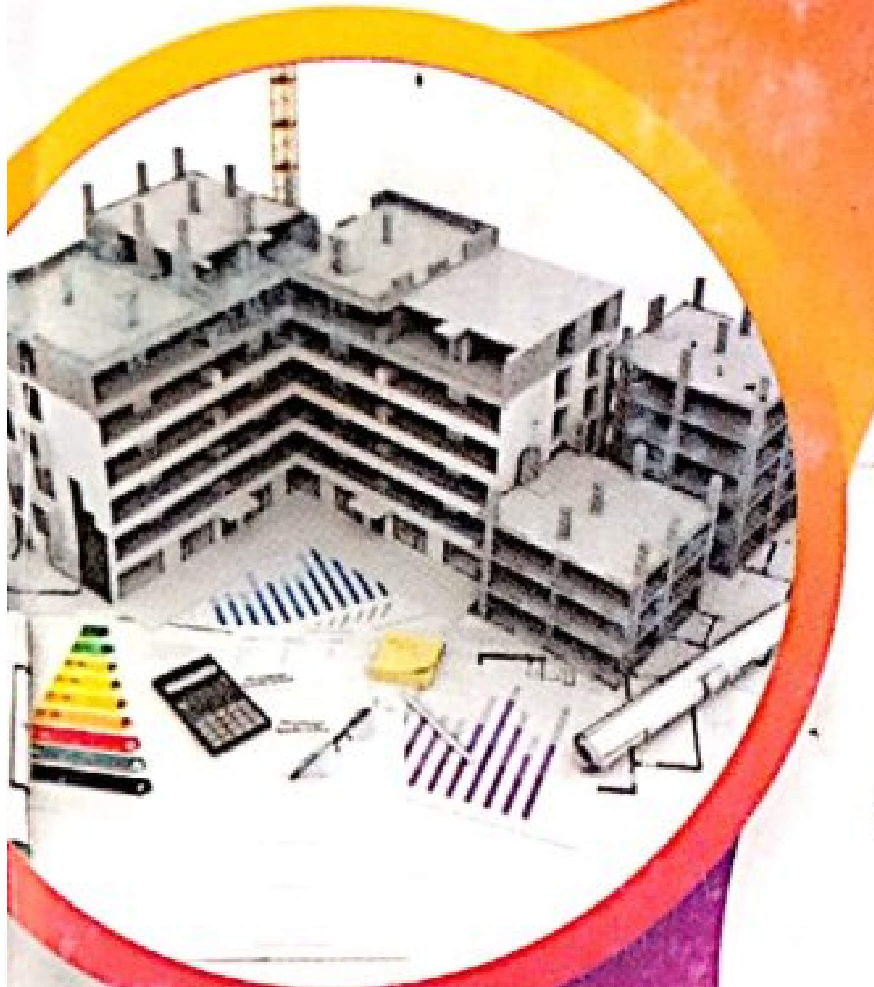
Sarthak

"पढ़ो सार्थक, बनो सार्थक"

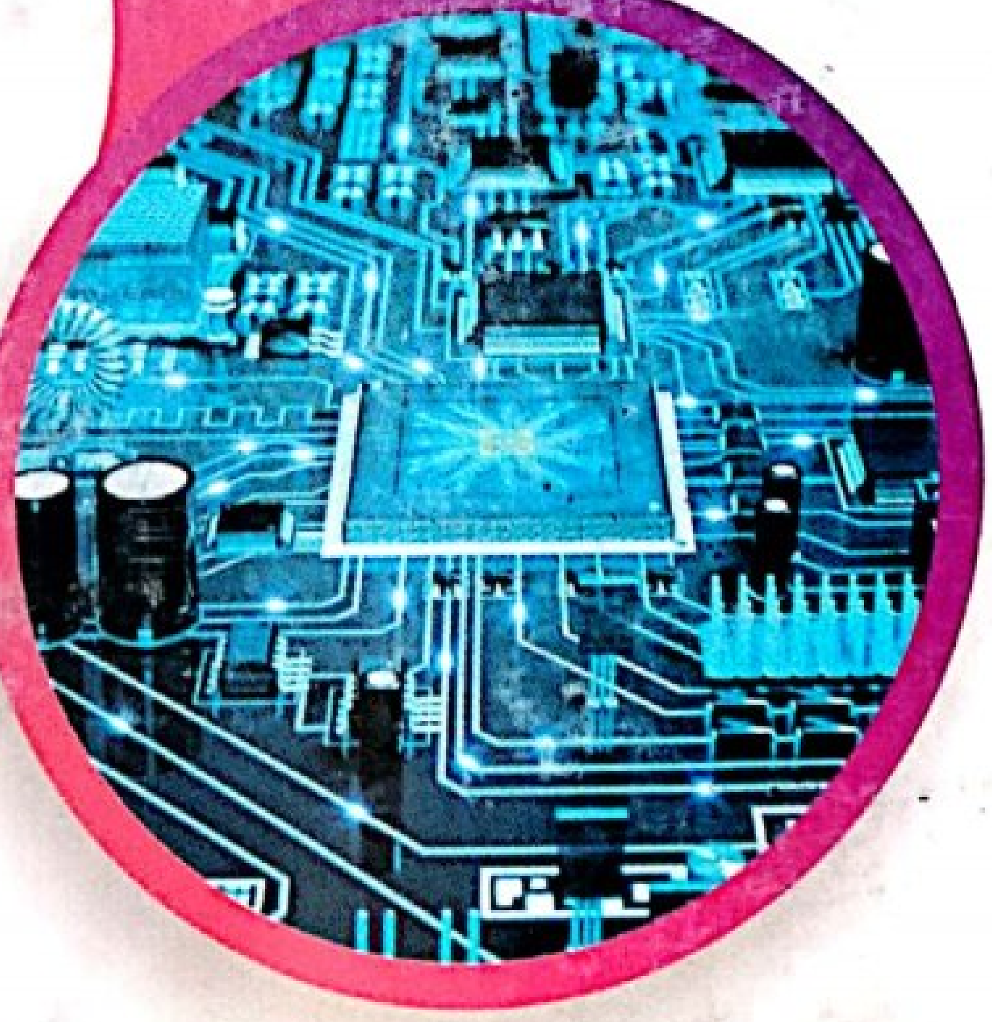
According to **NSQF**

1st Choice of Polytechnic Students



POLYTECHNIC

QUESTION BANK 2021



पंचम सेमेस्टर

ऑटोमोबाइल इंजीनियरिंग

Automobile Engineering

(मैके. ऑटो/प्रोड./कैड इंजीनियरिंग)

- अनुभवी लेखकों द्वारा लिखित
- प्रश्नों के सरल एवं सटीक उत्तर
- महत्वपूर्ण एवं अतिमहत्वपूर्ण प्रश्नोत्तर
- आवश्यकतानुसार व्याख्यात्मक चित्रों का प्रयोग
- विगत दस वर्षों की परीक्षाओं के अध्यायवार प्रश्नोत्तर
- संख्यात्मक प्रश्नों का चरणबद्ध (stepwise) तरीके से हल

Sarthak Publication

Meerut

₹ 88/-

Scanned with CamScanner

विषय-सूची

क्रमांक	अध्याय का नाम	पृ
1.	परिचय (Introduction)	7-2
2.	पारेषण प्रणाली (Transmission System)	22-4
3.	स्टीयरिंग प्रणाली (Steering System)	48-6
4.	ब्रेकिंग प्रणाली (Braking System)	63-
5.	सस्पेंशन प्रणाली (Suspension System)	81-
6.	बैटरी (Battery)	92-1
7.	निकास तत्त्वों का उत्सर्जन (Exhaust Emission)	113-1
•	मॉडल पेपर	

Scanned with CamScanner

1 परिचय
(Introduction)

प्रश्न 1. ऑटोमोबाइल से आप क्या समझते हैं? भारत में निर्मित विभिन्न प्रकार के हल्के व्यवसायिक वाहनों की सूची बनाइये।

उत्तर—ऑटोमोबाइल शब्द दो शब्दों से मिलकर बना होता है, ऑटो (Auto) तथा मोबाइल (Mobile)।

ऑटो (Auto) का अर्थ होता है स्वत: (self), जबकि मोबाइल (Mobile) का अर्थ होता है चलना (moving) या चलने वाला।

अत: ऑटोमोबाइल एक ऐसा यन्त्र होता है जो स्वत: ही चलता है। इसमें एक यंत्रावली (mechanism) होती है, जो इस यन्त्र को चलने हेतु आवश्यक शक्ति प्रदान करती है।

भारत में निर्मित कुछ मुख्य हल्के व्यवसायिक वाहनों के नाम इस प्रकार हैं—

क्रम संख्या	वाहन का नाम/मॉडल	निर्माता कम्पनी का नाम
1.	मेटाडोर 4*W*, टेम्पों 3*W*	बजाज टेम्पों
2.	पोर्टर (1 टन), ट्रैक्टर (छोटे)	हिन्दुस्तान मोटर्स
3.	टाटा टेल्को-407, टाटा टेल्को 609	टेल्को
4.	FC-460 डीजल, FC 160 पेट्रोल तथा NC 665 डीजल एवं पेट्रोल	महिन्द्रा एवं महिन्द्रा
5.	T-3500	स्वराज माजदा
6.	स्टैण्डर्ड-20 कॉमर्शियल वाहन	स्टैण्र्ड मोटर्स

प्रश्न 2. ऑटोमोबाइल का वर्गीकरण कीजिए।

उत्तर—ऑटोमोबाइल का वर्गीकरण मुख्य रूप से निम्नलिखित आधारों पर किया जाता है—

1. वाहन के प्रयोग के आधार पर—

(i) स्कूटर एवं मोटरसाइकिल
(ii) ऑटो साइकिल
(iii) तीन पहियों वाले वाहन
(iv) चार पहियों वाले वाहन
(v) ट्रक व बसें।

2. भार की क्षमता के आधार पर—

(i) हल्के वाहन—इस श्रेणी में निम्नलिखित वाहन आते हैं—

(a) कार (Car)
(b) जीप (Jeep)
(c) पिकअप, इत्यादि

(ii) मध्यम वाहन—इस श्रेणी में निम्नलिखित वाहन आते हैं—

(a) मिनी बस (Mini bus)
(b) मिनी ट्रक (Mini truck)
(c) ट्रैवलर (Traveller), आदि।

Scanned with CamScanner

(iii) भारी वाहन—इस श्रेणी में निम्नलिखित वाहन आते हैं—

(a) बस एवं ट्रक (Bus and truck)

(b) बुल्डोजर (Buldoger)

(c) डम्पर (Dumper), इत्यादि।

3. प्रयोग किये जाने वाले ईंधन के आधार पर—

(i) पेट्रोल इंजन वाले वाहन

(ii) डीजल इंजन वाले वाहन

(iii) गैस इंजन वाले वाहन

(iv) C.N.G. इंजन वाले वाहन

(v) L.P.G. इंजन वाले वाहन

(vi) बहु ईंधन इंजन वाले वाहन

(vii) फ्यूल सेल इंजन वाले वाहन

(viii) मैथेनॉल इंजन वाले वाहन

(ix) हाइब्रिड इंजन वाले वाहन

4. वाहन के मॉडल के आधार पर—

वाहनों के मॉडल के आधार पर निम्न प्रकार वर्गीकृत किया जाता है—

(i) ट्रक—टाटा, प्रीमियर आदि।

(ii) कार—एम्बेसेडर, मारूति 800 आदि।

(iii) स्कूटर—बजाज चेतक, LML वेस्पा आदि।

5. पहियों की संख्या के आधार पर—

पहियों की संख्या के आधार पर वाहन निम्न प्रकार के होते हैं—

(i) दो पहियों वाले वाहन

(ii) तीन पहियों वाले वाहन

(iii) चार चहियों वाले वालन

(iv) छः पहियों वाले वाहन

6. चालन प्रणाली के आधार पर—

(i) बायाँ हस्त चालन वाले वाहन।

(ii) दायाँ हस्त चालन वाले वाहन।

(iii) अग्र धुरे पर चलने वाले वाहन।

(iv) पश्च धुरे पर चलने वाले वाहन।

(v) दोनों धुरों पर चलने वाले वाहन।

7. शक्ति पारेषण प्रणाली के आधार पर—

शक्ति पारेषण प्रणाली के आधार पर वाहन निम्न प्रकार के होते हैं—

(i) परम्परागत प्रणाली वाले वाहन

(ii) पूर्ण स्वचालित वाहन

(iii) अर्द्ध स्वचालित वाहन

8. चैसिस के आधार पर—

चैसिस के आधार पर वाहन निम्न प्रकार के होते हैं—

(i) परम्परागत नियंत्रण चैसिस वाले वाहन।

(ii) पूर्णत: अग्र नियंत्रण चैसिस वाले वाहन।

(iii) अर्द्ध अग्र नियंत्रण चैसिस वाले वाहन।

Scanned with CamScanner

9. सस्पेंशन प्रणाली के आधार पर—

सस्पेंशन प्रणाली के आधार पर वाहन निम्नलिखित दो प्रकार के होते हैं—

(i) पत्तीदार स्प्रिंग वाले वाहन

(ii) कुण्डलीदार स्प्रिंग वाले वाहन

10. विशेष उद्देश्य वालन—

इस श्रेणी में निम्न प्रकार के वाहन आते हैं—

(i) डाक वाहन

(ii) दुग्ध वाहन

(iii) बेकरी उत्पाद वाहन

(iv) ऑटोमोबाइल स्थानान्तरण वाहन

(v) L.P.G. वाहन

(vi) एम्बुलेन्स इत्यादि।

प्रश्न 3. चैसिस से आप क्या समझते हैं? इसके कार्य भी बताइये।

उत्तर—चैसिस (Chassis)—किसी भी वाहन में बॉडी को छोड़कर जितने भी पार्टस लगे होते हैं, उनके संयोजन को चैसिस कहा जाता है।

चैसिस के मुख्य कार्य निम्नलिखित हैं—

1. इसके द्वारा वाहन के अग्र तथा पश्च दोनों धुरों को सहारा जाता है।
2. ऊँचे-नीचे मार्गों पर चलते समय वाहन को तथा यात्रियों को झटकों से यही बचाता है।
3. वाहन के इंजन, गियर बॉक्स, बॉडी इत्यादि को चैसिस पर ही सहारा जाता है।
4. वाहन के चलते समय अचानक ब्रेक वाली स्थिति मे पड़ने वाले सम्पूर्ण भार को यही सहन करता है।
5. वाहन को किसी मोड़ पर मोड़ते समय पड़ने वाले भार को भी यही सहन करता है।

प्रश्न 4. चैसिस के ले आउट को स्वच्छ चित्र की सहायता से समझाइये।

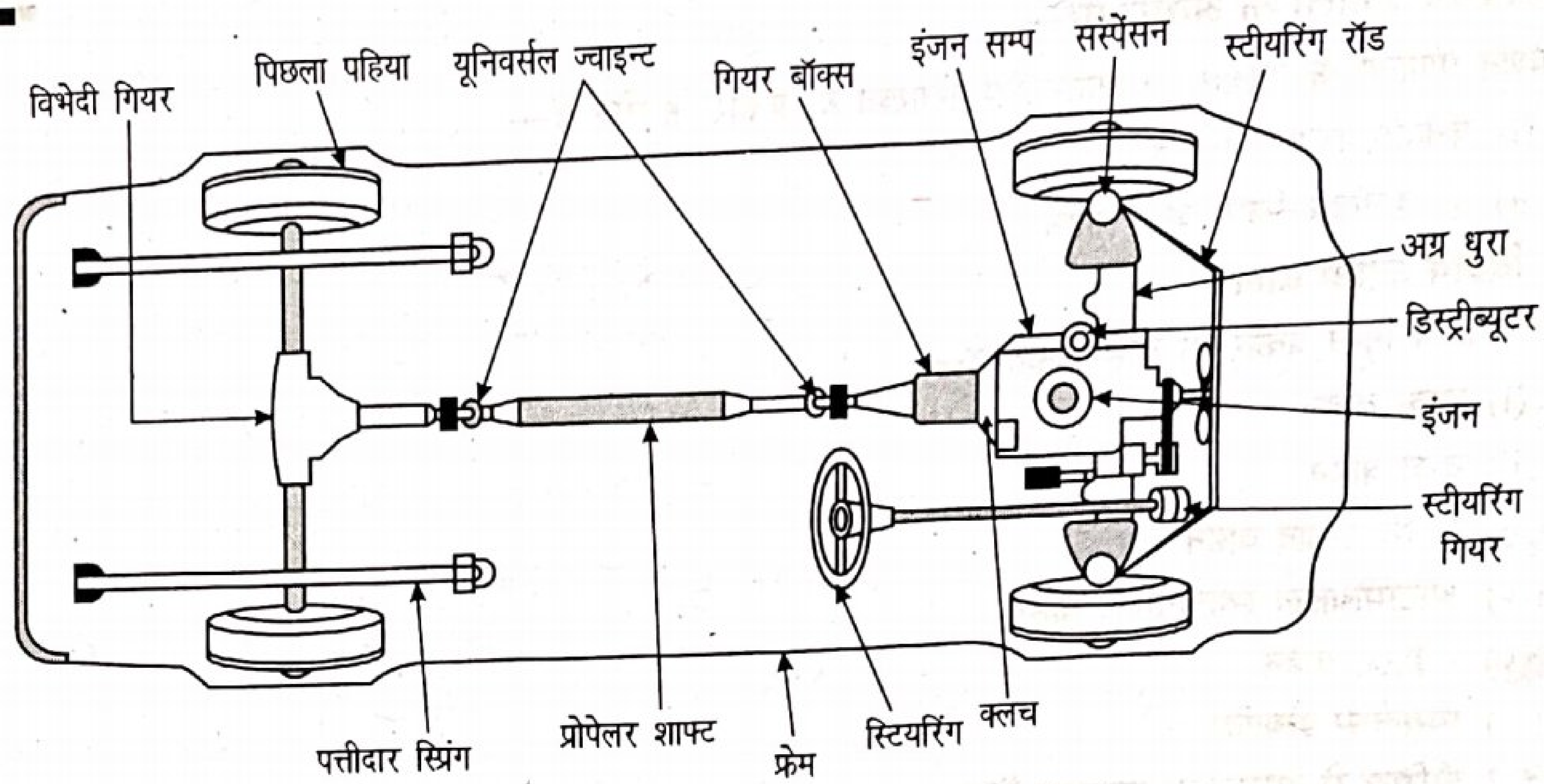
अथवा

एक चैसिस का अभिन्यास दीजिए। **(2013)**

उत्तर—किसी वाहन की चैसिस के मुख्य भाग निम्नलिखित होते हैं—

1. फ्रेम (Frame)
2. इंजन (Engine)
3. गियर बॉक्स (Gear box)
4. क्लच (Clutch)
5. प्रोपेलर शाफ्ट (Propeller shaft)
6. अग्र धुरा (Front axle)
7. पश्च धुरा (Rear axle)
8. स्टीयरिंग प्रणाली (Steering system)
9. सस्पेंशन प्रणाली (Suspenssion system)
10. ब्रेक प्रणाली (Brake system)
11. विद्युत प्रणाली (Electric system)

Scanned with CamScanner



चित्र 1

1. फ्रेम (Frame)—यह चैसिस का एक मुख्य भाग होता है। इसमें दो लंबी तथा मजबूत काटों (Sections) का प्रयोग किया जाता है। इनको साइड मेंबर या लोंग मेंबर (Long member) के नाम से जाना जाता है। इनके साथ चार या अधिक क्रॉस मेंबरों (Cross members) को भी जोड़ा जाता है, जिन पर विभिन्न पार्ट्स को सहारा जाता है।

2. इंजन (Engine)—सामान्य तौर पर इंजन को वाहन में सबसे आगे फिट किया जाता है। इसके द्वारा वाहन को चलाने हेतु आवश्यक शक्ति उत्पन्न की जाती है। इंजन को पेट्रोल, डीजल या गैस इत्यादि से स्टार्ट किया जाता है।

3. गियर बॉक्स (Gear box)—गियर बॉक्स एक ऐसी यंत्रावली (meehanism) होती है जो इंजन से उपजने वाली शक्ति को क्लच के माध्यम से वाहन के धुरों तक पहुँचाती है।

4. क्लच (Clutch)—क्लच इंजन के गतिपाल पहिये (Fly wheel) की शाफ्ट के साथ जुड़ा होता है तथा इंजन से उपजने वाली शक्ति को गियर बॉक्स तक पहुँचाता है।

5. प्रोपेलर शाफ्ट (Propeller shaft)—यह एक खोखली (Hollow) तथा लंबी (Long) शाफ्ट होती है जिसको गियर बॉक्स तथा डिफरेन्शियल (Differential) के मध्य में जोड़ा गया होता है। इस शाफ्ट का मुख्य कार्य गियर बॉक्स से प्राप्त होने वाली शक्ति (Power) को डिफरेन्शियल तक पहुँचाना है।

6. अग्र धुरा (Front axle)—अग्र धुरा वाहन के अग्र भाग पर स्प्रिंग के साथ U-बोल्ट एवं क्लैम्प की सहायता से जुड़ा होता है। वाहन की स्टीयरिंग प्रणाली इसी से जुड़ी रहती है तथा इसी पर ही अग्र पहियों को भी फिट किया जाता है।

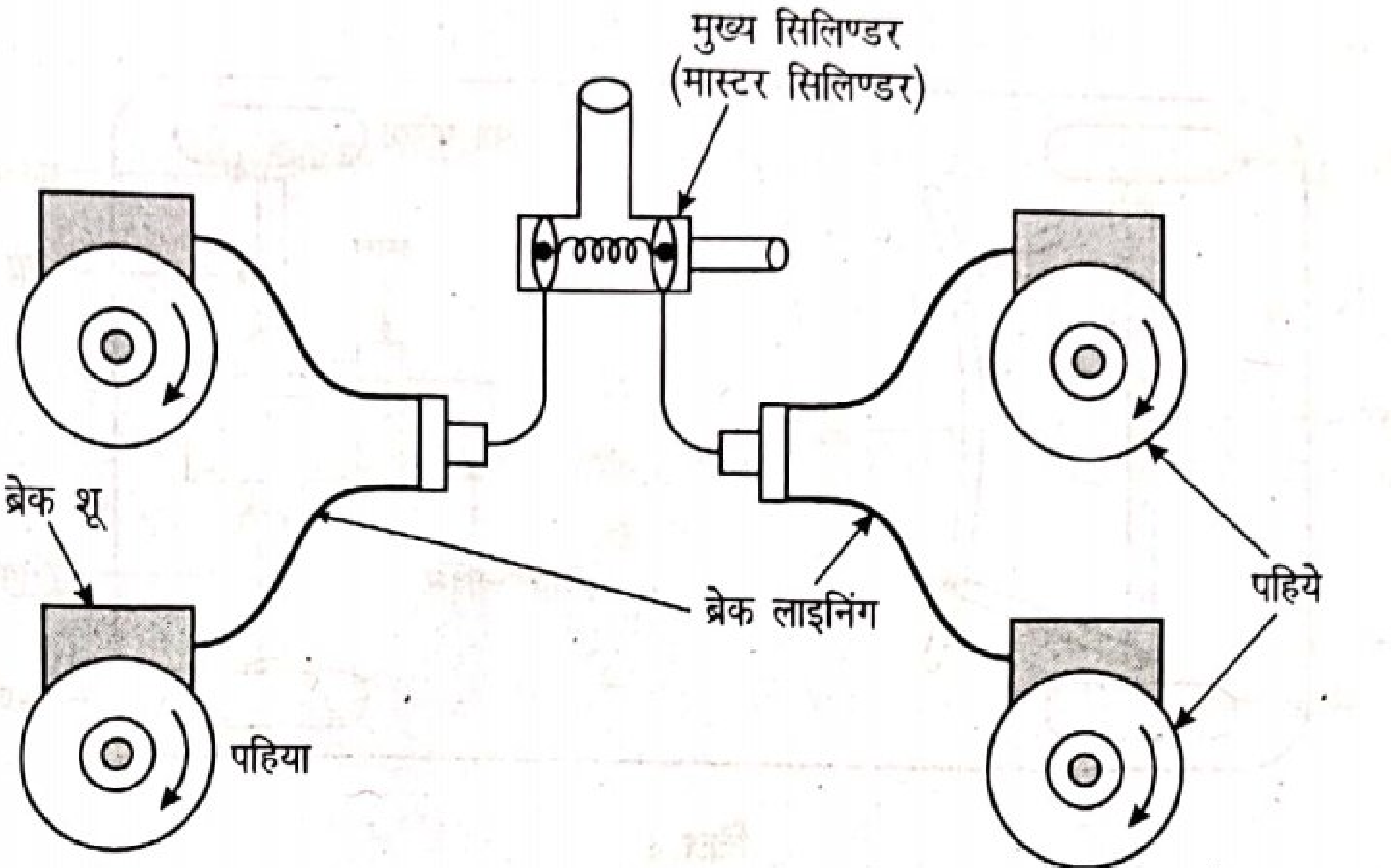
7. पश्च धुरा (Rear axle)—यह वाहन के पश्च भाग पर स्प्रिंग के साथ U-बोल्ट एवं क्लैम्प की सहायता से जुड़ा होता है। इसी पर वाहन के पीछे वाले पहिये जुड़े होते हैं। इसमें इस प्रकार की व्यवस्था रहती है कि जब वाहन किसी मोड़ पर मुड़ता है तो यह अंदर वाले पहिये को कम तथा बाहर वाले पहिये को अधिक चाल देता है।

8. स्टीयरिंग प्रणाली (Steering System)—स्टीयरिंग प्रणाली की सहायता से वाहन चालक वाहन को सीधा चला सकता हैं या आवश्यकतानुसार दायें-बायें भी घुमा सकता है। स्टीयरिंग प्रणाली अग्र धुरे (fornt axle) से जुड़ी रहती है।

9. सस्पेंशन प्रणाली (Suspenssion System)—वाहन में सस्पेंशन प्रणाली का प्रयोग चलते समय लगने वाले झटकों को कम करने अथवा पूर्णत: समाप्त करने हेतु किया जाता है। सामान्य तौर पर छोटे वाहन (मोटर साइकिल, स्कूटर आदि) में सस्पेंशन प्रणाली के रूप में कुंडलीदार स्प्रिंग (Coil Spring) तथा बड़े व भारी वाहनों (ट्रक, बस इत्यादि) में पत्तीदार स्प्रिंग का प्रयोग किया जाता है।

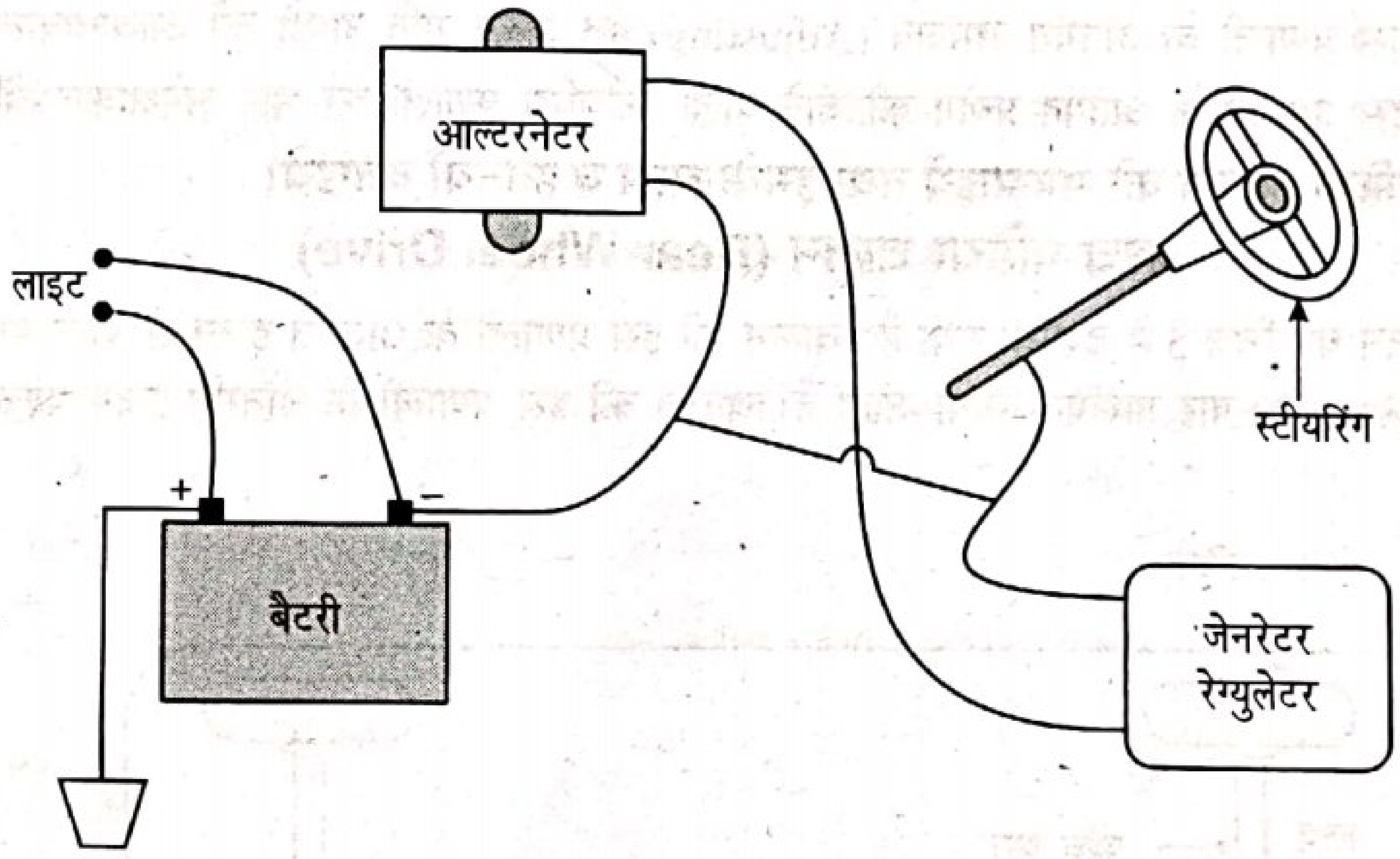
10. ब्रेक प्रणाली (Brake System)—चलते वाहन को आवश्यकतानुसार रोकने या उसकी गति को कुछ धीमा करने के लिए उसमें ब्रेक प्रणाली का प्रयोग किया जाता है। यह प्रणाली वाहन के पहियों से संबद्ध रहती है।

Scanned with CamScanner



चित्र 2

11. विद्युत प्रणाली (Electric System)—किसी भी वाहन के सही संचालन हेतु उसमें विद्युत प्रणाली की आवश्यकता पड़ती है।



चित्र 3

प्रश्न 5. अग्र पहिया चालन को समझाइये तथा इसके लाभ व हानियाँ बताइये।

उत्तर—1. अग्र पहिया चालन (Front wheel drive)—अग्र पहिया चालन को चित्र 4 में दर्शाया गया है। चालन की इस प्रणाली के अंतर्गत इंजन से प्राप्त होने वाली शक्ति को वाहन के अगले धुरे (Front axle) पर पारेषित किया जाता है। चालन की इस प्रणाली के अंतर्गत इंजन अग्र धुरे के समीप ही लगा होता है।

लाभ (Advantages)—अग्र पहिया चालन के मुख्य लाभ इस प्रकार हैं—

(i) चालन की इस प्रणाली के अंतर्गत प्रोपेलर शाफ्ट (Propeller Shaft) की आवश्यकता नहीं पड़ती है।

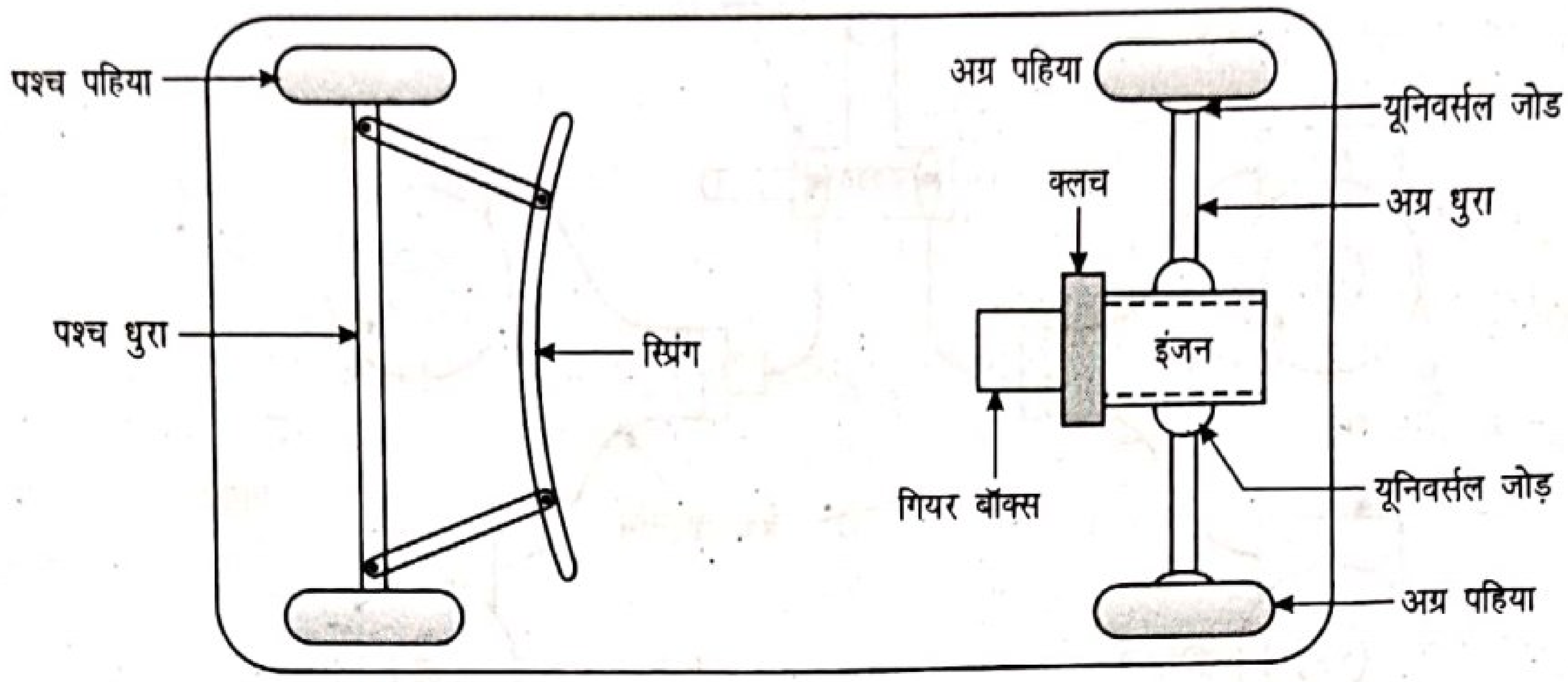
(ii) इस प्रणाली के अंतर्गत विभेदी गियर के प्रयोग के कारण चैसिस की ऊँचाई अपेक्षाकृत कम हो जाती है।

(iii) इस प्रकार के चालन वाले वाहनों का संतुलन (balance) बहुत अच्छा रहता है।

(iv) चालन की इस प्रणाली में चलते समय वाहन के पहियों का सड़क के साथ अच्छा संपर्क बना रहता है।

(v) सड़क व पहियों के मध्य अच्छे संपर्क के कारण चलते समय वाहन के फिसलने की संभावना न के बराबर रहती है।

Scanned with CamScanner



चित्र 4

हानियाँ (Disadvantages)—अग्र पहिया चालन की मुख्य कमियाँ इस प्रकार हैं—

(i) इंजन की शक्ति को अग्र धुरे पर पारेषित (transmit) करने हेतु की जाने वाली व्यवस्था काफी जटिल हो जाती है।

(ii) वाहन को खड़ी चढ़ाई पर चढ़ाने हेतु अग्र पहियों (Front wheels) को अतिरिक्त शक्ति की आवश्यकता पड़ती है।

(iii) चालन की इस प्रणाली के अंतर्गत समंजन (Adjusting) हेतु अचर गति जोड़ों की आवश्यकता पड़ती है।

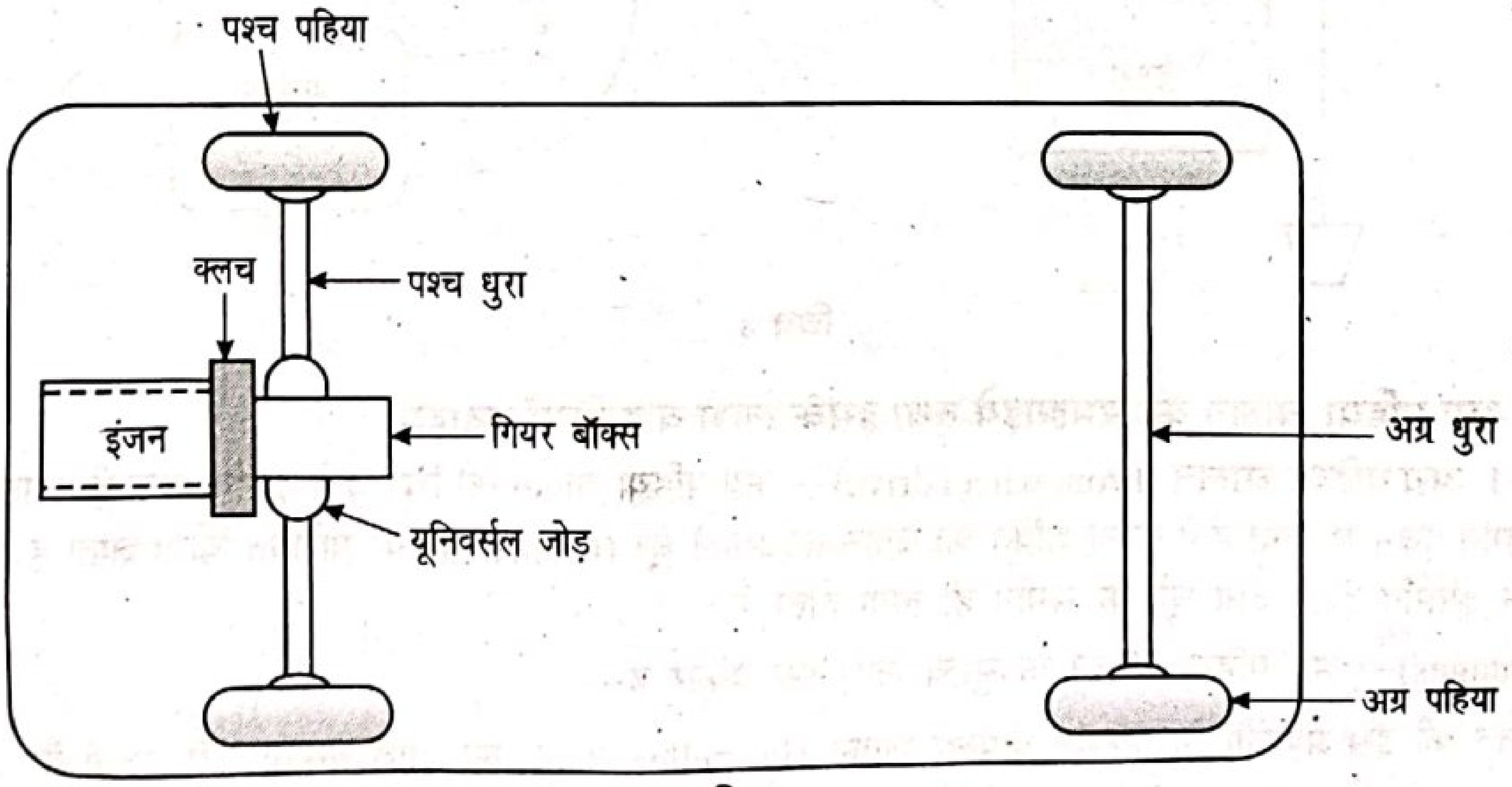
(iv) चालन की इस प्रणाली के अंतर्गत प्रयोग की जाने वाली स्टीयरिंग प्रणाली का भार अपेक्षाकृत अधिक हो जाता है।

प्रश्न 6. पश्च पहिया चालन को समझाइये तथा इसके लाभ व हानियाँ बताइये।

उत्तर—

पश्च पहिया चालन (Rear Wheel Drive)

पश्च पहिया चालन को चित्र 5 में दर्शाया गया है। चालन की इस प्रणाली के अंतर्गत इंजन से प्राप्त होने वाली शक्ति को वाहन के पीछे वाले धुरे (axle) पार पारेषित किया जाता है। चालन की इस प्रणाली के अंतर्गत इंजन पश्च धुरे के समीप ही स्थित होता है।



चित्र 5

इस चालन के अंतर्गत वाहन को मुख्य गति पश्च धुरे (rear axle) पर ही प्राप्त होती है।

लाभ (Advantages)—पश्च धुरा चालन के मुख्य लाभ इस प्रकार हैं—

(i) इंजन पीछे की ओर स्थित होने के कारण इस प्रणाली में इंजन का शोर यात्रियों के कानों तक नहीं पहुँच पाता है।

(ii) इसी प्रकार इंजन में उपजी ऊष्मा (Heat) भी यात्रियों तक नहीं पहुँच पाती है।

Scanned with CamScanner

(iii) इस प्रणाली के अंतर्गत इंजन वाहन के अग्र भाग में स्थित न होने के कारण वाहन के अग्र भाग का डिजाइन करना अत्यंत सरल हो जाता है।

(iv) खड़ी चढ़ाई पर वाहन को चढ़ाते समय अग्र या पश्च पहियों को किसी भी अतिरिक्त शक्ति की आवश्यकता नहीं पड़ती है।

(v) इस प्रणाली में भी वाहन में प्रोपेलर शाफ्ट (Propeller Shaft) का प्रयोग अनिवार्य नहीं रहता है।

हानियाँ (Disadvantages)—पश्च धुरा चालन के प्रयोग में कुछ मुख्य कमियाँ इस प्रकार हैं—

(i) चालन की इस प्रणाली के अंतर्गत ईंधन के टैंक (fuel tank) को वाहन के अग्र भाग में रखा जाता है। ऐसी स्थिति में किसी कारणवश यदि वाहन टकरा जाये तो एक बड़ी दुर्घटना घट सकती है।

(ii) इस प्रकार के वाहनों का संतुलन बनाना एक जटिल कार्य हो जाता है।

(iii) इस प्रणाली में इंजन वाहन के पश्च भाग में रखा होने के कारण उसको प्राकृतिक वायु कम मिल पाती है। जिससे वाहन का शीतलन प्रभावित होता है।

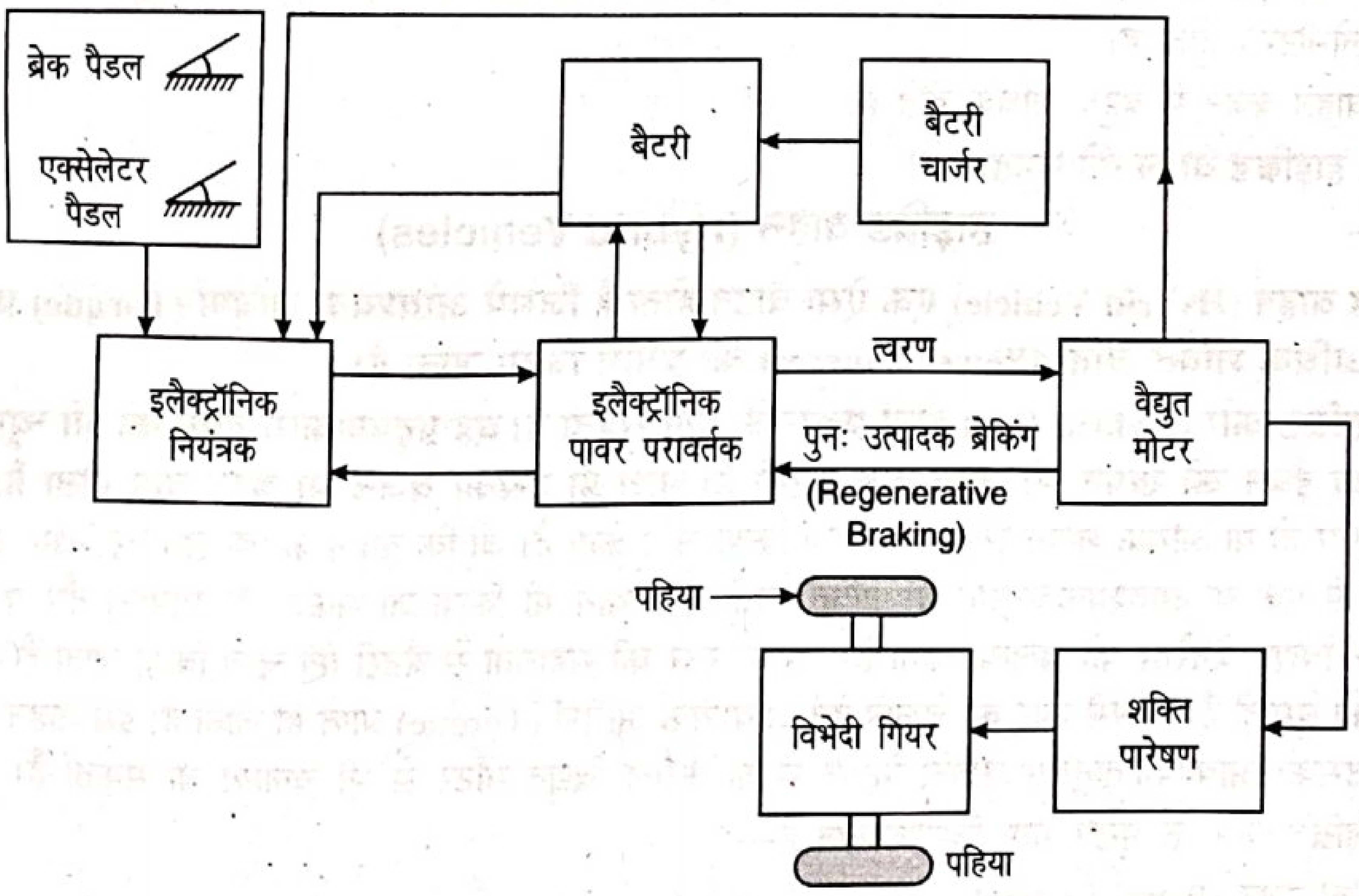
प्रश्न 7. वैद्युत वाहन (EV) को समझाइये।

उत्तर—

वैद्युत वाहन (Electric Vehicle or EV)

वे वाहन जो वैद्युत ऊर्जा से चलाये जाते हैं वैद्युत वाहन कहलाते हैं। पूर्व में प्रचलित वैद्युत वाहनों के अंतर्गत चालन हेतु आवश्यक आघूर्ण प्राप्त करने के लिये द्रव ईंधन (Liquid Fuel) तथा वैद्युत शक्ति (Electric Power) दोनों का ही प्रयोग किया जाता था। एक परंपरागत अंतर्दहन वैद्युत वाहन (Conventional I.C. Electric Vehicle or ICEV) में आवश्यक आघूर्ण (Torque) प्राप्त करने हेतु दहन इंजन (Combustion Engine) का प्रयोग किया जाता है। इस प्रकार के वाहनों में द्रव ईंधन के रूप में सामान्य तौर पर पेट्रोल या डीजल का प्रयोग किया जाता है। परंतु वैद्युत वाहनों (E.V.) में सामान्य तौर पर एक वैद्युत मोटर का तथा उसके साथ एक उपयुक्त विद्युत स्रोत का ही प्रयोग किया जाता है; जैसे—ईंधन सैल (Fuel Cell), बैटरी (Battery), कैपेसिटर (Capacitor) इत्यादि।

एक वैद्युत वाहन (Electric Vehicle) के ब्लॉक आरेख (block diagram) को चित्र 6 में दर्शाया गया है। इसके मुख्य भाग निम्नलिखित हैं—



चित्र 6

Scanned with CamScanner

1. बैटरी (Battery)
2. बैटरी चार्जर (Battery Charger)
3. इलैक्ट्रॉनिक नियंत्रक (Electronic Controller)
4. वैद्युत मोटर (Electric Motor)

आरंभिक वैद्युत वाहन (Electric Vehicles) मुख्य रूप से ICEV का ही एक सुधरा हुआ रूप होते थे जिनमें साधारणतः दहन इंजन (Combustion engine) को हटाकर उसके स्थान पर एक वैद्युत मोटर तथा उससे संबंधित उपकरण लगा दिये जाते थे। परंतु इस प्रकार तैयार वैद्युत वाहनों (E.V.) की मुख्य कमी उनका अधिक भार थी। साथ ही उनकी कार्य क्षमता भी अच्छी नहीं थी।

वर्तमान में प्रचलित आधुनिक वैद्युत वाहनों (Modern Electric Vehicles) में इन कमियों को दूर किया गया। साथ ही इनके वाहनों को अलग प्रकार से डिजाइन किया गया, जिनका चालन तथा नियंत्रण अपेक्षाकृत काफी सरल है। जैसा कि चित्र 6 में दर्शाया गया है। इसमें किसी भी प्रकार के गियर बॉक्स या क्लच इत्यादि का कोई प्रयोग नहीं किया गया है।

प्रश्न 8. वैद्युत वाहन के प्रयोग के लाभ तथा हानियाँ बताइये।

उत्तर—

लाभ (Advantages)

वैद्युत वाहनों (E.V.) के मुख्य लाभ निम्नलिखित हैं—

1. इस प्रकार के वाहनों के प्रयोग में प्रति किलोमीटर खर्च बहुत ही कम आता है।
2. इस प्रकार के वाहनों से कोई प्रदूषणकारी तत्व नहीं निकलते हैं।
3. ये वाहन चालन के समय कोई शोर (Noise) तथा कंपन (Vibrations) इत्यादि नहीं उत्पन्न करते हैं।
4. इस प्रकार के वाहनों की सर्विस तथा संचालन काफी सरल होता है।
5. इस प्रकार के वाहनों में अनुरक्षण खर्च बहुत कम आता है।
6. वाहन को स्टार्ट करने तथा आवश्यकतानुसार रोकने के संदर्भ में ये वाहन बहुत ही सुलभ हैं।

हानियाँ (Disadvantages)—वैद्युत वाहनों (E.V.) के प्रयोग में मुख्य हानियाँ निम्नलिखित हैं—

1. इन वाहनों की उच्च गति सीमा बहुत ही कम होती है।
2. एक बार पूर्ण चार्ज हो जाने के पश्चात भी वाहन द्वारा तय की जाने वाली दूरी की सीमा बहुत ही कम (लगभग 80 किलोमीटर) होती है।
3. ये वाहन वजन में बहुत अधिक होते हैं।

प्रश्न 9. हाइब्रिड वाहन को समझाइये।

उत्तर—

हाइब्रिड वाहन (Hybrid Vehicles)

हाइब्रिड वाहन (Hybrid Vehicle) एक ऐसा वाहन होता है जिसमें आवश्यक आघूर्ण (Torque) प्राप्त करने के लिये दो या अधिक शक्ति स्रोतों (Power Sources) का प्रयोग किया जाता है।

एक हाइब्रिड कार (Hybrid Car) दोनों प्रकार के गुण रखती है। वह प्रदूषणकारी तत्वों को भी न्यूनतम मात्रा में छोड़ती है तथा ईंधन की खपत भी बहुत कम करती है। साथ ही उसका वजन भी बहुत कम होता है। इस कार में आवश्यकतानुसार दो या अधिक शक्ति स्रोतों का प्रयोग किया जा सकता है। जो कि वाहन के डिजाइन पर निर्भर करता है। इसमें एक ही समय में एक या आवश्यकतानुसार दो शक्ति स्रोतों का प्रयोग भी किया जा सकता है। सामान्य तौर पर इसमें पेट्रोल इंजन द्वारा एक विद्युत जेनरेटर को चलाया जाता है। इस जेनरेटर की सहायता से बैटरी को चार्ज किया जाता है तथा यह बैटरी विद्युत मोटर को घुमाती है। जिससे कार को चलाने हेतु आवश्यक आघूर्ण (Torque) प्राप्त हो जाता है। इस वाहन में यह सुविधा रहती है कि उसको आवश्यकतानुसार केवल पेट्रोल से या केवल विद्युत मोटर से भी चलाया जा सकता है।

एक हाइब्रिड कार के मुख्य भाग निम्नलिखित हैं—

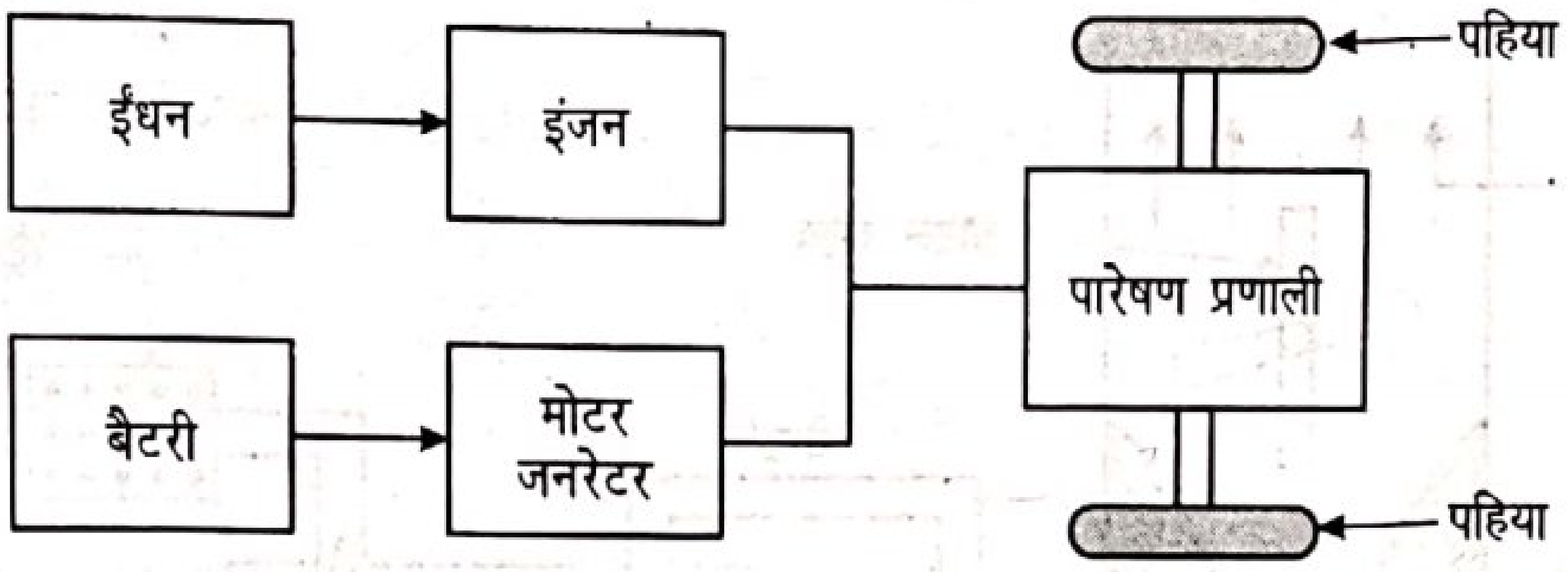
1. पेट्रोल इंजन (Petrol Engine)
2. विद्युत मोटर (Electric Motor)

Scanned with CamScanner

3. पारेषण प्रणाली (Transmission System)
4. ईंधन टैंक (Fuel Tank)
5. बैटरी (Battery)

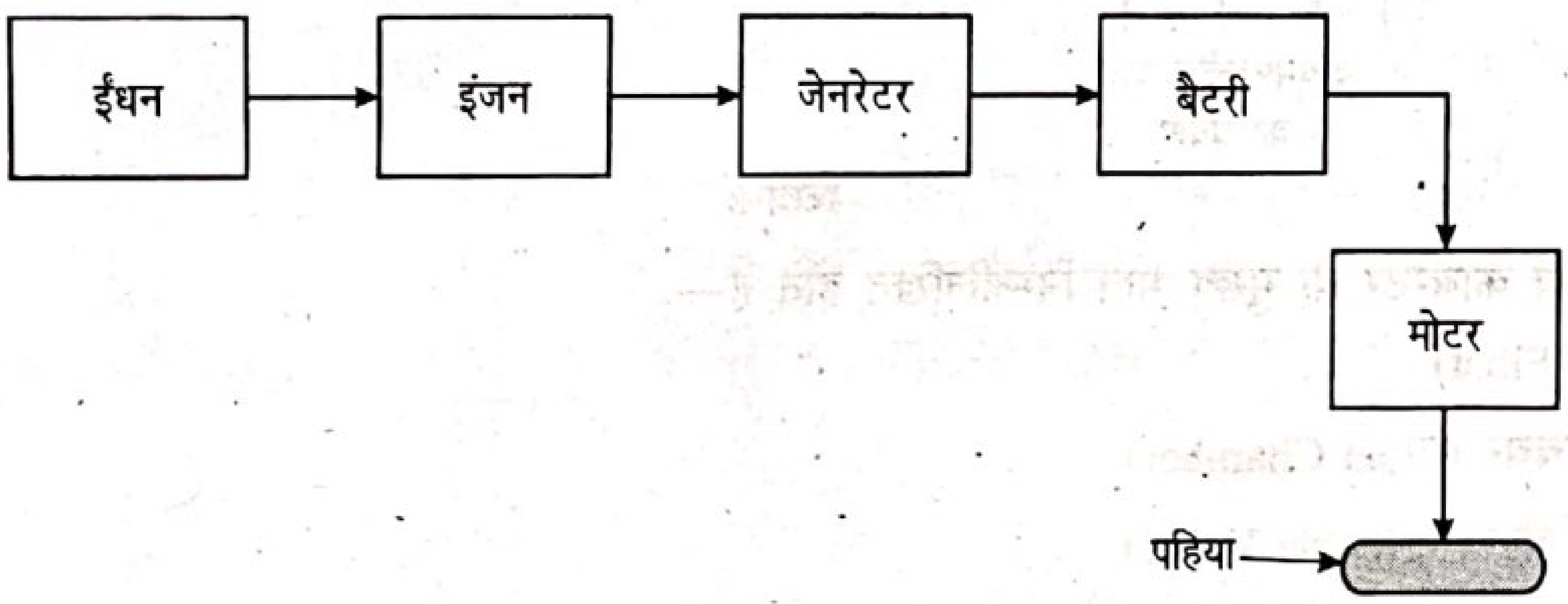
इसमें दो शक्ति स्रोत (Power Sources) एक साथ जुड़े होते हैं जो वाहन के डिजाइन के अनुसार समानान्तर क्रम में या श्रेणी क्रम में जुड़े हो सकते हैं।

समानान्तर हाइब्रिड प्रणाली में पेट्रोल इंजन तथा विद्युत मोटर दोनों ही गियर बॉक्स से जुड़े रहते हैं। इस प्रकार दोनों में से किसी भी एक शक्ति स्रोत का या दोनों को एक साथ प्रयोग किया जा सकता है।



चित्र 7

इसमें दोनों शक्ति स्रोत आपस में श्रेणी क्रम में जुड़े होते हैं। सर्वप्रथम पेट्रोल इंजन से जेनरेटर को चलाया जाता है। अब जेनरेटर की सहायता से बैटरी को चार्ज किया जाता है। बैटरी की शक्ति से मोटर को चलाया जाता है तथा मोटर के द्वारा वाहन के पहियों को घुमाया जाता है।



चित्र 8

प्रश्न 10. हाइब्रिड वाहनों के प्रयोग के लाभ व हानियाँ बताइये।

उत्तर—

लाभ (Advantages)

हाइब्रिड वाहन (Hybrid Vehicle) के प्रयोग के मुख्य लाभ निम्नलिखित हैं—

1. इनसे प्रदूषणकारी तत्व निम्न मात्रा में उत्सर्जित होते हैं।
2. परंपरागत वाहनों की अपेक्षा इनकी दक्षता अधिक होती है।
3. परंपरागत वाहनों की अपेक्षा ये अधिक दूरी तय कर सकते हैं।
4. परंपरागत वाहनों की अपेक्षा इनमें ईंधन की कम खपत होती है।

हानियाँ (Disadvantages)—हाइब्रिड वाहनों के प्रयोग के मुख्य अलाभ इस प्रकार हैं—

1. इनका वजन बहुत अधिक होता है।
2. इनके नियंत्रण के लिये एक जटिल प्रणाली (Complicated System) की आवश्यकता पड़ती है।
3. इन वाहनों की प्रारंभिक लागत बहुत अधिक आती है।

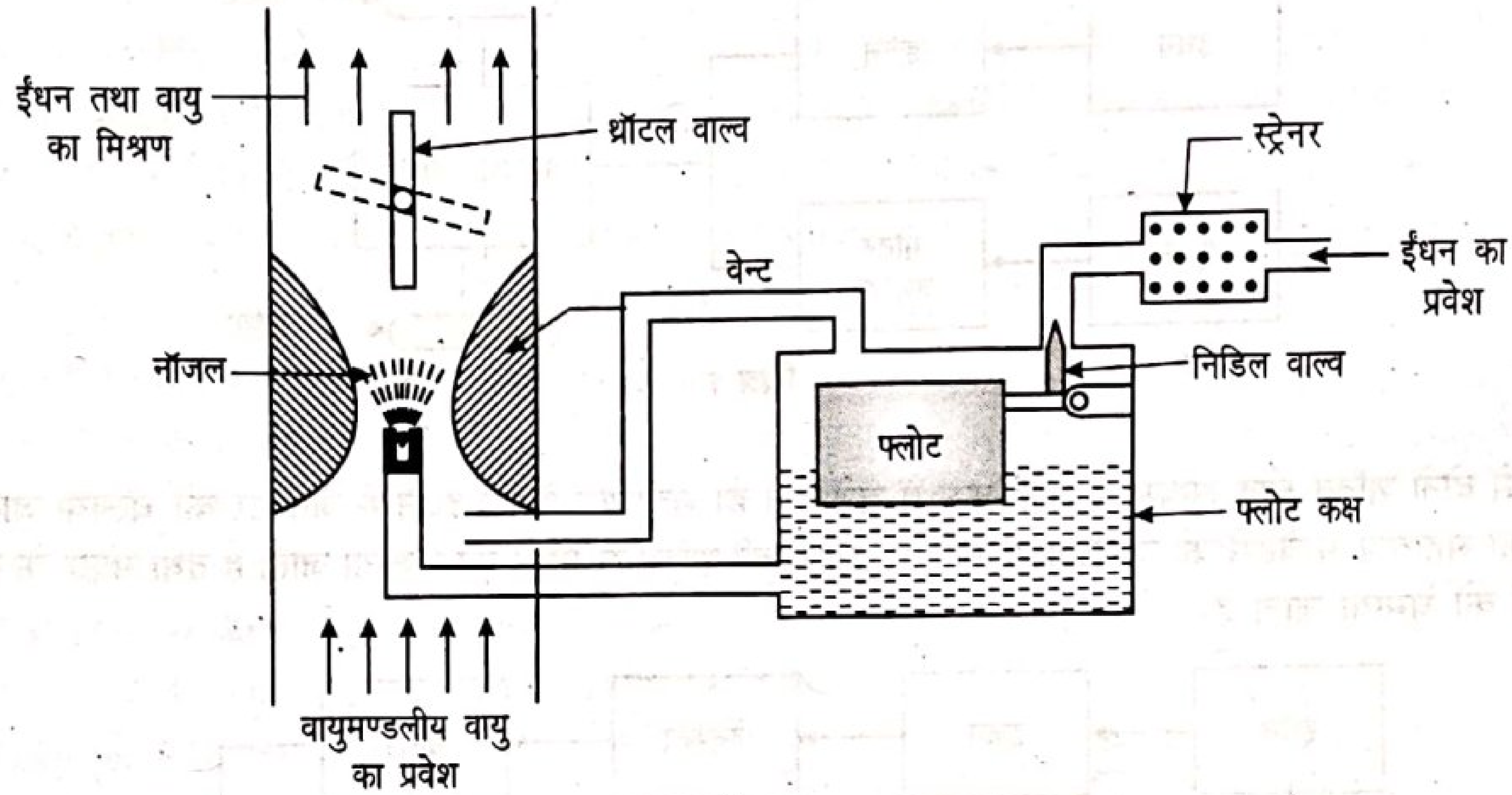
Scanned with CamScanner

प्रश्न 11. काबुरेटर का चित्र सहित वर्णन कीजिए।

उत्तर—

कार्बुरेटर (Carburettor)

काबुरिटर (Carburettor) पेट्रोल इंजन का सबसे मुख्य भाग होता है। इसको पेट्रोल इंजन के हृदय (Heart) के नाम से भी जाना जाता है। काबुरेटर का कार्य ईंधन (पेट्रोल) एवं वायु (Air) का उचित अनुपात में मिश्रण बनाना तथा उस मिश्रण की आवश्यक मात्रा को इंजन सिलिण्डर (Engine Cylinder) में प्रेषित करना है। यह ईंधन (Fuel) एवं वायु (Air) के मिश्रण की एक छोटी सी मात्रा को रिजर्व (Reserve) भी रखता है। सर्वप्रथम काबुरेटर के अंदर पेट्रोल को कणीकृत (Atomize) किया जाता है तथा इसके बाद इस कणीकृत ईंधन का वायु की उचित मात्रा के साथ मिश्रण तैयार किया जाता है।



चित्र 9

एक साधारण काबुरेटर के मुख्य भाग निम्नलिखित होते हैं—

1. फ्लोट (Float)
2. फ्लोट चैंबर (Float Chamber)
3. निडिल वाल्व (Needle Valve)
4. थ्रॉटल वाल्व (Throttle Valve)
5. वेन्चुरी (Venturi)
6. मेन जेट (Main Jet)
7. मिश्रण समंजन पेंच (Mixture Adjusting Screw)

सामान्य तौर पर काबुरेटर फ्लोट प्रणाली (Float System) पर कार्य करता है। इसके फ्लोट कक्ष (Float Chamber) में लीवर से जुड़ा एक फ्लोट (Float) होता है। समय-समय पर फ्लोट कक्ष के भीतर ईंधन (पेट्रोल) का स्तर ऊपर-नीचे होता रहता है, जिसके कारण फ्लोट (float) भी ऊपर-नीचे होता रहता है तथा इसी के अनुसार निडिल वाल्व की स्थिति भी परिवर्तित होती रहती है।

निडिल वाल्व एवं फ्लोट की इस प्रकार की गतिविधियों के कारण फ्लोट चैंबर में पेट्रोल एक निश्चित स्तर तक बना रहता है जिसके कारण इंजन सिलिण्डर में जाने वाले चार्ज (पेट्रोल व वायु का मिश्रण) की मात्रा का नियंत्रण आवश्यकतानुसार होता रहता है।

Scanned with CamScanner

प्रश्न 12. यांत्रिक प्रकार के ईंधन इंजैक्शन पम्प का सचित्र वर्णन कीजिए।

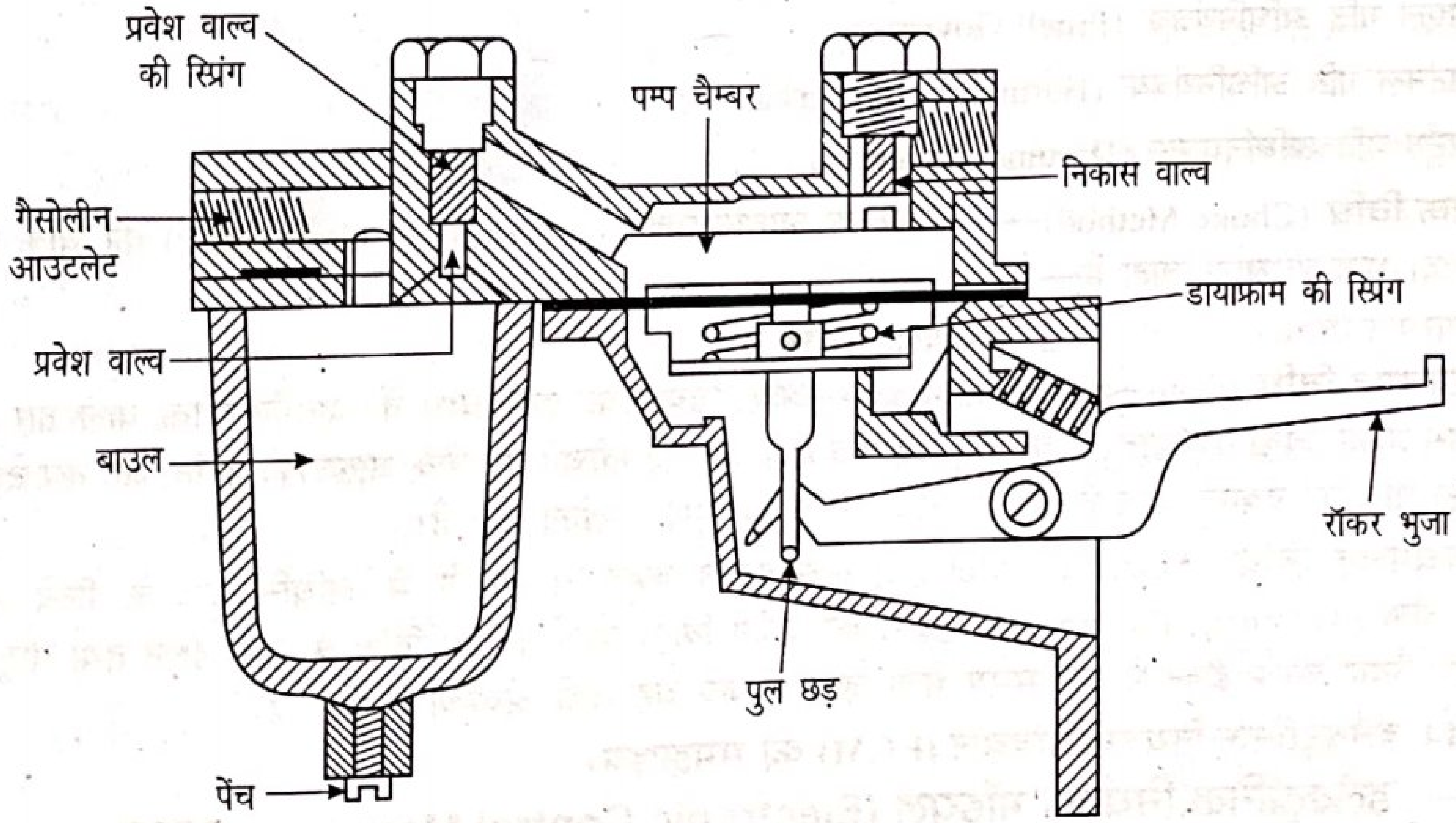
उत्तर—

यांत्रिक प्रकार का ईंधन इंजैक्शन पंप (Mechanical Type Fuel Injection Pump)

इस पंप के साथ एक निर्वात पंप (Vacuum Pump) का प्रयोग भी किया जाता है। इसमें ईंधन पंप का कार्य काबुरेटर तक ईंधन की सप्लाई करना है। जबकि निर्वात पंप विंडशील्ड वाइपर (Windshield Wiper) के संचालन हेतु आवश्यक निर्वात (Vacuum) उत्पन्न करता है। यांत्रिक प्रकार के ईंधन इंजेक्शन पंप को चित्र 10 में दर्शाया गया है।

इसके मुख्य भाग निम्न प्रकार हैं—

1. डायाफ्राम (Diaphragm)
2. डायाफ्राम स्प्रिंग (Diaphragm Spring)
3. रोलर भुजा (Roller Arm)
4. चेक वाल्व (Check Valve)
5. वाल्व सीट (Valve Seat)
6. ईंधन फिल्टर (Fuel Filter)
7. रिटेनर (Retainer)
8. स्क्रीन फिल्टर (Screen Filter), आदि।



चित्र 10

यांत्रिक प्रकार का ईंधन पंप कैम शाफ्ट (Cam Shaft) के अनुसार कार्य करता है। जब कैम शाफ्ट घूमती है तो ईंधन पंप में लगी रोलर भुजा (Roller arm) आगे पीछे चलने लगती है। परंतु जैसे ही कैम की उत्केंद्रता (Eccentricity) समाप्त होती है तो रिवर्स स्प्रिंग के दाब के कारण रोलर भुजा वापस पंप की बॉडी की ओर आ जाती है। स्प्रिंग दाब के कारण डायफ्राम नीचे चला जाता है एवं मेन कक्ष (Main Chamber) में चूषण (Suction) क्रिया आरंभ कर देता है। इस समय ईंधन वाला प्रवेश वाल्व (Inlet Valve) खुला रहता है, जिससे होकर ईंधन मुख्य कक्ष में पहुँच जाता है। कैम के घूमने के समय जैसे ही रोलर भुजा (Roller arm) से उत्केंद्रक (Eccentric) का दबाव हटता है तो रोलर भुजा डायाफ्राम को ऊपर की ओर धकेल देती है। ठीक इसी समय निकास वाल्व (Outlet Valve) खुलता है तथा ईंधन (Fuel) पंप से बाहर आ जाता है। इस प्रकार पंप के द्वारा ईंधन को काबुरेटर में भेज दिया जाता है, जो कि इंजन की आवश्यकता के अनुसार सिलिण्डर में पहुँचता रहता है।

Scanned with CamScanner

प्रश्न 13. ईंधन कार्बुरेटर के अधिनियंत्रण को समझाइये।

उत्तर— ईंधन कार्बुरेटर का अधिनियंत्रण (Governing of Fuel Carburettor)

कार्बुरेटर का अधिनियंत्रण (Governing of Carburettor) एक ऐसी क्रिया है जिसके अंतर्गत कार्बुरेटर के द्वारा इंजन (Engine) को आवश्यक मात्रा में चार्ज (Charge) की सप्लाई दी जाती है। कार्बुरेटर का अधिनियंत्रण इंजन की दक्षता को बढ़ाने हेतु अत्यंत ही आवश्यक क्रिया है।

कार्बुरेटर के अधिनियंत्रण (Governing of Carburettor) की मुख्य रूप से निम्नलिखित दो विधियाँ हैं—

1. थ्रॉटल वाल्व विधि (Throttle Valve Method)
2. चोक विधि (Choke Method)

1. थ्रॉटल वाल्व विधि (Throttle Valve Method)—इस विधि के अंतर्गत कार्बुरेटर के थ्रॉटल वाल्व को इस प्रकार एडजस्ट (Adjust) किया जाता है कि त्वरक पैडल (Acceleration Paddle) को छोड़ते ही थ्रॉटल वाल्व पूर्णत: बंद हो जाता है। जबकि त्वरक पैडल को दबाते ही थ्रॉटल वाल्व पूर्णत: खुल जाता है। थ्रॉटल वाल्व के अधिनियंत्रण (Governing) के लिये विभिन्न प्रकार के अधिनियंत्रकों (Governers) का प्रयोग किया जाता है।

थ्रॉटल वाल्व के अधिनियंत्रण हेतु प्रयोग किये जाने वाले कुछ मुख्य अधिनियंत्रक निम्नलिखित हैं—

1. वाट गति अधिनियंत्रक (Watt Governer)
2. पोर्टर गति अधिनियंत्रक (Porter Governer)
3. प्रोएल गति अधिनियंत्रक (Proell Governer)
4. हार्टनेल गति अधिनियंत्रक (Hartnell Governer)
5. हार्टुंग गति अधिनियंत्रक (Hartung Governer)

2. चोक विधि (Choke Method)—कार्बुरेटर के अधिनियंत्रण (Governing of Carburettor) की चोक विधि को निम्नलिखित दो भागों में बाँटा जाता है—

1. परंपरागत विधि। 2. स्वचालित विधि।

1. परंपरागत विधि (Conventional Method)—अधिनियंत्रण की इस विधि के अंतर्गत चोक वाले तार (Choke Wire) को इस प्रकार जोड़ा गया होता है कि चोक की नॉब (Knob) को खींचने पर चोक वाल्व को पूर्णत: बंद कर देती है तथा जब चोक की नॉब को दबाया जाता है तो वह चोक वाल्व को पूर्णत: खोल देती है।

2. स्वचालित विधि (Automatic Method)—आजकल बहुत से वाहनों में अधिनियंत्रण के लिये स्वचालित इलैक्ट्रॉनिक चोक (Automatic Electronic Choke) का प्रयोग किया जाता है। इस विधि के द्वारा ईंधन तथा वायु का एक आदर्श मिश्रण तैयार करके इंजन में उस समय भेजा जाता है जब वह ठंडी अवस्था में होता है।

प्रश्न 14. इलैक्ट्रॉनिक नियंत्रण मॉडयूल (ECM) को समझाइये।

उत्तर— इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण मॉड्यूल (Electronic Control Module or ECM)

इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण मॉड्यूल (Electronic Control Module) एक ऐसा प्रबंध है जिसके अंतर्गत कंप्यूटर प्रणाली की सहायता से इंजन में भेजे जाने वाले ईंधन (Fuel) की मात्रा का नियंत्रण किया जाता है। इस प्रणाली को इलेक्ट्रॉनिक ईंधन इंजैक्शन (Electronic Fuel Injection) के नाम से भी जाना जाता है।

इस प्रणाली के मुख्य रूप से निम्नलिखित तीन भाग होते हैं—

1. इंजन संवेदक (Engine Sensor)
2. एक कंप्यूटर (A Computer) तथा
3. सोलेनॉयड नियंत्रित ईंधन इंजैक्टर (Solenoid Controlled Fuel Injector)

इस प्रणाली में ईंधन (Fuel) को इंजन में भेजने तथा उसकी मात्रा के नियंत्रण के लिये विद्युत युक्ति (Electrical device) तथा इलैक्ट्रॉनिक युक्ति (Electronic device) दोनों का ही प्रयोग किया जाता है। इलेक्ट्रॉनिक युक्ति के रूप में एक कंप्यूटर का प्रयोग किया जाता है, जो संवेदकों (Sensors) के माध्यम से धारा या वोल्टेज के रूप में सिग्नल प्राप्त करता है। इन सिग्नलों

Scanned with CamScanner

को मैमोरी में एकत्र (Store) करके ईंधन इंजैक्टर, प्रज्वलन प्रणाली (Ignition System) तथा इंजन की अन्य युक्तियों को नियंत्रित किया जाता है। इस प्रणाली के प्रयोग में इंजन में ईंधन (Fuel) का पूर्ण दहन होता है तथा प्रदूषणकारी तत्वों का उत्पादन व निकास भी न्यूनतम होता है।

माइक्रो प्रोसेसर (Micro Processor)

इसमें विभिन्न डिजाइनों वाले वाहनों के अनुसार विभिन्न प्रकार के Space वाले माइक्रो प्रोसेसर का प्रयोग किया जाता है। मुख्य रूप से वाहनों में निम्न Space वाले माइक्रो प्रोसेसर्स (Micro Processers) का प्रयोग किया जाता है—

1. 8 bit
2. 16 bit
3. 32 bit
4. 64 bit

संवेदक (Sensor)

इस प्रणाली में प्रयोग किये जाने वाले विभिन्न प्रकार के संवेदक (Sensors) निम्नलिखित हैं—

1. ऑक्सीजन संवेदक (Oxygen Sensor)—ईंधन व वायु के मिश्रण में ऑक्सीजन की आवश्यक मात्रा को निर्धारित करने के लिये।

2. वायु प्रवाह संवेदक (Air Flow Sensor)—ईंधन की मात्रा के अनुसार इंजन में वायु की मात्रा के निर्धारण के लिये।

3. इंजन ताप संवेदक (Engine Temperature Sensor)—इंजन के तापमान को मापने के लिये।

4. थ्रॉटल पोजिशन संवेदक (Throttle Position Sensor)—इंजन की गति व त्वरण के अनुसार इंजन में चार्ज की उपयुक्त मात्रा को भेजने हेतु थ्रॉटल वाल्व की स्थिति के निर्धारण के लिये।

5. वायु प्रवेश तथा संवेदन (Air Inlet Temperature Sensor)—इंजन में प्रवेश करने वाली वायु के तापमान की जाँच के लिए। ताकि एक उपयुक्त मिश्रण तैयार किया जा सके।

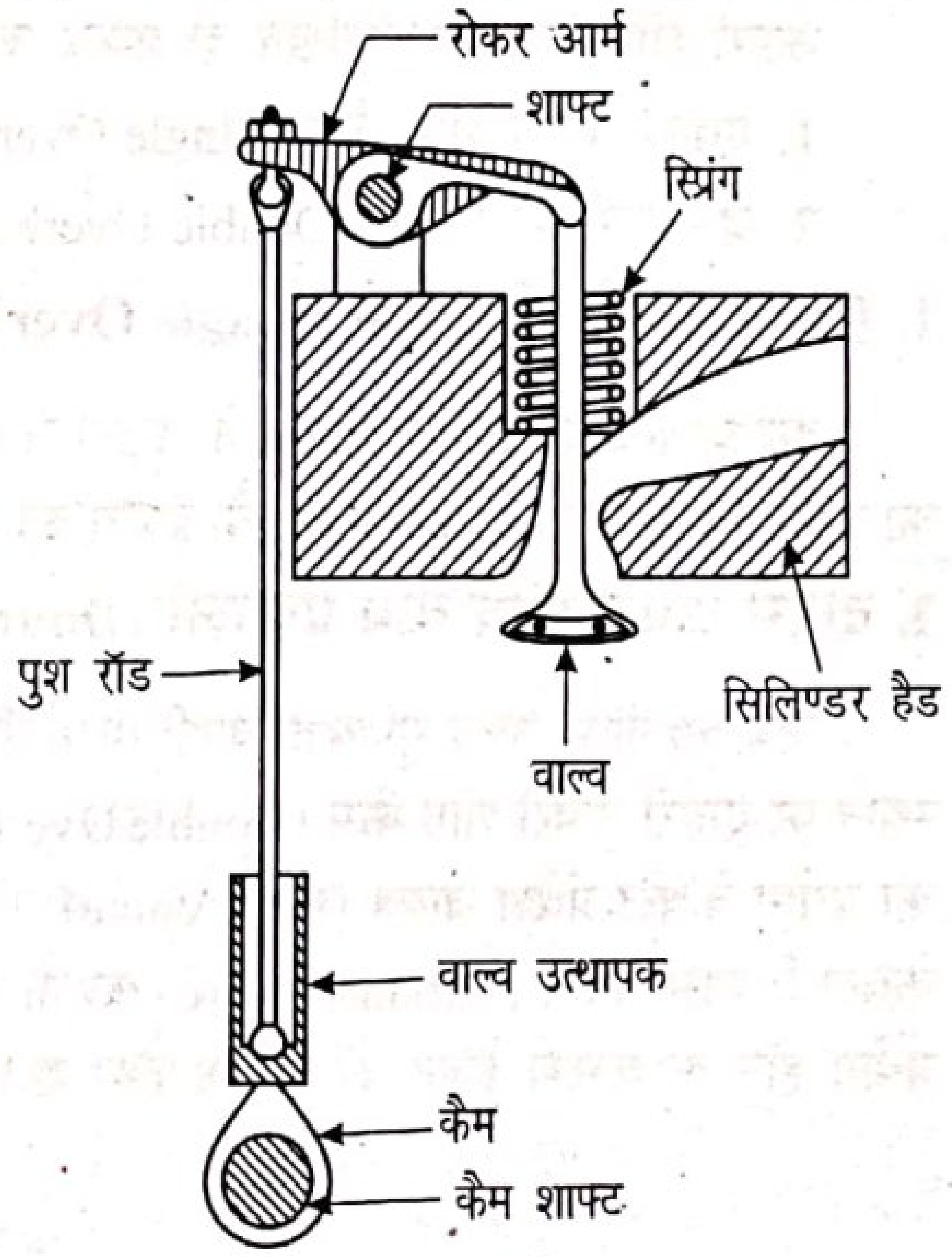
6. कैम शाफ्ट पोजिशन संवेदक (Cam Shaft Position Sensor)—इंजन की विभिन्न गतियों के अनुसार ईंधन की मात्रा को कम या अधिक करने हेतु वाल्वों के नियंत्रण के लिये कैम शाफ्ट तथा क्रैंक शाफ्ट की स्थिति निर्धारण हेतु।

प्रश्न 15. ऊपरी शीर्ष वाल्व प्रबन्ध को एक स्वच्छ चित्र द्वारा समझाइये।

उत्तर— **ऊपरी शीर्ष वाल्व प्रबंध (Over Head Valve Arrangement)**

किसी अंतर्दहन इंजन (Internal Combustion Engine) में ऊपरी शीर्ष वाल्व प्रबंध से तात्पर्य उस इंजन के प्रवेश वाल्व (Inlet Valve) तथा निकास वाल्व (Exhaust Valve) के परिचालन हेतु किये गये प्रबंध से है। इसमें वाल्व नियंत्रण प्रणाली सिलिण्डर हैड के ऊपर व्यवस्थित रहती है। इस प्रबंधन के अंतर्गत कैम, कैम शाफ्ट, वाल्व उत्थापक (Valve Lifters), पुश छड़ें (Push Rods), रॉकर भुजा (Rocker Arm) इत्यादि को एक दूसरे के साथ समुचित ढंग से व्यवस्थित किया जाता है।

संक्रिया के अंतर्गत जब कैम लोब (Cam lobe) वाल्व उत्थापक (Valve lifter) के नीचे आती है तो वाल्व उत्थापक पुश छड़ (Push rod) को ऊपर की ओर धकेलती है। जिससे पुश छड़ रॉकर भुजा के एक सिरे को ऊपर की ओर उठाती है। ठीक इसी समय रॉकर भुजा का दूसरा सिरा वाल्व को नीचे की ओर दबाता है। जिससे वाल्व खुल जाता है। जब कैम लोब घूमकर विपरीत दिशा में आ जाती है तो स्प्रिंग दाब के कारण वाल्व ऊपर उठ जाता है तथा बंद हो जाता है। इस प्रबंध से दहन कक्ष (Combustion Chamber) संहत (Compact) हो जाता है तथा साथ ही साथ इंजन की कार्यक्षमता में वृद्धि भी होती है।

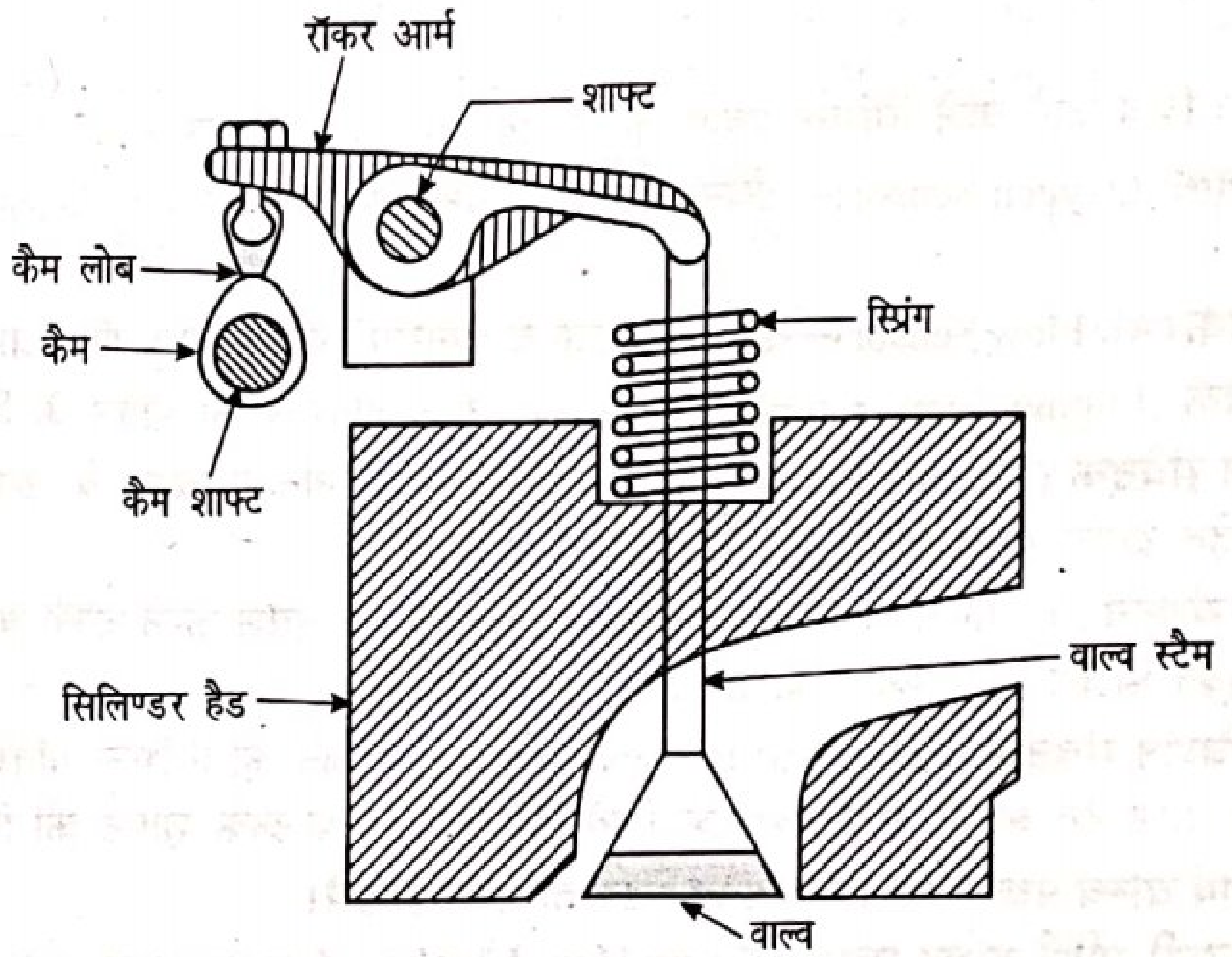


चित्र 11–ऊपरी शीर्ष वाल्व प्रबन्ध

Scanned with CamScanner

प्रश्न 16. ऊपरी शीर्ष कैम को स्वच्छ चित्र द्वारा समझाइये।

उत्तर—पिछले कुछ वर्षों में सड़क मार्गों की गुणवत्ता में काफी विकास हुआ। जिसको ध्यान में रखते हुए ऑटोमोबाइल इंजीनियरों ने भी वाहनों की गति बढ़ाने पर जोर दिया। जिसके कारण उच्च शक्ति तथा उच्च गुणवत्ता वाले इंजनों का विकास हुआ। जब कैम सिलिण्डर ब्लॉक की साइड में या नीचे स्थित रहती थी तब प्रवेश तथा निकास वाल्वों को चलाने हेतु एक बड़ी यंत्रावली (Mechanism) की आवश्यकता पड़ती थी। जिसमें वाल्व उत्थापक (Valve lifter), पुश छड़ (Push rod), रॉकर भुजा (Rocker Arm) इत्यादि की आवश्यकता पड़ती है। जिसके कारण इंजन की संरचना जटिल हो जाती थी तथा उसका वजन भी काफी कम हो जाता था। इस प्रकार की समस्याओं से बचने के लिये ऊपरी शीर्ष कैम प्रणाली (Overhead Cam System) का विकास किया गया। आरंभ में इस प्रणाली का प्रयोग केवल स्पोर्टस कारों तथा अन्य उच्च गति कारों में ही किया जाता था। परंतु अब इसका प्रयोग बहुत सी यात्री कारों में भी किया जाने लगा है।



चित्र 12–ऊपरी शीर्ष कैम

ऊपरी शीर्ष कैम निम्नलिखित दो प्रकार की होती है—

1. एकल ऊपरी शीर्ष कैम (Single Overhead Cam)
2. द्वि–ऊपरी शीर्ष कैम (Double Overhead Cam)

1. एकल ऊपरी शीर्ष कैम (Single Overhead Cam)

इस प्रणाली के अंतर्गत वाहनों के इंजनों में मौजूद सभी प्रवेश तथा निकास वाल्वों को चलाने के लिए एक ही कैम शाफ्ट का प्रयोग किया जाता है। इस प्रकार के इंजनों का वजन अपेक्षांकृत कम होता है तथा उनका अनुरक्षण भी सरल होता है।

2. दोहरी ऊपरी शीर्ष कैम प्रणाली (Double Overhead Cam System)

जब वाहनों में उच्च गुणवत्ता वाली परफॉर्मेन्स (Performance) की आवश्यकता पड़ती है तो एकल ऊपरी शीर्ष कैम के स्थान पर दोहरी ऊपरी शीर्ष कैम (Double Overhead Cam) का प्रयोग किया जाता है। इस प्रणाली के अंतर्गत एक कैम शाफ्ट का प्रयोग केवल प्रवेश वाल्व (Inlet Valve) को खोलने तथा बंद करने के लिये किया जाता है जबकि दूसरी कैम द्वारा के केवल निकास वाल्व (Exhaust Valve) को ही नियंत्रित किया जाता है। प्रत्येक वाल्व के लिये अलग-अलग कैम शाफ्ट का प्रयोग होने के कारण इंजन की क्षमता तथा दक्षता दोनों में ही वृद्धि होती है।

Scanned with CamScanner

प्रश्न 17. ट्विन कैम 16 वाल्व तकनीक को समझाइये।

उत्तर—ट्विन कैम 16 वाल्व तकनीक (Twin Cam 16 Valve Technology)—सामान्य तौर पर चार सिलिण्डरों वाले इंजनों (4-Cylinders engines) में 8 वाल्व तकनीक का प्रयोग किया जाता है जिनमें दो वाल्व प्रति सिलिण्डर होते हैं। इन दो वाल्वों में से एक प्रवेश वाल्व तथा दूसरा निकास वाल्व होता है। परंतु आजकल कुछ इंजनों में आठ के स्थान पर 16 वाल्वों का प्रयोग किया जाने लगा है जिनमें चार वाल्व प्रति सिलिण्डर होते हैं।

अत: ट्विन कैम 16 वाल्व तकनीक (Twin Cam 16 Valve Technology) एक ऐसी तकनीक है जिसमें दो ऊपरी शीर्ष कैम शाफ्ट के साथ 16 वाल्वों का प्रयोग किया जाता है। इनमें एक सिलिण्डर के साथ चार वाल्व लगे होते हैं जिनमें से दो प्रवेश वाल्व होते हैं तथा दो निकास वाल्व (Exhaust Valve)। इस प्रकार इस इंजन में कुल आठ प्रवेश वाल्व होते हैं तथा आठ निकास वाल्व। इस प्रकार इन इंजनों में चार्ज (Charge) हेतु आवश्यक वायु की मात्रा सरलता से प्राप्त हो जाती है तथा दग्ध गैसों का निकास भी उचित समय पर तथा सरलता से हो जाता है जिससे इंजन की क्षमता तथा दक्षता दोनों ही बढ़ जाती है। इस तकनीक का प्रयोग अधिक शक्तिशाली वाहनों के इंजनों में किया जाता है।

इस प्रबंध के अंतर्गत एक ऊपरी शीर्ष कैम शाफ्ट (Overhead Cam Shaft) के द्वारा सभी आठ प्रवेश वाल्वों को परिचालित (Operate) किया जाता है जबकि दूसरी ऊपरी शीर्ष कैम शाफ्ट के द्वारा सभी निकास वाल्वों को परिचालित (Operate) किया जाता है।

❑❑❑

Scanned with CamScanner

2 पारेषण प्रणाली (Transmission System)

प्रश्न 1. पारेषण प्रणाली से आप क्या समझते हैं? इसके प्रमुख अंगों के नाम बताइये।

उत्तर—

पारेषण प्रणाली

किसी वाहन के इंजन से प्राप्त होने वाली ऊर्जा को वाहन के पहियों तक पहुँचाने के लिये जितने भी पार्ट्स तथा यंत्रावलियों का प्रयोग किया जाता है, उनके संयोजन की प्रणाली को ही पारेषण प्रणाली (Transmission System) कहा जाता है।

किसी वाहन की पारेषण प्रणाली के प्रमुख अंग निम्नलिखित हैं—

1. क्लच (Clutch)
2. गियर बॉक्स (Gear box)
3. प्रोपेलर शाफ्ट (Propeller shaft)
4. धुरे (Axles)
5. स्टीयरिंग (Steering)
6. पहिये एवं टायर (Wheels and tyres) इत्यादि।

प्रश्न 2. क्लच (Clutch) से आप क्या समझते हैं? इसके कार्य भी बताइये।

अथवा

एक क्लच के क्या कार्य हैं? **(2016)**

उत्तर—

क्लच (Clutch)

क्लच किसी वाहन की पारेषण प्रणाली का एक मुख्य भाग होता है। इस युक्ति का प्रयोग किसी एक शाफ्ट की घूर्णन गति को किसी अन्य शाफ्ट पर पारेषित करने हेतु किया जाता है।

क्लच के कार्य (Functions of Clutch)

किसी वाहन की पारेषण प्रणाली (Transmission System) में क्लच (Clutch) के मुख्य कार्य निम्नलिखित हैं—

1. यह चलित शाफ्ट (Driven Shaft) को चालक शाफ्ट (Driver Shaft) के साथ बिना किसी झटके के जोड़ता है।
2. यह इंजन के आघूर्ण (Torque) को भी आसानी से पारेषित करता है।
3. क्लच इंजन की उच्च गति वाली स्थिति में दोनों शाफ्टों के संतुलन (Balance) को बनाये रखता है।
4. क्लच इंजन की उच्च गति वाली स्थिति में उत्पन्न होने वाले कंपनों (Vibrations) को भी कम करता है।
5. क्लच शाफ्ट की उच्च गति अतिरिक्त निम्न गति पर भी आघूर्ण (Torque) को आसानी से पारेषित कर सकता है।
6. चालक शाफ्ट की चलती अवस्था में चलित शाफ्ट को जोड़ने तथा हटाने का कार्य क्लच की सहायता से आसानी से किया जा सकता है।

प्रश्न 3. क्लचों का वर्गीकरण कीजिए।

अथवा

मोटर वाहनों में क्लच का क्या कार्य होता है? क्लचों का वर्गीकरण देते हुए किसी एक क्लच की व्याख्या कीजिए। **(2010, 12)**

उत्तर—क्लचों को निम्न प्रकार वर्गीकृत किया जाता है—

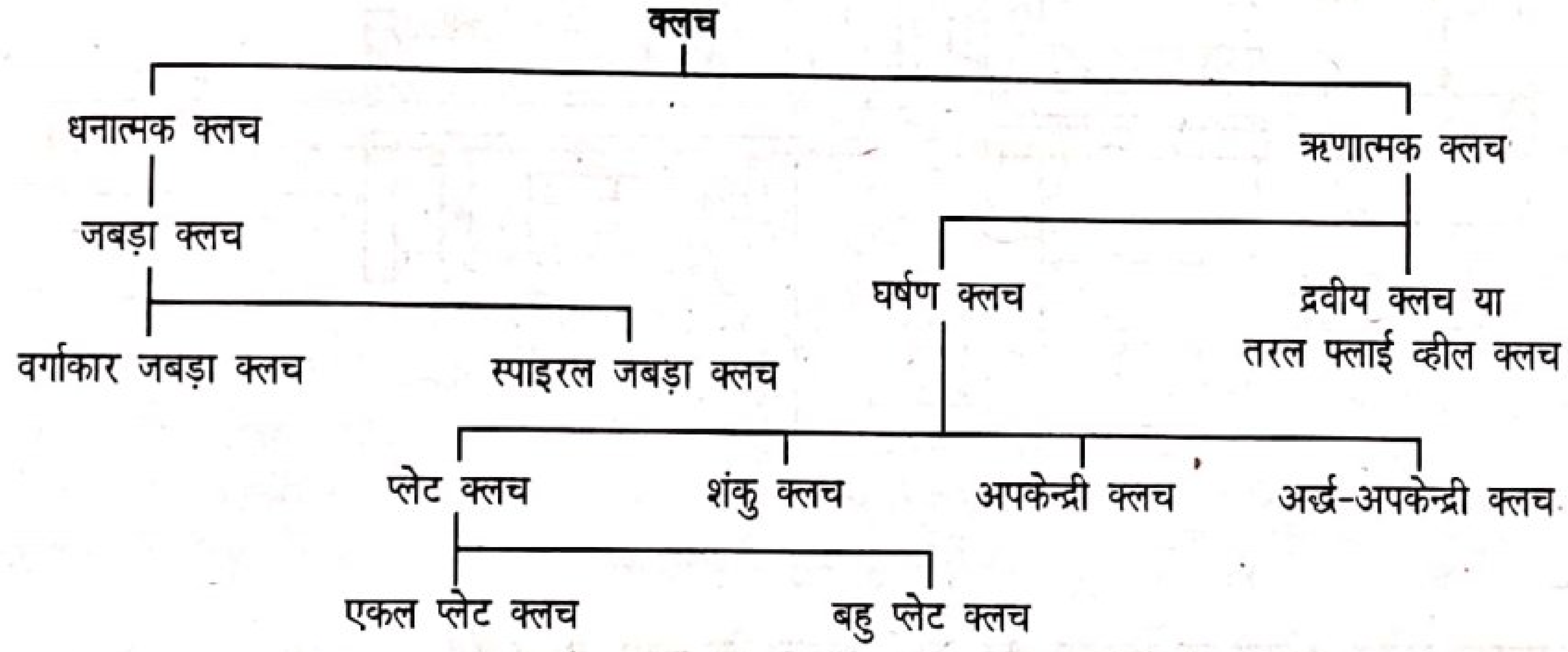
1. धनात्मक क्लच
2. ऋणात्मक क्लच

Scanned with CamScanner

1. **धनात्मक क्लच** (Positive Clutch)
   (i) जबड़ा क्लच (Jaw Clutch)
   (a) वर्गाकार जबड़ा क्लच (Square Jaw Clutch)
   (b) स्पाइरल जबड़ा क्लच (Spiral Jaw Clutch)
2. **ऋणात्मक क्लच** (Negative Clutch)

(i) घर्षण क्लच (Friction Clutch)
   (a) प्लेट क्लच (Plate Clutch)
   1. एकल प्लेट क्लच (Single Plate Clutch)
   2. बहु प्लेट क्लच (Multi Plate Clutch)
   (b) शंकु क्लच (Cone Clutch)
   (c) अपकेंद्री क्लच (Centrifugal Clutch)
   (d) अर्द्ध अपकेंद्री क्लच (Semi Centrifugal Clutch)

(ii) द्रवीय क्लच (Hydraulic Clutch)

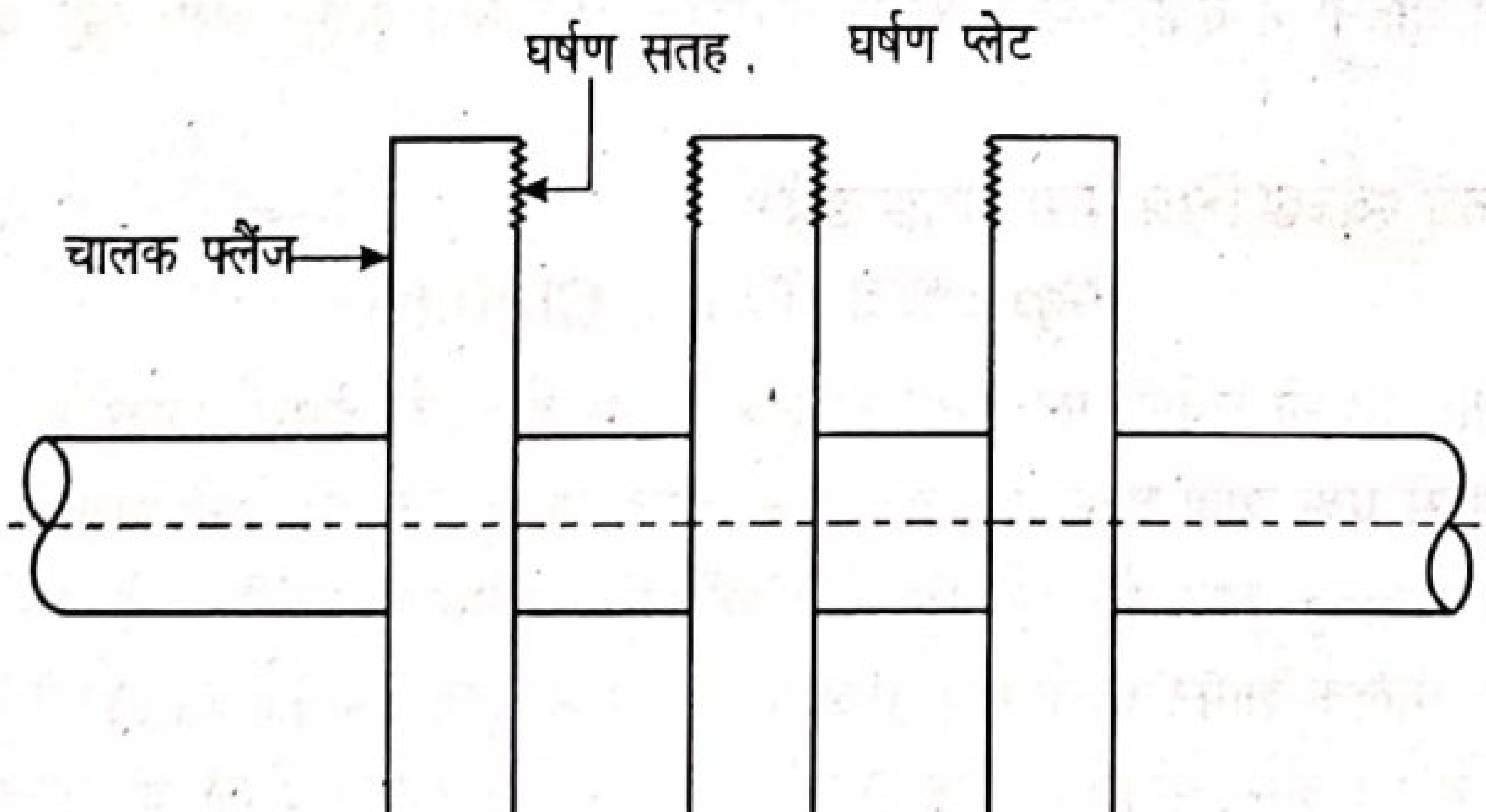


प्रश्न 4. एकल प्लेट क्लच को स्वच्छ चित्र के द्वारा समझाइये।

उत्तर—

एकल प्लेट क्लच (Single Plate Clutch)

यह क्लच भी घर्षण के सिद्धांत पर ही कार्य करता है। इसमें चालक तथा चलित फ्लैंजों के मध्य एक प्लेट लगी होती है। सके कारण इस क्लच में घर्षण प्लेटों के दो जोड़े (Two Pairs) तैयार हो जाते हैं। एकल प्लेट क्लच का प्रयोग सामान्य तौर : छोटे वाहनों में किया जाता है। एकल प्लेट क्लच (Single Plate Clutch) को चित्र में दर्शाया गया है।



चित्र 1–एकल प्लेट क्लच

Scanned with CamScanner

प्रश्न 5. बहु प्लेट क्लच का चित्र सहित वर्णन कीजिए।

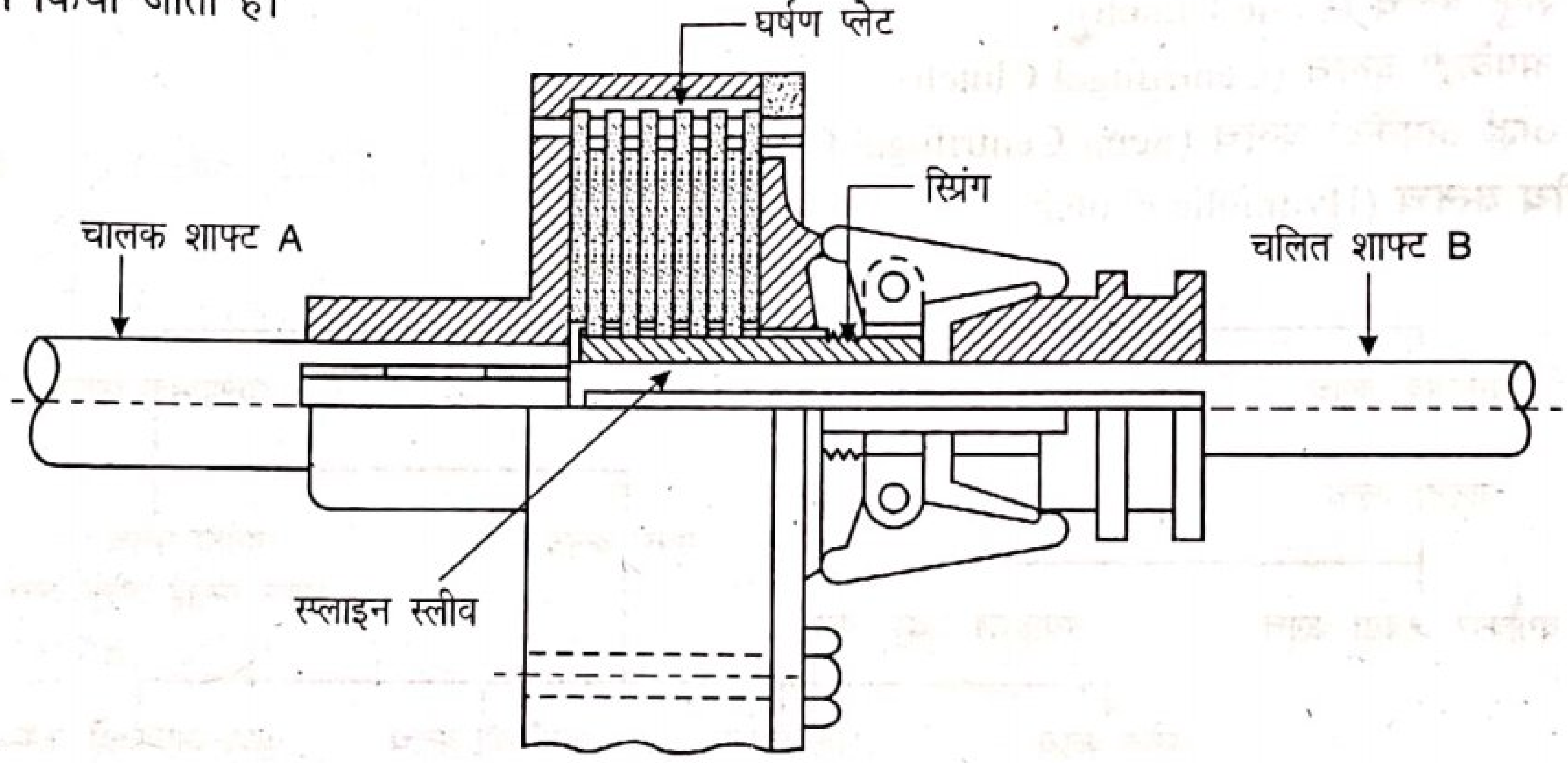
अथवा

एक बहु प्लेट घर्षण क्लच के बनावटी विवरण की विवेचना कीजिए। **(2014)**

उत्तर—

बहु प्लेट क्लच (Multi Plate Clutch)

बहु प्लेट क्लच की संरचना को चित्र 2 में दर्शाया गया है। यह क्लच भी बिल्कुल एकल प्लेट क्लच (Single Plate Clutch) की भाँति ही कार्य करता है। परंतु इसमें दोनों फ्लैंजों के मध्य एक प्लेट (या डिस्क) के स्थान पर अनेकों प्लेटें लगी रहती हैं। सभी प्लेटों के दोनों ओर घर्षण अस्तर लगा होता है जिसके कारण इस क्लच में घर्षण सतहों के कई जोड़े एक साथ बन जाते हैं। इस क्लच में अधिकतम 20 प्लेटों का प्रयोग किया जा सकता है। बहु प्लेट क्लचों का प्रयोग उच्च गति तथा शक्ति वाले वाहनों में किया जाता है।



चित्र 2–बहु प्लेट क्लच

प्रश्न 6. एकल प्लेट क्लच के सापेक्ष बहु प्लेट क्लच के क्या लाभ हैं? **(2008)**

उत्तर—एकल प्लेट क्लच की अपेक्षा बहुत प्लेट क्लच के मुख्य लाभ निम्नलिखित हैं—

1. बहु प्लेट क्लचों के द्वारा अपेक्षाकृत अधिक गति का पारेषण किया जा सकता है।
2. बहु प्लेट क्लचों के द्वारा अपेक्षाकृत अधिक शक्ति का पारेषण (transmission) आसानी से किया जा सकता है।
3. इन क्लचों में फिसलने की संभावना न के बराबर रहती है।
4. इन क्लचों का जीवनकाल अपेक्षाकृत अधिक रहता है।
5. अधिक शक्ति वाले वाहनों में एकल प्लेट क्लच उपयोगी सिद्ध नहीं होता। अत: वहाँ बहु प्लेट क्लच का प्रयोग ही आवश्यक हो जाता है।

प्रश्न 7. शंकु क्लच को स्वच्छ चित्र द्वारा समझाइये।

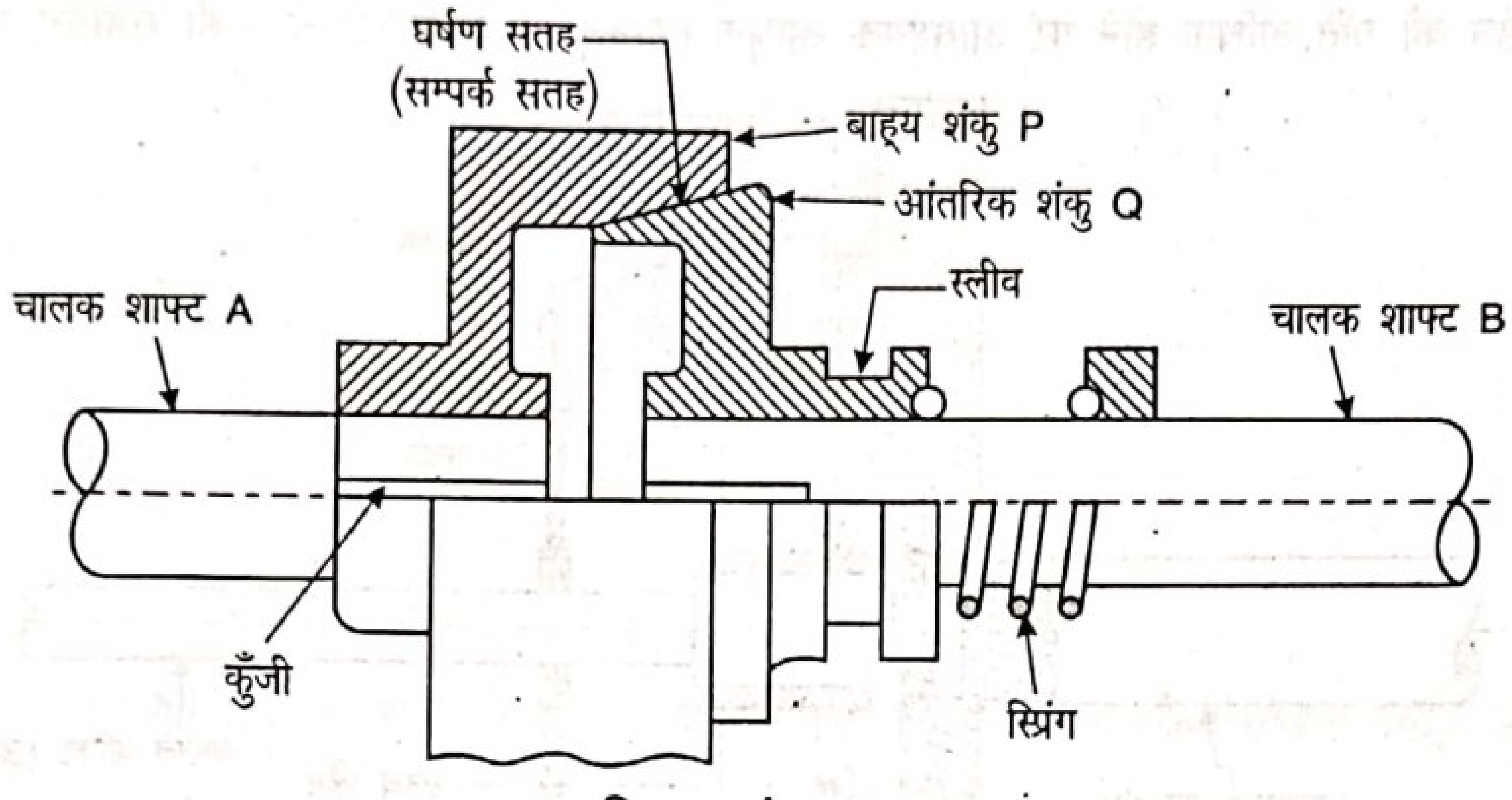
उत्तर—

शंकु क्लच (Cone Clutch)

शंकु क्लच (Cone Clutch) भी घर्षण क्लच का ही एक प्रकार होता है। इसमें क्लच के दोनों भाग P तथा Q शंकु की आकृति में बने होते हैं जिनमें से एक बाह्य शंकु तथा दूसरा आंतरिक शंकु होता है। दोनों शंकुओं की मिलाने वाली सतहों पर एक घर्षण अस्तर (Friction Lining) लगा होता है तथा दोनों की परस्पर मिलने वाली सतहें एक दूसरे के साथ बिल्कुल सही फिटिंग (Fitting) में होती हैं। चालक शाफ्ट वाला शंकु P शाफ्ट पर शंक कुँजी (Sunk Key) की सहायता से लगा रहता है, जो कि बाह्य शंकु होता है। वहीं दूसरी ओर आंतरिक शंकु Q चलित शाफ्ट पर फीदर कुँजी या सप्लाइन की मदद से फिट किया गया होता है। इस शंकु को चलित शाफ्ट B पर सरकाने हेतु स्लीव में एक फोर्क (Fork) लगा होता है। फोर्क की सहायता से जब आंतरिक शंकु Q को बाह्य शंकु P की ओर सरकाया जाता है तो दोनों शंकुओं की घर्षण सतहें आपस में मैच करती हैं तथा

Scanned with CamScanner

चालक शाफ्ट A के साथ-साथ चलित शाफ्ट B भी घूमने लगती है। प्रारंभ में वाहनों में शंकु क्लच का प्रयोग अधिकतर किया जाता था परंतु आजकल इनका प्रयोग न के बराबर होता है।

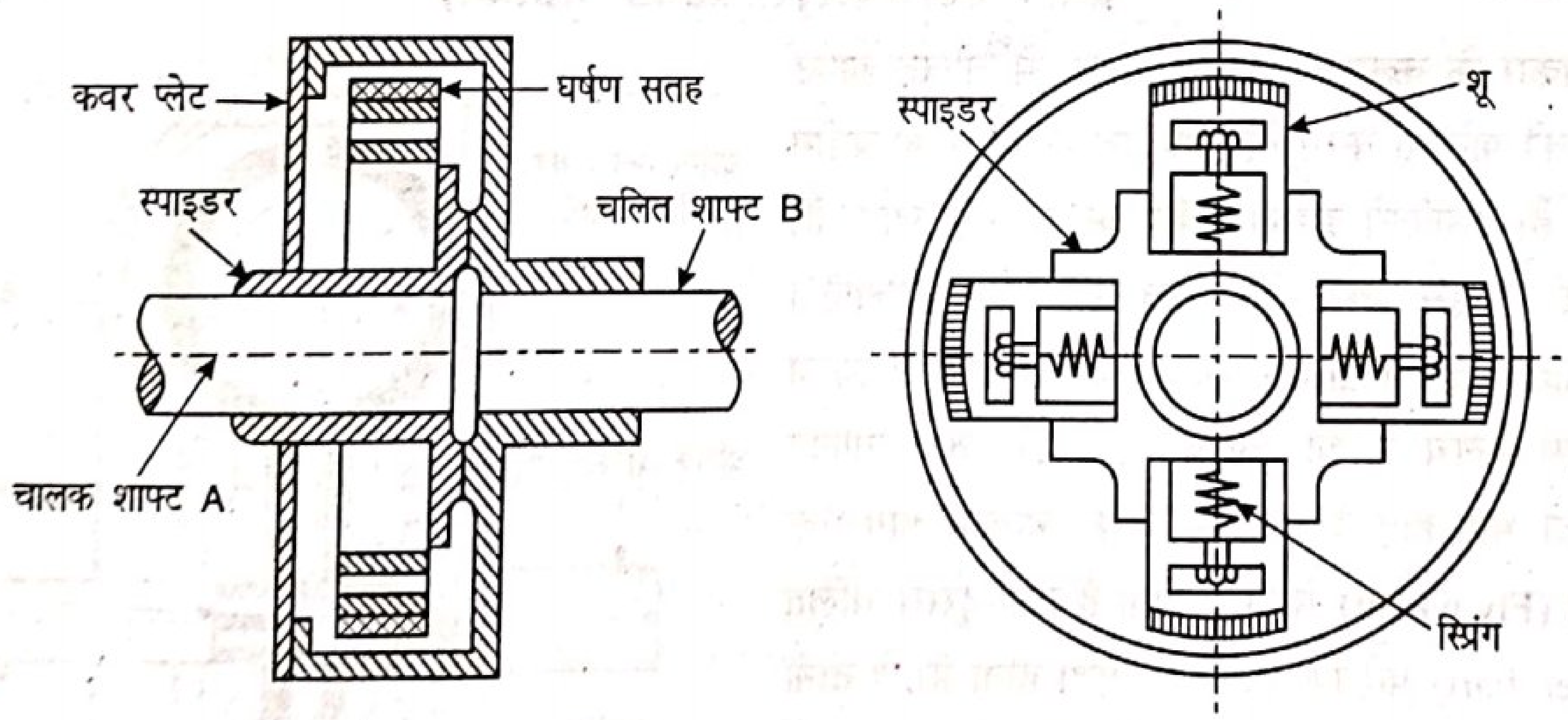


चित्र 3–शंकु क्लच

प्रश्न 8. एक अपकेन्द्री क्लच की कार्यविधि का सचित्र वर्णन कीजिए।

उत्तर— अपकेंद्री क्लच (Centrifugal Clutch)

इस क्लच में चालक पुली (Driver Pulley) पर तीन, चार या इससे अधिक शू (Shoes) लगे होते हैं। ये शू (Shoes) एक स्प्रिंग के विरुद्ध तथा उसके साथ त्रैज्य दिशा में आसानी से सरक सकते हैं। जब चालक पुली (Driver Pulley) घूमती है तो इन शू (Shoes) पर अपकेंद्री बल लगता है। जिसस ये शू बाहर की ओर जाने का प्रयत्न करते हैं तथा एक ड्रम (drum) की आंतरिक सतह पर दाब डालते हैं। यह ड्रम चलित शाफ्ट पर लगा होता है। जब घूमते हुए शू (Shoes) का दाब ड्रम की आंतरिक सतह पर पड़ता है तो ड्रम भी घूमने लगता है तथा साथ ही चालक शाफ्ट (Driver Shaft) भी घूमने लगती है।



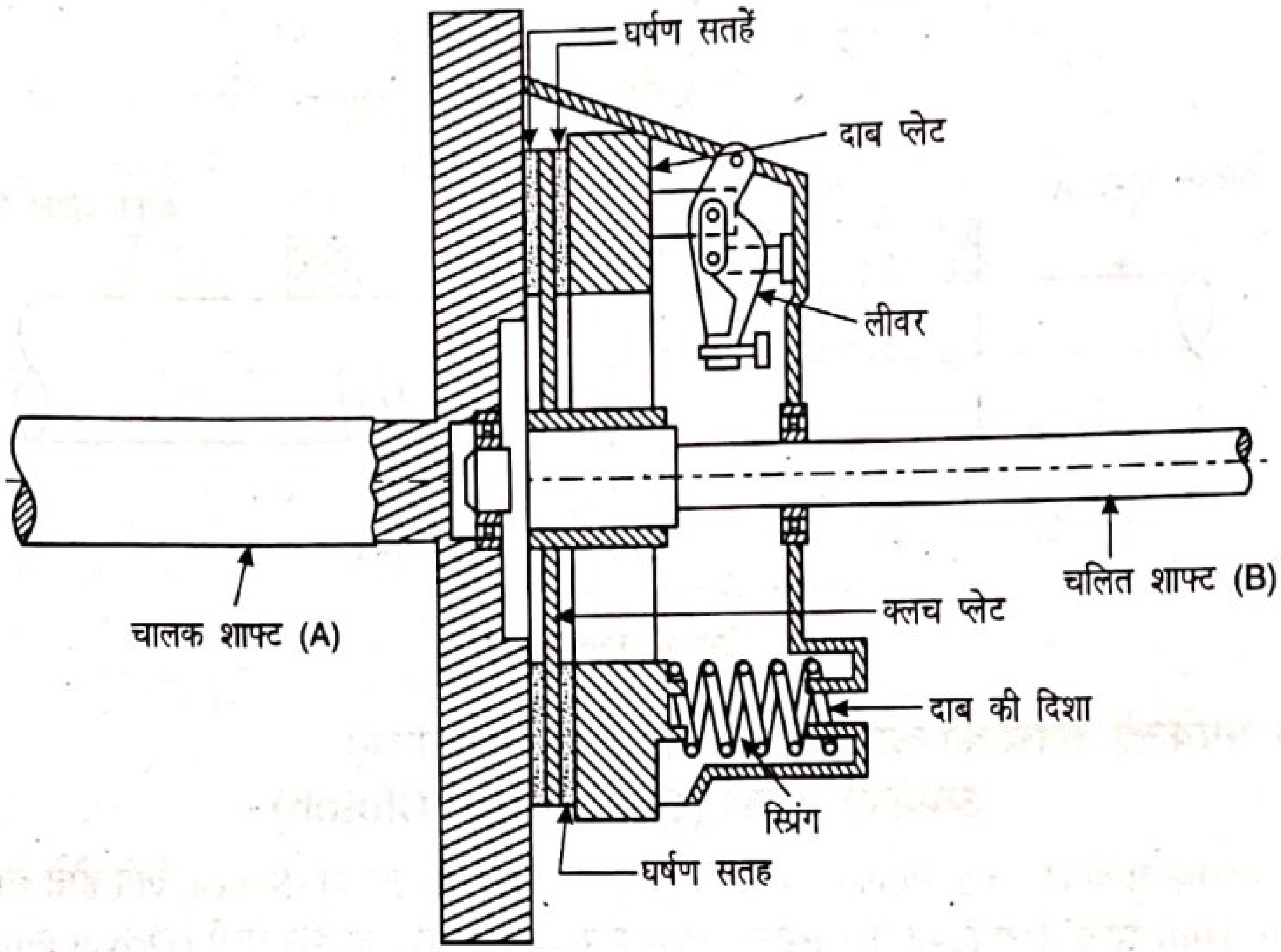
चित्र 4–अपकेन्द्री क्लच

प्रश्न 9. अर्द्ध अपकेन्द्री क्लच को स्वच्छ चित्र द्वारा समझाइये।

उत्तर—इस क्लच की संरचना को चित्र 5 में दिखाया गया है। इस क्लच का प्रयोग ऐसे वाहनों में किया जाता है जिनमें कम आघूर्ण (Torque) को पारेषित (Transmit) करना हो। इस क्लच के साथ जिन कमानियों का प्रयोग किया जाता है उनका डिजाइन इस प्रकार निर्धारित किया जाता है जिसमें उनकी सामर्थ्य एक निश्चित बल (Force) को लगाने हेतु ही पर्याप्त हो। इनके प्रयोग में कभी-कभी वाहन चालक को गियर परिवर्तन के दौरान क्लच को अलग करने हेतु अतिरिक्त बल (Extra Force) का प्रयोग करना पड़ता है। ऐसी स्थिति में क्लच में उत्पन्न होने वाला अपकेंद्री बल वाहन चालक को सुविधा प्रदान

Scanned with CamScanner

करता है। अपकेन्द्री बल के द्वारा कुछ अतिरिक्त सुविधा मिलने के कारण इस क्लच को अर्द्ध अपकेन्द्री क्लच (Semi Centrifugal Clutch) कहा जाता है। जब वाहन की गति कम होती है तो आवश्यक आघूर्ण कमानियों (Springs) के द्वारा प्राप्त होता है जबकि वाहन की गति अधिक होने पर आवश्यक आघूर्ण (Torque) अपकेन्द्री बल की सहायता से प्राप्त होता है।



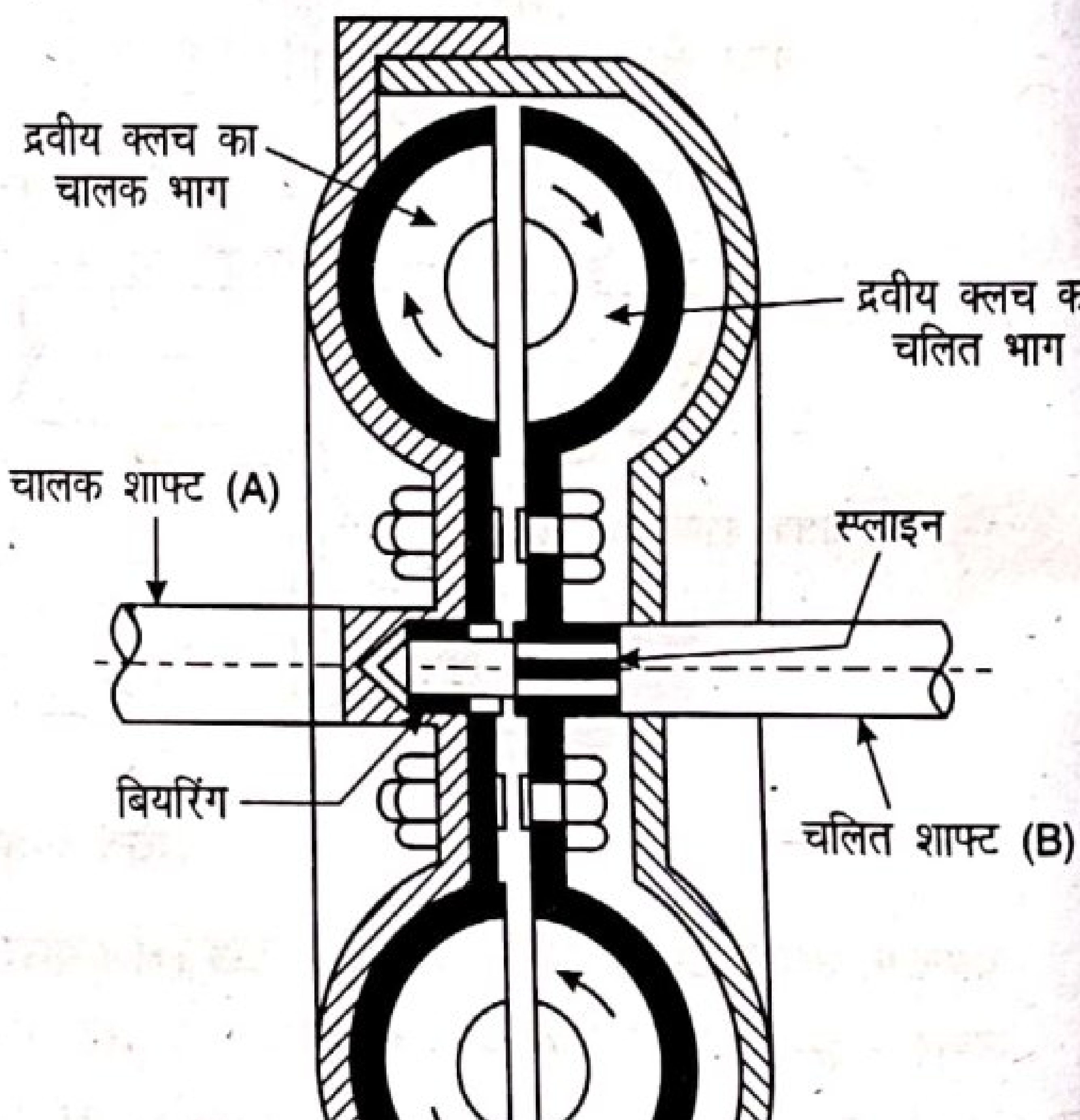
चित्र 5–अर्द्ध अपकेन्द्री क्लच

प्रश्न 10. द्रवीय क्लच का चित्र सहित वर्णन कीजिए।

उत्तर—

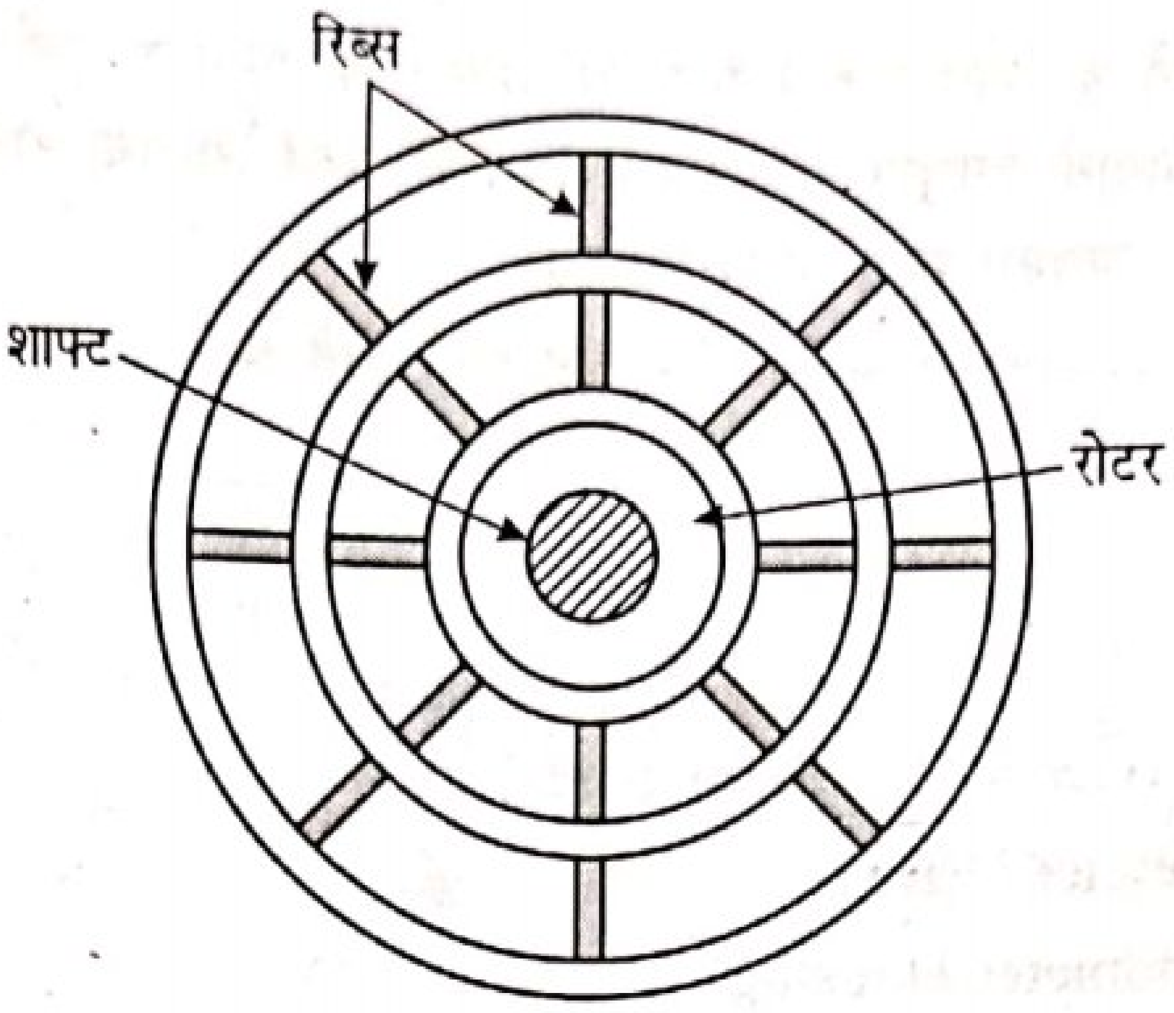
द्रवीय क्लच (Hydraulic Clutch)

इस प्रकार के क्लच में चालक शाफ्ट से चलित शाफ्ट पर आघूर्ण को पारेषित करने के लिए द्रव (Fluid) का प्रयोग किया जाता है। इसीलिये इसको द्रवीय क्लच कहा जाता है। सामान्य तौर पर इस प्रकार के क्लच का प्रयोग स्वचालित पारेषण (Automatic Transmission) वाले वाहनों में किया जाता है। इस क्लच में भी चालक (Driver) तथा चलित (Driven) दो भाग होते हैं। इस क्लच का चालक भाग एक फ्लाई व्हील (Fly wheel) से जुड़ा होता है तथा दूसरा चलित भाग (Driven Part) पारेषण शाफ्ट से जुड़ा होता है। ये दोनों भाग आपस में प्रत्यक्ष रूप से जुड़े नहीं होते हैं। बल्कि इन दोनों भागों में एक तरल पदार्थ भरा होता है जिसकी सहायता से चालक भाग का आघूर्ण चलित भाग पर पारेषित होता है। द्रवीय क्लच (Hydraulic Clutch) को चित्र 6 में दर्शाया गया है।



चित्र 6–द्रवीय क्लच

Scanned with CamScanner



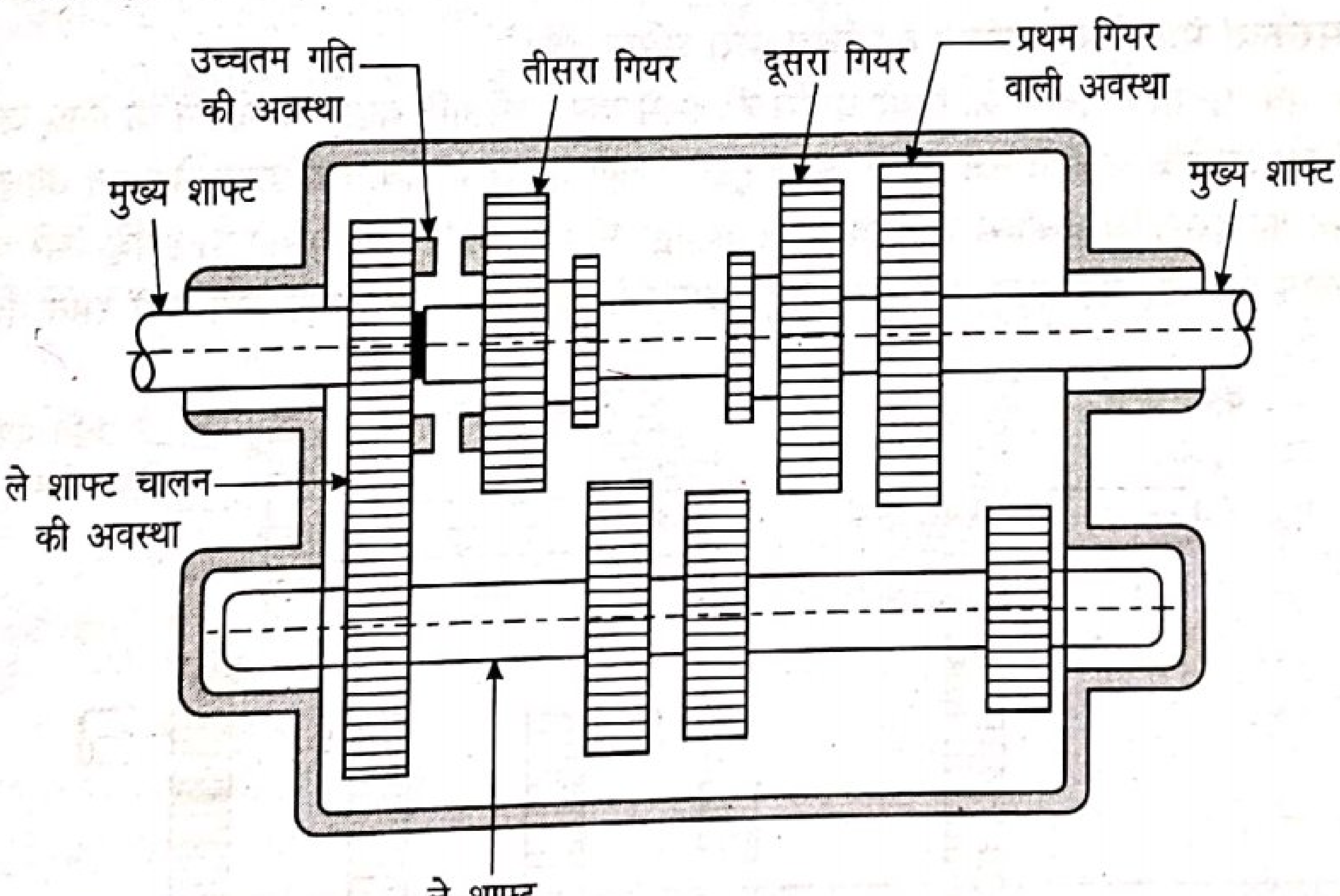
चित्र 7–द्रवीय क्लच का रोटर

प्रश्न 11. गियर बॉक्स को एक स्वच्छ चित्र की सहायता से समझाइये तथा उसके विभिन्न पार्ट्स के नाम बताइये।

उत्तर—

गियर बॉक्स (Gear Box)

वाहनों में प्रयोग किया जाने वाला गियर बॉक्स विभिन्न आकारों वाले गियरों का एक संयोजन (Assembly) होता है जिसकी सहायता से वाहनों में गति तथा शक्ति का पारेषण (Transmission) होता है। पारेषण प्रणाली में गियर बॉक्स को क्लच के बाद फिट किया जाता है। वाहन चालक इसकी सहायता से भार के अनुसार आघूर्ण (Torque) को बढ़ा या घटा सकता है। एक खड़े हुए वाहन को गतिशील करने हेतु अधिक आघूर्ण (Torque) की आवश्यकता पड़ती है तथा जैसे ही वह गतिशील हो जाता है तो तुरंत ही कम आघूर्ण (Torque) की आवश्यकता पड़ती है। आघूर्ण को कम या अधिक करने का कार्य गियर बॉक्स के द्वारा ही किया जाता है।



चित्र 8–साधारण गियर बॉक्स की संरचना

किसी वाहन (Vehicle) को चलते समय मुख्य रूप से निम्नलिखित अवरोधों (Resistances) का सामना करना पड़ता है—

1. सामने से तथा साइड से पड़ने वाली वायु के प्रतिरोध का।
2. सड़क में गड्ढे इत्यादि होने पर पड़ने वाले प्रतिरोध का।
3. चढ़ाई पर चढ़ते समय उत्पन्न होने वाले प्रतिरोध का।

Scanned with CamScanner

इन सभी प्रतिरोधों का सामना करने के लिए केवल इंजन से प्राप्त होने वाला आघूर्ण (Torque) ही काफी नहीं होता है, बल्कि गियर बॉक्स की सहायता से आवश्यक आघूर्ण प्राप्त किया जाता है। इसलिये एक अच्छे गियर बॉक्स का डिजाइन करते समय उपरोक्त सभी तथ्यों को ध्यान में अवश्य रखा जाना चाहिए।

एक गियर बॉक्स के संयोजन (Assembly) में निम्नलिखित भाग होते हैं—

1. मुख्य शाफ्ट (Main Shaft)
2. बियरिंग (Bearing)
3. हाउसिंग (Housing)
4. विभिन्न आकारों वाले गियर (Gears of Various Sizes)
5. स्पीडोमीटर ड्राइव (Speedometer Drive)
6. स्पीडोमीटर हाउसिंग (Speedometer Housing)
7. फोर्क (Forks) इत्यादि।

प्रश्न 12. किसी वाहन में गियर बॉक्स के क्या कार्य हैं? समझाइये।

उत्तर—

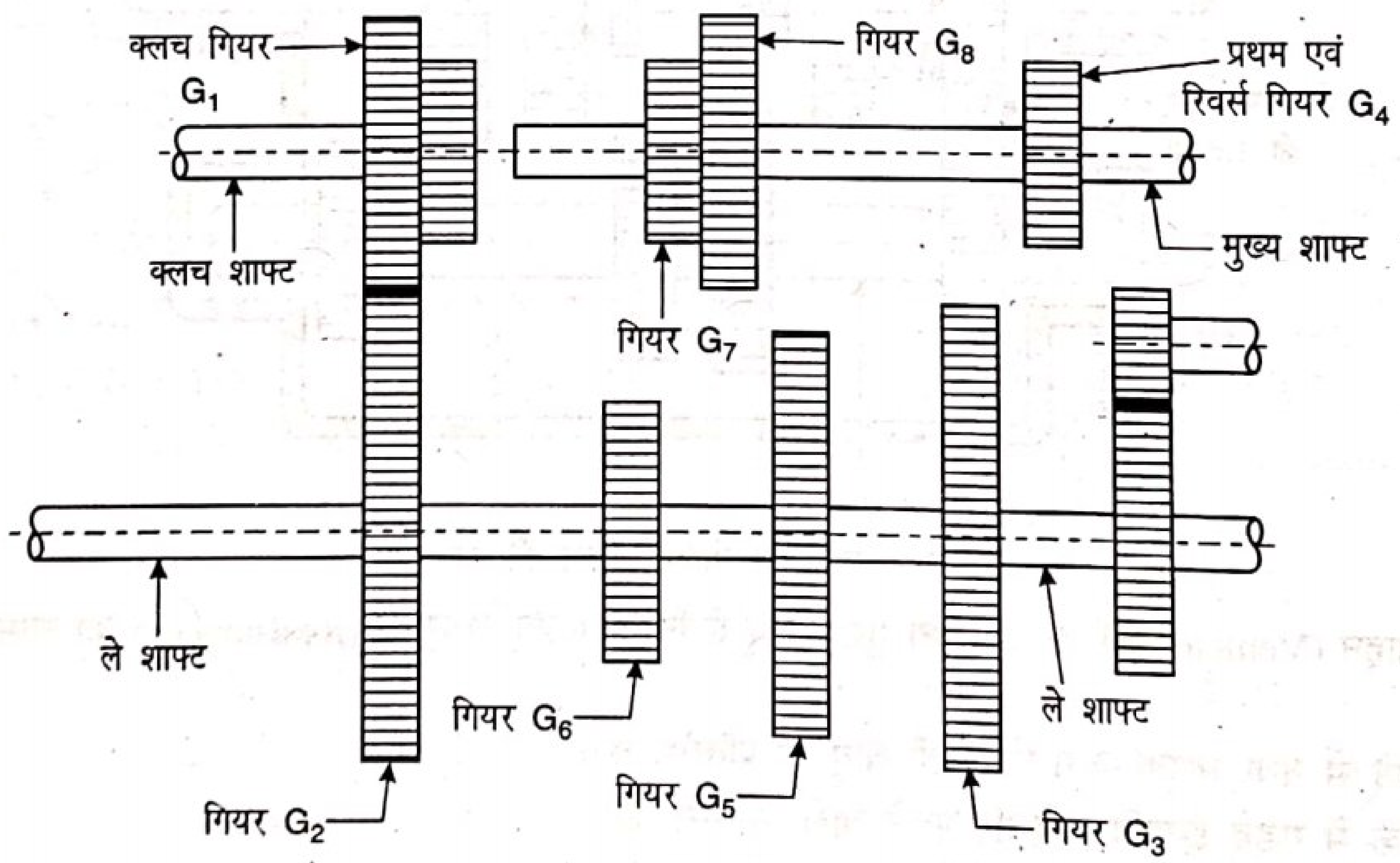
गियर बॉक्स के कार्य (Functions of a Gear Box)

वाहनों में प्रयोग किये जाने वाले गियर बॉक्स (Gear box) के मुख्य कार्य निम्नलिखित हैं—

1. वाहन के इंजन एवं पहियों के मध्य आवश्यकतानुसार आघूर्ण अनुपात (Torque ratio) उत्पन्न करना।
2. आवश्यकता के अनुसार वाहन को विभिन्न प्रकार की गतियाँ प्रदान करना।
3. जब भी आवश्यकता हो, चलित शाफ्ट की गति को स्थिर कर देना या उदासीन (Neutral) कर देना।
4. वाहन को पीछे की ओर चलाने हेतु आवश्यक आघूर्ण प्रदान करना।
5. अधिक भार (Load) की अवस्था में वाहन को आवश्यक गति के साथ-साथ शक्ति (Power) भी प्रदान करना।

प्रश्न 13. सरकवाँ मैश गियर बॉक्स को चित्र द्वारा समझाइये।

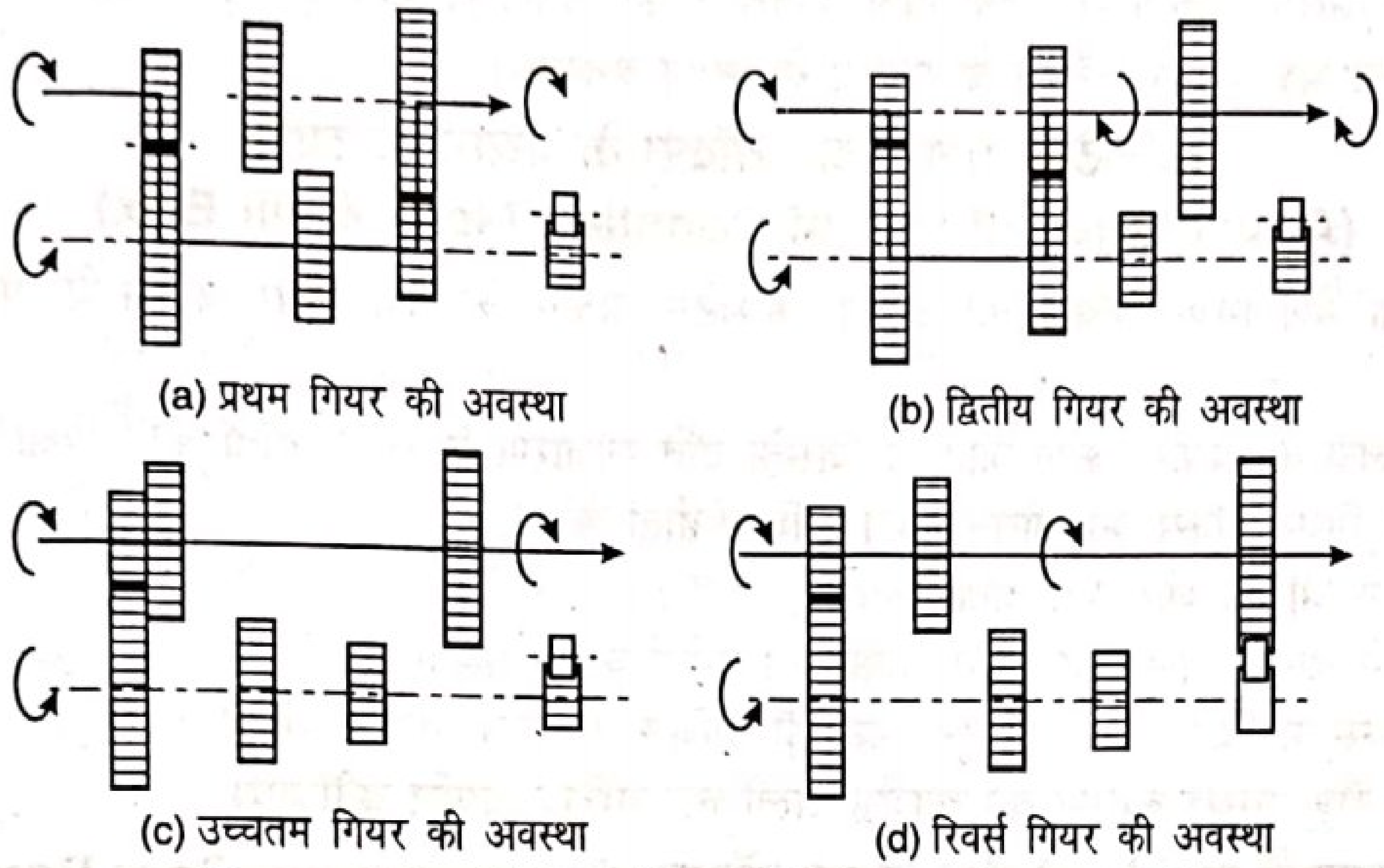
उत्तर—यह एक साधारण प्रकार का गियर बॉक्स है। इसमें वाहन की गति बढ़ाने या घटाने के लिए जब गियर बदले जाते हैं तो वे बहुत अधिक आवाज करते हैं तथा कभी-कभी टूट भी जाते हैं। इसमें सर्वप्रथम इंजन से प्राप्त आघूर्ण क्लच शाफ्ट पर आता है। इस शाफ्ट का दूसरा सिरा बॉक्स के आवरण (Casing) में एक बियरिंग पर घूमता है। इसके सिरे पर एक क्लच गियर (Clutch gear) लगा होता है। यह क्लच गियर काउन्टर शाफ्ट के बड़े गियर से हमेशा संपर्क में रहता है। इसलिये काउन्टर



चित्र 9–सरकावाँ मैश गियर बॉक्स

Scanned with CamScanner

शाफ्ट के सभी गियर क्लच शाफ्ट के साथ-साथ घूमते रहते हैं। इसमें मुख्य शाफ्ट (Main Shaft) पर कई स्प्लाइन (Splines) कटी होती हैं। जिन पर विभिन्न गियरों को आसानी से सरकाया जा सकता है तथा विभिन्न गतियाँ प्राप्त की जा सकती हैं। इस गियर बॉक्स की विभिन्न एन्गेज अवस्थाओं (Engage Positions) को चित्र में दर्शाया गया है।



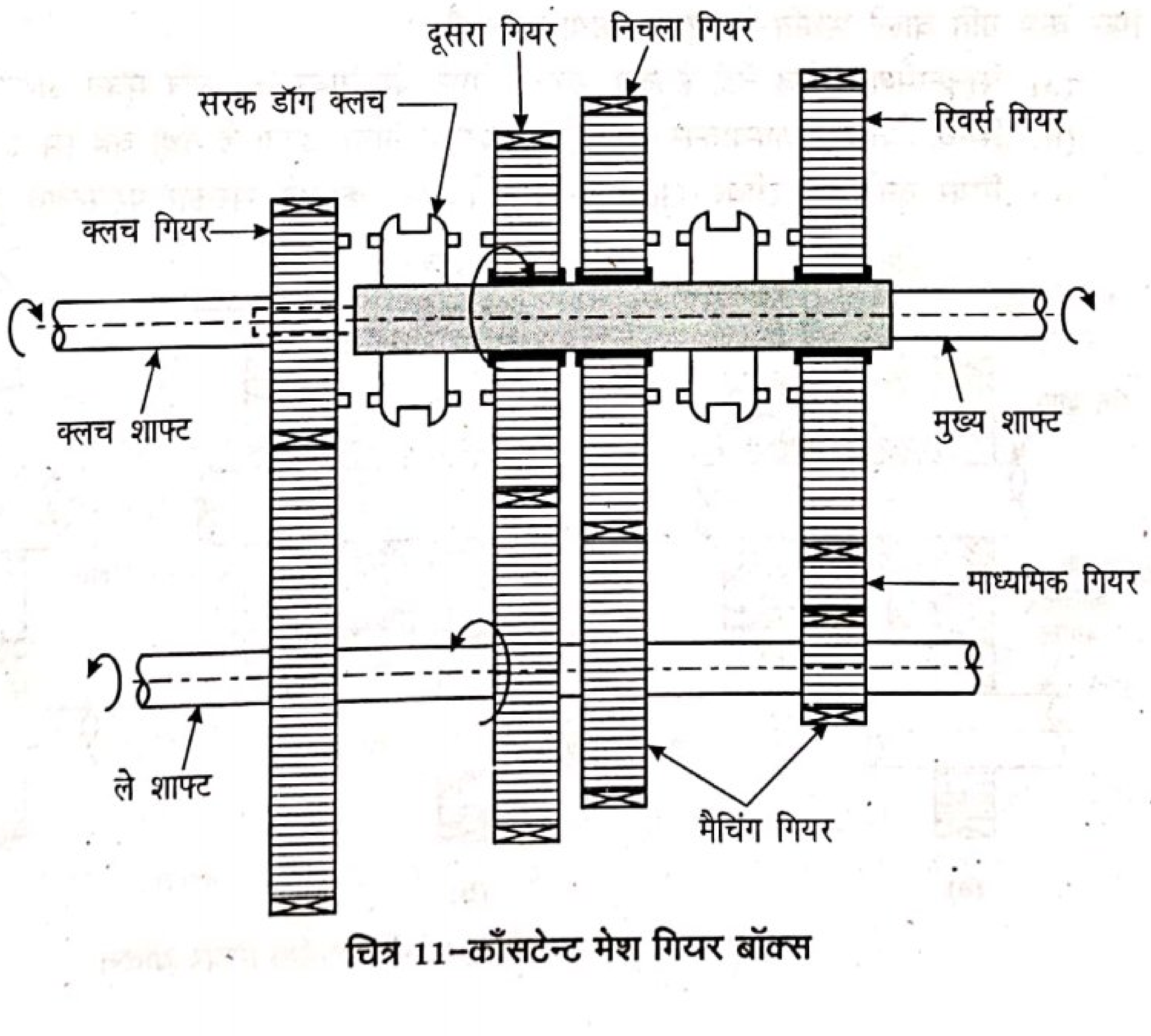
चित्र 10–सरकवाँ गियर बॉक्स की विभिन्न एन्गेज अवस्थायें

सरकवाँ प्रकार के मैश गियर बॉक्स का प्रयोग पुराने समय में काफी किया जाता था। परंतु इसके प्रयोग में कठिनाई के कारण आजकल वाहनों में इसका प्रयोग नहीं किया जाता है।

प्रश्न 14. काँसटेन्ट मैश गियर बॉक्स का सचित्र वर्णन कीजिए। **(2016)**

उत्तर— **काँसटेन्ट मैश गियर बॉक्स (Constant Mesh Gear Box)**

काँसटेन्ट मैश गियर बॉक्स के प्रबंध को चित्र में दर्शाया गया है। इसमें मुख्य शाफ्ट के सभी गियर काउन्टर शाफ्ट के सभी संबंधित गियरों के साथ स्थायी रूप से जुड़े रहते हैं। इसमें मुख्य शाफ्ट पर दो डॉग क्लच लगे रहते हैं। जिनमें से एक द्वितीय गियर तथा क्लच गियर के मध्य लगा रहता है। जबकि दूसरा डॉग क्लच (Dog Clutch) प्रथम गियर तथा रिवर्स गियर (Reverse gear) के मध्य लगा रहता है। इसमें भी मुख्य शाफ्ट पर स्प्लाइन कटे होते हैं तथा सभी गियर इन स्प्लाइनों पर आसानी से सरक सकते हैं। मुख्य शाफ्ट पर आवश्यकतानुसार डॉग क्लच को भी सरकाया जा सकता है। जब लीवर (Lever) की सहायता से बायीं ओर के डॉग क्लच को सरकाकर क्लच गियर से मिलाया जाता है तो उच्चतम गति वाला संयोजन प्राप्त होता है तथा जब इसको दायीं ओर को सरकाकर द्वितीय



चित्र 11–काँसटेन्ट मैश गियर बॉक्स

Scanned with CamScanner

गियर से मिलाया जाता है तो द्वितीय उच्चतम गति (Second Highest Speed) वाला संयोजन प्राप्त होता है। ठीक इसी प्रकार जब दूसरे डॉग क्लच को सरकाकर लो गियर (Low gear) से मिलाया जाता है तो प्रथम स्पीड गियर वाला संयोजन प्राप्त होता है। वाहन में रिवर्स गति (Reverse motion) प्राप्त करने के लिए दूसरे डॉग क्लच को रिवर्स गियर के साथ जोड़ा जाता है। इसमें गियरों को बदलते समय अधिक शोर नहीं होता है तथा न ही गियरों में कोई टूट-फूट होती है।

प्रश्न 15. काँसटेन्ट मैश गियर बॉक्स के प्रयोग के लाभ बताइये। **(2016)**

उत्तर—

काँसटेन्ट मैश गियर बॉक्स के प्रयोग के लाभ
(Advantages of Use of Constant Mesh Gear Box)

सरकवाँ प्रकार के मैश गियर बॉक्स की अपेक्षा काँसटेन्ट प्रकार के मैश गियर बॉक्स के प्रयोग के मुख्य लाभ निम्नलिखित हैं—

1. इसमें डॉग क्लच का प्रयोग किया जाता है जिसके दाँते साधारण गियर के दाँतों की अपेक्षा कम घिसते हैं।
2. इस प्रकार के गियर बॉक्स का जीवन काल अधिक होता है।
3. इसके प्रयोग में अधिक शोर नहीं होता है।
4. इसके प्रयोग में वाहन चालक को कम शक्ति का प्रयोग करना पड़ता है।
5. इस गियर बॉक्स में गियर दाँतों की टूट-फूट की अधिक संभावना नहीं रहती है।

प्रश्न 16. सिन्क्रो मैश गियर बॉक्स की कार्यप्रणाली का सचित्र वर्णन कीजिए। **(2007)**

उत्तर— **तुल्यकाली या सिन्क्रो-मैश गियर बॉक्स (Synchromesh Gear Box)**

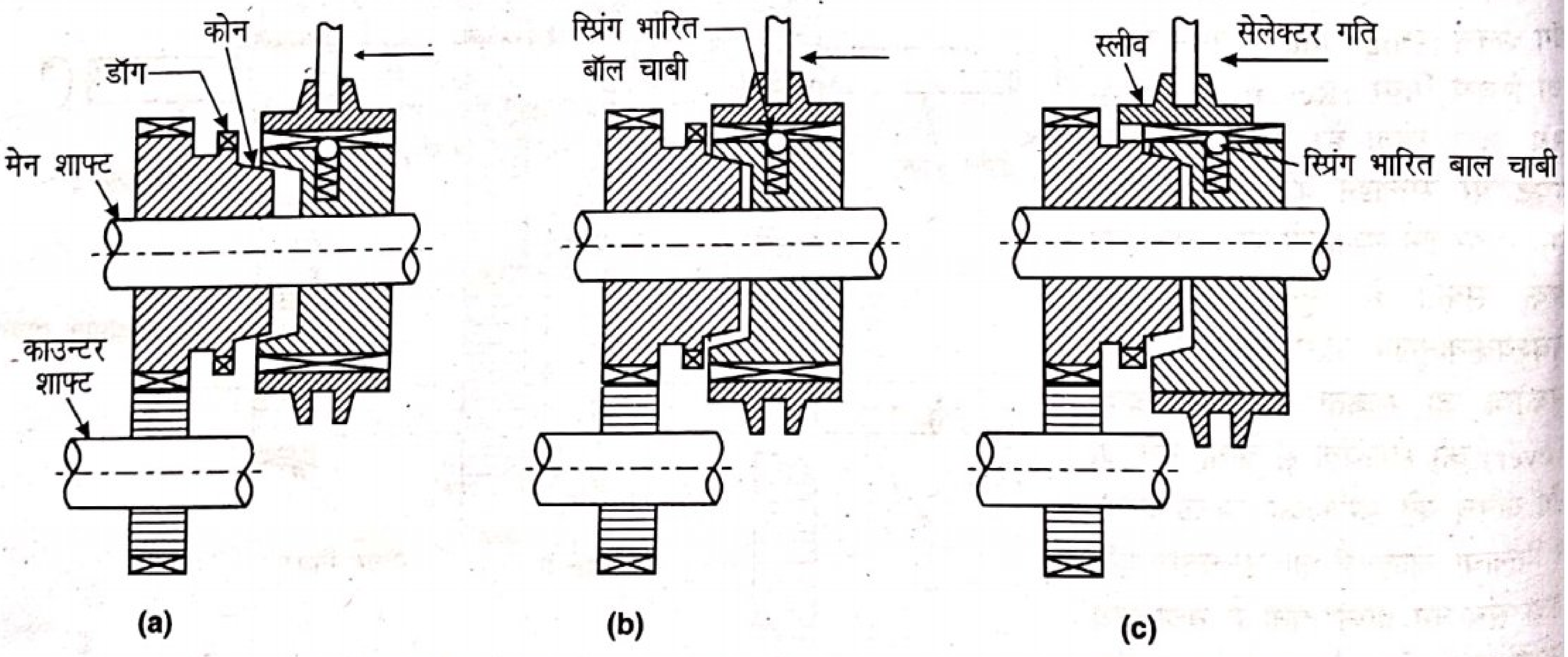
इस गियर बॉक्स में भी मुख्य शाफ्ट के सभी गियर ले शाफ्ट (Lay Shaft) के मैच करने वाले गियरों के साथ संपर्क में रहते हैं। भारत में निर्मित अधिकतर वाहनों में इसी गियर बॉक्स का प्रयोग किया जाता है। इस चित्र में तीन फॉरवर्ड (Forward) तथा एक रिवर्स गियर की कार्य प्रणाली को समझाया गया है।

इस गियर बॉक्स में तुल्यकालिता या सिन्क्रोमैश (Synchromesh) का प्रयोग केवल उच्च गियर (Top Gear) तथा द्वितीय गियर की स्थिति में ही किया जाता है। प्रथम गियर तथा रिवर्स गियर (Reverse Gear) की स्थिति में तुल्यकाली संयोजन या सिन्क्रोमैश (Synchromesh) की आवश्यकता नहीं पड़ती हैं। क्योंकि जब इन गियरों को सरकाकर आपस में मिलाया जाता है तो इनके दाँते (Teeth) आपस में टकराते नहीं हैं। इन गियरों को वाहन (Vehicle) की स्थिर अवस्था में प्रयोग किया जाता है या फिर कम गति वाली स्थिति में प्रयोग किया जाता है।

(a) सिन्क्रोमैश एन्गेज नहीं है तथा मुख्य शाफ्ट पर गियर बिल्कुल मुक्त अवस्था (Free Position) में घूमते हैं।

(b) सिन्क्रोमैश की शंक्वाकार सतह के संपर्क में गियर आता है तथा वह सिन्क्रोमैश की गति पर ही घूमने लगता है।

(c) गियर चुनने वाले लीवर (Gear Selector Lever) को पुन: सरकाने पर स्लीव के दाँतों से डॉग के दाँतें मैच करते हैं।



चित्र 12–सिन्क्रोमैश गियर बॉक्स

Scanned with CamScanner

यह गियर बॉक्स भी काँसटेन्ट मैश गियर बॉक्स (Constant mesh gear box) की भाँति ही होता है। अंतर केवल इतना है कि इसमें टॉप गियर (Top gear) तथा द्वितीय गियर (Second gear) को मुख्य शाफ्ट डॉग क्लच के दाँतों के साथ जोड़ने से पहले डॉग क्लच (Dog clutch) की गति को भी सिन्क्रोनाइज करके वांछित गति के समान कर लिया जाता है तथा इसके पश्चात स्लीव (Sleeve) को सरकाकर गियरों को जोड़ दिया जाता है। मुख्य शाफ्ट काँसटेन्ट मैश गियर तथा क्लच शाफ्ट गियर ले शाफ्ट (Lay Shaft) के गियरों के साथ हमेशा जुड़े रहते हैं। गियर A मुख्य शाफ्ट पर स्वतंत्रतापूर्वक घूमता है। इन दोनों गियरों की साइड़ों तथा सिन्क्रोनाइजिंग क्लच हब में चित्र 12 के अनुसार सिन्क्रोनाइजिंग शंकु (Synchronising Cone) बनी होती है। स्लीव के दाँतों को गियर के दाँतों से मिलाने से पूर्व गियर चुनने वाले फोर्क (Gear Selector Fork) के द्वारा पहले सिन्क्रोनाइजिंग शंकु को जोड़ दिया जाता है। कुछ समय पश्चात जब स्लीव (Sleeve) एक समान गति पर आ जाती है तो फोर्क को थोड़ा सा और दबा दिया जाता है। जिससे स्लीव गियर दाँतों के ऊपर सरक जाती है तथा शक्ति व गति का पारेषण (Transmission) होने लगता है।

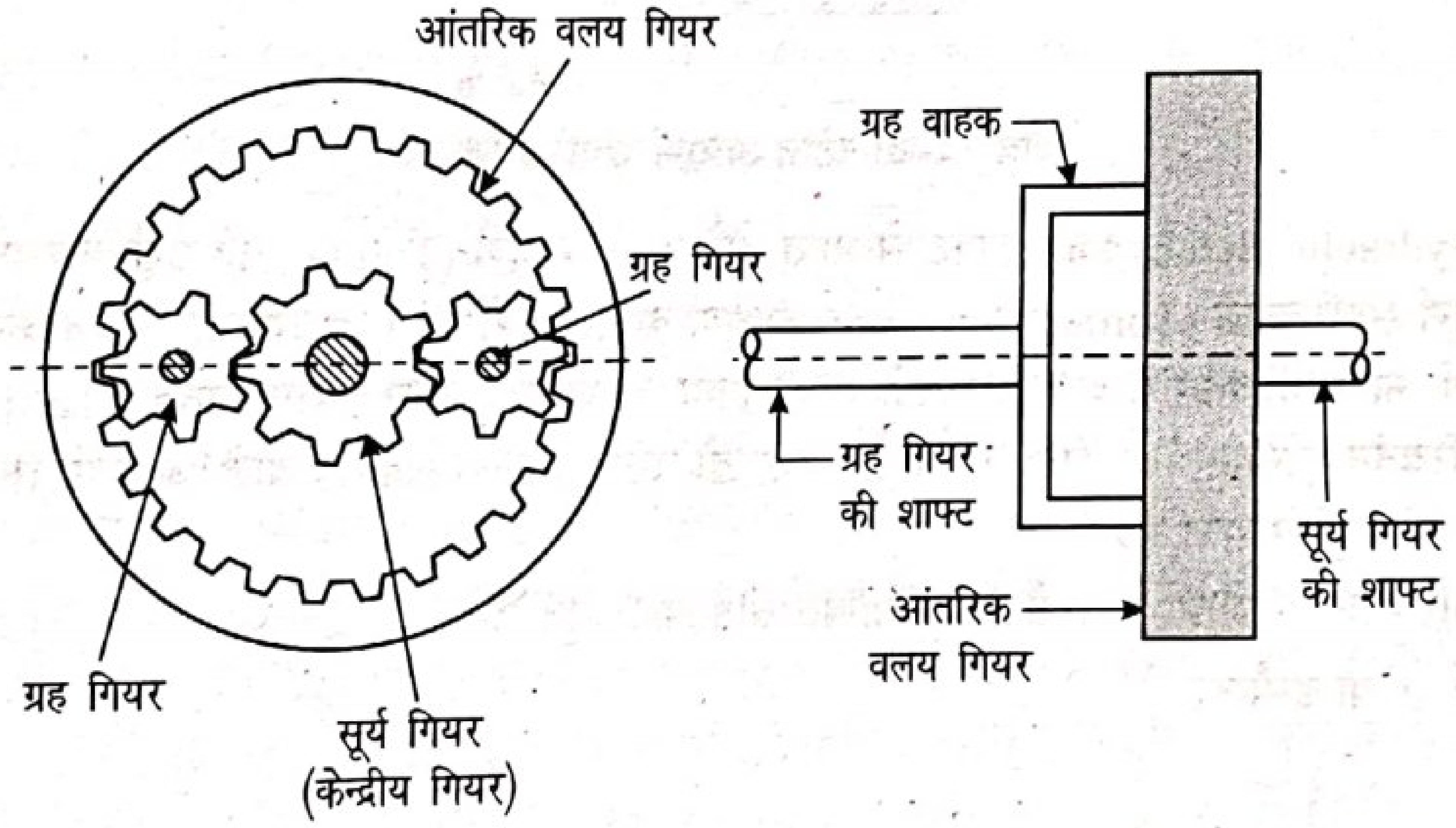
प्रश्न 17. अधिचक्रिक गियर बॉक्स का वर्णन कीजिए। **(2008, 14)**

उत्तर—

अधिचक्रिक गियर बॉक्स (Epicyclic Gear Box)

अधिचक्रिक गियर बॉक्स में एक बाह्यचक्री गियर का प्रयोग किया जाता है। इसके साथ तीन ग्रह गियरों (Planetary gears) का प्रयोग भी किया जाता है। ग्रह गियरों की संख्या आवश्यकता के अनुसार दो या चार भी रखी जा सकती है।

इस गियर बॉक्स में एक सूर्य गियर (Sun gear) होता है। सूर्य गियर के चारों ओर ग्रह गियर घूमते रहते हैं। इस गियर बॉक्स में ग्रह गियर एक शाफ्ट तथा वाहक पर फिट किये गये होते हैं।



चित्र 13–अधिचक्रिक गियर बॉक्स

इन सभी ग्रह गियरों के दाँते एक आंतरिक वलय गियर (Internal ring gear) के दाँतों के साथ मैश (mesh) करते हैं। इनमें से आंतरिक वलय गियर (Internal ring gear), सूर्य गियर (Sun gear) तथा ग्रह गियर (Planetary gear) में से कोई एक गियर स्थिर रखा जाता है। जबकि अन्य सभी गियर घूमते रहते हैं।

प्रश्न 18. टार्क कनवर्टर (Torque Converter) पर टिप्पणी लिखें। **(2016)**

अथवा

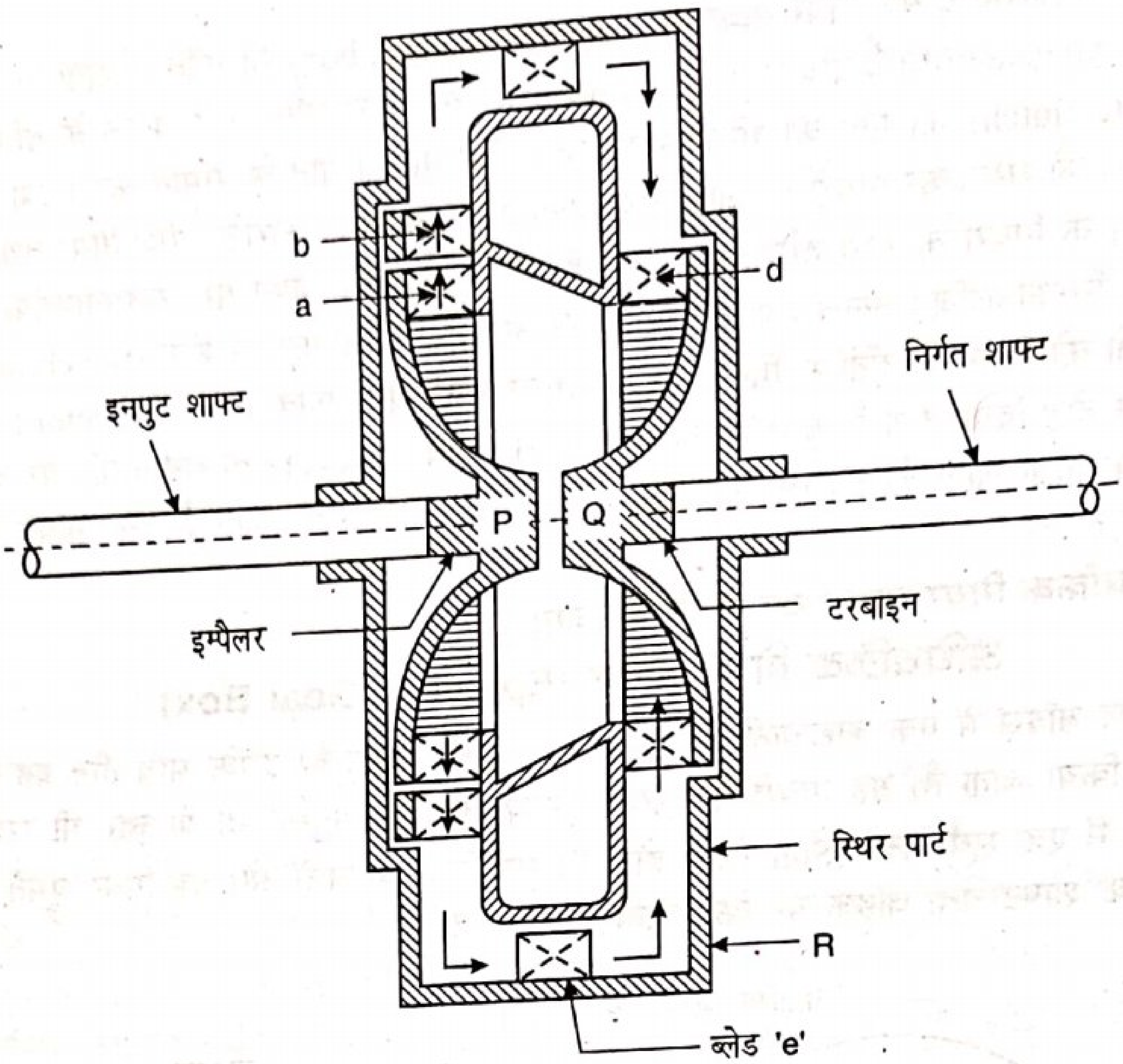
टार्क कनर्वटर के सिद्धान्तों का वर्णन कीजिए। **(2017)**

उत्तर—

आघूर्ण संपरिवर्तक (Torque Converter)

आघूर्ण संपरिवर्तक (Torque Converter) की बनावट द्रवीय क्लच (Hydraulic Clutch) से लगभग मिलती-जुलती होती है। अंतर केवल इतना है कि इसमें एक अतिरिक्त स्थिर पार्ट होता है। इस पार्ट को प्रतिक्रिया पार्ट के नाम से जाना जाता है।

Scanned with CamScanner



चित्र 14–दो स्टेज आघूर्ण संपरिवर्तक

द्रवीय क्लच (Hydraulic clutch) इंजन शाफ्ट से प्राप्त होने वाले आघूर्ण (Torque) को उसी परिमाण के साथ पारेषित करता है। जबकि आघूर्ण संपरिवर्तक (Torque Converter) आघूर्ण को 3 : 1 से 4 : 1 के अनुपात में बढ़ाकर पारेषित करता है। गियर बॉक्स में आघूर्ण का संपरिवर्तन केवल कुछ पदों में ही होता है। जबकि आघूर्ण संपरिवर्तक (Torque Converter) के द्वारा आघूर्ण का संपरिवर्तन लगातार ही होता रहता है। एक दो स्टेज (Two stage) वाले आघूर्ण संपरिवर्तक (Torque convertor) को चित्र में दर्शाया गया है।

इस आघूर्ण संपरिवर्तक में मुख्य रूप से निम्नलिखित तीन पार्ट होते हैं—

1. चालक पार्ट P या इम्पैलर
2. पार्ट Q
3. स्थिर प्रतिक्रिया पार्ट R या स्टेटर

इसके चालक पार्ट में ब्लेड 'a' लगा होता है तथा चलित पार्ट में ब्लेड 'b' व 'd' लगे होते हैं। जबकि स्थिर प्रतिक्रिया पार्ट में ब्लेड 'e' लगा रहता है।

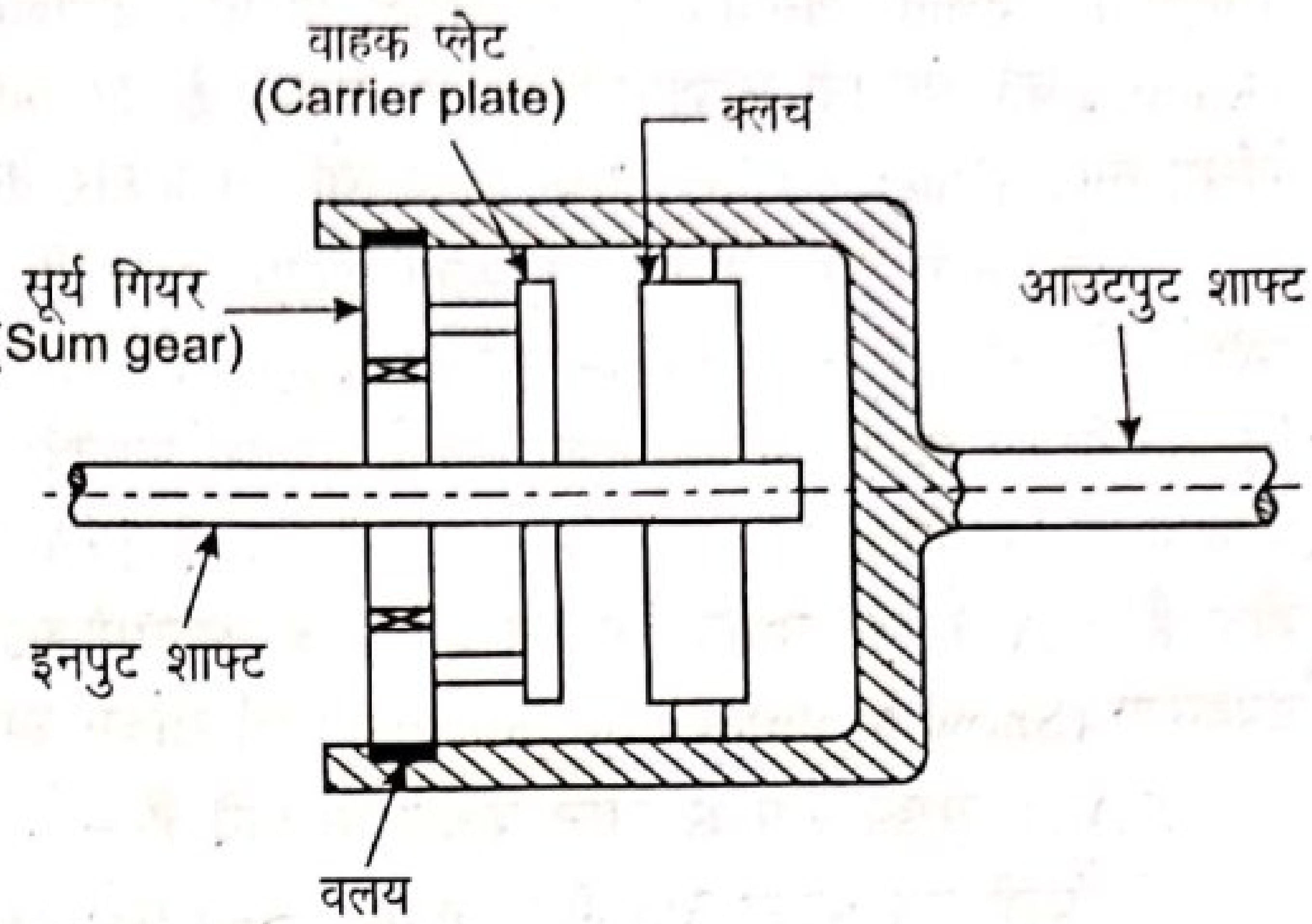
क्रिया के अंतर्गत इनपुट शाफ्ट (Input Shaft) के घूमने की दिशा को चित्र में तीरों के द्वारा दर्शाया गया है। ब्लेड 'a' के बाहर द्रव (Fluid) का वेग लगभग स्पर्शी (Tangent) प्रकार का होता है जो कि चलित भाग के 'b' ब्लेडों के बाहर पहुँचकर त्रैज्य (Radial) प्रकार का हो जाता है। जिसके कारण चलित पार्ट पर स्पर्शीय दिशा में एक बल कार्य करता है। जिसके कारण यह पार्ट घूमने लगता है। जब यह द्रव और आगे जाता है तो स्थिर प्रतिक्रिया पार्ट इसके चलने की दिशा में परिवर्तन कर देता है। जिसके कारण विपरीत दिशा में प्रतिक्रिया होती है। जब यह द्रव और आगे चलता है तथा ब्लेड 'e' से होकर गुजरता है तो इसका वेग पुनः स्पर्शी (tangent) प्रकार का हो जाता है। इस स्पर्शी वेग को ब्लेड 'd' पुनः त्रैज्य वेग (Radial Velocity) में परिवर्तित कर देता है। जिससे चलित पार्ट को और अधिक ऊर्जा मिल जाती है तथा इसकी गति बढ़ जाती है।

Scanned with CamScanner

प्रश्न 19. ओवर ड्राइव को समझाइये।

उत्तर—ओवर ड्राइव (Over Drive)

ओवर ड्राइव एक ऐसी युक्ति है जिसका प्रयोग किसी वाहन के गियर अनुपात (Gear ratio) को बढ़ाने हेतु किया जाता है। वाहन के अंदर इसको प्रोपेलर शाफ्ट तथा गियर बॉक्स (Gear box) के बीच में फिट किया जाता है। ओवर ड्राइव के प्रयोग का मुख्य लाभ यह है कि इसके प्रयोग से किसी वाहन के इंजन की निम्न गति (Low Speed) पर भी वाहन को अधिक गति आसानी से प्रदान की जा सकती है। अर्थात् इंजन की निम्न गति पर भी उसको काफी तेज चलाया जा सकता है। इसका सीधा सा लाभ यह प्राप्त होता है कि इस प्रकार इंजन के पार्टस अपेक्षाकृत अधिक समय तक चलते हैं तथा इंजन की दक्षता (Efficiency) बढ़ जाती है। ओवर ड्राइव (Over drive) को चित्र-15 में दर्शाया गया है।



चित्र 15–ओवर ड्राइव

प्रश्न 20. स्वचालित पारेषण पर एक टिप्पणी लिखिए।

उत्तर— स्वचालित पारेषण (Automatic Transmission)

स्वचालित पारेषण प्रणाली (Automatic Transmission System) के अंतर्गत वाहन की पारेषण प्रणाली को स्वचालित (Automatic) कर दिया जाता है। स्वचालित पारेषण प्रणाली (A.T.S.) काफी दक्ष (Efficient) होती है, परंतु इस प्रणाली को तैयार करना तथा इसकी मरम्मत (Service) इत्यादि कराना सामान्य पारेषण प्रणाली की अपेक्षा काफी महंगा होता है।

स्वचालित पारेषण प्रणाली (Automatic Transmission System) के प्रयोग के मुख्य लाभ निम्नलिखित हैं—

1. इसके प्रयोग से वाहन को चलाना काफी सरल हो जाता है।
2. यह प्रणाली अपेक्षाकृत अधिक दक्ष (Efficient) होती है।
3. यह प्रणाली अधिक विश्वसनीय (Reliable) होती है।
4. यह प्रणाली लंबे समय तक भी बिना किसी समस्या के सही कार्य करती रहती है।
5. इस प्रणाली को किसी को भी समझाना काफी सरल होता है।

उपरोक्त सभी लाभों (Advantages) के साथ-साथ इस प्रणाली की मुख्य कमी केवल यही है कि इसको तैयार करना काफी महंगा पड़ता है तथा बाद में इसके अनुरक्षण (maintenance) इत्यादि पर भी अधिक खर्च आता है। परंतु आजकल जिस आधुनिक स्वचालित पारेषण प्रणाली को तैयार किया जा रहा है। उसक डिजाइन काफी छोटा, कम वजन वाला तथा कम लागत वाला तैयार किया जा रहा है। साथ ही उसको संचालित (Operate) करना भी अपेक्षाकृत काफी सरल हो गया है।

स्वचालित पारेषण प्रणाली को मुख्य रूप से निम्नलिखित दो भागों में वर्गीकृत (Classified) किया जाता है—

1. पूर्णत: स्वचालित पारेषण प्रणाली (Fully Automatic Transmission System)
2. अर्द्ध स्वचालित पारेषण प्रणाली या ऑटोमैटेड मैनुअल ट्रांसमिशन सिस्टम (Semi Automatic Transmission System or Automated Manual Transmission System)

प्रश्न 21. लगातार परिवर्तनशील पारेषण (CVT) प्रणाली को एक स्वच्छ चित्र की सहायता से समझाइये।

उत्तर— लगातार परिवर्तनशील पारेषण प्रणाली (CVT System)

लगातार परिवर्तनशील पारेषण प्रणाली (Continuously Variable Transmission System) एक ऑटोमैटिक पारेषण प्रणाली है जिसमें गियर अनुपात (Gear ratio) की एक सीमा (Range) को आसानी से प्राप्त किया जा सकता है। इस प्रणाली के द्वारा वाहन को गति की अवस्था में ही बिना किसी अतिरिक्त प्रयास के भार (Load) व गति के अनुसार नियंत्रित किया जा सकता है। वाहनों में प्रयुक्त अन्य पारेषण प्रणालियों में गियर अनुपात को केवल एक निश्चित सीमा तक ही प्राप्त किया जा

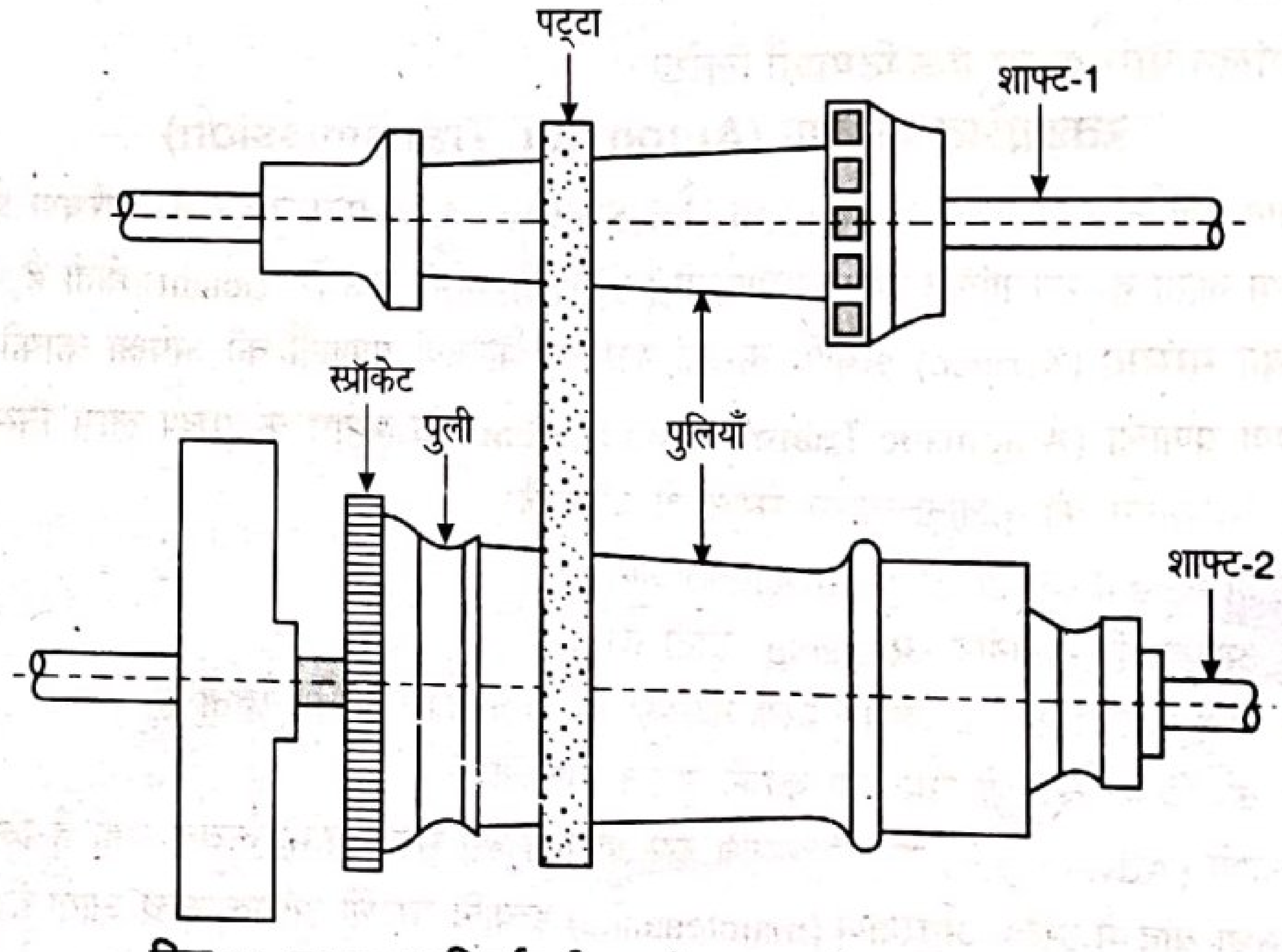
Scanned with CamScanner

सकता है। जबकि लगातार परिवर्तनशील पारेषण प्रणाली (C.V.T. System) के द्वारा गियर अनुपात की एक बड़ी रेंज (Range) को आसानी से प्राप्त किया जा सकता है। इस प्रणाली का प्रयोग आजकल एक्टिवा (Activa), ज्युपिटर (Jupiter), रेसिंग कारों (Racing Cars) तथा अन्य विभिन्न प्रकार के ऑटोमैटिक वाहनों (Automatic Vehicles) में किया जाता है।

चित्र 16 में लगातार परिवर्तनशील पारेषण प्रणाली (C.V.T. System) के एक सरल आरेख को दर्शाया गया है। इस प्रणाली के अंतर्गत आवश्यक आघूर्ण (Torque) को प्राप्त करने के लिये डिजाइन के अनुसार पट्टा-पुली, चेन-स्प्रॉकेट या विभिन्न गियरों का प्रयोग किया जा सकता है। इस प्रणाली के प्रयोग से किसी वाहन को चलाना काफी सरल हो जाता है। इस प्रणाली के अंतर्गत वाहन की विभिन्न गतियों पर भी इंजन की शाफ्ट को एक नियत च० प्र० मि० (R.P.M.) पर घुमाना संभव होता है। C.V.T. का प्रयोग विभिन्न प्रकार के ऑटोमोबाइल्स में किया जाता है। जैसे—स्कूटर, कार, ट्रैक्टर, स्नो मोबाइल उपकरण (Snow Mobiles Equipment), अर्थ मूविंग उपकरण (Earth Moving Equipment) आदि में।

C.V.T. मुख्य रूप से निम्न प्रकार के होते हैं—

1. पुली एवं पट्टा आधारित (Pulley and Belt Based)
2. चेन एवं स्प्रॉकेट आधारित (Chain and Sproket Based)
3. रैचेट आधारित (Ratchet Based)



चित्र 16–लगातार परिवर्तनशील पारेषण प्रणाली (CVT System)

4. द्रव स्थैतिक प्रकार के (Hydrostatic Type)
5. शंकु आधारित (Cone Based)
6. अधिचक्रिक प्रकार के (Epicyclic Type)
7. घर्षण डिस्क प्रकार के (Friction Disc Type)

प्रश्न 22. प्रोपेलर शाफ्ट को चित्र सहित समझाइये।

अथवा

प्रोपेलर शाफ्ट के क्या उद्देश्य हैं? इसके कौन-कौन से भाग होते हैं?

उत्तर—

प्रोपेलर शाफ्ट (Propeller Shaft)

(2016)

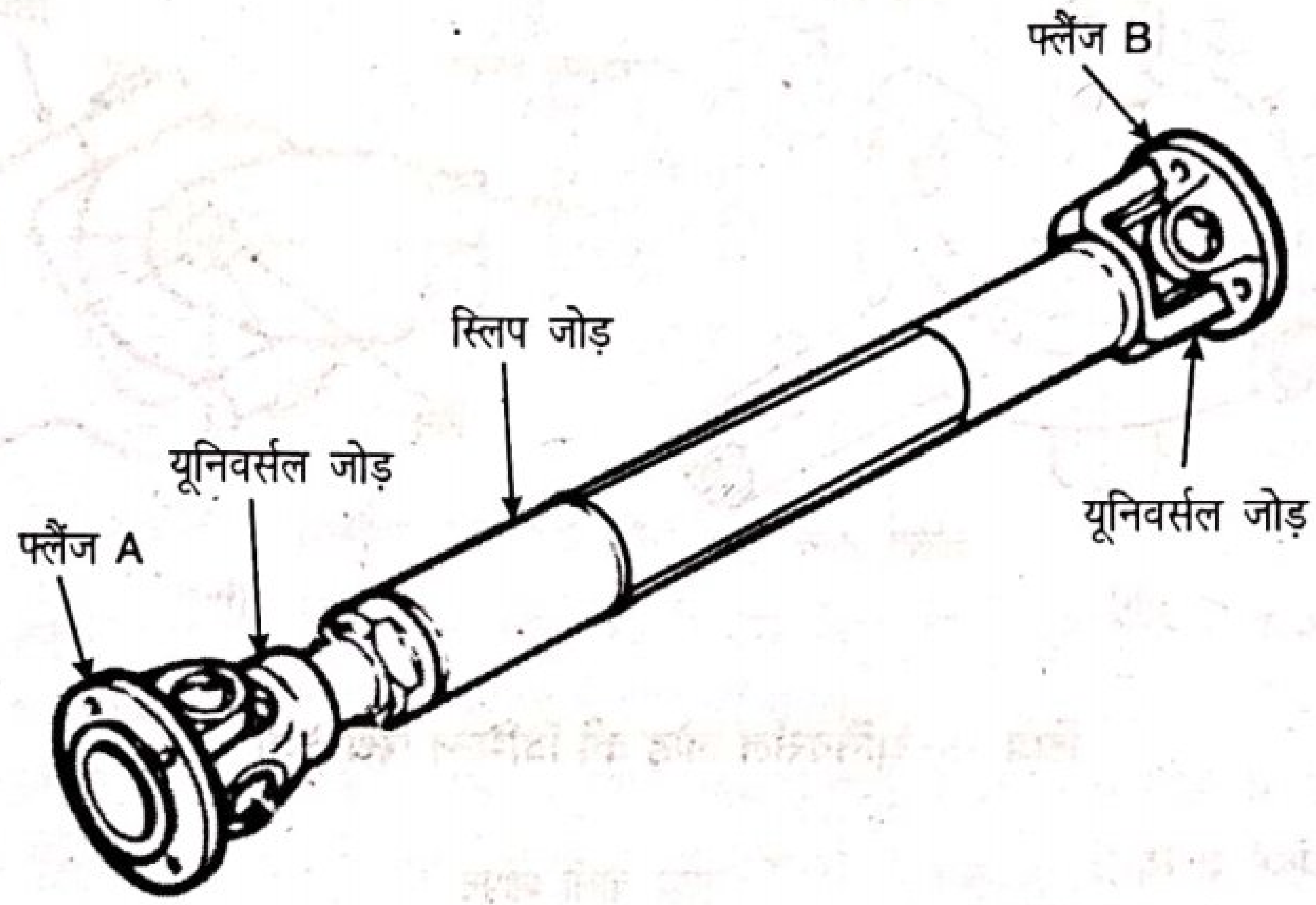
प्रोपेलर शाफ्ट की बनावट को चित्र 17 में दर्शाया गया है। यह मिश्र धातु इस्पात (Alloy Steel) की बनी एक लंबी तथा बेलनाकार शाफ्ट होती है जो आवश्यकतानुसार ठोस या खोखली किसी भी प्रकार की बनायी जा सकती है। प्रोपेलर शाफ्ट के

Scanned with CamScanner

दोनों सिरों पर स्प्लाइन कटे होते हैं। इसकी लंबाई को बढ़ाने के उद्देश्य से इसके दोनों सिरों पर एक-एक ट्यूब फिट की गयी होती है। इन ट्यूबों (Tubes) में भी शाफ्ट की भाँति स्प्लाइन (Splines) कटे होते हैं। प्रोपेलर शाफ्ट के दोनों सिरों पर योकों (Yokes) के साथ एक-एक यूनिवर्सल जोड़ (Universal Joint) लगा होता है। इन दोनों में से एक सिरा गियर बॉक्स (Gear box) की आउटपुट शाफ्ट (Output shaft) के साथ जुड़ा रहता है। जबकि दूसरा सिरा एक बेवल पिनियन (Bevel Pinion) के साथ जुड़ा रहता है। इस शाफ्ट के बीच में एक स्लिप जोड़ (Slip Joint) लगा होता है। जो झटकों के समय प्रोपेलर शाफ्ट की लंबाई को बढ़ाने का कार्य करता है।

इस प्रकार हम देखते हैं कि प्रोपेलर शाफ्ट (Propeller Shaft) के मुख्य रूप से तीन भाग होते हैं, जो इस प्रकार हैं—

1. स्वयं मुख्य शाफ्ट।
2. दोनों यूनिवर्सल जोड़ों की एक-एक एसेंबली।
3. शाफ्ट के मध्य में लगा स्लिप जोड़।



चित्र 17–प्रोपेलर शाफ्ट

प्रश्न 23. यूनिवर्सल जोड़ तथा इसकी कार्यप्रणाली को समझाइये।

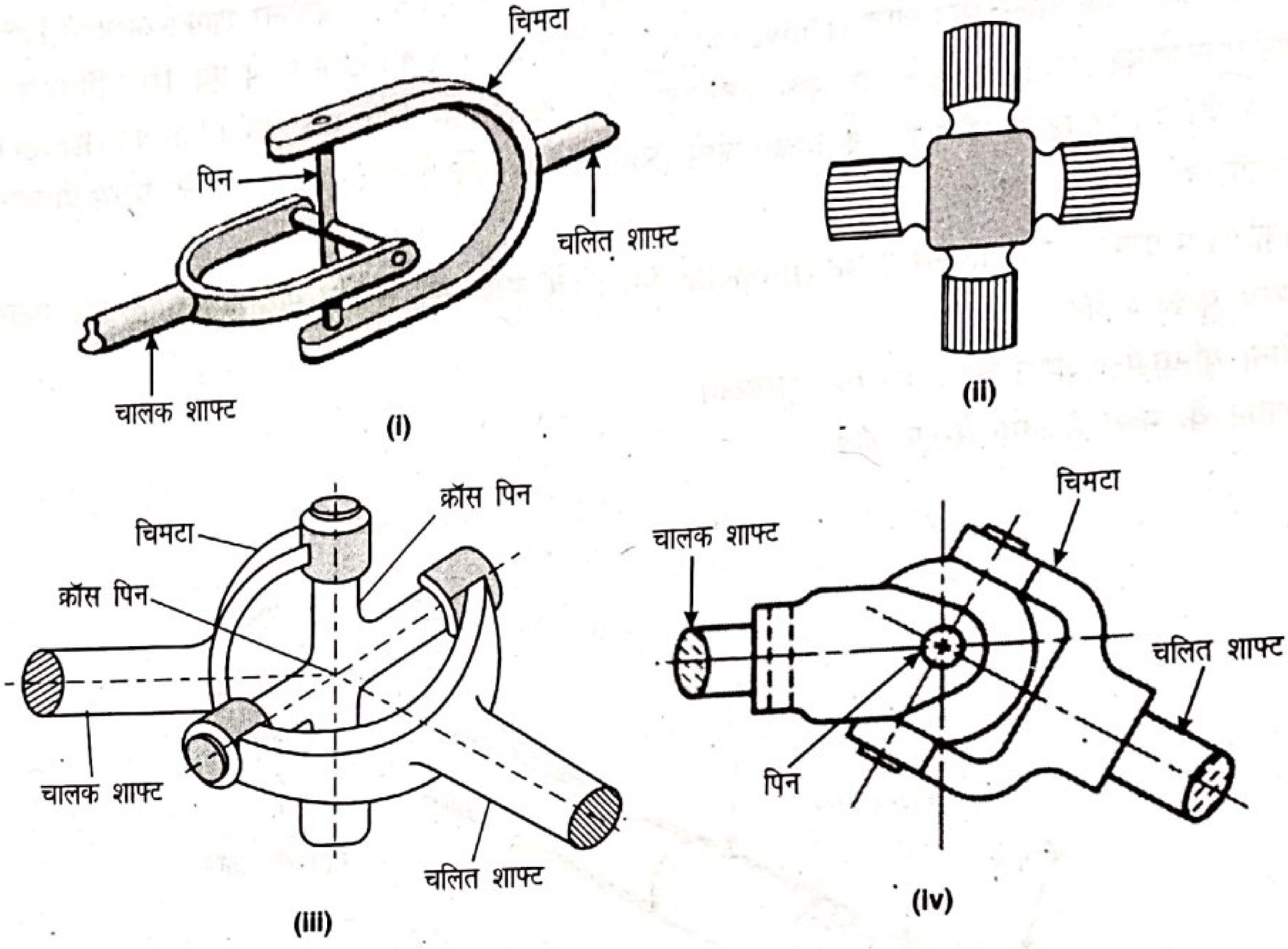
उत्तर—

यूनिवर्सल जोड़ (Universal Joint)

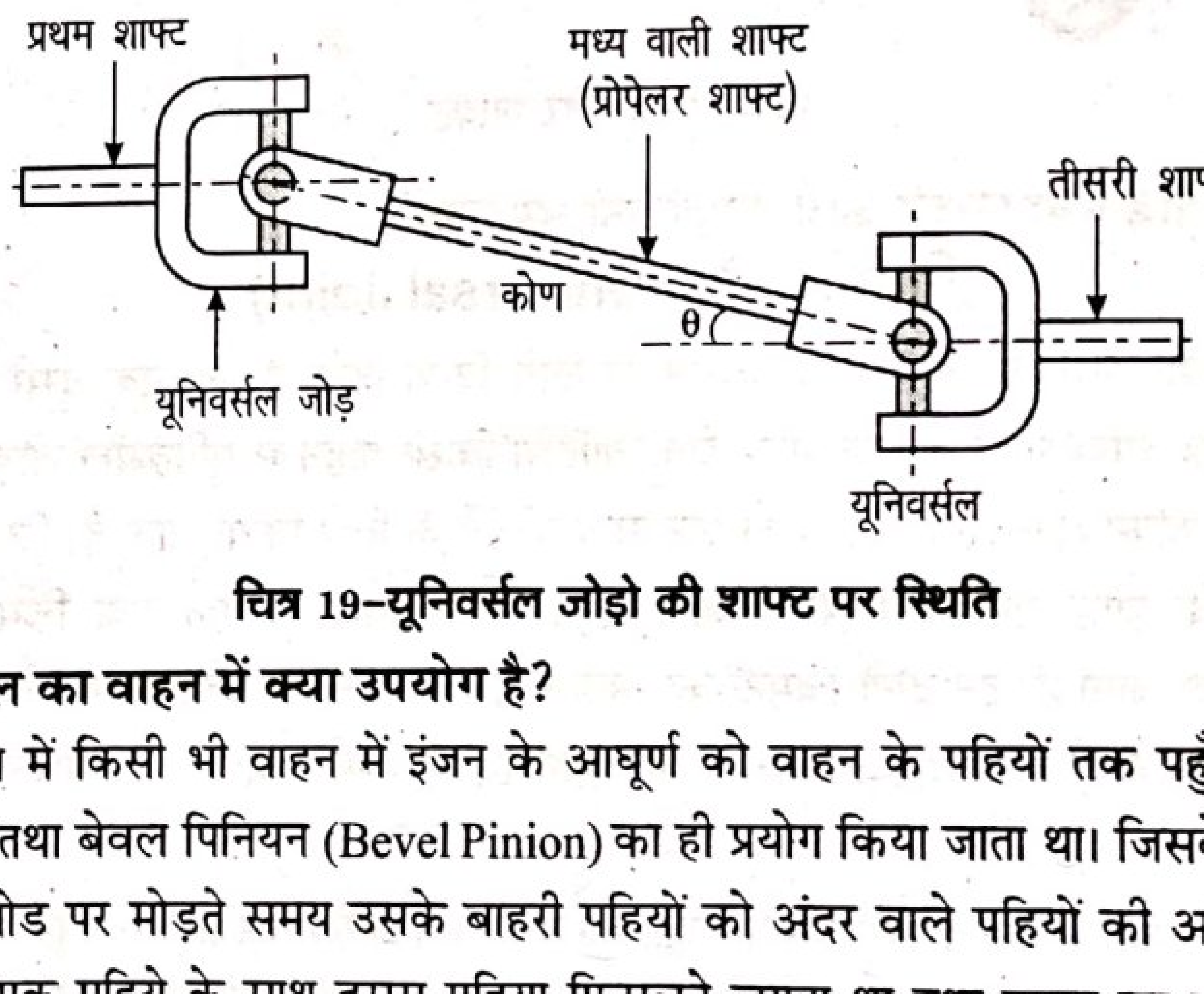
यूनिवर्सल जोड़ का प्रयोग ऐसी दो शाफ्टों को जोड़ने के लिये किया जाता है, जो एक दूसरे के साथ किसी कोण पर स्थित हों। सामान्य तौर पर यह कोण 5° से 30° के मध्य होना चाहिये। किसी वाहन में यूनिवर्सल जोड़ का प्रयोग चालक शाफ्ट (Driver Shaft) तथा चलित शाफ्ट (Driven Shaft) को एक साथ जोड़ने के लिये किया जाता है। जिन शाफ्टों को इस जोड़ की सहायता से जोड़ना हो उनके जोड़ वाले सिरे पर कुंजी (Key) की सहायता से एक-एक चिमटा (यूनिवर्सल जोड़ का आधा-आधा भाग) लगा दिया जाता है। इन दोनों चिमटों को आपस में एक पिन की सहायता से जोड़ दिया जाता है। ये चिमटें मृदु इस्पात (Mild Steel) या ढलवाँ लोहे (Cast iron) के बने होते हैं। यूनिवर्सल जोड़ की विभिन्न स्थितियों को चित्र 18 में दर्शाया गया है।

वाहन की चालन प्रणाली के अंतर्गत दो यूनिवर्सल जोड़ों का एक साथ प्रयोग करके आउटपुट शाफ्ट की गति के विचलनों को काफी हद तक समाप्त या कम किया जा सकता है। इस प्रक्रिया को चित्र 19 के द्वारा सरलतापूर्वक समझा जा सकता है। इस प्रक्रिया के अंतर्गत बीच वाली शाफ्ट (Shaft) को इस प्रकार एडजस्ट (Adjust) किया जाता है कि वह अन्य दोनों शाफ्टों के साथ बिल्कुल एक समान कोण पर स्थित हो। इस व्यवस्था का लाभ यह होता है कि एक शाफ्ट के विचलन को दूसरी शाफ्ट सरलतापूर्वक ठीक कर लेती है।

Scanned with CamScanner



चित्र 18–यूनिवर्सल जोड़ की विभिन्न स्थितियाँ



चित्र 19–यूनिवर्सल जोड़ो की शाफ्ट पर स्थिति

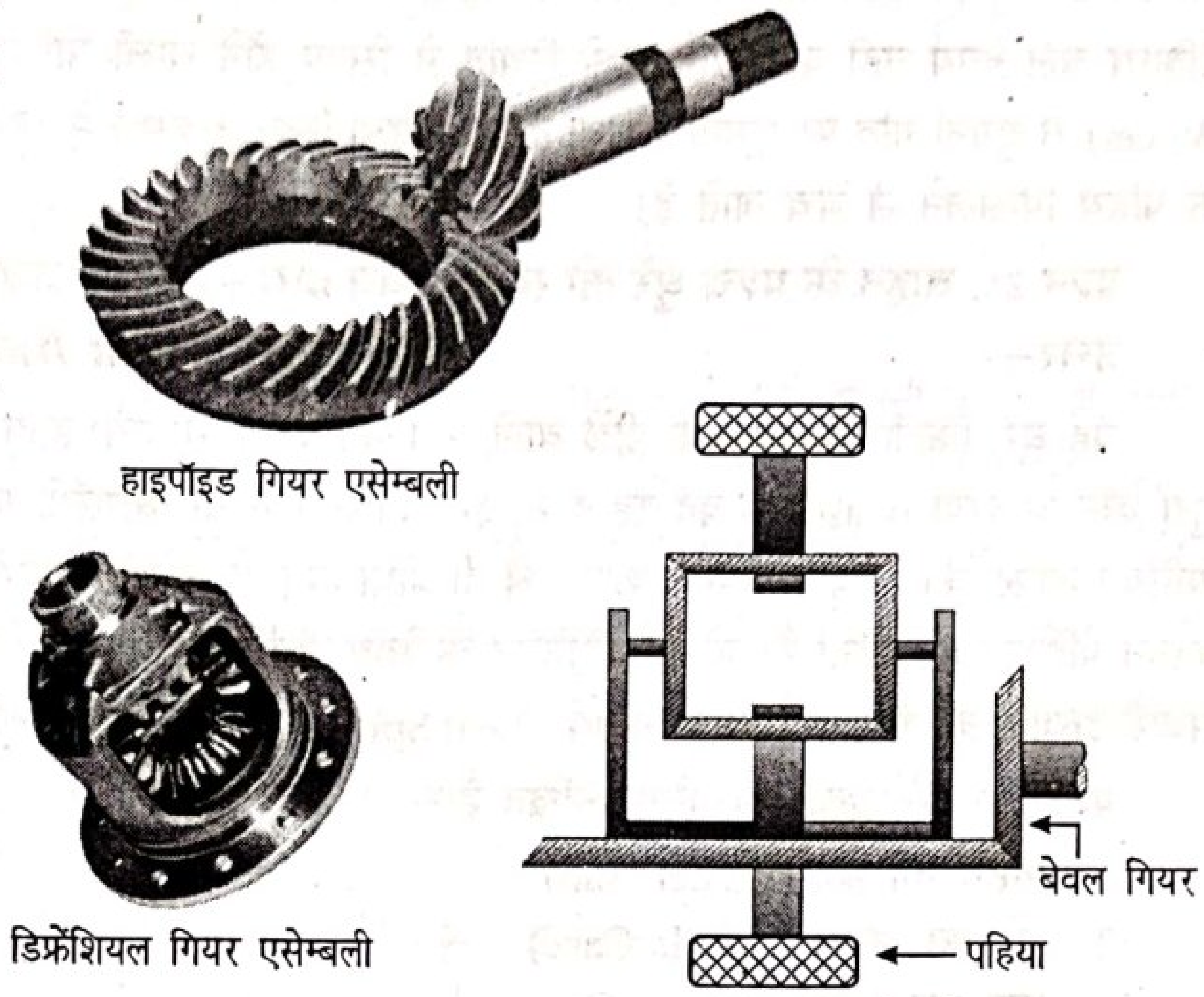
प्रश्न 24. डिफरेंशल का वाहन में क्या उपयोग है?

उत्तर—पुराने समय में किसी भी वाहन में इंजन के आघूर्ण को वाहन के पहियों तक पहुँचाने के लिये केवल-क्राउन पहिया (Crown Wheel) तथा बेवल पिनियन (Bevel Pinion) का ही प्रयोग किया जाता था। जिसके प्रयोग में समस्या यह होती थी कि वाहन को किसी मोड पर मोड़ते समय उसके बाहरी पहियों को अंदर वाले पहियों की अपेक्षा अधिक दूरी तय करनी पड़ती थी जिसके कारण एक पहिये के साथ दूसरा पहिया फिसलने लगता था तथा वाहन का संतुलन बिगड़ जाता था। इस समस्या के समाधान के लिये फ्रांस के एक आविकारक Mr. Pequeur ने डिफरेंशल (Differential) का आविष्कार किया। डिफरेंशल के प्रयोग से वाहन को किसी मोड़ पर मोड़ते समय बाहर वाले पहिये को अधिक आघूर्ण प्राप्त होने लगा जबकि अंदर वाले पहिये को कम। इस प्रकार मोड़ते समय वाहन के पहियों के फिसलने की समस्या समाप्त हो गयी।

Scanned with CamScanner

डिफरेंशल एसेम्बली को चित्र 20 में दर्शाया गया है। डिफरेंशल एसेम्बली (Differential Assembly) के मुख्य भाग निम्नलिखित हैं—

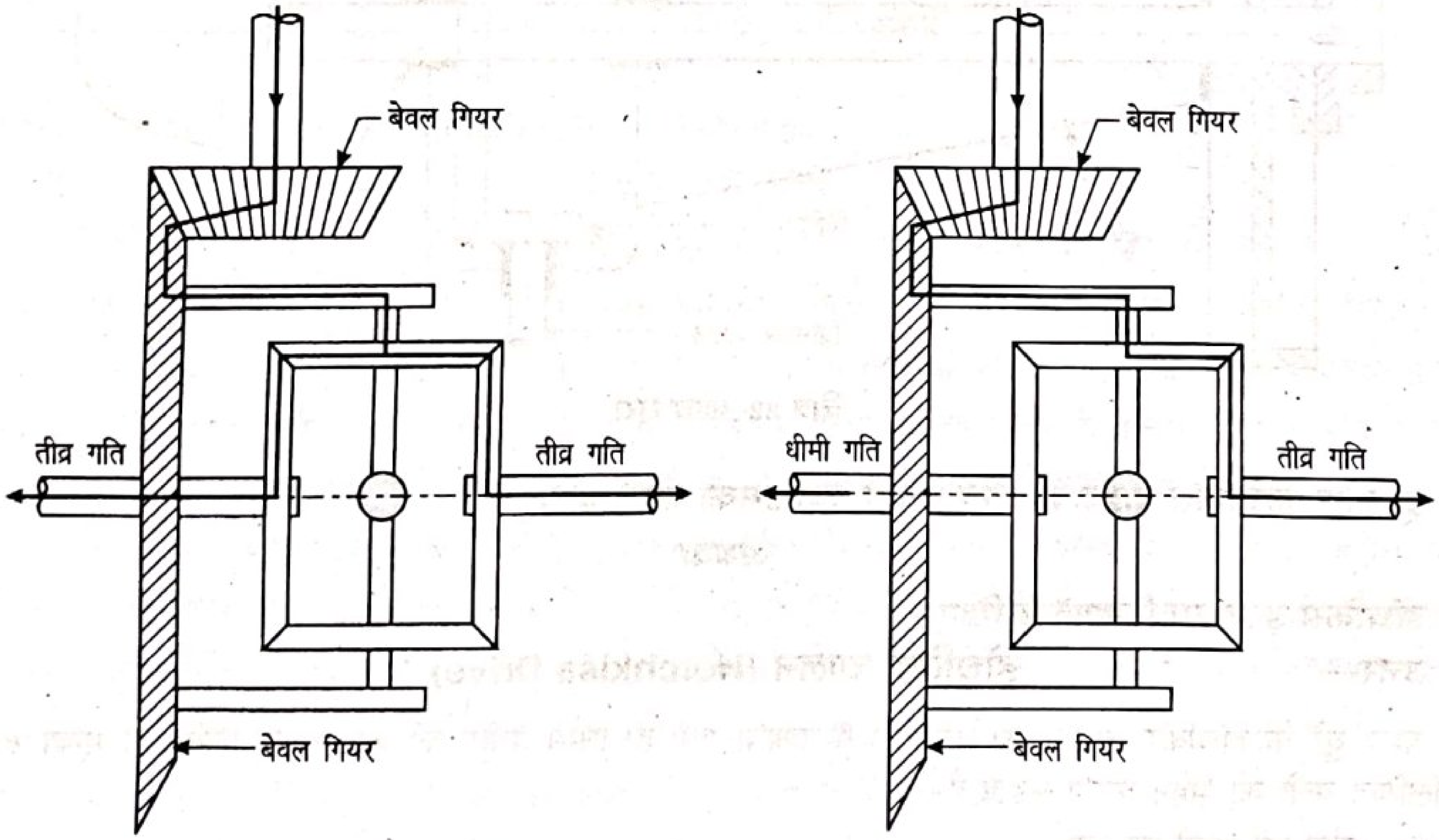
1. क्राउन पहिया (Crown Wheel)
2. बेवल पिनियन (Bevel Pinion)
3. क्राउन पहिया केज (Crown Wheel Cage)
4. सूर्य पिनियन (Sun Pinion)
5. स्टार पिनियन (Star Pinion)



चित्र 20–डिफरेंशल एसेम्बली

प्रश्न 25. डिफरेशल के कार्य सिद्धान्त को समझाइये।

उत्तर—डिफरेंशल (Differantial) के सिद्धांत को चित्र 21 की सहायता से आसानी से समझा जा सकता है। वाहनों में अंतिम चालन के प्रयोग के कारण आउटपुट शाफ्ट को प्राप्त होने वाला आघूर्ण (Torque) भी दो अर्द्ध शाफ्टों में बराबर-बराबर बँट जाता है जिससे दोनों ओर के दाँतों पर एक समान आघूर्ण लगता है तथा ये दाँते एक संतुलित तुला (Scale) की भाँति कार्य करने लगते हैं। दोनों पहियों की गतियाँ अलग-अलग होने पर भी आघूर्ण (Torque) दोनों अर्द्ध शाफ्टों पर एक समान रूप से बँट जाता है। इस प्रकार वाहन को मोड़ते समय इनमें से कोई भी पहिया यदि फिसलने वाले स्थान पर हो तो इस समय उस



चित्र 21–डिफरेंशल का कार्य सिद्धान्त

Scanned with CamScanner

पहिये तक पहुँचने वाले आघूर्ण के कारण पहिया स्वतंत्र रूप से घूमने लगता है। जिसके कारण धुरे के दूसरे पहिये पर कोई ट्रैक्टिव बल कार्य नहीं करता है। ऐसी स्थिति में स्लिप होने वाली पोजिशन पर रहने वाला पहिया क्राउन पहिये (Crown Wheel) से दुगुनी गति पर घूमता है तथा दूसरा पहिया स्थिर अवस्था में रहता है। इस प्रकार किसी मोड़ पर मोड़ते समय वाहन के पहिये फिसलने से बच जाते हैं।

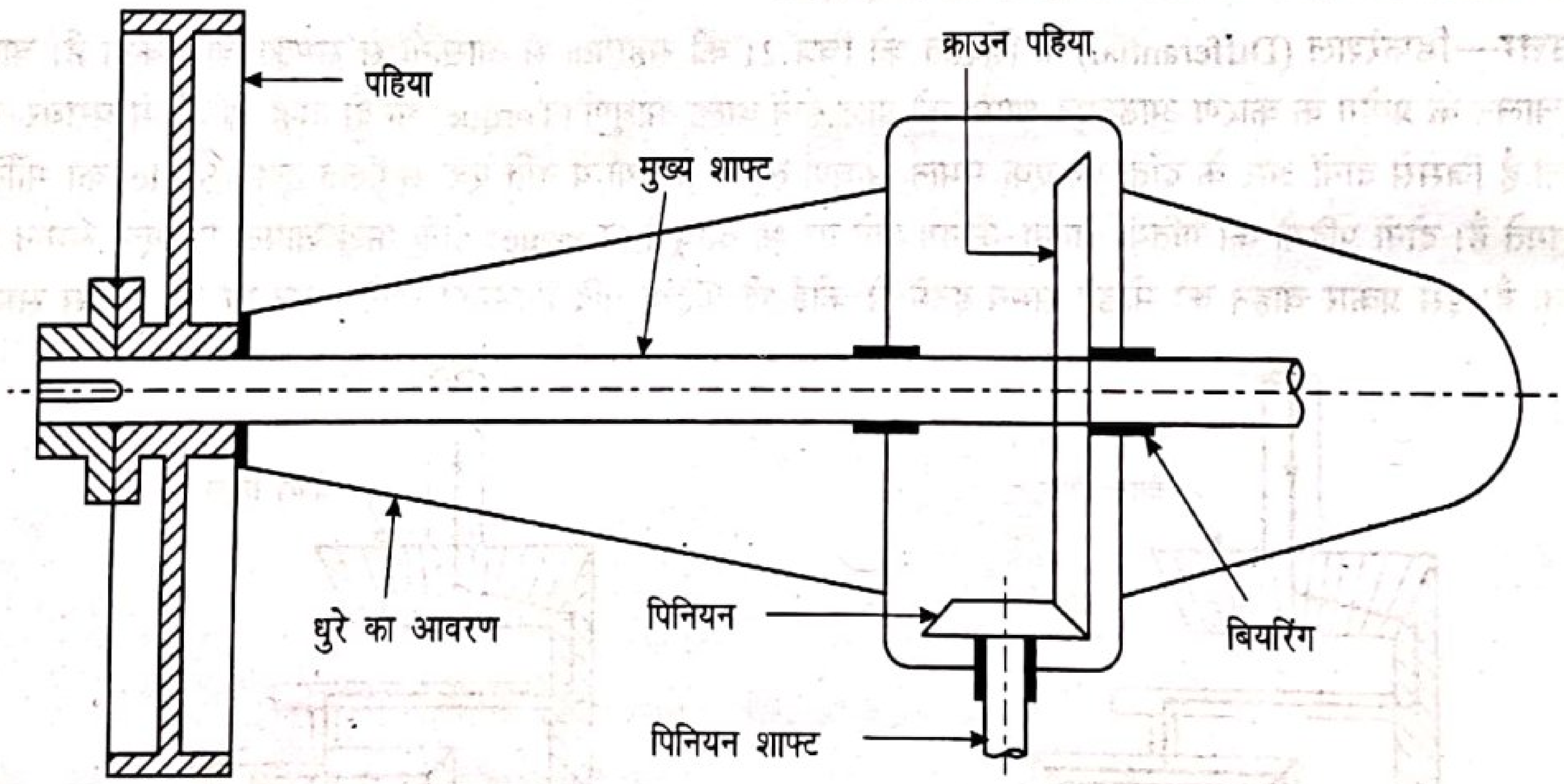
प्रश्न 26. वाहन के पश्च धुरे को स्वच्छ चित्र द्वारा समझाइये तथा इसके विभिन्न भागों को भी समझाइये।

उत्तर— **पश्च धुरा (Rear Axle)**

यह धुरा किसी भी वाहन के पीछे वाले भाग में फिट किया गया होता है। इसकी आकृति को चित्र में दर्शाया गया है। यह धुरा एक आवरण (Case) में बंद रहता है। इस आवरण में दो बियरिंगों पर एक पिनियन शाफ्ट फिट की गयी होती है। इस पिनियन शाफ्ट को आघूर्ण प्रोपेलर शाफ्ट से ही प्राप्त होता है। इसके आवरण (Case) में मुख्य शाफ्ट (Main Shaft) पर एक क्राउन पहिया लगा रहता है। जो कि पिनियन के साथ संबंधित रहता है। वाहन (Vehicle) का भार तथा उसमें रखे सामान व सवारी इत्यादि का भार पत्तीदार कमानियों (Leaf Springs) के द्वारा पश्च धुरे के आवरण (Case) को स्थानांतरित होता है।

पश्च धुरे के मुख्य भाग निम्नलिखित हैं—

1. पहिये का हब (Wheel Hub)
2. धुरे का आवरण (Axle Case)
3. एक धुरा (An axle)
4. डिफरेंशल (Differential)



चित्र 22–पश्च धुरा

प्रश्न 27. हॉचकिस ड्राइव का चित्र बनाये तथा इसका वर्णन करें।

अथवा

हॉचकिस ड्राइव पर टिप्पणी लिखिए।

उत्तर— **हॉचकिस चालन (Hotchkiss Drive)**

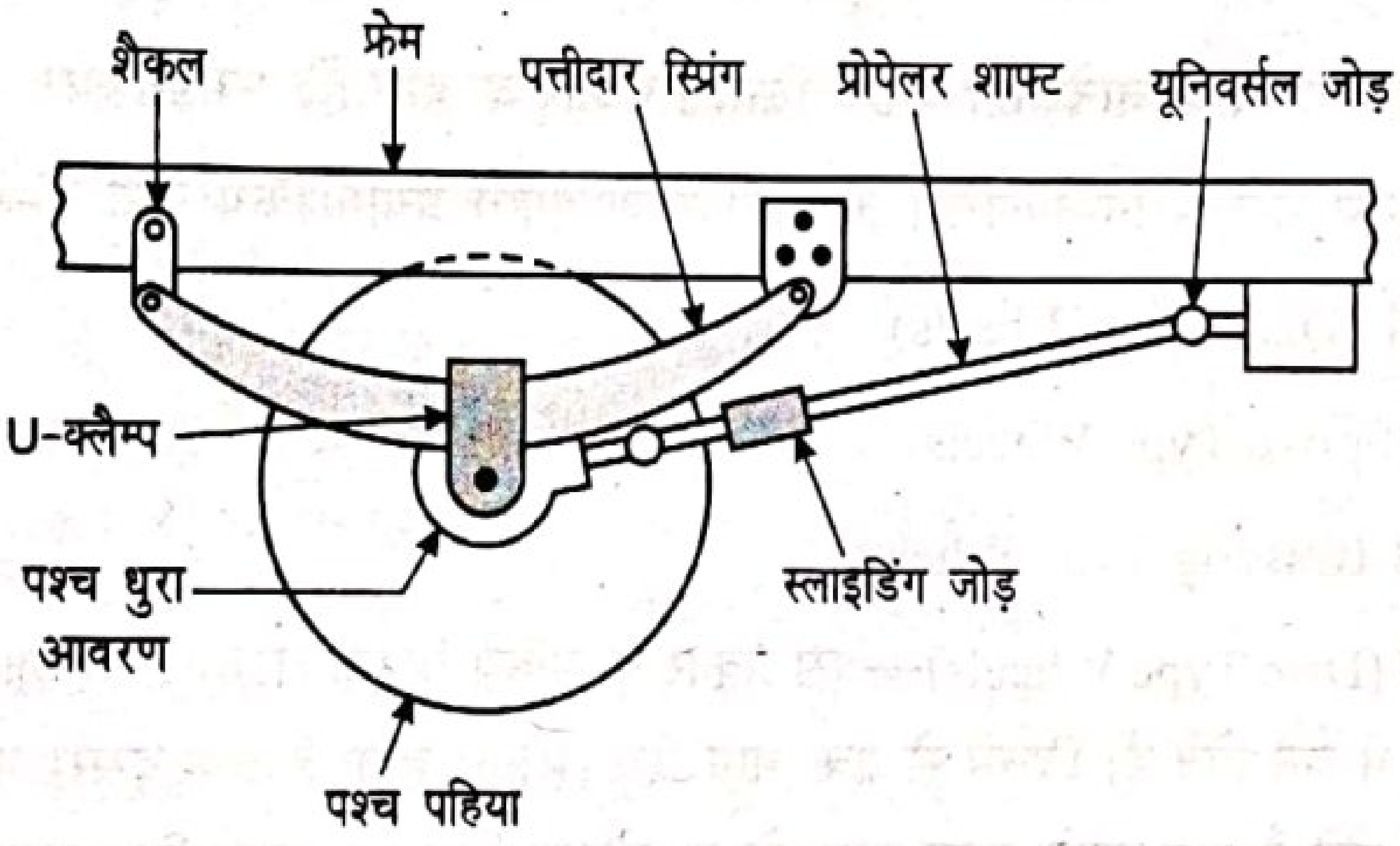
पश्च धुरे के हॉचकिस चालन को चित्र 23 में दर्शाया गया है। इसमें प्रयोग की जाने वाली स्प्रिंग को मुख्य रूप से निम्नलिखित बलों को सहन करना पड़ता है—

(i) वाहन की बॉडी का भार

Scanned with CamScanner

(ii) उसमें बैठे यात्रियों का भार
(iii) उसमें रखे सामान का भार
(iv) साइड थ्रस्ट (Side Thrust)
(v) चालन थ्रस्ट (Drive Thrust)
(vi) आघूर्ण प्रतिक्रिया (Torque reaction) इत्यादि।

उपरोक्त सभी प्रकार के बलों को सहन करने हेतु इस व्यवस्था में प्रोपेलर शाफ्ट पर दो यूनिवर्सल जोड़ तथा एक स्लाइडिंग जोड़ लगाये जाते हैं। पत्तीदार स्प्रिंग को पश्च धुरे (Rear Axle) के साथ फिक्स किया जाता है। पत्तीदार स्प्रिंग (Leaf Spring) के अगले सिरे को वाहन के फ्रेम के साथ फिट किया गया होता है तथा उसका पिछला भाग शैकल के साथ जुड़ा होता है। चलते समय वाहन (Vehicle) में लगने वाले झटकों के कारण पत्तीदार स्प्रिंग में जब विस्थापन (Displacement) होता है तो बेवल पिनियन की शाफ्ट में भी कुछ विचलन सा होता है। जिसके कारण प्रोपेलर शाफ्ट भी मुड़ने का प्रयास करती है। इसके समाधान हेतु प्रोपेलर शाफ्ट (Propeller Shaft) के पीछे वाले भाग में भी एक यूनिवर्सल जोड़ लगाया गया होता है।



चित्र 23–हॉचकिस चालन की व्यवस्था

प्रश्न 28. आघूर्ण नली चालन को स्वच्छ चित्र द्वारा समझाइये।

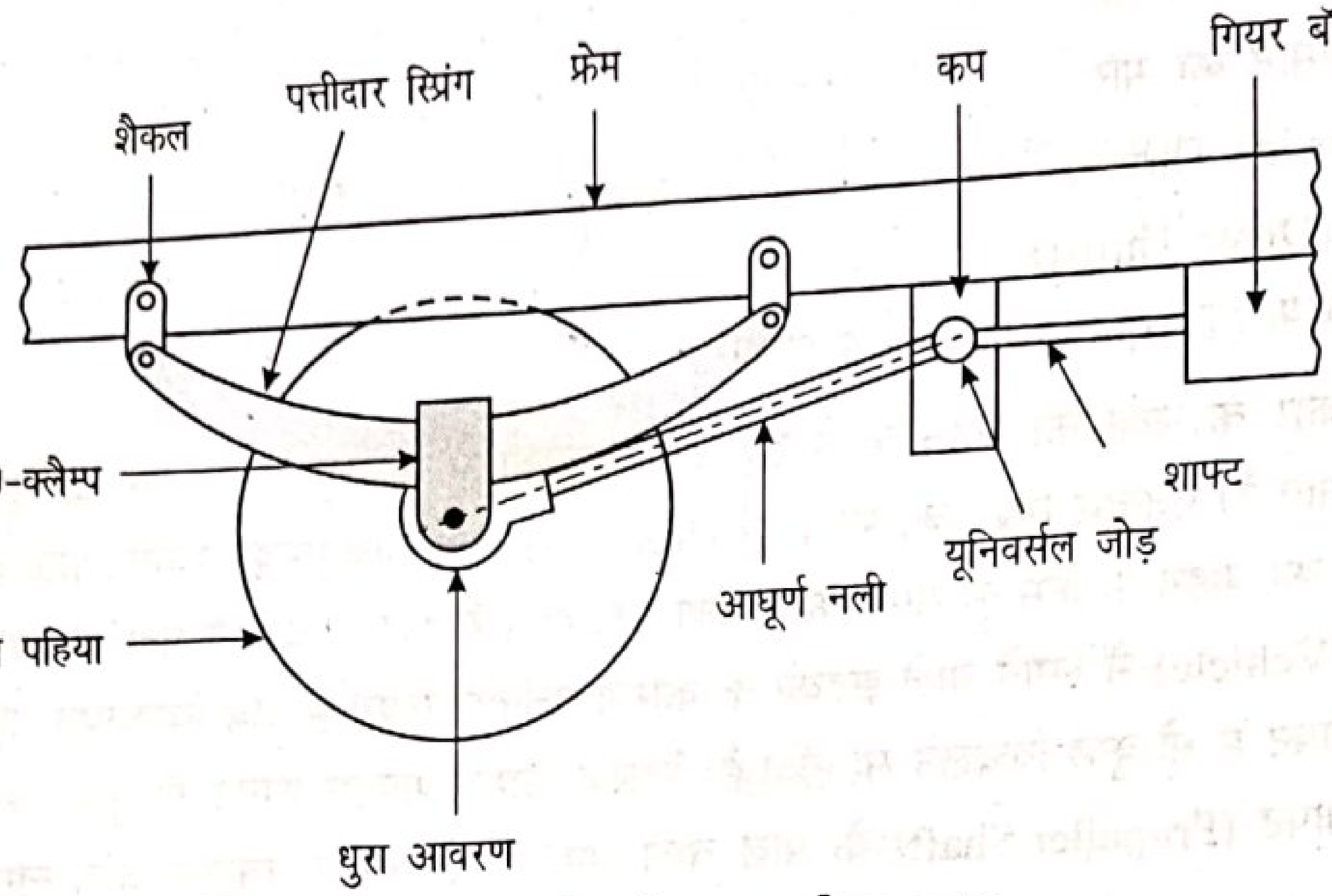
उत्तर—

आघूर्ण नली चालन

इस व्यवस्था के अंतर्गत कुंडलीदार स्प्रिंग (Helical Spring) किसी भी प्रकार के बलों को सहन नहीं करती है। इस कारण इस व्यवस्था में एक अतिरिक्त सदस्य (member) का प्रयोग किया जाता है। यह अतिरिक्त सदस्य ही चालन थ्रस्ट (Drive Thrust) तथा आघूर्ण प्रतिक्रिया (Torque Reaction) दोनों प्रकार के बलों को सहन करता है। यही अतिरिक्त सदस्य (Extra member) आघूर्ण नली (Torque Tube) के नाम से जाना जाता है। इस आघूर्ण नली के एक सिरे को वाहन के फ्रेम के साथ फिट किया गया होता है तथा दूसरे सिरे को पश्च धुरे के आवरण के साथ फिट किया जाता है।

इस व्यवस्था के अंतर्गत कुंडलीदार स्प्रिंग (Helical Spring) किसी भी प्रकार के बलों को सहन नहीं करती है। इस कारण इस व्यवस्था में एक अतिरिक्त सदस्य (Member) का प्रयोग किया जाता है। यह अतिरिक्त सदस्य हीं चालन थ्रस्ट (Drive Thrust) तथा आघूर्ण प्रतिक्रिया (Torque Reaction) दोनों प्रकार के बलों को सहन करता है। यही अतिरिक्त सदस्य (Extra member) आघूर्ण नली (Torque Tube) के नाम से जाना जाता है। इस आघूर्ण नली के एक सिरे को वाहन के फ्रेम के साथ फिट किया गया होता है तथा दूसरे सिरे को पश्च धुरे के आवरण के साथ फिट किया जाता है।

Scanned with CamScanner



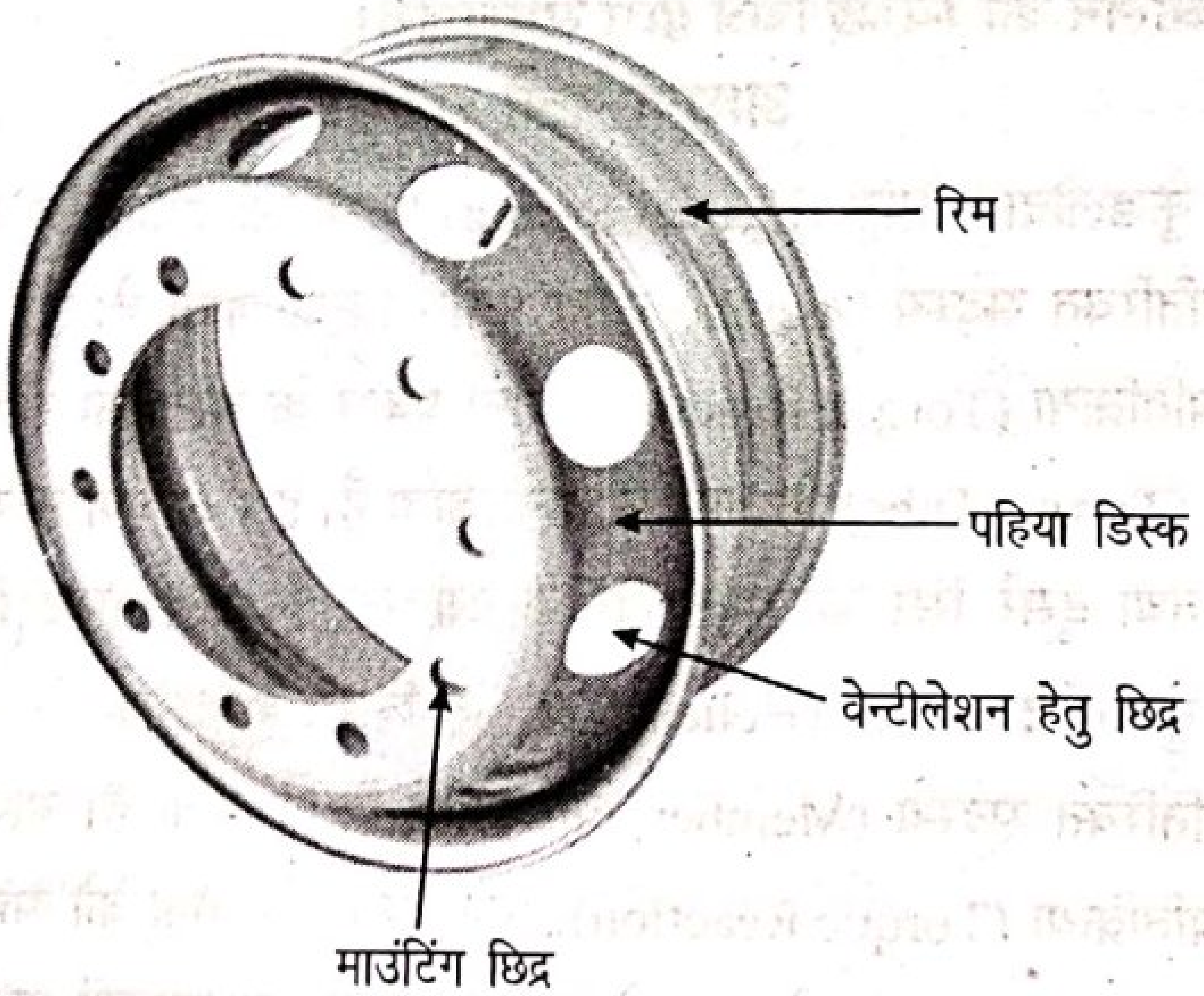
चित्र 24–आघूर्ण नली चालन की व्यवस्था

प्रश्न 29. वाहनों में प्रयोग किये जानेवाले पहिये कितने प्रकार के होते हैं? समझाइये।

उत्तर— वाहनों में मुख्य रूप से निम्नलिखित तीन प्रकार के पहिये प्रयोग किये जाते हैं—

1. डिस्क वाले पहिये (Disc Type Wheels)
2. तार वाले पहिये (Spoke Type Wheels)
3. ढलाई वाले पहिये (Casting Type Wheels)

1. डिस्क वाले पहिये (Disc Type Wheels)—इस प्रकार के पहिये डिस्क (Disc) की आकृति में तैयार किये जाते है। डिस्क वाले पहिये दो भागों में बने होते हैं। जिनमें से एक भाग रिम (Rim) होता है तथा दूसरा भाग डिस्क (Disc) होता है। पहियों के रिम स्टील के बने होते हैं तथा उनके ऊपर रबड़ के टायरों को फिट (Fit) कर दिया जाता है। डिस्क वाले पहिये को चित्र 25 में दर्शाया गया है।

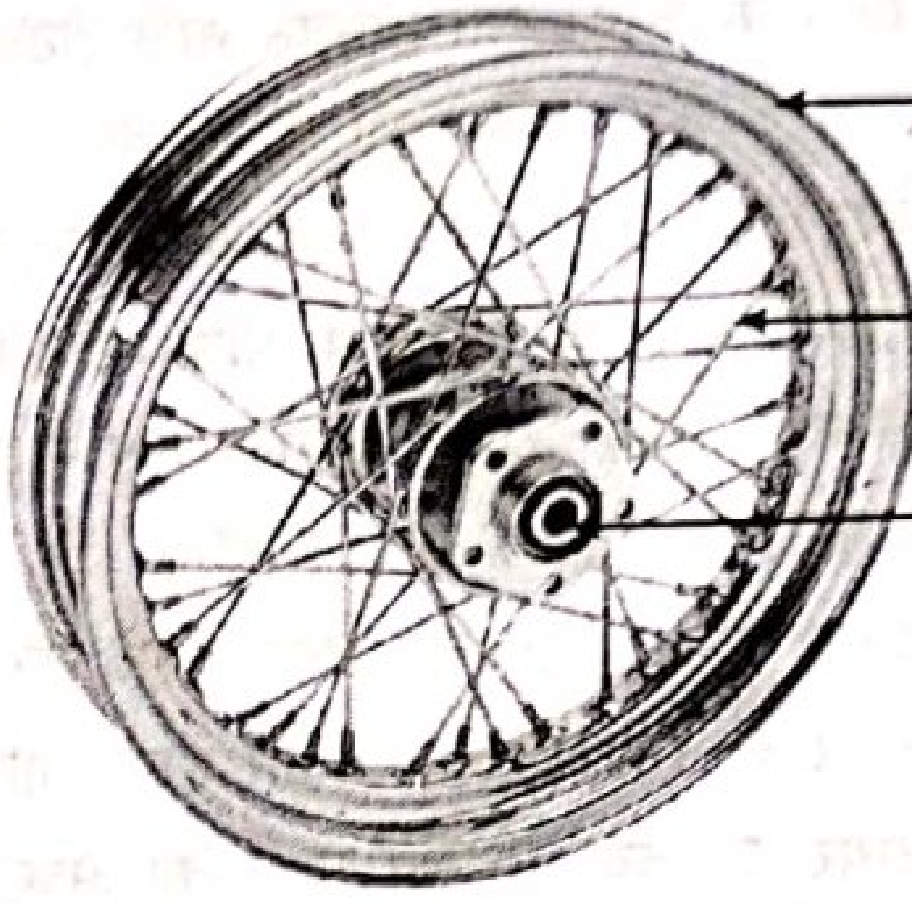


चित्र 25–डिस्क वाला पहिया

2. तार वाले पहिये (Spoke Type Wheels)—तार वाले पहियों में रिम (Rim) के अतिरिक्त अलग से एक हब (Hub) का प्रयोग किया जाता है। इस हब में बहुत सारे छिद्र बने होते हैं। जिनमें बहुत सारे स्पोकों (Spokes) के एक-एक सिरे

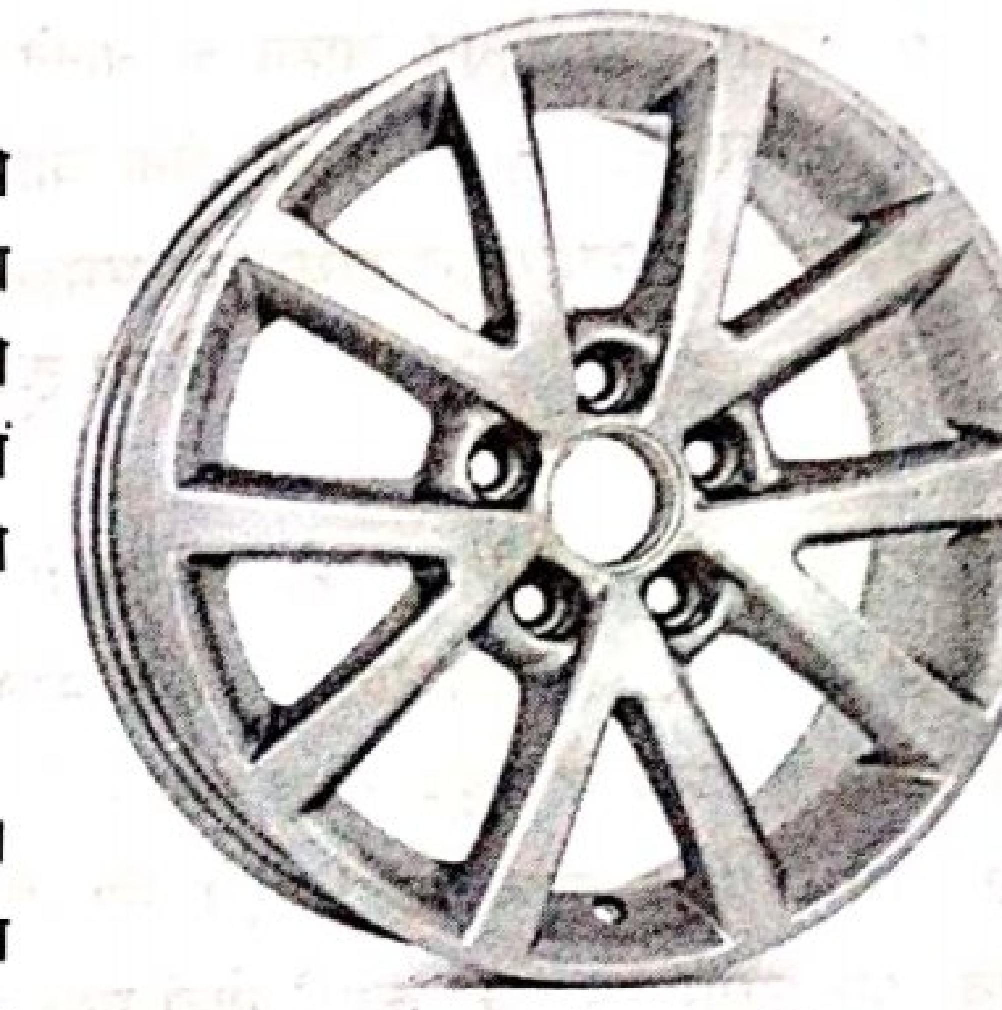
Scanned with CamScanner

को फिट किया जाता है। जबकि स्पोकों के दूसरे सिरे को पहिये के रिम के साथ फिक्स कर दिया जाता है। वाहन व यात्रियों का संपूर्ण भार पहियों पर आता है। जबकि स्पोकों (Spokes) के माध्यम से वह भाग पहिये के हब (Hub) पर आ जाता है। तार वाले पहिये (Spoke Type Wheel) को चित्र 26 में दर्शाया गया है।



चित्र 26–तार वाला पहिया

3. ढलाई वाले पहिये (Casting Type Wheels or Casted Wheels)—ढलाई वाले पहिये को चित्र 27 में दर्शाया गया है। इस प्रकार के पहिये कम घनत्व (Low density) वाली मिश्रधातु को ढालकर तैयार किये जाते हैं। ये पहिये एल्युमीनियम तथा मैग्नीशियम के बनाये जाते हैं। आजकल वाहनों में अधिकतर इसी प्रकार के पहियों का प्रयोग किया जाता है। क्योंकि इनकी सामर्थ्य (Strength) भी बहुत अच्छी होती है तथा ये ऊष्मा के अच्छे चालक (Good Conductor) भी होते हैं। जिसमें ब्रेकिंग के कारण उत्पन्न होने वाली ऊष्मा का निकास शीघ्र हो जाता है। ये पहिये अत्यधिक भार (Load) तथा झटकों को सहने में समर्थ होते हैं। साथ ही इनमें जंग (Rust) भी नहीं लगता है। एल्युमीनियम मिश्र धातु (Aluminium alloy) से बनने वाले पहियों का प्रयोग हल्के वाहनों (स्कूटर, मोटर साइकिल, कार इत्यादि) में किया जाता है। जबकि मैग्नीशियम मिश्र धातु (Magnesium alloy) से बने पहियों का प्रयोग भारी वाहनों, रेसिंग कारों इत्यादि में किया जाता है।

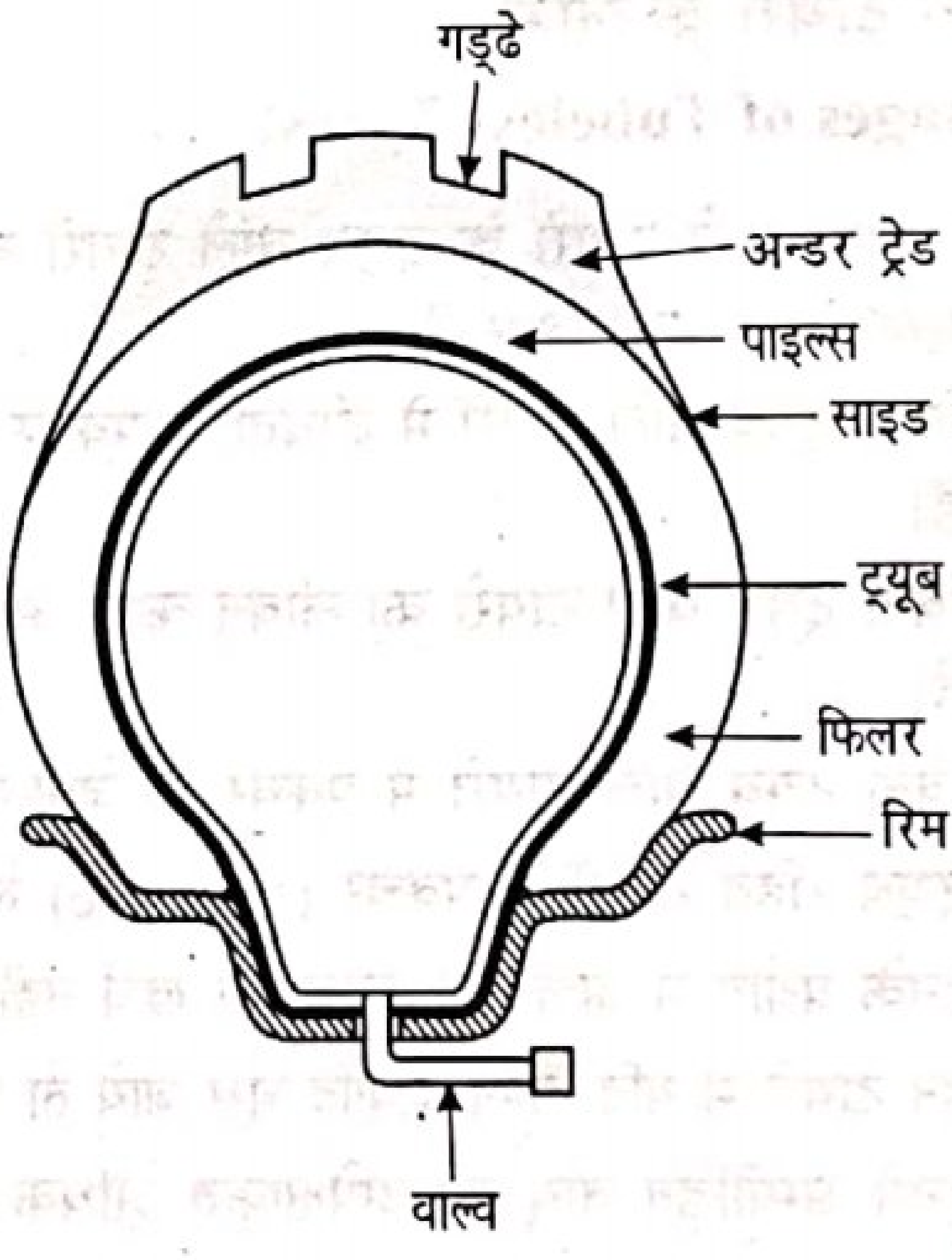


चित्र 27–ढलाई वाला पहिया

प्रश्न 30. टायर को समझाइये तथा इसके कार्य भी बताइये।

उत्तर—टायर एक प्रकार का खोखला पहिया (Hollow Wheel) होता है। जिसका अंदर वाला घेरा खुला हुआ होता है। देखने में यह एक गोल आवरण (Cell) की भाँति प्रतीत होता है। यह एक विशेष प्रकार की रबड़ से तैयार किया जाता है तथा इसको रिम (Rim) की परिधि पर फिट किया जाता है। इसके प्रयोग का मुख्य लाभ यह है कि इसके प्रयोग से रिम पर भार (Load) भी कम पड़ता है तथा रिम का जीवन काल भी बढ़ जाता है।

किसी वाहन का टायर मुख्य रूप से दो भागों में बना होता है। जिनमें से एक भाग ऊपरी खोल होता है तथा दूसरा भीतरी भाग होता है। इस ऊपरी भाग को ही टायर (Tyre) कहा जाता है। जबकि आंतरिक भाग को ट्यूब (Tube) के नाम से जाना जाता है। टायर तथा ट्यूब के संयोजन की अनुप्रस्थ काट को चित्र 28 में दर्शाया गया है। ट्यूब को टायर एवं रिम (Rim) के मध्य में फिट किया जाता है तथा इसके पश्चात इसमें वायु संपीडक (Air compressor) की सहायता से उच्च दाब पर वायु भरी जाती है। इस संपीड़ित वायु के दाब के कारण ट्यूब, रिम एवं टायर दोनों के साथ अच्छी फिटिंग में आ जाती है। ट्यूब में भरी इस संपीड़ित वायु के कारण टायर उच्च दाब को तथा झटकों इत्यादि को भी अच्छी प्रकार से सहन कर पाता है।



चित्र 28–टायर व ट्यूब के संयोजन की अनुप्रस्थ काट

टायर के मुख्य कार्य निम्नलिखित हैं—

1. वाहन की बॉडी के भार को सहन करना।
2. वाहन में रखे सामान इत्यादि के भार को सहन करना।

Scanned with CamScanner

3. वाहन के चलते समय लगने वाले झटकों को सहना।
4. इंजन से प्राप्त शक्ति को पहियों तक पहुँचाना तथा वाहन को आगे की ओर बढ़ाना।
5. ब्रेक लगाने के पश्चात जब वाहन रूकता है तो उस समय विपरीत दिशा से लगने वाले बल को सहन करना।

प्रश्न 31. एक अच्छे टायर में कौन-कौन से गुण होने चाहिये? समझाइये।

उत्तर—एक अच्छे टायर में मुख्य रूप से निम्नलिखित गुण होने आवश्यक हैं—

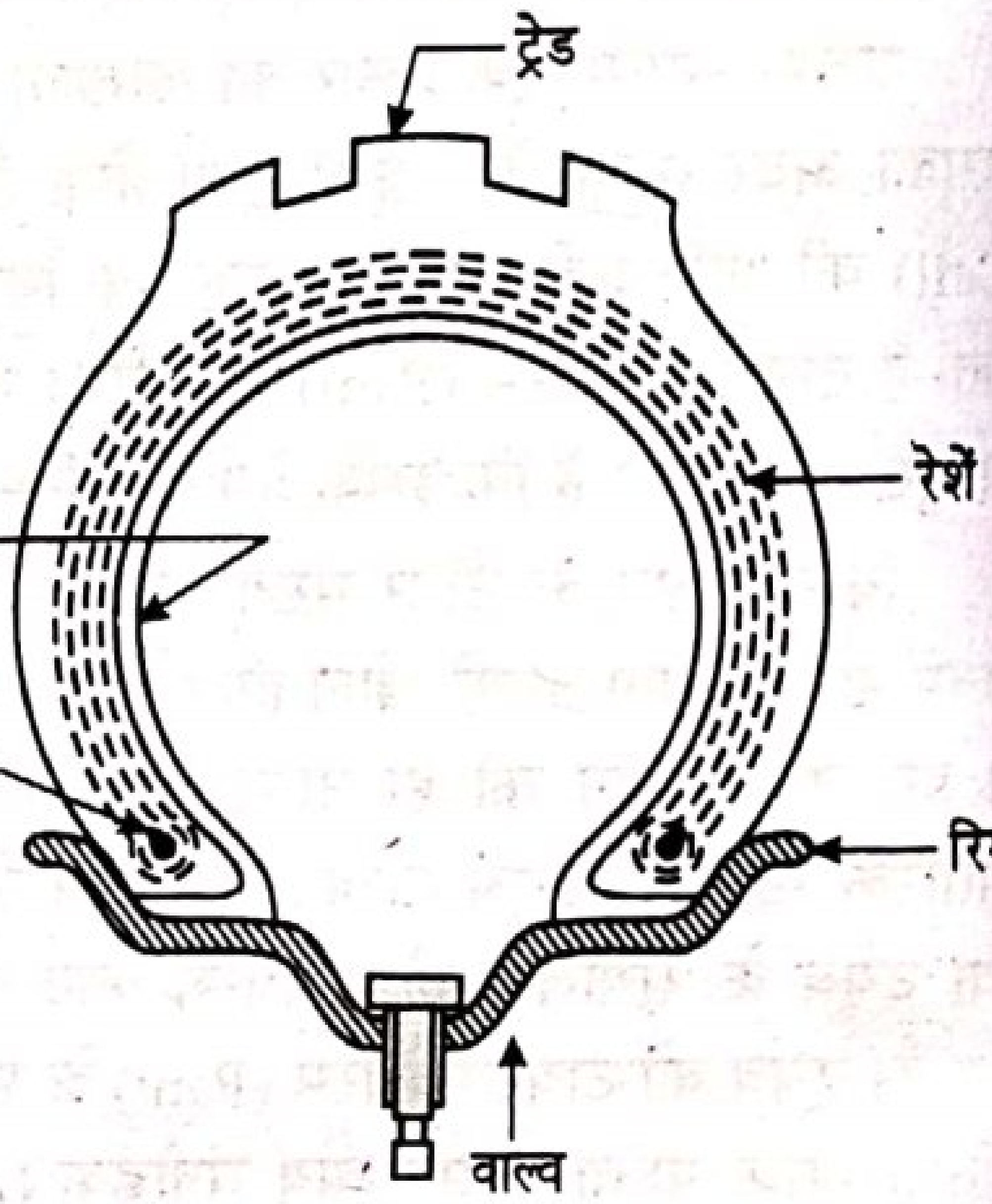
1. टायर फिसलनरोधी होना चाहिए।
2. टायर ताप (Heat) को सहन करने योग्य होना चाहिए।
3. टायर का डिजाइन इस प्रकार होना चाहिए ताकि वाहन के चलते समय वह एक समान रूप से ही घिसने पाये।
4. टायर में उच्च भार को सहने का अच्छा गुण होना चाहिये।
5. टायर में झटकों को सहने का गुण भी होना चाहिए।
6. टायर ऐसा हो कि वाहन के चलते समय वह शोर न करें।
7. टायर का संतुलन अच्छा होना चाहिए।

प्रश्न 32. ट्यूब रहित टायर को समझाइये तथा इनके प्रयोग के लाभ भी बताइये।

उत्तर—

बिना ट्यूब वाले टायर या ट्यूबलेस टायर (Tubeless Tyres)

ट्यूबलेस टायर की कार को चित्र 29 में दर्शाया गया है। इस प्रकार के टायरों के साथ ट्यूब (Tube) का प्रयोग नहीं किया जाता है। ट्यूब (tube) वाले टायरों में हवा भरने के लिये उनके साथ प्रयोग की जाने वाली ट्यूब में वाल्व बॉडी (Valve body) लगी होती है। जबकि ट्यूब रहित टायरों (Tubeless tyres) में हवा भरने के लिए वाल्व बॉड़ी उनके रिम में ही लगी होती है। ट्यूब रहित टायर रबड़ की काफी मोटी परत से तैयार किये जाते हैं। इनके किनारों में भी अतिरिक्त सामर्थ्य प्रदान करने हेतु स्टील के बारीक तारों का प्रयोग किया जाता है।



चित्र 29–ट्यूब लेस टायर की अनुप्रस्थ काट

ट्यूबरहित टायरों के लाभ (Advantages of Tubeless Tyres)

बिना ट्यूब वाले टायरों के ट्यूब वाले टायरों की अपेक्षा प्रयोग के मुख्य लाभ इस प्रकार हैं—

1. बिना ट्यूब वाले टायरों में शीघ्रता से पंक्चर नहीं होता है।
2. बिना ट्यूब वाले टायरों का जीवन काल अधिक होता है।
3. बिना ट्यूब वाले टायरों में पंक्चर हो जाने पर भी इनको कुछ किलोमीटर तक ऐसे ही चलाया जा सकता है।
4. ट्यूब रहित टायरों में पंक्चर (Puncture) लगाना काफी सरल होता है।
5. इनके प्रयोग में अलग से ट्यूब का खर्च नहीं उठाना पड़ता है।
6. इन टायरों में यदि कील इत्यादि घुस जाये तो भी इनकी हवा तुरन्त बाहर नही निकलती है बल्कि धीरे-धीरे निकली है।
7. इनमें सम्पीडित वायु का अपेक्षाकृत अधिक उच्च दाब पर भरा जा सकता है।

Scanned with CamScanner

प्रश्न 33. भारतीय वाहनों में प्रयोग किये जाने वाले टायरों की विशिष्टियों को समझाइये।

उत्तर—टायरों की विशिष्टियों को उनके साइज तथा उनमें प्रयुक्त प्लाई की संख्या से दर्शाया जाता है। विभिन्न भारतीय वाहनों में प्रयोग किये जाने वाले टायरों की विशिष्टियाँ (Specifications) निम्न प्रकार हैं—

1. मारूति सुज़ूकी 800 में—

टायर का साइज — 5.65 × 12
प्लाई (Ply) की संख्या — 04

2. स्वराज माजदा में—

टायर का साइज — 7.50 × 16
प्लाई (Ply) की संख्या — 12

3. हिंदुस्तान एम्बेसेडर-II में—

टायर का साइज — 5.90 × 5
प्लाई की संख्या — 07

4. हिंदुस्तान एम्बेसेडर-III में—

टायर का साइज — 5.90 × 5
प्लाई की संख्या — 07

5. स्टैंडर्ड-20 में—

टायर का साइज — 7.00 × 15
प्लाई की संख्या — 06

6. स्टैंडर्ड हैरेल्ड में—

टायर का साइज — 5.20 × 13
प्लाई की संख्या — 04

7. अशोक लीलेण्ड (कॉमेट) में—

टायर का साइज — 9.00 × 20
प्लाई की संख्या — 04

8. अशोक लीलेण्ड (वाइकिंग) में—

टायर का साइज — 10.00 × 20
प्लाई की संख्या — 12

9. फीएट में—

टायर का साइज — 5.20 × 14
प्लाई की संख्या — 04

10. जीप C J सीरीज MM 504 में—

टायर का साइज — 6.00 × 16
प्लाई की संख्या — 06

11. टाटा 1210 E (ट्रक) में—

टायर का साइज — 9.00 × 20
प्लाई की संख्या — 12

Scanned with CamScanner

12. टाटा 1210 SE (ट्रक) में—

टायर का साइज — 9.00 × 20

प्लाई की संख्या — 12

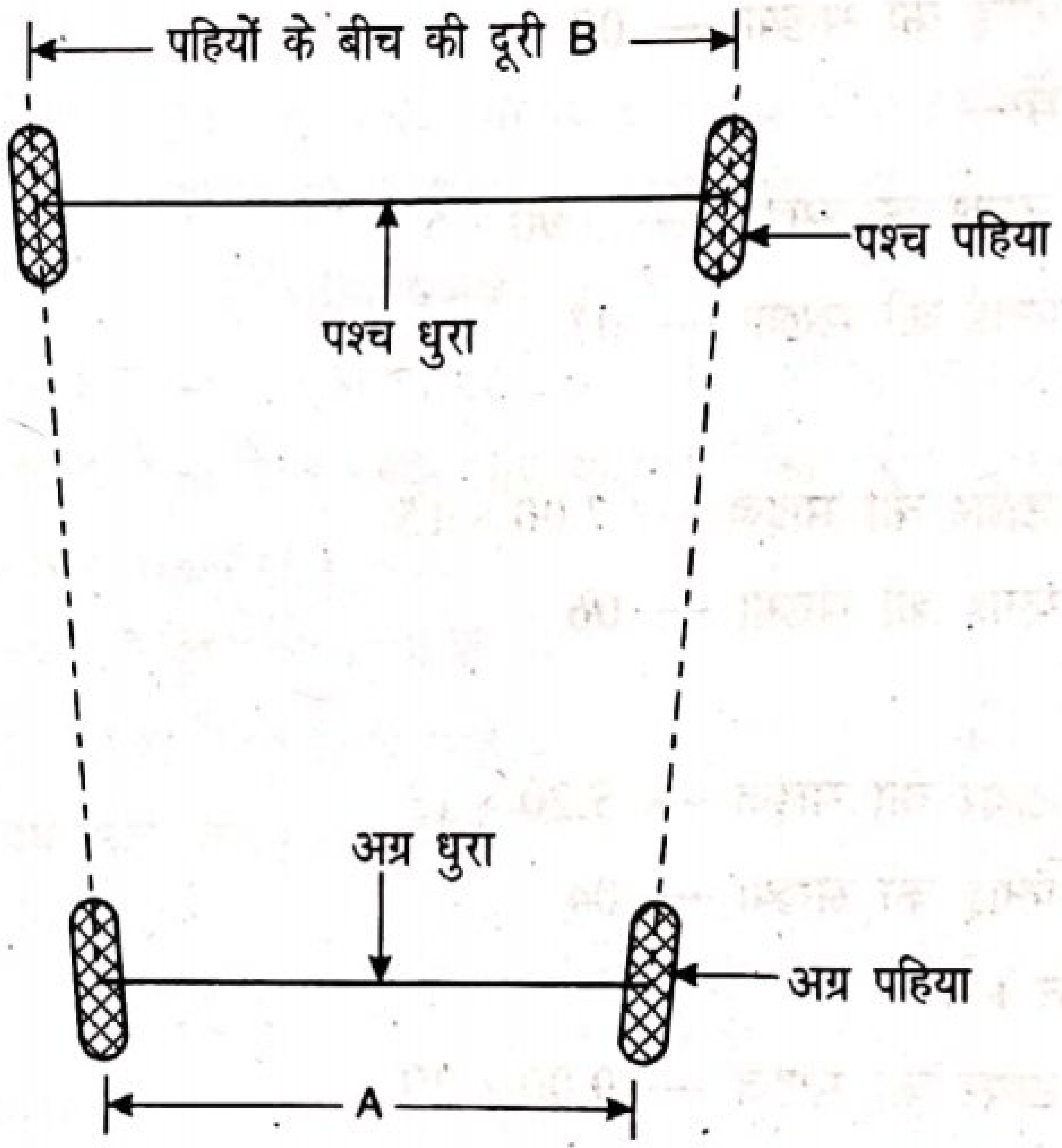
प्रश्न 34. वाहनों में टो इन तथा टो आउट को समझाइये।

उत्तर—

टो इन (Toe in)

यदि किसी खड़े हुए चार पहिया वाहन (Four Wheeler) को ध्यान से देखा जाये तो आभास होता है कि आगे वाले दे पहियों के बीच की दूरी A तथा पीछे वाले दोनों पहियों के बीच की परस्पर दूरी B एक समान नहीं होती।

ऐसी स्थिति में यदि आगे वाले पहियों के बीच की दूरी A पीछे वाले पहियों के बीच की दूरी B से कम है तो पहियों की अवस्था को टो इन (Toe in) कहा जाता है। वाहन में टो इन (Toe in) की स्थिति को चित्र 30 में दर्शाया गया है। वाहनों में इन का अधिकतम मान 3.0 mm ही होना चाहिये। अर्थात् अग्र पहियों के बीच की परस्पर दूरी A तथा पश्च पहियों के बीच परस्पर दूरी B का अंतर कभी भी 3.0 mm से अधिक नहीं होना चाहिये।



चित्र 30–टो इन की अवस्था

टो आउट (Toe Out)

वाहनों में टो आउट (Toe out) की स्थिति टो-इन (Toe in) के बिल्कुल ठीक विपरीत होती है। अर्थात् टो आउट (T out) की स्थिति में अग्र पहियों के बीच की परस्पर दूरी A पश्च पहियों के बीच की परस्पर दूरी B से अधिक होती है।

प्रश्न 35. निम्न पर टिप्पणी लिखिए–

(i) कैम्बर (Camber)

(ii) किंग पिन झुकाव (King Pin Inclination)

(iii) कैस्टर (Caster)

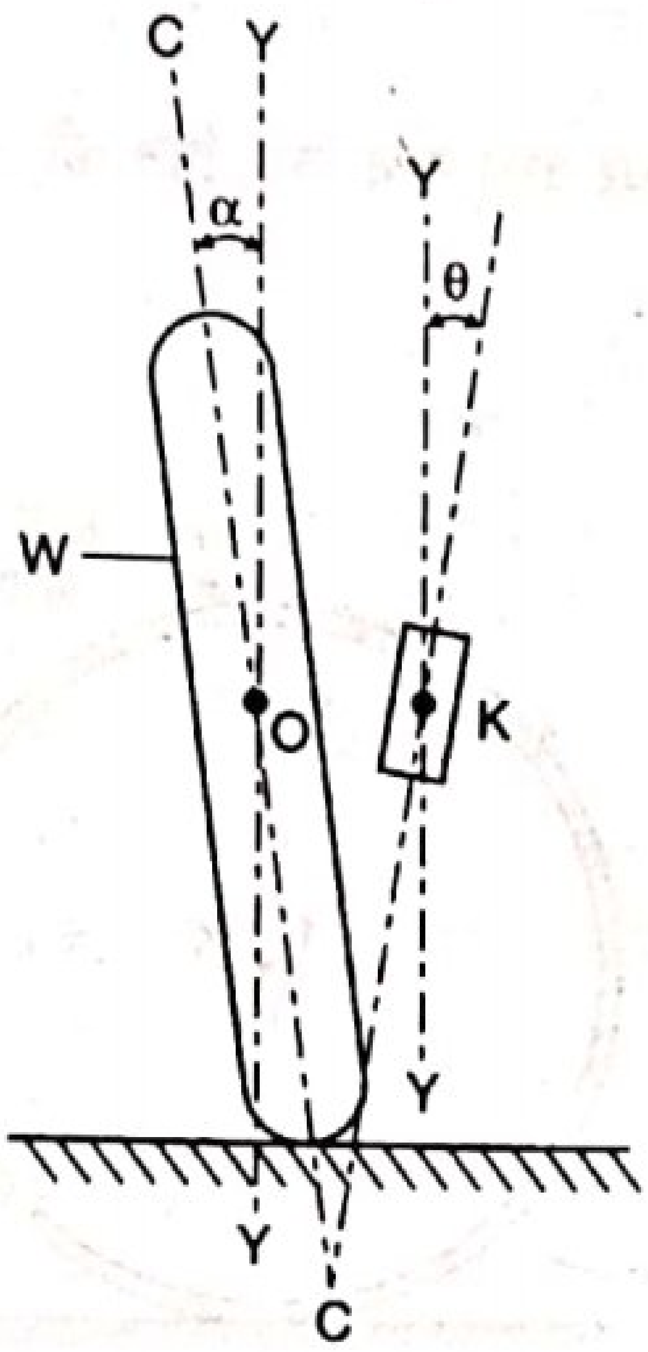
उत्तर—

कैम्बर (Camber)

किसी भी वाहन के पहिये अपनी ऊर्ध्वाधर अक्ष में सीधे नहीं खड़े रहते। बल्कि वे ऊर्ध्वाधर से किसी कोण पर झुके रह हैं। पहियों के इस झुकाव को ही कैंबर (Camber) कहा जाता है।

कैम्बर अग्रलिखित दो प्रकार का होता है—

Scanned with CamScanner



चित्र 31–धनात्मक चैम्बर तथा किंग पिन झुकाव

1. धनात्मक कैम्बर (Positive Camber)
2. ऋणात्मक कैम्बर (Negative Camber)

पहिये की अक्ष का ऊर्ध्वाधर अक्ष से झुकाव यदि बाहर की ओर होता है तो इसको धनातमक कैम्बर (Positive Camber) कहा जाता है और यदि यह झुकाव अंदर की ओर हो तो इसको ऋणात्मक कैम्बर कहा जाता है। चित्र 31 में धनात्मक कैम्बर (Positive Camber) को दर्शाया गया है। सभी प्रकार के वाहनों में अधिकतर पहियों को धनात्मक कैम्बर ही दिया जाता है। कैम्बर का मान कभी भी 2° से अधिक नहीं रखा जाना चाहिए।

धनात्मक कैम्बर (Positive Camber) की स्थिति में पहियों के ट्रेड (Tread) एक समान रूप से नहीं घिस पाते हैं जिसके कारण संबंधित पहिये की रोलिंग त्रिज्या (Rolling Radius) अलग-अलग हो जाती हैं। वहीं दूसरी ओर ऋणात्मक कैम्बर (Negative Camber) के कारण टायर का आंतरिक भाग अधिक घिस जाता है। जिससे कारण वह असंतुलित होने लगता है।

किंग पिन का झुकाव (King Pin Inclination)

इसको स्टीयरिंग अक्ष झुकाव भी कहा जाता है। धुरे (Axle) की किंग पिन के ऊर्ध्वाधर अक्ष (Vertical axis) से झुकाव को ही किंग पिन (King Pin) का झुकाव (Inclination) कहा जाता है। किंग पिन के झुकाव को चित्र 32 में कोण θ से दर्शाया गया है। वाहनों में किंग पिन का प्रयोग पहले अधिक किया जाता था। जबकि आजकल वाहनों में किंग पिन के स्थान पर गोली जोड़ों (Ball Joints) का प्रयोग किया जाने लगा है।

गोली जोड़ (Ball Joint) के ऊर्ध्वाधर अक्ष *Y-Y* से झुकाव (Inclination) को स्टीयरिंग अक्ष झुकाव (Steering axis inclination) के नाम से जाना जाता है। स्टीयरिंग अक्ष झुकाव का मान सामान्यत: 7° से 8° के मध्य रखा जाता है।

वाहन (Vehicle) को किसी मोड़ पर मोड़ने के पश्चात आसानी से सीधा करने की क्रिया केवल किंग पिन (King Pin) के झुकाव (Inclination) के कारण ही संभव हो पाती है। अत किंग पिन के झुकाव का ऑटोमोबाइल के क्षेत्र में विशेष योगदान है। वाहन को चलाने हेतु उचित दिशात्मक स्थायित्व भी किंग पिन के झुकाव के कारण ही संभव हो पाता है।

Scanned with CamScanner

कैस्टर (Caster)

किसी वाहन के पहिये (Wheel) के तल में स्थित ऊर्ध्वाधर अक्ष तथा किंग पिन की केंद्र रेखा (Center line) के बीच में बनने वाला कोण कैस्टर (Caster) कहलाता है।

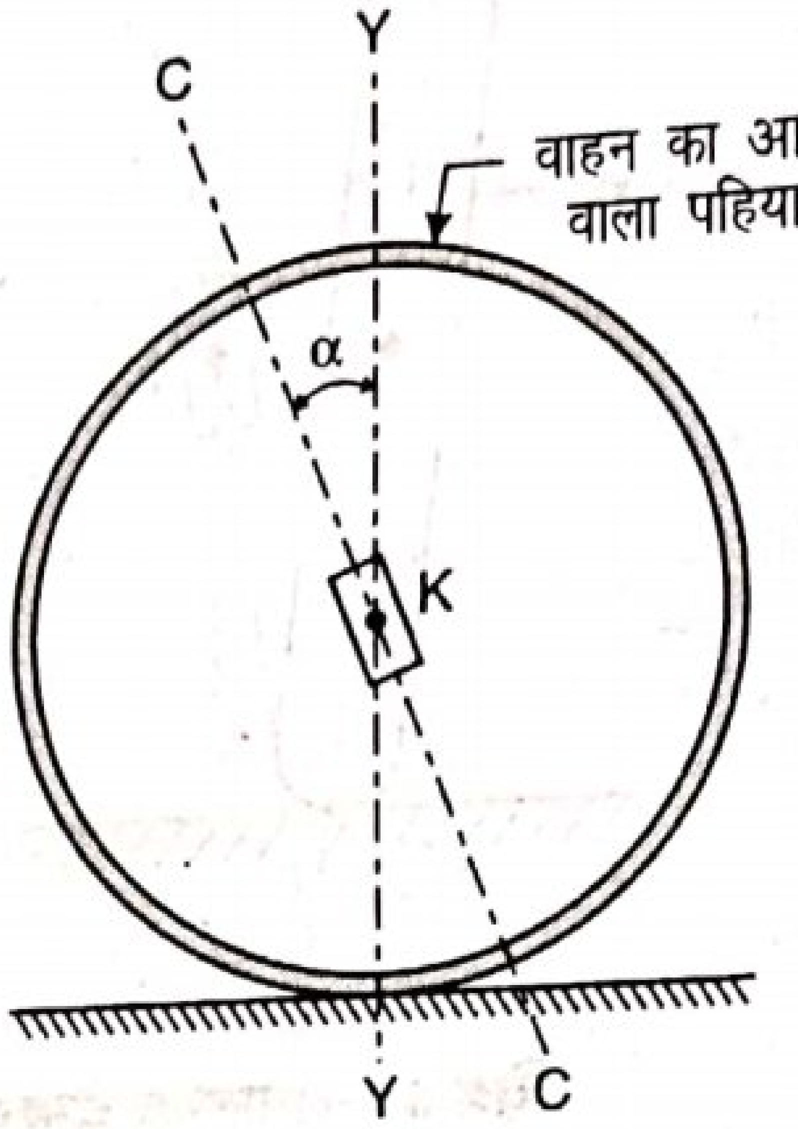
कैस्टर निम्नलिखित दो प्रकार का होता है—

1. धनात्मक कैस्टर (Positive Caster)
2. ऋणात्मक कैस्टर (Negative Caster)

यदि किंग पिन की केंद्र रेखा (Center line) पृथ्वी पर पहिये की केंद्र रेखा के ठीक सामने मिलती है तो यह धनात्मक कैस्टर कहलाता है। परंतु यदि पहिये की केंद्र रेखा के पीछे मिलती है तो यह ऋणात्मक कैस्टर कहलाता है।

वाहनों में कैस्टर (Caster) का मान सामान्यत: 3° रखा जाता है। कैस्टर को चित्र 32 में कोण α के द्वारा दर्शाया गया है।

जब धनात्मक कैस्टर (Positive Caster) वाले वाहन के अग्र पहिये टो आउट (Toe out) वाली स्थिति में होते हैं तब वाहन की बॉडी (body) ऊपर उठ जाती है। परंतु जब ये पहिये टो-इन (Toe-in) की स्थिति में आते हैं तो वाहन की बॉडी (body) नीचे आ जाती है।



चित्र 32–धनात्मक कैस्टर तथा किंग पिन झुकाव

प्रश्न 36. पहिये के सन्तुलन एवं संरेखीकरण पर टिप्पणी दीजिए। **(2014)**

उत्तर— पहिये का संतुलन एवं संरेखन (Balancing and Alignment of Wheel)

किसी भी वाहन (Vehicle) के सुचारू रूप से चलने के लिए उसके पहियों का संतुलित होना तथा उनका उचित संरेखन (Align) में होना अति आवश्यक है।

किसी वाहन के पहियों के सही प्रकार से कार्य करने के लिये तथा वाहन को सही प्रकार से चलाने के लिये उसके पहियों को ठीक प्रकार से सैट करने की क्रिया को **पहिये का संरेखन** कहा जाता है।

किसी वाहन के पहियों के संतुलन की क्रिया में उसके रिम तथा टायर दोनों का ही संतुलन किया जाता है।

किसी वाहन के पहियों का संतुलन निम्नलिखित दो प्रकार से होता है—

1. स्थैतिक संतुलन (Static Balancing)—जब खड़े हुए वाहन के पहिये को स्वतंत्रतापूर्वक घुमाया जाये तथा छोड़ देने पर वह एक ही बिंदु पर आकर रुक जाये तो पहिये का इस प्रकार का असंतुलन स्थैतिक असंतुलन (Static unbalancing) कहलाता है। स्थैतिक असन्तुलन को ठीक करने के लिये वीडियोग्राफिक कम्प्यूटरीकृत मशीन का प्रयोग करते हैं। इस मशीन के द्वारा पहियों तथा रिमों में उपस्थित दोषों का पता लगाया जाता है तथा उनके संतुलन को ध्यान में रखते हुए उपयुक्त स्थानों पर अतिरिक्त भार लगाया जाता है।

2. गतिक संतुलन (Dynamic Balancing)—जिस पहिये का या उससे संबंधित रिम का कोई बाहरी कोना अतिरिक्त रूप से भारी हो तो पहिये की इस प्रकार की स्थिति को गतिक असंतुलन कहा जाता है। इस प्रकार का पहिया तेज गति पर डगमगाने लगता है। जिससे वाहन में अत्यधिक कंपन होते हैं तथा उसको चलाना मुश्किल हो जाता है। इस समस्या के समाधान के लिये पहिये या रिम के अतिरिक्त भार वाले भाग के ठीक विपरीत वाले भाग पर एक संतुलन भार लगा दिया जाता है। यह संतुलन भार रिम के अंदर या बाहर किसी भी स्थान पर लगाया जा सकता है। इस संतुलन भार के परिमाण को ज्ञात करने तथा उसको रिम पर लगाने हेतु वीडियोग्राफिक कम्प्यूटरीकृत मशीन का प्रयोग करते हैं।

इस प्रकार वाहन के पहियों का संतुलन हो जाता है जिससे वाहन के इंजन की दक्षता में वृद्धि होती है तथा पहियों का जीवन काल भी बढ़ता है।

Scanned with CamScanner

प्रश्न 37. पहिये की उम्र को प्रभावित करने वाले कारकों पर प्रकाश डालिए।

उत्तर—वाहन के पहियों की उम्र को प्रभावित करने वाले मुख्य कारकों (Factors) का विवरण इस प्रकार है—

1. वाहन में अत्यधिक भार का होना उसके पहियों के जीवनकाल को कम करता है।
2. वाहन में गलत तरीके से सामान को भरना भी पहियों के जीवन काल (Life) को कम करता है।
3. वाहन के द्वारा अत्यधिक दूरी तय करने पर टायर यदि अत्यधिक गर्म हो जाये तो भी वे शीघ्र घिसते हैं।
4. टायर में वायु दाब (Air Pressure) अत्यधिक उच्च होने पर वे अधिक घिसते हैं तथा उनके फट जाने का भय भी रहता है।
5. टायर में वायु दाब (Air Pressure) यदि मानक (Standard) से कम है तब भी टायर अधिक घिसते हैं।
6. वाहन को सही प्रकार से न चलाने के कारण भी टायर अधिक घिसते हैं।
7. वाहन को टेड़े-मेड़े या ऊँचे-नीचे मार्गों पर चलाने के कारण भी उसके टायरों का जीवनकाल कम हो जाता है।
8. एक ही वाहन में भिन्न-भिन्न साइज के टायरों का एक साथ प्रयोग करने पर सभी टायरों का जीवनकाल कम हो जाता है।
9. वाहन के शॉक एब्जॉर्बर (Shock Absorber) के खराब हो जाने के कारण भी वाहन के टायर शीघ्र खराब हो जाते हैं।
10. वाहन चलाते समय चालक (Driver) यदि अनावश्यक रूप से बार-बार ब्रेक (Brake) का प्रयोग करता है तो इसका सीधा सा असर टायरों के जीवनकाल पर पड़ता है।

❑❑❑

Scanned with CamScanner

3 स्टीयरिंग प्रणाली
(Steering System)

प्रश्न 1. स्टीयरिंग प्रणाली से आप क्या समझते हैं? एक अच्छी स्टीयरिंग प्रणाली में कौन-कौन से गुण होने चाहिये?

अथवा

स्टीयरिंग पद्धति के विभिन्न अवयवों के नाम दीजिए। एक स्टीयरिंग प्रणाली का सचित्र वर्णन कीजिए।
(2009)

अथवा

भारतीय मोटर वाहन में सामान्य रूप से प्रयोग होने वाली स्टीयरिंग प्रणाली के विचार की विवेचना कीजिए।
(2009, 14)

उत्तर—

स्टीयरिंग प्रणाली (Steering System)

स्टीयरिंग प्रणाली एक ऐसी प्रंणाली हैं जिसका प्रयोग गतिमान वाहन के अग्र पहियों को नियन्त्रित करने के लिये किया जाता है। स्टीयरिंग किसी वाहन का एक अभिन्न अंग हैं जिसके बिना किसी भी वाहन को चलाना या नियन्त्रित करना सम्भव नहीं है। यह वाहन चालक की सीट के ठीक आगे स्थापित किया गया होता है। स्टीयरिंग प्रणाली वाहन के अग्र धुरे से जुड़ी रहती है। सामान्य तौर पर सभी वाहनों के लिये एक जैसी ही स्टीयरिंग प्रणाली का प्रयोग किया जाता हैं परन्तु आवश्यकतानुसार यह भिन्न-भिन्न प्रकार की भी हो सकती है।

एक अच्छी स्टीयरिंग प्रणाली में मुख्य रूप से निम्नलिखित गुण होने चाहिये—

1. इसको ऑपरेट करना सरल होना चाहिए।
2. यह आवश्यकतासुनसार स्वयं ही एडजस्ट होने वाला होना चाहिये।
3. इसके प्रयोग में ड्राइवर को थकान का अनुभव नहीं होना चाहिये।
4. सड़क पर गड्ढे इत्यादि के झटके द्वारा स्टीयरिंग पहिये तक नहीं पहुँचने चाहिये।
5. इसकी कार्यप्रणाली झटके इत्यादि के कारण प्रभावित नहीं होनी चाहिये।

प्रश्न 2. स्टीयरिंग प्रणाली के कार्यों का वर्णन कीजिए।

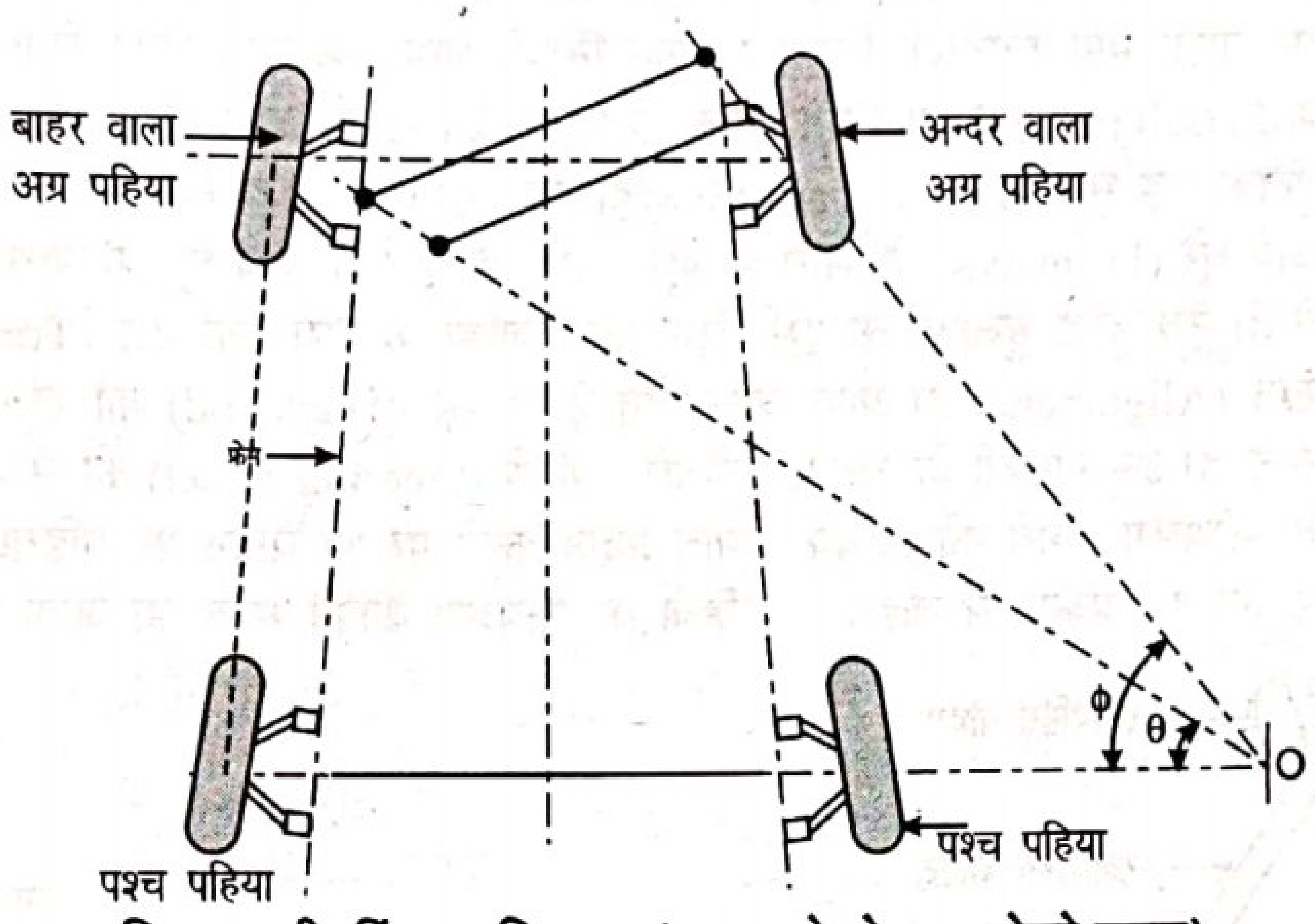
उत्तर—स्टीयरिंग प्रणाली के मुख्य कार्य निम्नलिखित हैं—

1. गतिमान वाहन को बिल्कुल सीधी दिशा में चलाने का कार्य स्टीयरिंग प्रणाली ही करती है।
2. वाहन को किसी मोड इत्यादि पर मोड़ने का कार्य भी स्टीयरिंग प्रणाली ही करती है।
3. स्टीयरिंग प्रणाली गतिमान वाहन के पहियों को पूरा तथा सही प्रकार से घुमाने में मदद करती है।
4. किसी मोड पर वाहन को मोड़ने के पश्चात् उसकें पहियों को सीधी दिशा में चलाने का कार्य भी स्टीयरिंग ही करता है।
5. एक अच्छी स्टीयरिंग प्रणाली वाहन के अग्र पहियों को कम घिसने देती है।
6. वाहन के पहियों को घुमाने तथा दिशा देने के लिये वास्तव में जितनी शक्ति की आवश्यकता होती है, वाहन चालक को उससे बहुत ही कम शक्ति (Power) खर्च करनी पड़ती है। यह सब एक अच्छी स्टीयरिंग प्रणाली के कारण ही संभव हो पाता है।
7. एक अच्छी स्टीयरिंग प्रणाली सड़क के झटकों इत्यादि को स्टीयरिंग पहिये तथा वाहन के अन्य पार्ट्स तक नहीं पहुँचने देती है।

Scanned with CamScanner

प्रश्न 3. स्टीयरिंग के सिद्धान्त को चित्र की सहायता से समझाइये।

उत्तर—स्टीयरिंग प्रणाली घूर्णन गति (Rotary motion) को कोणीय गति (Angular motion) में परिवर्तन करने के सिद्धांत पर कार्य करती है। इसमें स्टीयरिंग पहिये की घूर्णन गति को विभिन्न माध्यमों से होते हुए वाहन के पहियों की कोणीय गति में परिवर्तित किया जाता है। स्टीयरिंग के सिद्धांत को चित्र 1 में दर्शाया गया है।



चित्र 1–स्टीयरिंग का सिद्धान्त (वाहन को मोड पर मोड़ते समय)

स्टीयरिंग प्रणाली को इस प्रकार तैयार किया जाता है कि जब वाहन किसी वक्राकार मार्ग (Curved Path) पर चलता है तो उसके सभी पहिये सड़क के साथ संकेंद्रित वृत्तीय आर्क (Concentric Circular Arc) पर संपर्क करते हैं। जिससे वाहन के पहियों को आवश्यकतानुसार गति की दिशा प्राप्त होती रहती है।

किसी वाहन की स्टीयरिंग प्रणाली (Steering System) का डिजाइन इस प्रकार किया जाता है कि जब वाहन को किसी मोड़ पर मोड़ना हो तो अंदर वाले पहियों का घुमाव बाहर वाले पहियों की अपेक्षा अधिक हो तथा पहिये मोड़ पर बिना किसी फिसलन के आसानी से घूम जाये।

प्रश्न 4. स्टीयरिंग शाफ्ट (Steering shaft) पर एक टिप्पणी लिखिए।

उत्तर—

स्टीयरिंग शाफ्ट (Steering Shaft)

यह इस्पात (Steel) की बनी एक शाफ्ट होती है जो स्टीयरिंग आउटर ट्यूब (Steering outer tube) के अंदर फिट रहती है। स्टीयरिंग शाफ्ट का एक सिरा स्टीयरिंग पहिया (Steering wheel) के साथ फिट रहता है। जबकि दूसरा सिरा यूनिवर्सल जोड़ (Universal Joint) के माध्यम से स्टीयरिंग के गियर बॉक्स (Steering gear box) से जुड़ा रहता है। स्टीयरिंग शाफ्ट के दोनों सिरों पर एक बियरिंग (bearing) लगा होता है। इसमें ड्राइवर की सुविधा के अनुसार आवश्यक झुकाव दिया गया होता है।

स्टीयरिंग शाफ्ट निम्नलिखित दो प्रकार की होती है—

1. एक खंडीय स्टीयरिंग शाफ्ट (One Piece Steering Shaft)
2. दो खंडीय स्टीयरिंग शाफ्ट (Two Piece Steering Shaft)

एक खंडीय स्टीयरिंग शाफ्ट (One Piece Steering Shaft) एक खंड में ही बनी होती है। इसकी पूरी लंबाई एक साथ ही तैयार की जाती है।

दो खंडीय स्टीयरिंग शाफ्ट (Two Piece Steering Shaft) को दो भागों में बनाया जाता है। इस शाफ्ट का प्रयोग ऐसे वाहनों में किया जाता है जिनमें स्टीयरिंग शाफ्ट एवं स्टीयरिंग गियर बॉक्स एक ही लाइन में स्थित नहीं रहते हैं। इस शाफ्ट के दोनों भागों को आपस में यूनिवर्सल जोड़ (Universal Joint) की सहायता से जोड़ा जाता है। कुछ वाहनों (Vehicles) में इन दोनों शाफ्टों (Shafts) को आपस में जोड़ने के लिये रबड़ की कपलिंग (Rubber Coupling) का प्रयोग किया जाता है।

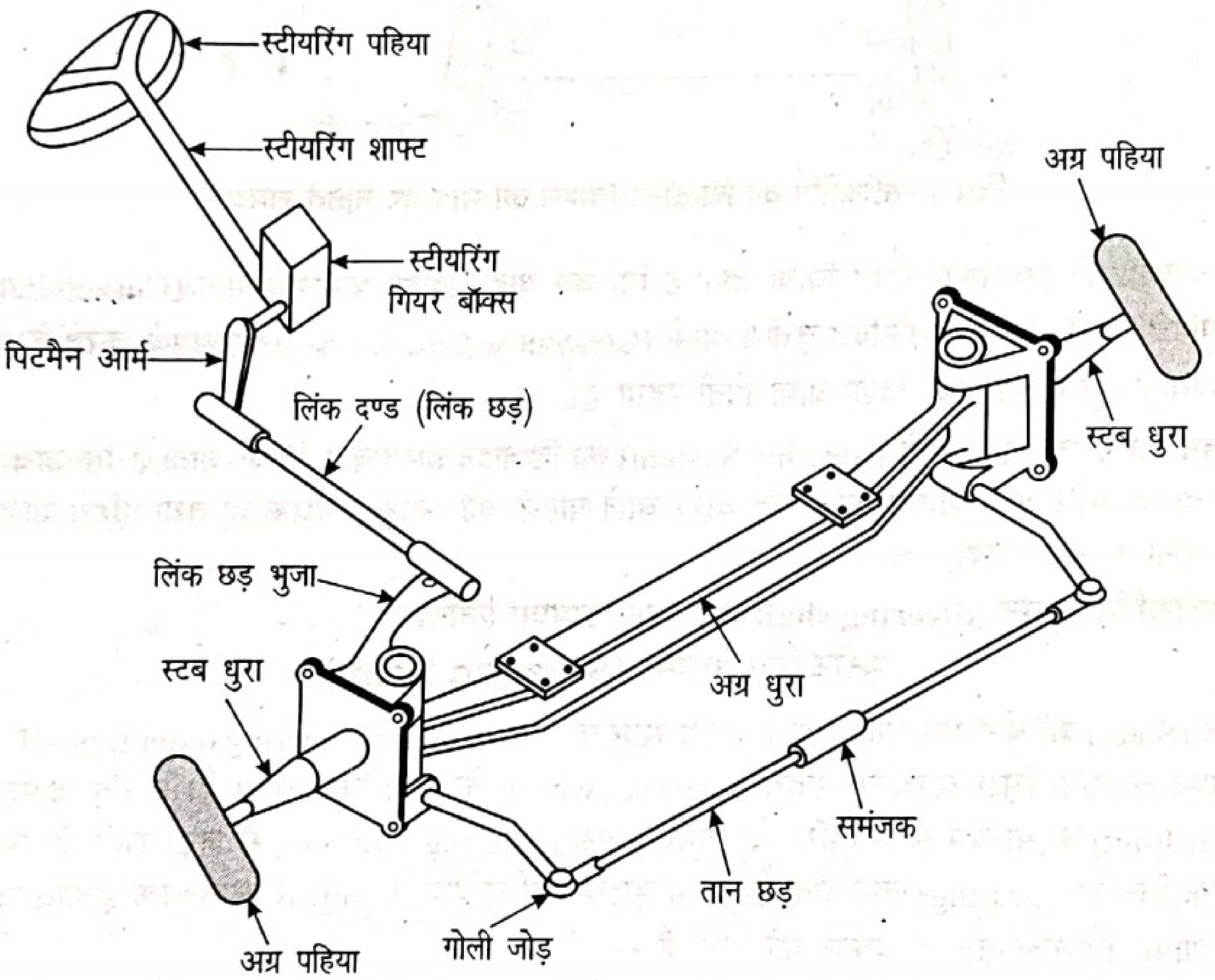
Scanned with CamScanner

प्रश्न 5. दृढ़ धुरे की अग्र सस्पेंशन प्रणाली वाले वाहन हेतु स्टीयरिंग कड़ी को चित्र द्वारा समझाइये।

उत्तर—

दृढ़ धुरे की अग्र सस्पेंशन प्रणाली वाले वाहन हेतु स्टीयरिंग कड़ी (Steering Link for Rigid Axle front Suspension type Vehicle)

दृढ़ धुरे की अग्र सस्पेंशन प्रणाली वाले वाहन में प्रयोग की जाने वाली स्टीयरिंग कड़ी की कार्य प्रणाली को चित्र 2 में दर्शाया गया है। इस प्रकार की स्टीयरिंग कड़ी (Steering Link) में एक पिटमैन आर्म (Pitman arm) का प्रयोग किया जाता है। इस पिटमैन आर्म का ऊपर वाला भाग स्टीयरिंग गियर की एक तिरछी शाफ्ट के साथ जुड़ा होता है। जबकि इस भुजा का निचला भाग एक गोली जोड़ (Ball joint) के द्वारा एक लिंक छड़ (Link rod) से जोड़ा गया होता है। इस लिंक छड़ (Link rod) का दूसरा सिरा एक लिंक छड़ भुजा (Link rod arm) से जुड़ा रहता है। लिंक छड़ का दूसरा सिरा लिंक छड़ भुजा (Link rod arm) के साथ-साथ अग्र धुरे (Front axle) के साथ भी जुड़ा रहता है। प्रत्येक स्टब धुरें के साथ ट्रैक छड़ भुजाएँ (Track rod arms) भी जुड़ी रहती हैं। ट्रैक छड़ भुजाओं के दूसरे सिरे गोली जोड़ों के द्वारा ट्रैक छड़ (Track rod) से जुड़े रहते हैं। वाहन के पहियों के संरेखन (Alignment) को प्राप्त करने हेतु ट्रैक छड़ (Track rod) की लंबाई को आवश्यकतानुसार परिवर्तित भी किया जा सकता है। इस प्रणाली के अंतर्गत स्टीयरिंग पहिये (Steering wheel) को सरलता से घुमाया जा सकता है। इस प्रणाली के अंतर्गत स्टीयरिंग पहिये को अधिक घुमाव प्रदान करने पर भी वाहन का पहिया बहुत ही कम घूमता है। जिसका मुख्य लाभ यह है कि इस प्रकार से वाहन के पहियों का नियंत्रण काफी सरल हो जाता है।



चित्र 2–दृढ़ धुरे की अग्र सस्पेंशन प्रणाली हेतु स्टीयरिंग लिंक

प्रश्न 6. अग्र स्वतंत्र सस्पेशन प्रणाली वाले वाहन हेतु स्टीयरिंग कड़ी को चित्र द्वारा समझाइये।

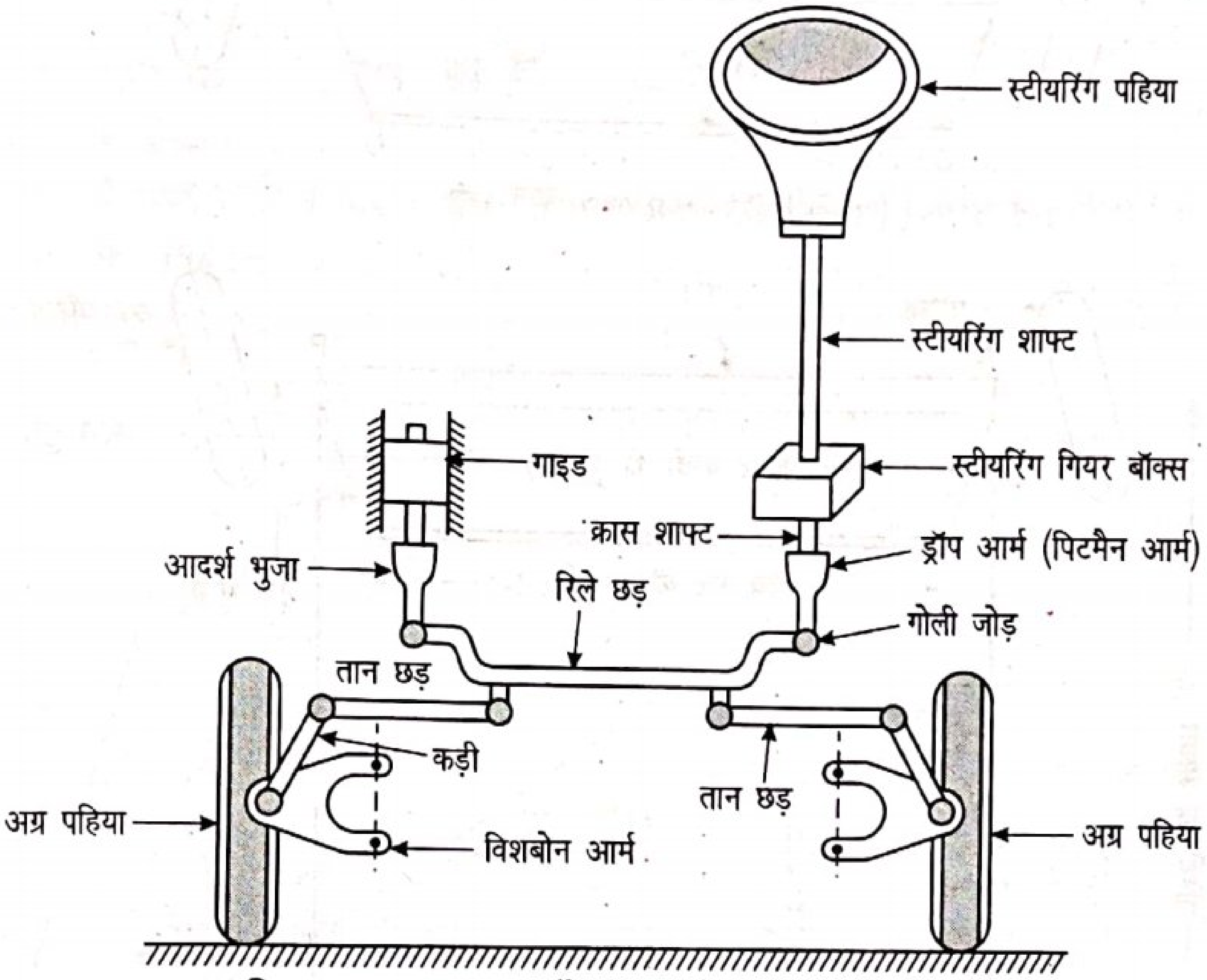
उत्तर—

अग्र स्वतंत्र सस्पेंशन प्रणाली वाले वाहन हेतु स्टीयरिंग कड़ी (Steering Link for Front Free Suspension System Type Vehicle)

अग्र स्वतंत्र संस्पेंशन प्रणाली वाले वाहनों में प्रयोग की जाने वाली स्टीयरिंग कड़ी की कार्य प्रणाली को चित्र 3 में दर्शाया गया है। इसमें सस्पेंशन ऊपर-नीचे विस्थापित नहीं होता है। इसी कारण ट्रैक छड़ (Track rod) की लंबाई में कोई परिवर्तन नहीं होता है। इस प्रणाली में तीन भागों में बँटी ट्रैक छड़ (Track rod) का प्रयोग किया जाता है। जिसमें बीच वाला रिले

Scanned with CamScanner

छड़ (Relay rod) कहलाता है। इस बीच वाली छड़ का प्रयोग केवल क्षैतिज तल (Horizontal Plane) में ही गति प्राप्त करने के लिये किया जाता है। जबकि अन्य दोनों भागों का प्रयोग उर्ध्वाधर तल (Vertical Plane) में गति प्राप्त करने के लिए किया जाता है।



चित्र 3–अग्र स्वतन्त्र सस्पेंशन प्रणाली हेतु स्टीयरिंग लिंक

प्रश्न 7. स्टीयरिंग अनुपात को समझाइये।

उत्तर—किसी वाहन के स्टीयरिंग पहिये (Steering Wheel) के घुमाव कोण तथा इस कोण के अनुरूप स्टब धुरे के घुमाव कोण के अनुपात को ही स्टीयरिंग अनुपात (Steering Ratio) कहा जाता है।

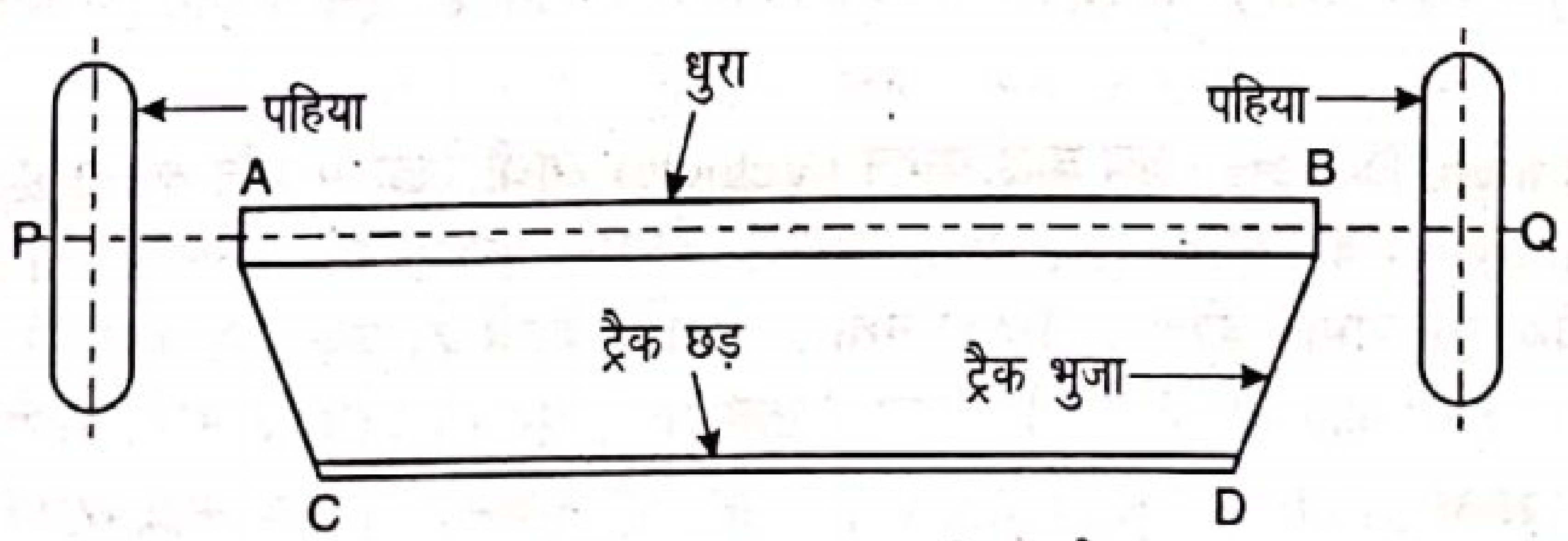
अर्थात किसी वाहन का स्टीयरिंग अनुपात (Steering Ratio) $= \dfrac{\text{स्टीयरिंग पहिये का घुमाव कोण}}{\text{स्टब धुरे का घुमाव कोण}}$

हल्के वाहनों (Light Vehicles) के लिए स्टीयरिंग अनुपात का मान सामान्य तौर पर 12 : 1 तथा भारी वाहनों (Heavy Vehicles) के लिए यह मान 35 : 1 रखा जाता है।

प्रश्न 8. एकरमैन स्टीयरिंग प्रणाली को रेखाचित्र बनाकर समझाइये।

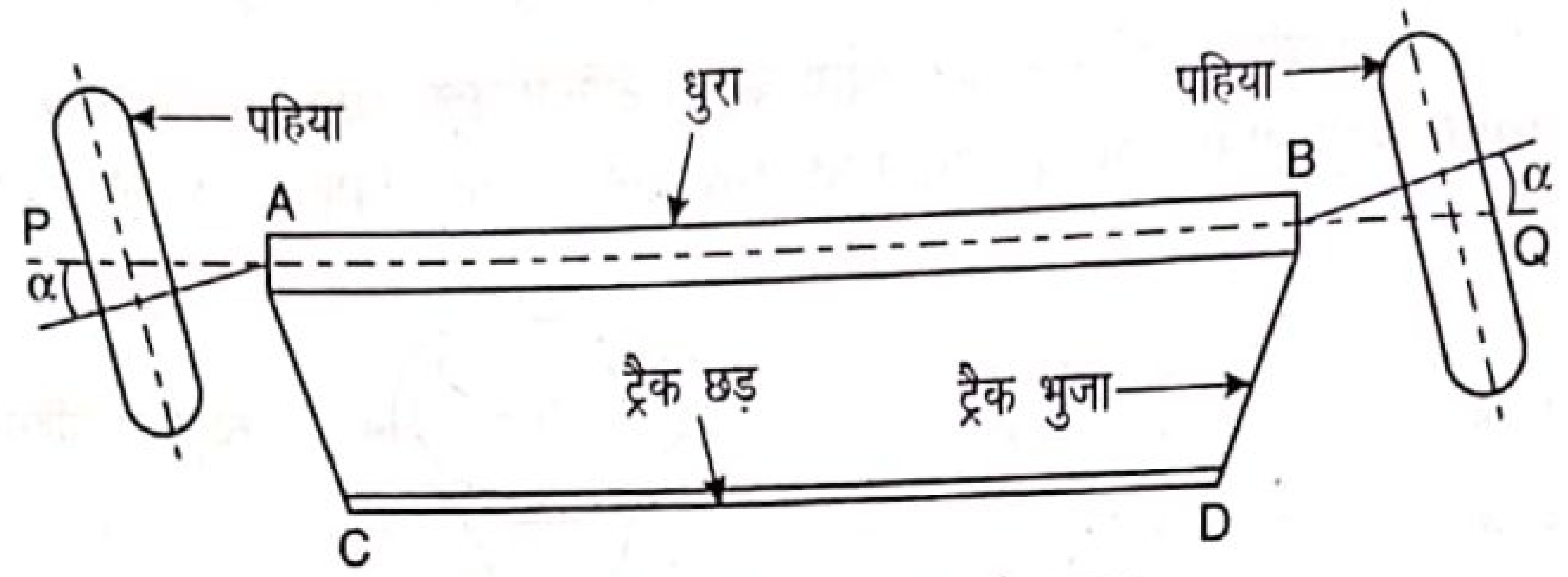
उत्तर— **एकरमैन स्टीयरिंग गियर (Ackerman Steering Gear Mechanism)**

इस यंत्रावली को चित्र 4 में दर्शाया गया है। इस यंत्रावली का आविष्कार सन् 1818 में इंगलैंड के एक आविष्कारक मि० रूडोल्फ एकरमैन के द्वारा किया गया। इस यंत्रावली में पहिया स्टब धुरे (Stub axle) पर घूमता है।

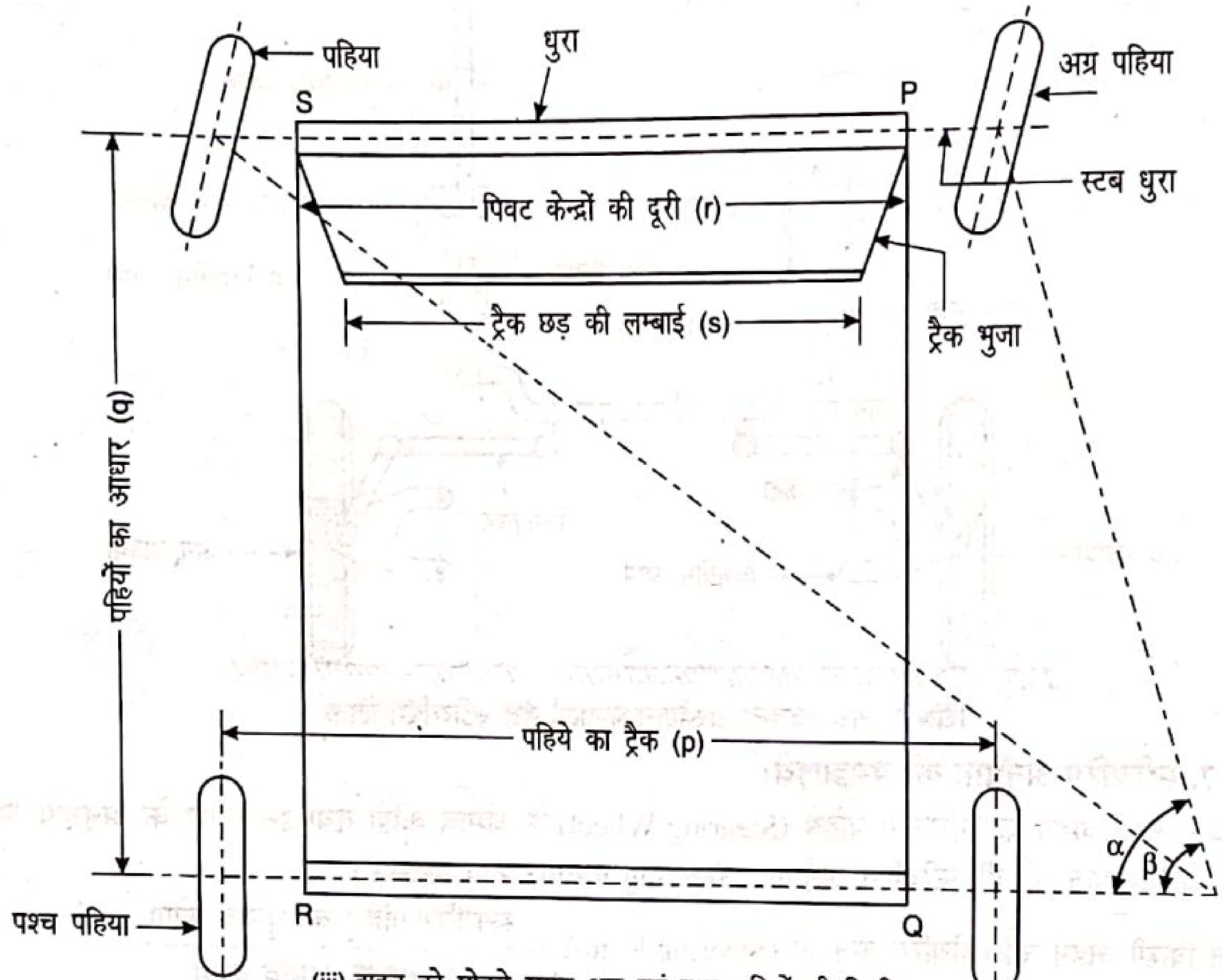


(i) ऊपरी दृश्य (Top view) सीधा चालन

Scanned with CamScanner



(ii) ऊपरी दृश्य (Top view) बायां चालन



(iii) वाहन को मोड़ते समय अग्र एवं पश्च पहियों की स्थिति

चित्र 4–एकरमैन स्टीयरिंग गियर यन्त्रावली

इस प्रणाली में मुख्य बात यह है कि इसमें स्टीयरिंग पिनियन (Steering Pinion) स्टीयरिंग रैक के ऊपर घूमता है जबकि डेविस स्टीयरिंग गियर यंत्रावली में स्टीयरिंग पिनियन (Steering Pinion) स्टीयरिंग रैक के ऊपर स्लाइड करता है।

इस प्रणाली के अंतर्गत स्टीयरिंग भुजा (Steering arm) को स्टीयरिंग नकल (Steering knuckle) की स्पिंडल बॉडी के साथ ठीक समकोण पर फिट नहीं किया जाता है। बल्कि गाड़ी के केंद्र से कुछ तिरछा करके फिट किया जाता है।

यदि स्टीयरिंग भुजा (Steering arm) तथा किंग पिन (King Pin) के मध्य एक सीधी रेखा खींचते हैं तो इन दोनों की केंद्र रेखा पश्च धुरे (Rear axle) के डिफरेंशल गियर बॉक्स के समीप जाकर मिलती है। ऐसे में यहाँ निम्नलिखित दो स्थितियाँ प्राप्त होती हैं—

1. सीधा चालन (Straight Drive)—जब कोई वाहन (Vehicle) सीधी रेखा में गति करता है तो धुरे का बीम (Axle beam) ट्रैक छड़ (Track rod) CD के समांतर (Parallel) रहता है। जिसके कारण ट्रैक भुजाएँ (Track arms) AC तथा BD वाहन के क्षैतिज धुरे के साथ एक समान कोण ∠ PAC तथा ∠ QBD बनाते हैं। जब ट्रैक भुजाओं AC तथा BD की केंद्र रेखाओं को आगे की ओर बढ़ाया जाता है तो ये दोनों केंद्र रेखायें पश्च धुरे के डिफरेंशल के समीप जाकर मिलती हैं।

2. बायां एवं दायां चालन (Left and Right Drive)—गति की अवस्था में जब कोई वाहन (Vehicle) बायीं ओर (Left Side) को घूमता है तो ट्रैक छड़ (Track rod) दायीं ओर (Right Side) को घूम जाती है। जो कि राइट स्टीयरिंग नकल

Scanned with CamScanner

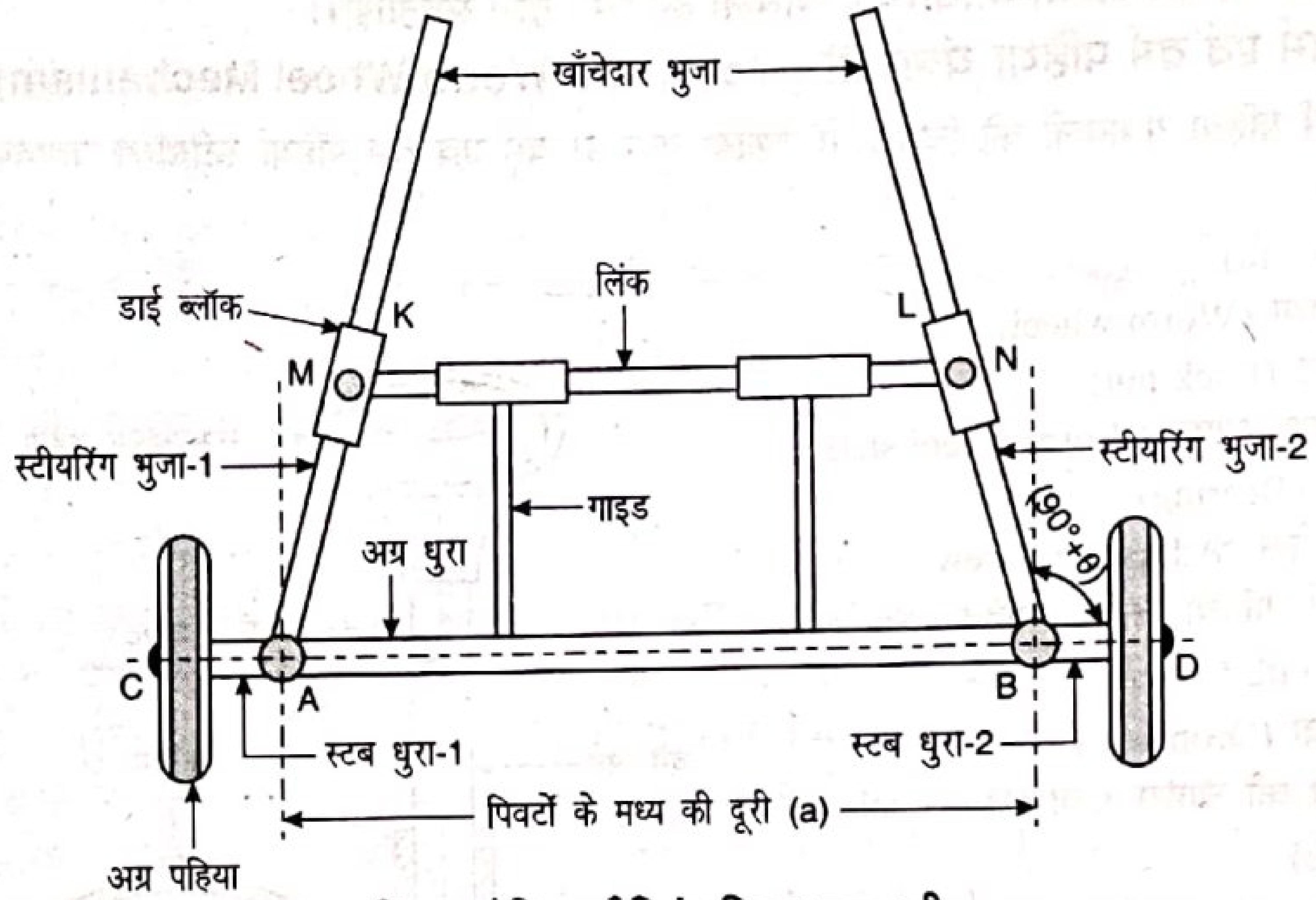
भुजा (Right Steering Knuckle arm) के विपरीत समकोण पर धकेली (Push) जाती है। साथ ही ट्रैक छड़ का बायां सिरा (Left end) समकोण पर केवल घूमता ही नहीं बल्कि झूलता भी है जिसके कारण उसका बायां सिरा अधिक घूमता है। इस स्थिति में वाहन का बायीं ओर का पहिया अंदर वाला पहिया (Inner wheel) तथा दायीं ओर का पहिया बाहर वाला पहिया (Outer wheel) रहता है। ऐसी स्थिति में कोण α कोण β कोण से बड़ा रहता है।

ठीक इसी प्रकार जब वाहन दायीं ओर (Right Side) को घूमता है तो दायां पहिया बायीं ओर के पहिये की अपेक्षा अधिक घूमता है। जिसके कारण वाहन फिसलने से बच जाता है।

प्रश्न 9. डेविस स्टीयरिंग गियर यंत्रावली को स्वच्छ चित्र द्वारा समझाइये।

उत्तर— डेविस स्टीयरिंग गियर यंत्रावली (Davis Steering Gear Mechanism)

डेविस स्टीयरिंग गियर यंत्रावली को चित्र 5 में दर्शाया गया है। इस यंत्रावली (mechanism) के अंतर्गत स्टीयरिंग का पिनियन (Steering Pinion) स्टीयरिंग रैक के ऊपर स्लाइड (Slide) करता है।



चित्र 5–डेविस स्टीयरिंग गियर यन्त्रावली

चित्र 5 में—

MN → क्रॉस लिंक (Cross link) - 1
AB → क्रॉस लिंक (Cross link) - 2
AK → स्टीयरिंग भुजा-1
BL → स्टीयरिंग भुजा-2
KAC → बैल क्रैंक लीवर-1
LBD → बैल क्रैंक लीवर-2
AC → स्टब धुरा-1 (Stub axle-1)
BD → स्टब धुरा-2 (Stub axle-2)

इस यंत्रावली के अंतर्गत एक क्रॉस लिंक (Cross Link) MN दूसरे क्रॉस लिंक AB पर स्लाइडिंग गति (Sliding motion) करता है। इसमें क्रॉस लिंक AB स्टीयरिंग भुजाओं AK तथा BL से क्रमशः बिंदुओं A तथा B पर जुड़ा होता है तथा दो बैल क्रैंक लीवरों (Bell Crank Levers) KAC तथा LBD का निर्माण करता है।

वाहन की गति के समय जब स्टीयरिंग पहिये (Steering Wheel) को घुमाया जाता है तो क्रॉस लिंक (Cross Link) बियरिंग के ऊपर स्लाइड गति करता है। जिससे डाई ब्लॉक M तथा N स्लाइड करने लगते हैं। जब गाड़ी एक सीधे मार्ग पर

Scanned with CamScanner

चलती है तो स्टीयरिंग गियर माध्यमिक स्थिति में बना रहता है। जिसके कारण स्टीयरिंग भुजायें (Steering arms) AK तथा BL दोनों स्टब धुरों से एक समान कोण $(90 + \theta)$ पर ही स्थित रहती हैं।

अर्थात् स्टब धुरे AC से स्टीयरिंग भुजा AC का कोण $= 90° + \theta$

तथा स्टब धुरे BD से स्टीयरिंग भुजा BL का कोण $= 90° + \theta$

यदि अग्र धुरे के दोनों पिवटों के मध्य की दूरी $AB = a$

तथा पहियों का आधार (Wheel base) = l,

तब

$$\tan\theta = \frac{a}{2l}$$

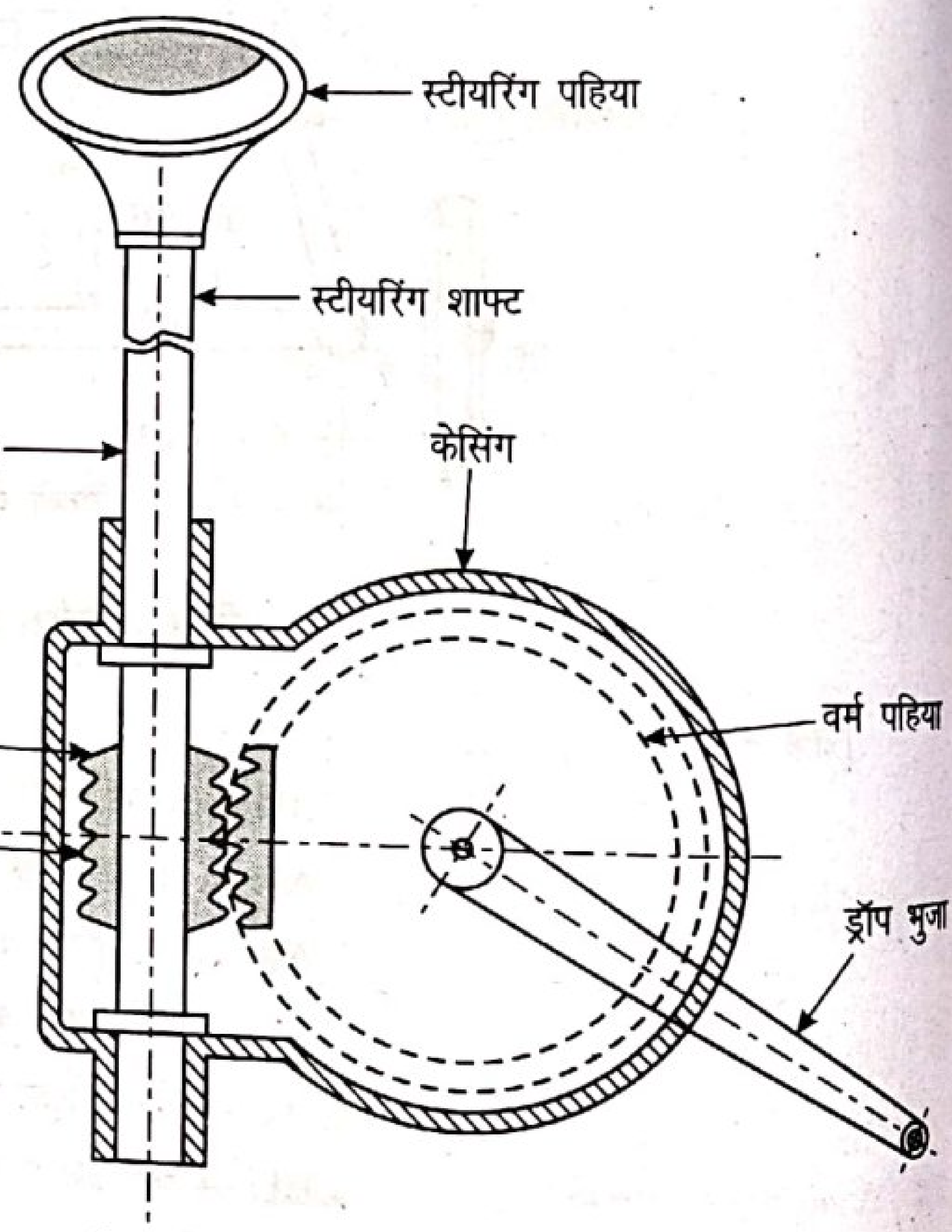
वाहनों में सामान्य तौर पर $\frac{a}{2l}$ का मान 0.4 से 0.5 के मध्य रखा जाता है।

प्रश्न 10. वर्म एवं वर्म पहिया स्टीयरिंग यन्त्रावली को चित्र द्वारा समझाइये।

उत्तर— वर्म एवं वर्म पहिया यंत्रावली (Worm and Worm Wheel Mechanism)

वर्म एवं वर्म पहिया यंत्रावली को चित्र 6 में दर्शाया गया है। वर्म एवं वर्म पहिया स्टीयरिंग यंत्रावली के मुख्य भाग निम्नलिखित हैं—

1. वर्म (Worm)
2. वर्म पहिया (Worm wheel)
3. लॉक नट (Lock nut)
4. वर्म पहिया शाफ्ट (Worm wheel shaft)
5. बियरिंग (Bearing)
6. समंजन पेंच (Adjusting Screw)
7. स्टीयरिंग पहिया कवर सहित (Steering wheel with Cover)
8. ड्रॉप भुजा (Drop arm)
9. स्टीयरिंग की बाहरी नली (Outer tube of steering)
10. स्टीयरिंग की आंतरिक शाफ्ट (Internal shaft of steering)
11. गियर हाऊसिंग (Gear Housing)
12. निकास प्लग (Drain Plug)
13. स्टीयरिंग पैड (Steering Pad)
14. स्टीयरिंग बुश (Steering Bush)
15. धूल कैप (Dust Cap) आदि।



चित्र 6–वर्म एवं वर्म पहिया यन्त्रावली

स्टीयरिंग की इस यंत्रावली के अंतर्गत गियर बॉक्स की हाउसिंग (Housing) में दो बॉल बियरिंगों (Ball bearings) पर वर्म पहिये को सहारा गया होता है। वर्म पहिये के साथ स्प्लाइन की सहायता से ड्रॉप भुजा को (Drop arm) को फिट किया गया होता है। वर्म पहिये के दाँतों को वर्म के दाँतों के साथ मैश (Mesh) किया गया होता है। जब स्टीयरिंग पहिये को घुमाया जाता है तो स्टीयरिंग की आंतरिक छड़ के साथ फिट किया गया वर्म (Worm) भी घूमने लगता है तथा इसके साथ-साथ वर्म पहिया भी घूमने लगता है। साथ ही वर्म पहिये की शाफ्ट के साथ जुड़ी ड्रॉप भुजा (Drop arm) भी गतिमान हो जाती है।

Scanned with CamScanner

प्रश्न 11. वर्म एवं सेक्टर स्टीयरिंग यन्त्रावली को समझाइये।

उत्तर—वर्म एवं सेक्टर स्टीयरिंग यंत्रावली (Worm and Sector Steering Mechanism) के मुख्य भाग निम्नलिखित हैं—

1. वर्म (Worm)
2. सेक्टर (Sector)
3. लॉक नट (Lock nut)
4. समंजन पेंच (Adjusting Screw)
5. स्टीयरिंग पहिया (Steering wheel)
6. स्टीयरिंग शाफ्ट (Steering shaft)
7. स्टीयरिंग की बाहरी नली (Outer tube of steering)
8. स्टीयरिंग की आंतरिक छड़ (Internal rod of steering)
9. स्टीयरिंग बुश (Steering bush)
10. सेक्टर शाफ्ट (Sector shaft) आदि।

नोट : सेक्टर शाफ्ट (Sector shaft) को कुछ अन्य नामों से भी जाना जाता है। जो इस प्रकार हैं—

- क्रॉस शाफ्ट (Cross shaft)
- स्टीयरिंग आर्म शाफ्ट (Steering arm shaft)
- पिटमैन शाफ्ट (Pitman shaft) तथा
- पिटमैन आर्म शाफ्ट (Pitman arm shaft)

स्टीयरिंग की इस गियर यंत्रावली (Gear mechanism) में एक वर्म (Worm) होता है जो सेक्टर के दाँतों के साथ मिलकर चलता है। यह वर्म स्टीयरिंग शाफ्ट (Steering shaft) पर फिट किया गया होता है तथा वर्म के साथ मिलकर चलने वाला सेक्टर (Sector) एक अन्य शाफ्ट पर फिट किया गया होता है। गति के समय जब वाहन के स्टीयरिंग पहिये को घुमाया जाता है तो इसकी शाफ्ट पर लगा वर्म (Worm) भी घूमता है। वर्म के संपर्क में सेक्टर होने के कारण साथ में सेक्टर भी घूमता है तथा यह सेक्टर (Sector) सेक्टर शाफ्ट को घुमाता है। इस प्रकार सेक्टर शाफ्ट से घूर्णन गति वाहन के पहियों तक पहुँचती है तथा वे आवश्यक निर्देशों के अनुसार गति करते हैं।

प्रश्न 12. वर्म एवं रोलर स्टीयरिंग यन्त्रावली को स्वच्छ चित्र द्वारा समझाइये।

उत्तर—

वर्म एवं रोलर यंत्रावली (Worm and Roller Mechanism)

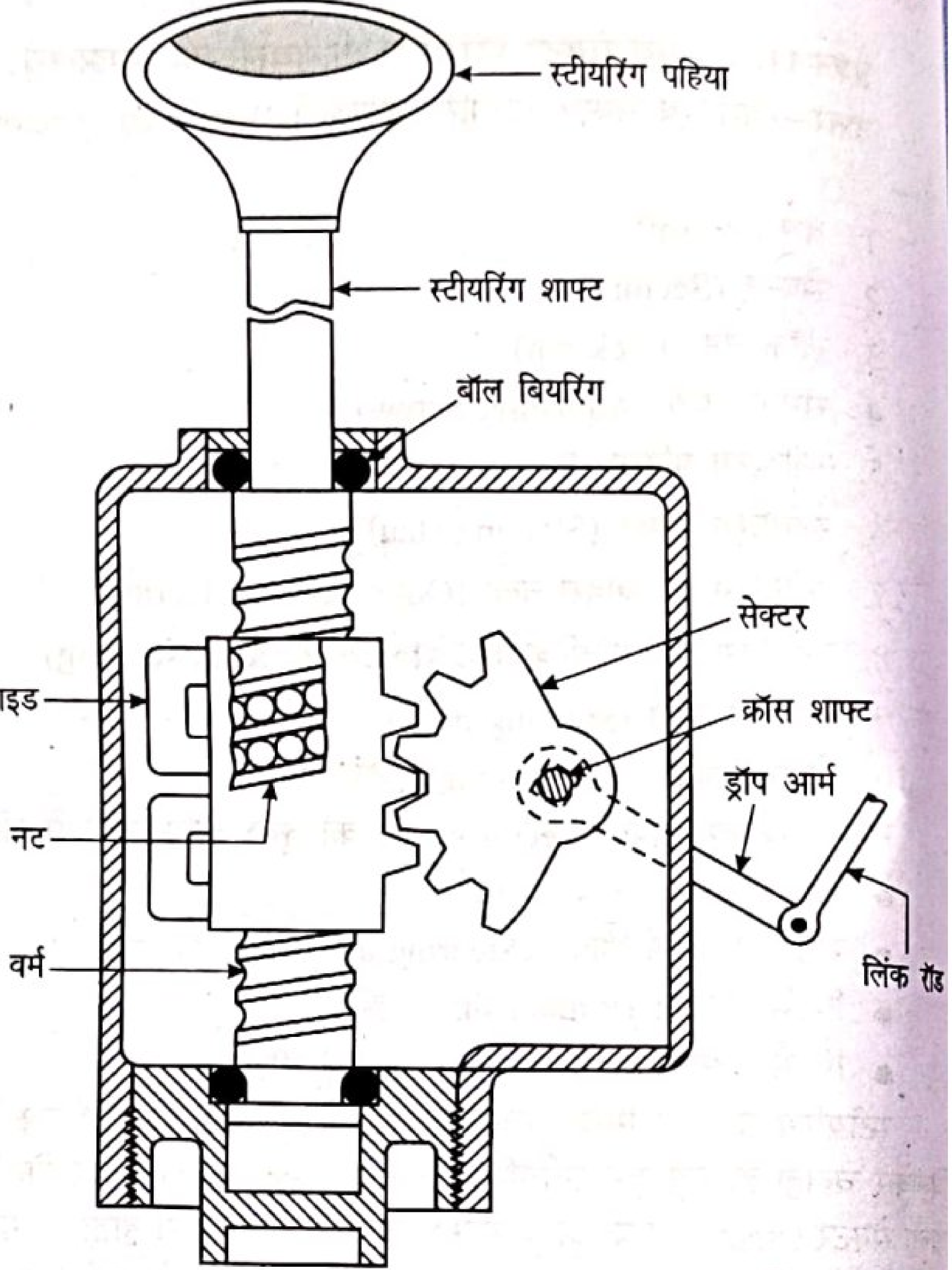
वाहनों के स्टीयरिंग में प्रयोग की जाने वाली वर्म एवं रोलर यंत्रावली (Worm and roller mechanism) के मुख्य भाग निम्नलिखित हैं—

1. स्टीयरिंग का पहिया (Steering wheel)
2. स्टीयरिंग की बाहरी नली (Outer tube of steering)
3. स्टीयरिंग की आंतरिक शाफ्ट (Inner shaft of steering)
4. लचीली कपलिंग (Flexible coupling)
5. स्टीयरिंग बुश (Steering bush)
6. वर्म गियर (Worm gear)
7. वर्म गियर शाफ्ट (Worm gear shaft)
8. वर्म बियरिंग (Worm bearing)
9. वर्म बियरिंग समंजक (Worm bearing adjuster)
10. तेल भरण प्लग (Oil filling plug)
11. गियर सेक्टर (Gear sector)
12. सेक्टर शाफ्ट (Sector shaft)

Scanned with CamScanner

13. स्टीयरिंग बॉडी (Steering body)
14. ड्रॉप भुजा (Drop arm)
15. बियरिंगें (Bearings)
16. बॉल गाइड (Ball Guide)
17. लिंक छड़ (Link rod) आदि।

स्टीयरिंग की वर्म एवं रोलर यंत्रावली (Worm and roller mechanism) को चित्र 7 में दर्शाया गया है। इस यंत्रावली के अंतर्गत एक वर्म गियर (Worm gear) दो बियरिंगों की सहायता से गियर बॉक्स की हाउसिंग में फिट रहता है तथा स्टीयरिंग शाफ्ट में लगे वर्म गियर को प्रेस (Press) द्वारा फिट किया गया होता है। इसके अतिरिक्त इस यंत्रावली (Mechanism) में एक रोलर (Roller) भी लगा रहता है। जिसकी परिधि पर दो दाँते (Two teeth) बने होते हैं। इस रोलर को सेक्टर शाफ्ट (Sector shaft) पर फिट किया गया होता है। इस रोलर के दाँते वर्म गियर (Worm gear) के दाँतों से मैश (Mesh) करते हैं। वर्म गियर स्टीयरिंग शाफ्ट (Steering shaft) के एक सिरे पर लगा रहता है। जब स्टीयरिंग पहिये को घुमाया जाता है तो स्टीयरिंग शाफ्ट भी घूमती है तथा उसके साथ लगा वर्म गियर भी घूमता है। इस वर्म गियर के दाँतों से रोलर के दाँतों के जुड़े होने के कारण इनके साथ रोलर भी घूमता है। रोलर के साथ-साथ सेक्टर शाफ्ट (Sector shaft) भी घूमती है। जिसके द्वारा वाहन के अग्र पहियों तक आवश्यक गति पहुँच जाती है।



चित्र 7–वर्म एवं रोलर स्टीयरिंग यन्त्रावली

इस यंत्रावली में भी आवश्यक स्नेहन (Lubrication) प्रदान करने हेतु तेल (Oil) भरा होता है। जिसको तेल भरण प्लग (Oil filling plug) से बंद किया गया होता है। इस यंत्रावली का प्रयोग लीलेंड गाड़ी में किया जाता है।

प्रश्न 13. रैक एवं पिनियन स्टीयरिंग यन्त्रावली को स्वच्छ चित्र द्वारा समझाइये।

उत्तर— रैक एवं पिनियन यंत्रावली (Rack and Pinion Mechanism)

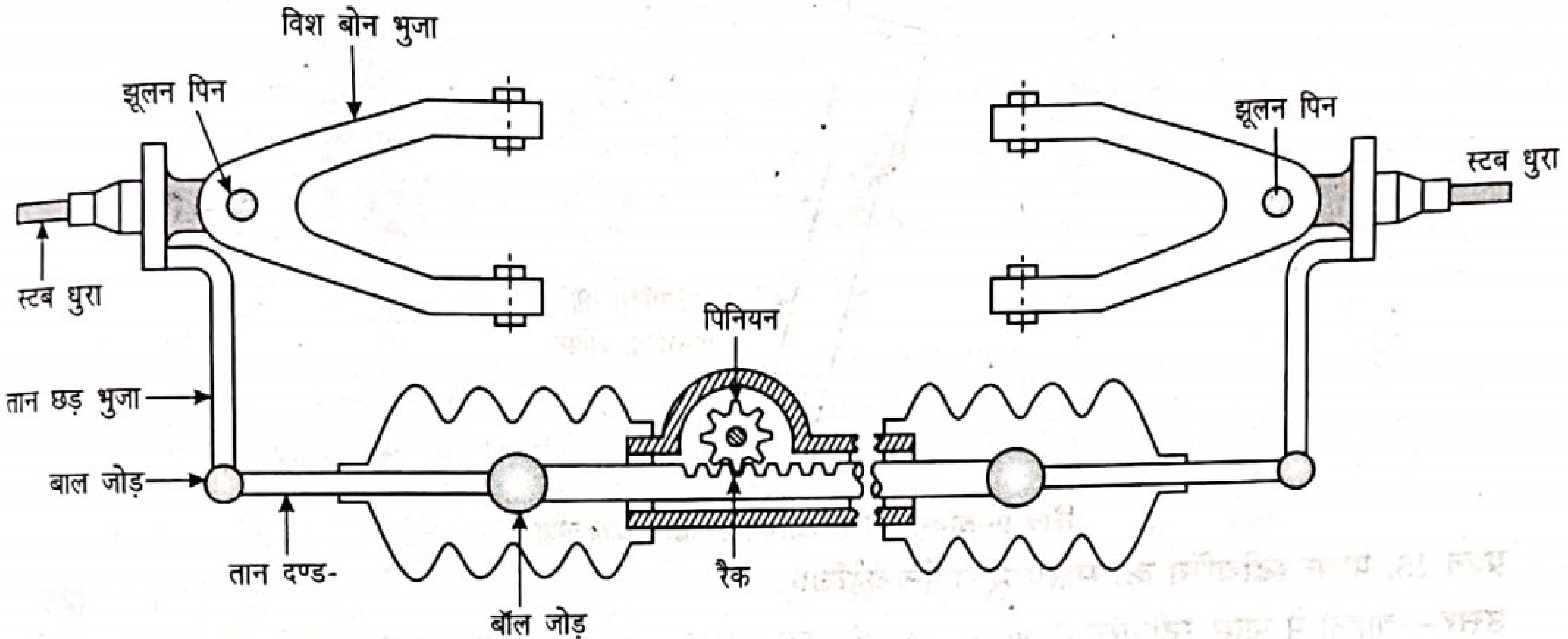
इस यंत्रावली के मुख्य भाग निम्नलिखित हैं—

1. स्टीयरिंग का पहिया (Steering wheel)
2. स्टीयरिंग की बाहरी नली (Outer tube of steering)
3. स्टीयरिंग की आंतरिक शाफ्ट (Inner shaft of steering)
4. रैक (Rack)
5. पिनियन (Pinion)
6. बुश (Bush)
7. बॉल जोड़ (Ball joint)
8. तान छड़ (Tie rod)
9. स्टब धुरा (Stub axle)

Scanned with CamScanner

10. झूलन पिन (Swivel pin)
11. विश-बोन भुजा (Wish-bone arm) आदि।

वाहनों के स्टीयरिंग में प्रयोग की जाने वाली रैक एवं पिनियन यंत्रावली (Rack and Pinion mechanism) को चित्र 8 में दर्शाया गया है। इस यंत्रावली का प्रयोग सामान्य तौर पर छोटे वाहनों के स्टीयरिंग (Steering) में तथा पावर स्टीयरिंग (Power steering) में किया जाता है। यह एक साधारण यंत्रावली होती है तथा इसमें पुर्जे (Parts) भी काफी कम लगे होते हैं जिसके कारण यह यंत्रावली स्थान भी कम घेरती है तथा भार (Weight) में भी हल्की होती है।



चित्र 8–रैक एवं पिनियन स्टीयरिंग यन्त्रावली

इस यंत्रावली में स्टीयरिंग की आंतरिक शाफ्ट (Inner shaft of steering) के पीछे वाले सिरे पर एक पिनियन (Pinion) लगी होती है। जिसके दाँतें एक रैक (Rack) के दाँतों के साथ मैश (mesh) करते हैं। रैक (Rack) के प्रत्येक सिरे पर एक-एक बॉल जोड़ (Ball joint) लगा होता है। जोकि तान छड़ (Tie rod) के साथ लगे होते हैं। तान छड़ का दूसरा सिरा नकल भुजा (Knuckle arm) या विश-बोन भुजा (Wish-bone arm) के साथ जुड़ा रहता है।

जब स्टीयरिंग पहिये (Steering wheel) को घुमाया जाता है तो इसके साथ स्टीयरिंग शाफ्ट भी घूमती है। स्टीयरिंग शाफ्ट के साथ पिनियन (Pinion) भी घूमता है। पिनियन के साथ रैक भी दायें-बायें गति करने लगती है जिसके कारण तान छड़ (Tie rod) भी हरकत में आ जाती है। जैसे ही धुरे के एक ओर की तान छड़ पर धकेल बल (Push force) लगता है तो ठीक उसी समय दूसरी ओर की तान छड़ पर खींच बल (Pull force) लगता है जिसके साथ-साथ स्टब धुरे (Stub axle) को भी गति मिलती रहती है तथा वाहन के पहिये घूम जाते हैं।

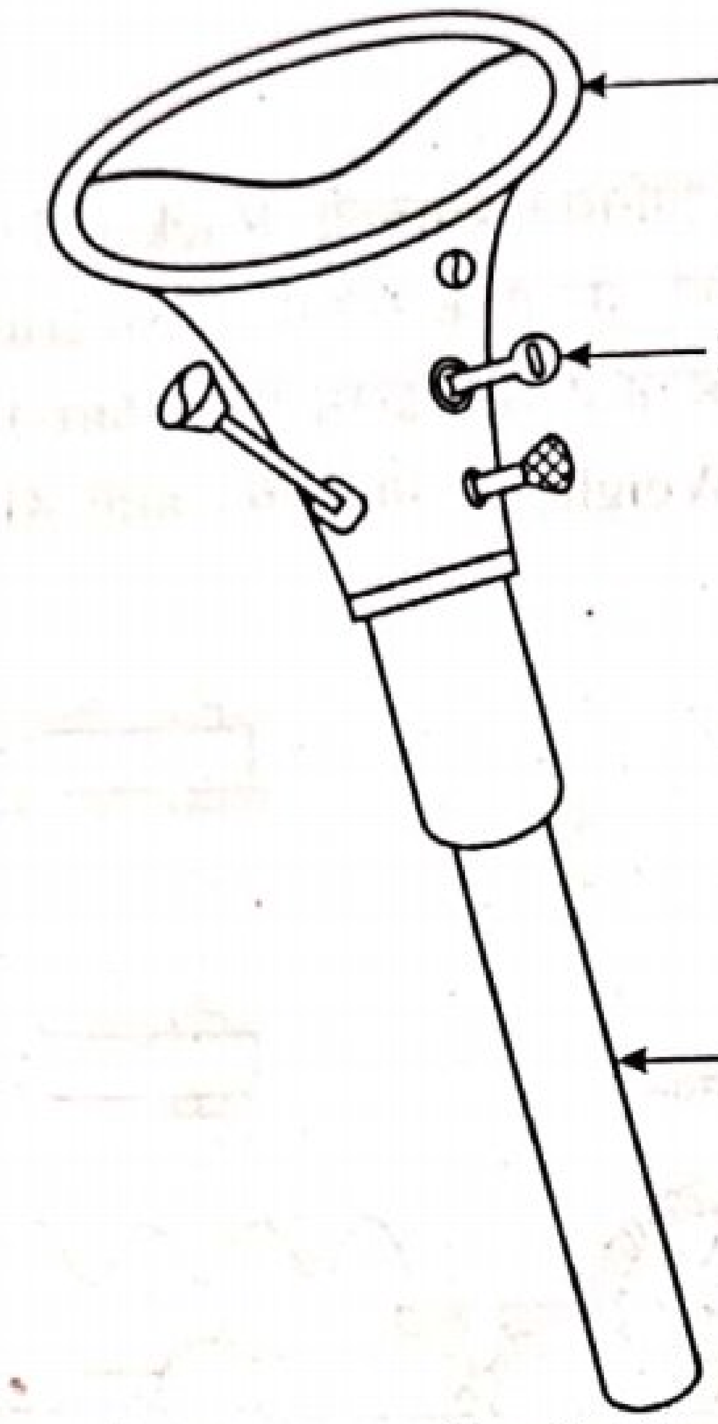
प्रश्न 14. स्टीयरिंग लॉकिंग समुच्चय पर टिप्पणी दीजिए। **(2012)**

उत्तर— स्टीयरिंग को लॉक करने की संकल्पना (Concept of Steering Locking)

किसी भी वाहन को चोरी से बचाने के लिये स्टीयरिंग लॉकिंग (Steering Locking) एक महत्वपूर्ण क्रिया है। स्टीयरिंग लॉकिंग (Steering Locking) का मुख्य उद्देश्य वाहन को चोरी से बचाने हेतु उसमें एक अतिरिक्त सुरक्षा प्रदान करना है। स्टीयरिंग लॉकिंग की व्यवस्था स्टीयरिंग के कॉलम (Column) में की जाती है। जैसा कि चित्र 9 में दर्शाया गया है।

इस प्रणाली के अंतर्गत एक प्रज्वलन लॉकिंग कुंजी (Ignition Locking Key) का प्रयोग किया जाता है। वाहन को लॉक करने के लिये प्रज्वलन लॉकिंग कुंजी को लॉक स्थिति (Lock Position) में घुमाने के बाद बाहर निकाल लिया जाता है जिससे वाहन (Vehicle) की प्रज्वलन प्रणाली (Ignition system) लॉक हो जाती है तथा उसमें ईंधन का दहन एवं शक्ति का उपजना बंद हो जाता है। इस कुंजी (Key) को (OFF Position) में लाने पर वाहन की प्रज्वलन प्रणाली के लॉक होने के साथ-साथ स्टीयरिंग पहिया (Steering wheel) भी लॉक हो जाता है। इसके अतिरिक्त कुछ वाहनों में अतिरिक्त सुरक्षा को ध्यान में रखते हुए ऐसा प्रबंध भी किया जाता है कि उनमें उपरोक्त दोनों प्रणालियों के लॉक होने के साथ-साथ पारेषण प्रणाली का गियर सरक लीवर (Gear sliding lever) भी स्वतः ही लॉक (Lock) हो जाता है।

Scanned with CamScanner



चित्र 9–वाहन की स्टीयरिंग लॉकिंग व्यवस्था

प्रश्न 15. पावर स्टीयरिंग का संक्षेप में वर्णन कीजिए। **(2011)**

उत्तर—वाहनों में पावर स्टीयरिंग (Power steering) का प्रयोग ड्राइवर की थकान को कम करने तथा वाहन चलाने में सुविधा प्रदान करने हेतु किया जाता है। पावर स्टीयरिंग प्रणाली (Power Steering System) का प्रयोग सामान्य तौर पर मध्यम तथा भारी वाहनों में किया जाता है। पावर स्टीयरिंग को डिजाइन (Design) करते समय इस बात का ध्यान रखा जाना चाहिए कि यदि किसी कारण से पावर स्टीयरिंग प्रणाली कार्य करना बंद कर दे तो गाड़ी को मैनुअल विधि (Manual method) से भी आसानी से चलाया जा सके। सामान्य स्टीयरिंग प्रणाली वाले मध्यम तथा भारी वाहनों में ड्राइवर को अधिक आघूर्ण (Torque) लगाना पड़ता है। जिससे उसको थकान अधिक होती है। इस समस्या को दूर करने हेतु ही पावर स्टीयरिंग प्रणाली का आविष्कार किया गया।

पावर स्टीयरिंग प्रणाली के प्रयोग के मुख्य लाभ निम्नलिखित हैं—

1. इसके प्रयोग से वाहन चलाने में ड्राइवर को थकान कम होती है।
2. चलते वाहन के अचानक जम्प ले लेने की स्थिति में स्टीयरिंग पहिया तुरंत पीछे की ओर झटका नहीं लेता। जिससे ड्राइवर के द्वारा वाहन का नियंत्रण सरल हो जाता है।
3. चलते समय यदि वाहन का अग्र टायर अचानक फट जाये तो भी स्टीयरिंग पहिया तुरंत पीछे की ओर झटका नहीं लेता तथा ड्राइवर के द्वारा वाहन का नियंत्रण सरल हो जाता है।
4. यदि पावर स्टीयरिंग प्रणाली फेल (Fail) भी हो जाये तब भी मैनुअल (Manual) तरीके से वाहन को चलाना सम्भव होता है।
5. पावर स्टीयरिंग के प्रयोग से वाहन के विभिन्न पुर्जों (Parts) के कार्य काल (Working life) में वृद्धि होती है।

पावर स्टीयरिंग प्रणाली (Power Steering System) में प्रयोग की जाने वाली शक्ति (Power) के आधार पर इस प्रणाली को निम्नलिखित दो भागों में वर्गीकृत किया जाता है—

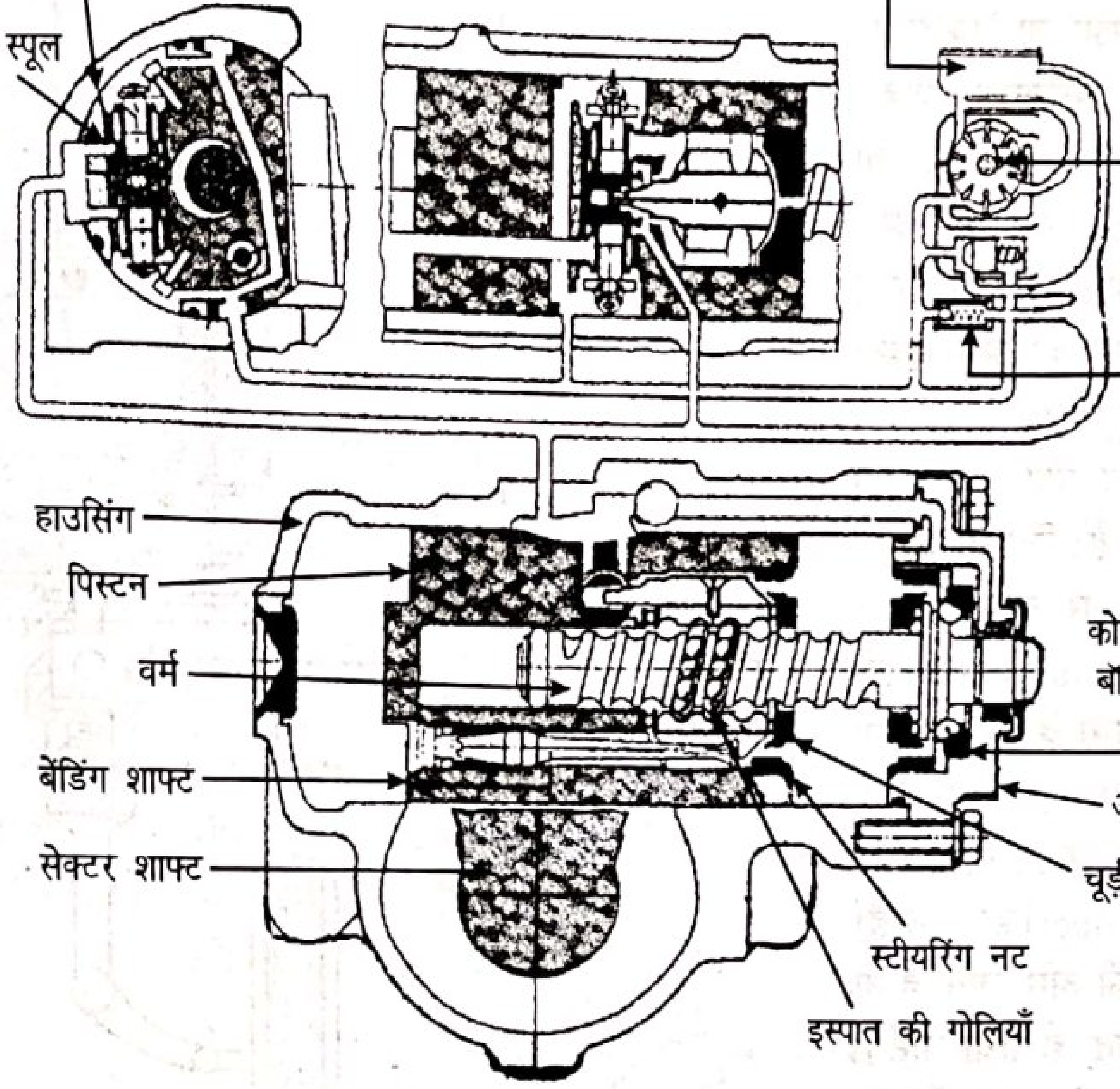
1. द्रविक पावर स्टीयरिंग प्रणाली (Hydraulic Power Steering System)
2. वैद्युत पावर स्टीयरिंग प्रणाली (Electric Power Steering System)

Scanned with CamScanner

प्रश्न 16. द्रविक पावर स्टीयरिंग प्रणाली को स्वच्छ चित्र द्वारा समझाइये।

उत्तर—द्रविक पावर स्टीयरिंग प्रणाली (Hydraulic Power Steering System)

द्रविक पावर स्टीयरिंग प्रणाली (Hydraulic Power Steering System) के विभिन्न भागों को चित्र 10 में दर्शाया गया है। इस प्रणाली में स्टीयरिंग की क्रिया हेतु आवश्यक शक्ति अधिक श्यानता वाले तरल पदार्थ से प्राप्त की जाती है।



चित्र 10–पावर स्टीयरिंग प्रणाली के विभिन्न पार्ट्स

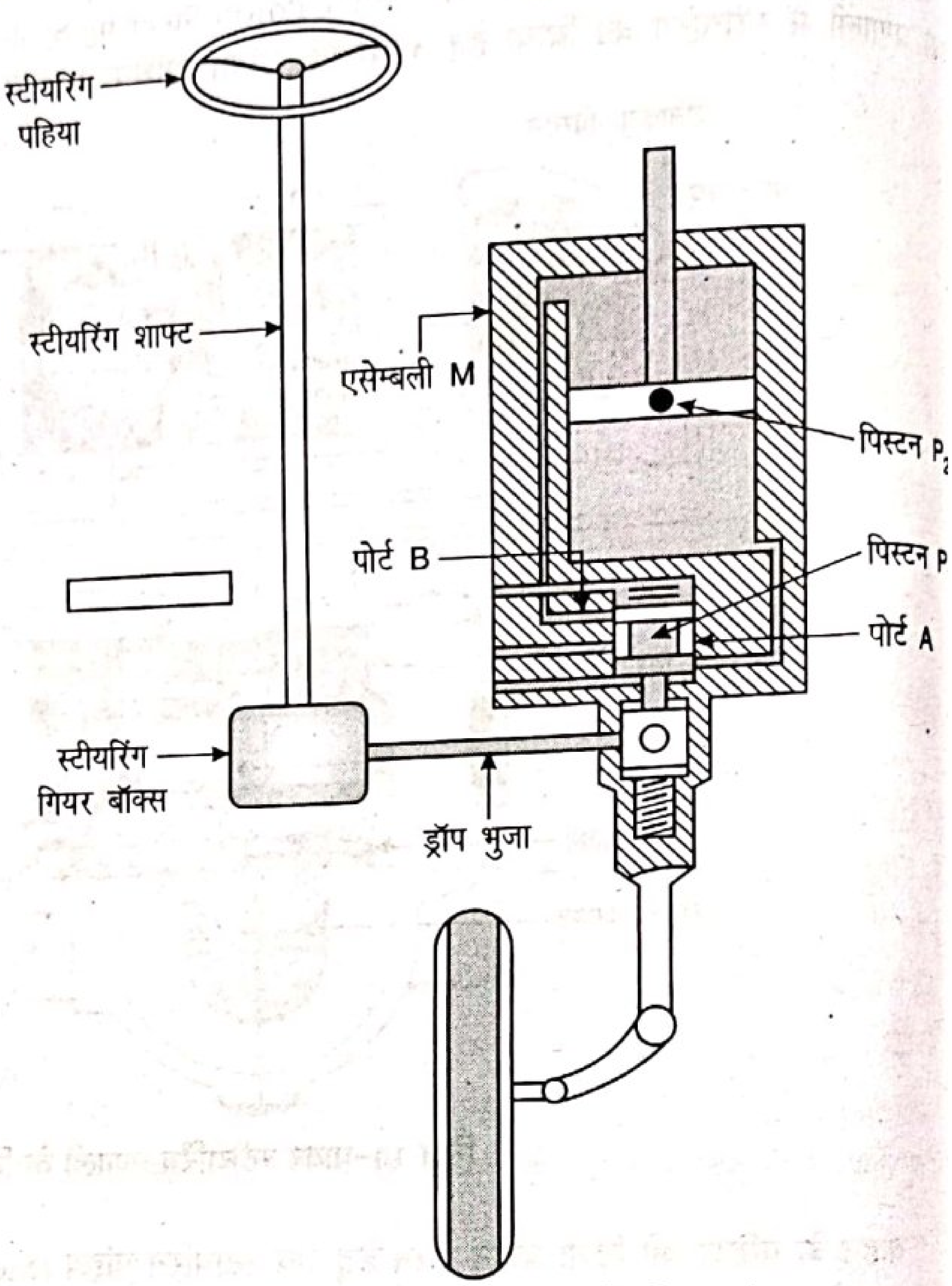
वाहन के पहियों को दिशा प्रदान करने हेतु जब स्टीयरिंग पहिये (Steering wheel) को घुमाया जाता है तो तरल पदार्थ वाला वाल्व (Valve) स्वत: ही खुल जाता है तथा उच्च दाब पर तरल पदार्थ की आवश्यक मात्रा स्टीयरिंग शाफ्ट (Steering shaft) की ओर प्रवाहित होती है। जिससे स्टीयरिंग की कड़ियों को आवश्यक गति प्राप्त होती है तथा वाहन के पहियों को आवश्यक गति एवं दिशा प्राप्त होती है।

द्रविक पावर स्टीयरिंग प्रणाली के मुख्य भाग निम्नलिखित हैं—

1. पिस्टन (Piston)
2. वर्म (Worm)
3. हाउसिंग (Housing)
4. सेक्टर शाफ्ट (Sector shaft)
5. बेंडिंग शाफ्ट (Bending shaft)
6. स्टील की गोलियाँ (Steel balls)
7. चूड़ीदार रिंग (Threaded ring)
8. स्टीयरिंग नट (Steering nut)
9. कोणीय संपर्क बाल बियरिंग (Angular contact ball bearing)
10. आवरण (Cover)
11. दाब रिलीफ वाल्व (Pressure relief valve)

Scanned with CamScanner

12. वेन पंप (Vane Pump)
13. प्रतिक्रिया पिस्टन (Reaction Piston)
14. तेल संग्राहक (Oil Reservoir)
15. वाल्व स्पूल (Valve spool) आदि।



चित्र 11–द्रविक पावर स्टीयरिंग

द्रविक पावर स्टीयरिंग की क्रियाविधि को चित्र 11 के द्वारा आसानी से समझा जा सकता है। वाहन को चलाने हेतु जब स्टीयरिंग पहिये (Steering wheel) को घुमाया जाता है तो स्टीयरिंग भुजा (Steering arm) आगे की ओर जाती है तथा इसके साथ-साथ पिस्टन P_1 भी चलने लगता है। जैसे ही पिस्टन P_1 आगे की ओर बढ़ता है तो सिलिण्डर की दीवार से जुड़ा पोर्ट (Port A) दाब वाले क्षेत्र से जबकि दूसरा पोर्ट (Port B) निकास मार्ग से संबंधित हो जाता है। जिसके कारण दूसरे पिस्टन P_2 के आगे की ओर दाब होता है जबकि पीछे की ओर निर्वात (Vacuum) उत्पन्न हो जाता है। इस समय पिस्टन P_2 फ्रेम के साथ दृढ़ता से जुड़ा रहता है जिसके कारण पूरी एसेम्बली (Assembly) ही ऊपर की ओर चलने लगती है। जिससे वाहन के पहिये स्टीयर (Steer) हो जाते हैं। जब यह संपूर्ण एसेम्बली ऊपर की ओर जाती है तो पोर्ट A निकास मार्ग से जुड़ जाता है तथा पोर्ट B दाब वाले क्षेत्र से जुड़ जाता है तथा सिस्टम (System) पुन: संतुलन में आ जाता है। परंतु इस समय तक वाहन के पहिये पूर्णत: स्टीयर (Steer) हो चुके होते हैं अर्थात् वे चलने हेतु आवश्यक गति व दिशा प्राप्त कर चुक होते हैं।

प्रश्न 17. वैद्युत पावर स्टीयरिंग प्रणाली को समझाइये।

उत्तर— वैद्युत पावर स्टीयरिंग प्रणाली (Electric Power Steering System)

वर्तमान समय में बहुत सी वाहन उत्पादक कंपनियाँ अपने वाहनों में वैद्युत पावर स्टीयरिंग (Electric Power Steering) का प्रयोग कर रही हैं। इस प्रणाली को इस प्रकार डिजाइन किया जाता है कि इसमें एक विद्युत मोटर की सहायता से वाहन चालक को आराम प्रदान किया जा सके। इस प्रणाली में विद्युत मोटर के द्वारा या तो द्रविक पंप को ऑपरेट (Operate) किया जाता है या फिर स्टीयरिंग के यंत्र विन्यास को सीधे ही ऑपरेट (Operate) किया जाता है। वैद्युत पावर स्टीयरिंग के प्रयोग से वाहन में ऊर्जा की काफी बचत की जा सकती है।

सिद्धांत (Principle)

इसमें स्टीयरिंग कॉलम (Steering column) की गति तथा आघूर्ण (Torque) को सेंसर (संवेदक) के द्वारा ग्रहण किया जाता है तथा एक कंप्यूटर इन सिगनलों के आधार पर विद्युत मोटर के माध्यम से स्टीयरिंग गियर यंत्रावली को संदेश प्रदान करता है। इस प्रकार वाहन की ड्राइविंग स्थिति के आधार पर गियर यंत्रावली को कमांड मिलती है तथा वह वाहन के अग्र पहियों को उचित गति व निर्देश प्रदान करता है।

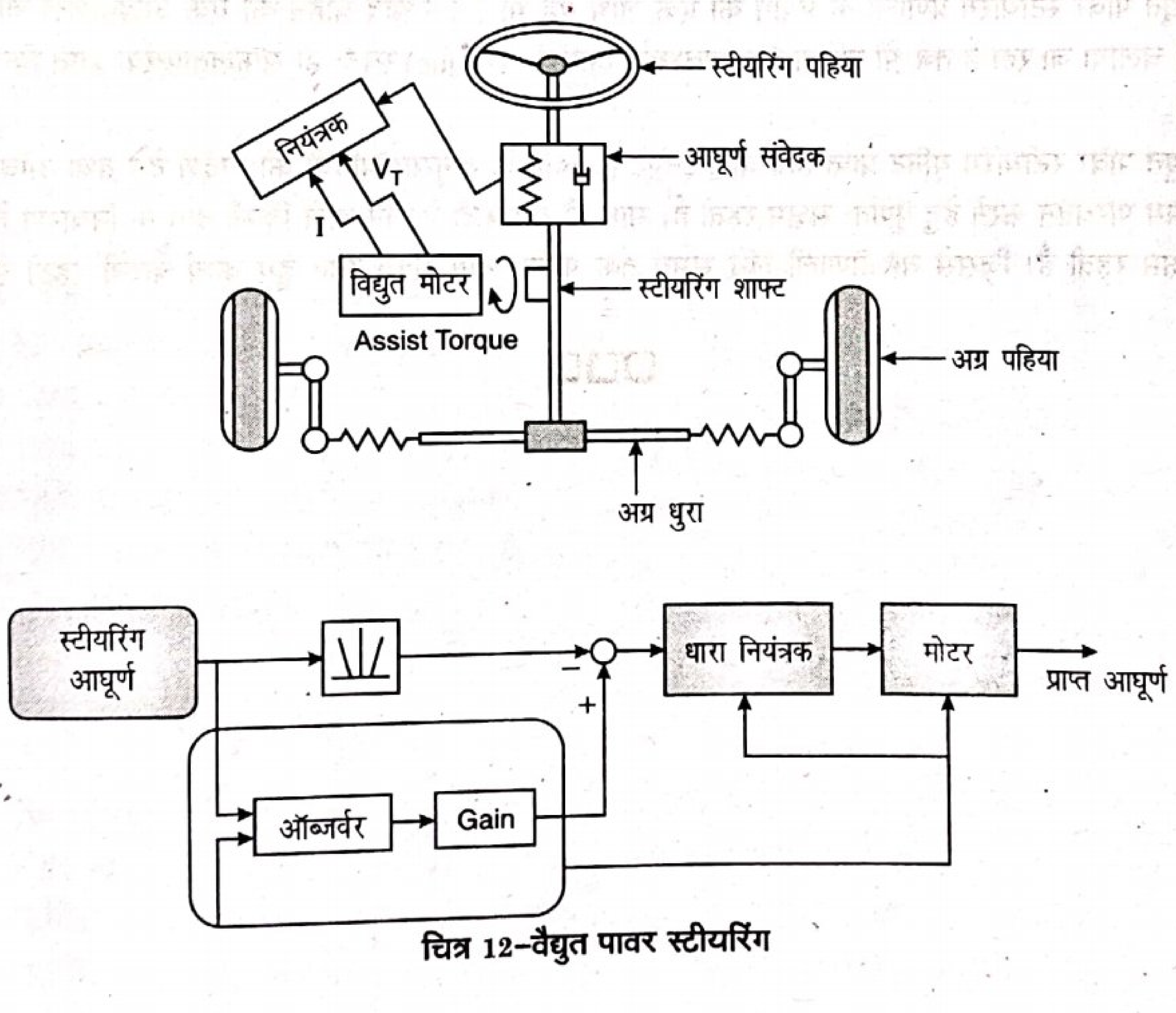
Scanned with CamScanner

वैद्युत पावर स्टीयरिंग प्रणाली के मुख्य भाग निम्नलिखित हैं—

1. स्टीयरिंग पहिया (Steering wheel)
2. स्टीयरिंग कॉलम (Steering column)
3. एक नियंत्रक (A Controller)
4. आघूर्ण सेंसर (Torque Sensor)
5. सप्लाई वोल्टेज (Supply Voltage)
6. वैद्युत मोटर (Electric Motor)
7. धारा नियंत्रक (Current Controller)
8. एक ऑब्जर्वर (An Observer)

र्य प्रणाली (Working Method)

वैद्युत पावर स्टीयरिंग की कार्य प्रणाली को चित्र 12 के माध्यम से समझाया गया है। इसमें स्टीयरिंग की आंतरिक शाफ्ट ner shaft) का वह भाग जो गियर बॉक्स की हाउसिंग में प्रवेश करता है। उस पर एक सेंसर (Sensor) लगा रहता है। यरिंग सेंसर में वास्तव में एक नहीं बल्कि दो सेंसर लगे होते हैं। जिनमें से एक आघूर्ण सेंसर (Torque sensor) होता है जो स्टीयरिंग के आघूर्ण को तथा उसके घूमने की दिशा को वोल्टेज सिग्नलों में परिवर्तित करता है। जबकि दूसरा घूर्णी सेंसर otary Sensor) होता है। जोकि घूमने की दिशा तथा गति दोनों को ही वोल्टेज सिग्नलों में परिवर्तित करता है। इनके अतिरिक्त प्रणाली में अंतराफलक सर्किट (Interface circuit) भी होता है जो आघूर्ण सेंसर (Torque sensor) तथा घूर्णी सेंसर otary sensor) से प्राप्त सिग्नलों को स्टीयरिंग नियंत्रण करने वाले सिग्नलों में परिवर्तित करता है।



चित्र 12–वैद्युत पावर स्टीयरिंग

Scanned with CamScanner

स्टीयरिंग सेंसरों (Sensors) से प्राप्त इनपुट को माइक्रोप्रोसेसर नियंत्रण यूनिट (Micro Processor Control Unit) द्वारा विश्लेषित किया जाता है। इस प्रकार प्राप्त इनपुट (Inputs) की तुलना पहले से ही प्रोग्राम किये गये चार्ट (Chart) से की जाती है। (चार्ट नियंत्रण यूनिट की मैमोरी में फीड किया गया होता है।) इस प्रकार चार्ट से तुलना करने के पश्चात स्टीयरिंग नियंत्रण हेतु आवश्यक शक्ति का मान ज्ञात करके उसी के अनुसार विद्युत मोटर को कमांड दी जाती है। तत्पश्चात विद्युत मोटर रैक (Rack) को दायीं ओर या बायीं ओर (परिस्थिति के अनुसार) को धकेलता है। रैक को दायीं या बायीं ओर धकेलने की क्रिया मोटर की स्पिंडल को दक्षिणावर्त (Clockwise) तथा वामावर्त (Anticlockwise) घुमाकर प्राप्त की जाती है। यदि मोटर द्वारा निर्गत शक्ति (Output Power) का मान बढ़ाना हो तो उसी के अनुपात में धारा नियंत्रक द्वारा धारा का मान बढ़ा दिया जाता है।

प्रश्न 18. वैद्युत पावर स्टीयरिंग प्रणाली के प्रयोग के लाभ बताइये।

उत्तर—

वैद्युत पावर स्टीयरिंग प्रणाली के लाभ
(Advantages of Electric Power Steering System)

द्रविक पावर स्टीयरिंग प्रणाली (Hydraulic Power Steering System) की अपेक्षा वैद्युत पावर स्टीयरिंग प्रणाली के मुख्य लाभ निम्नलिखित हैं—

1. इस प्रणाली के प्रयोग से वाहन में ईंधन (Fuel) की कम खपत होती है। क्योंकि इसमें द्रविक प्रणाली की भाँति द्रविक पंप, तथा घर्षण करने वाले अन्य पार्ट्स नहीं होते हैं।
2. द्रविक पावर स्टीयरिंग प्रणाली में तरल टैंक (Fluid tank), सिलिंडर (Cylinder), पटटा-पुली (Belt-Pulley) इत्यादि यंत्रों तथा यंत्र विन्यासों का प्रयोग किया जाता है। जिसके कारण वाहन में वजन भी अधिक हो जाता है तथा उनका अनुरक्षण (Maintenance) भी कठिन हो जाता है। जबकि वैद्युत प्रणाली में इस प्रकार की कोई समस्या नहीं होती है।
3. वैद्युत पावर स्टीयरिंग प्रणाली के प्रयोग का एक लाभ यह भी है कि यदि वाहन को एक अर्द्धकुशल चालक के द्वारा भी चलाया जा रहा है तब भी पहियों हेतु आवश्यक आघूर्ण (Torque) स्वत: ही सफलतापूर्वक प्राप्त किया जा सकता है।
4. वैद्युत पावर स्टीयरिंग यूनिट प्राप्त होने वाले इनपुट (Input) के अनुसार पहियों को निर्देश देने तथा आवश्यकतानुसार उसमें परिवर्तन करने हेतु पूर्णत: सक्षम रहती है। साथ ही यंत्रावली में होने वाले किसी दोष के निवारण हेतु भी पूर्णत: सक्षम रहती है। जिससे यह प्रणाली लंबे समय तक पूर्णत: दोष रहित रहते हुए कार्य करती रहती है।

❑❑❑

Scanned with CamScanner

4 ब्रेकिंग प्रणाली
(Braking System)

प्रश्न 1. ब्रेकिंग प्रणाली से आप क्या समझते हैं? एक अच्छी ब्रेकिंग प्रणाली में कौन-कौन से गुणों का होना आवश्यक है?

उत्तर—

ब्रेकिंग प्रणाली

ब्रेकिंग प्रणाली एक ऐसी प्रणाली है जिसकी सहायता से किसी चलते हुए वाहन (Vehicle) की गति को बिल्कुल स्थिर किया जा सकता है या फिर आवश्यकतानुसार गति को कम किया जा सकता है। वाहन की तथा उसमें बैठे यात्रियों की सुरक्षा को ध्यान में रखते हुए ब्रेकिंग प्रणाली का सुदृढ़ होना अति आवश्यक है।

एक अच्छी ब्रेकिंग प्रणाली में मुख्य रूप से निम्नलिखित गुणों का होना अति आवश्यक है—

1. वाहन में प्रयुक्त ब्रेकिंग प्रणाली ऐसी हो ताकि आवश्यकता पड़ने पर वाहन को अचानक रोका जा सके।
2. ब्रेकिंग प्रणाली इतनी सुदृढ़ होनी चाहिए कि आपातकाल में ब्रेक लगाने पर वाहन को न्यूनतम दूरी पर ही सफलतापूर्वक रोका जा सकें।
3. ब्रेक लगाते समय ब्रेक के पार्ट्स अधिक गर्म नहीं होने चाहिए या फिर अधिक गर्म होने पर शीघ्र ठंडे हो जाने चाहिए।
4. ब्रेकिंग प्रणाली ऐसी हो ताकि वर्षा के समय भी वह दक्षतापूर्वक कार्य कर सके।
5. उसके पार्ट्स कम से कम घिसने वाले होने चाहिए।
6. ब्रेक प्रणाली ऐसी होनी चाहिए जो सभी तापमानों पर एक समान कार्य कर सके।
7. ब्रेक प्रणाली ऐसी होनी चाहिए जिसमें कम से कम अनुरक्षण की आवश्यकता हो।

प्रश्न 2. ब्रेक प्रणाली के विभिन्न भागों के नाम बताइये।

उत्तर—ब्रेक प्रणाली के मुख्य भाग निम्नलिखित हैं—

1. हस्त ब्रेक लीवर (Hand brake lever)
2. ब्रेक पैडल (Brake paddle)
3. ऑन/ऑफ बटन (On/Off button)
4. ब्रेक तेल संग्राहक (Brake oil reservoir)
5. पश्च बायीं ओर की ब्रेक लाइट
6. पश्च दायीं ओर की ब्रेक लाइट
7. पश्च बायीं ओर की व्हील सिलिण्डर एसेम्बली
8. पश्च दायीं ओर की व्हील सिलिण्डर एसेम्बली
9. ब्रे शू (दो, तीन या अधिक)
10. ब्रेक ड्रम
11. ब्रेक पश्च प्लेट
12. मुख्य सिलिण्डर
13. ब्रेक लाइट स्विच
14. ब्रेक लाइट तार
15. ब्रेक शू स्प्रिंग
16. ब्रेक शू तार

Scanned with CamScanner

17. पार्किंग ब्रेक यन्त्रावली
18. ब्रेक स्विच फ्यूज बॉक्स
19. दो मार्ग वाली यूनियन
20. तीन मार्ग वाली यूनियन
21. पश्च धुरे का केबल
22. अग्र धुरे का केबल
23. स्टेडी पोस्ट
24. ब्रेकिंग पिस्टन

प्रश्न 3. ब्रेकों का वर्गीकरण कीजिए।

उत्तर—ब्रेकों का वर्गीकरण निम्न आधारों पर किया जाता हैं—

1. प्रचालन प्रणाली के आधार पर—

(i) यांत्रिक ब्रेक (Mechanical brake)
(ii) द्रविक ब्रेक (Hydraulic brake)
(iii) वायु ब्रेक (Air brake)
(iv) निर्वात ब्रेक (Vacuum brake)

2. संरचना के आधार पर—

(i) ड्रम ब्रेक (Drum brake)
(ii) डिस्क ब्रेक (Disc brake)

3. उद्देश्य के आधार पर—

(i) सर्विस ब्रेक (Service brake)
(ii) पार्किंग ब्रेक (Parking brake)

4. प्रयोग के आधार पर—

(i) हस्त चालित ब्रेक (Hand operated brake)
(ii) पैर चालित ब्रेक (Foot operated brake)

प्रश्न 4. स्वच्छ चित्र द्वारा यान्त्रिक ब्रेक प्रणाली की संरचना को समझाइये तथा उसके विभिन्न भागों के ना बताइये।

अथवा

सुन्दर चित्र द्वारा यान्त्रिक ब्रेकों की बनावट और कार्यप्रणाली को बताइये। (201

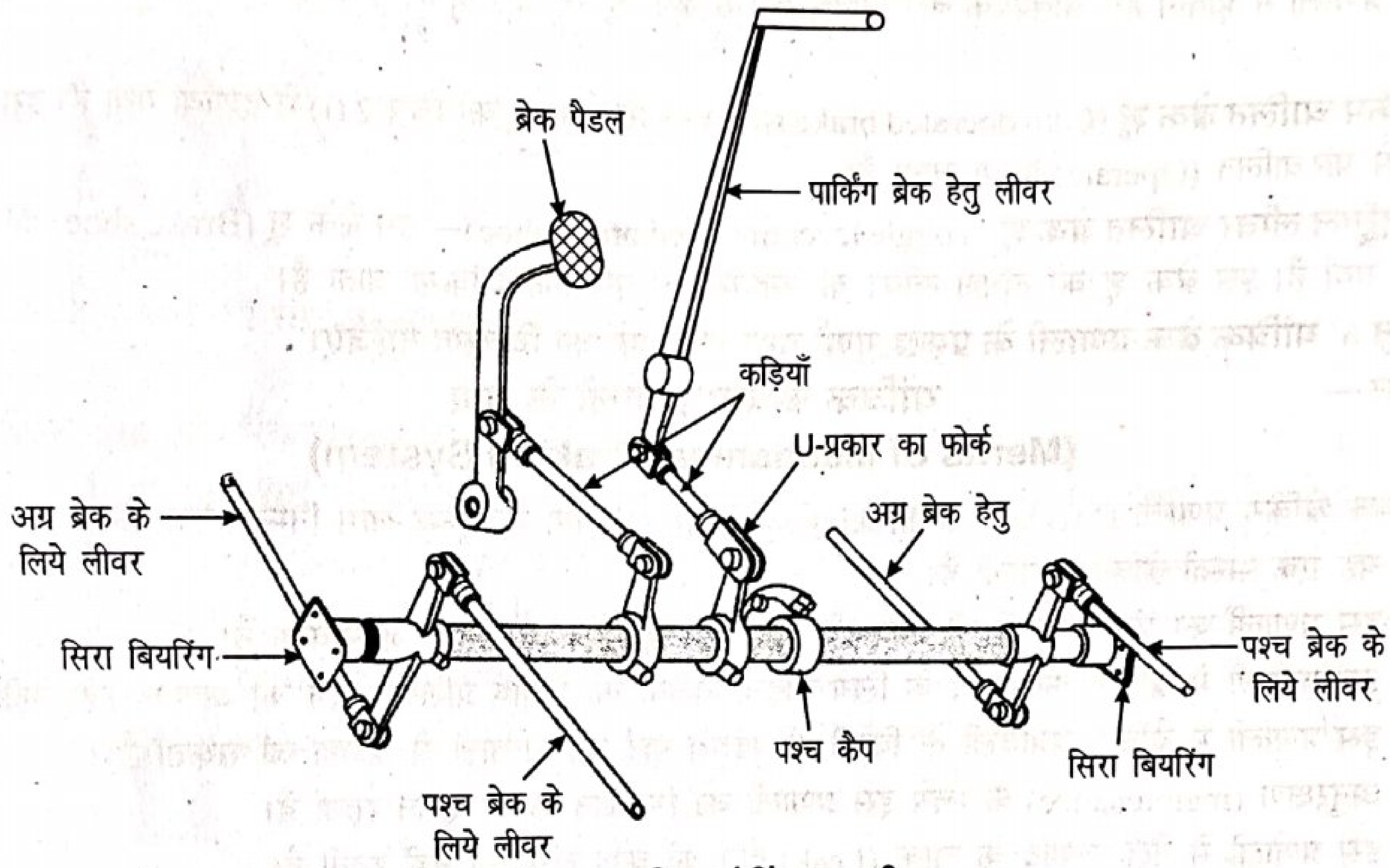
उत्तर—यान्त्रिक ब्रेक प्रणाली के मुख्य भाग निम्नलिखित हैं—

1. ब्रेक पैडल (Brake paddle)
2. हस्त ब्रेक लीवर (Hand brake lever)
3. केन्द्रीय छड़ (Central rod)
4. ब्रेक समंजन छड़ (Brake adjusting rod)
5. ब्रेक छड़ (Brake rod)
6. ब्रेक ड्रम (Brake drum)
7. ब्रेक शू (Brake shoe)
8. ब्रेक तार (Brake wire)
9. ब्रेक लीवर (Brake lever)

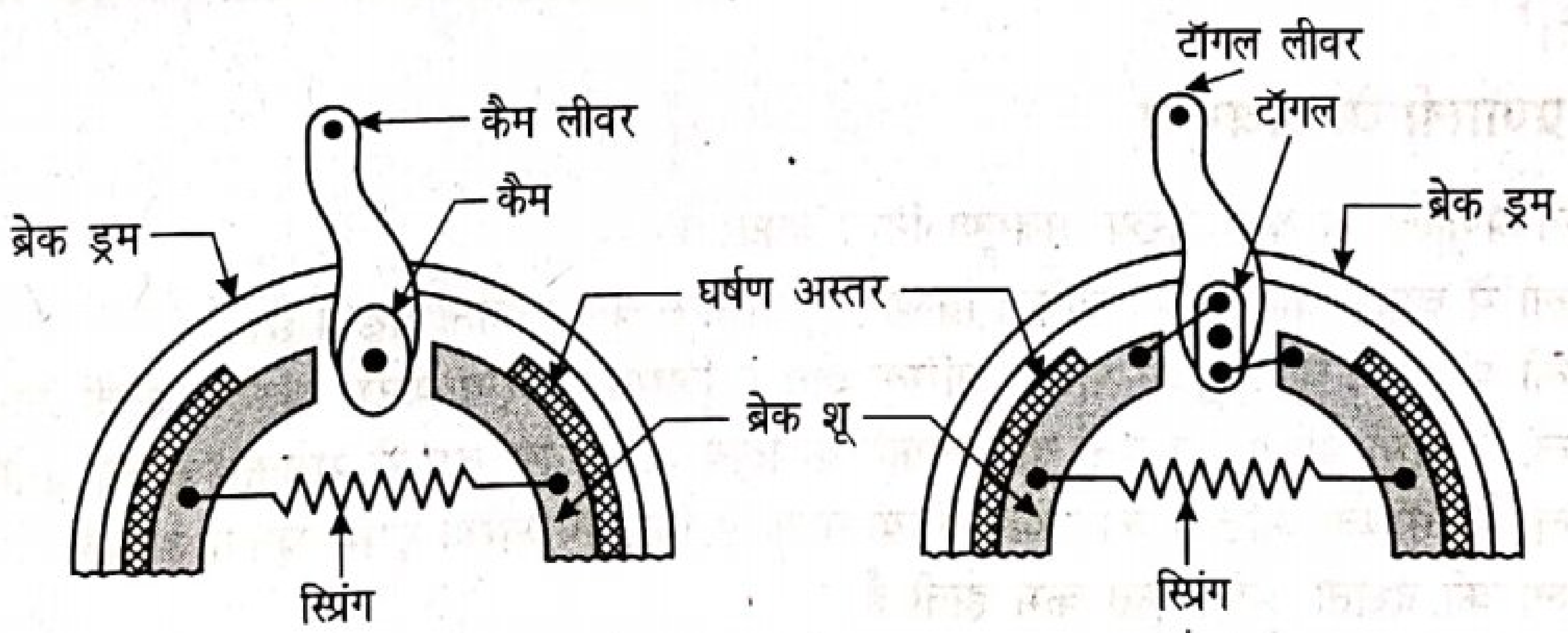
Scanned with CamScanner

संरचना

यांत्रिक ब्रेक की संरचना (Construction) को तथा इसमें प्रयोग होने वाले शू (shoes) को चित्र में दर्शाया गया है। यांत्रिक ब्रेक प्रणाली के अंतर्गत हस्त ब्रेक लीवर तथा ब्रेक पैडल (Brake paddle) दोनों को एक केंद्रीय छड़ (Central rod) से जोड़ा गया होता है। इस केंद्रीय छड़ से चारों पहियों के लिये अलग-अलग चार छड़ें (Four bars) जोड़ी गयी होती हैं तथा साथ ही आवश्यक ब्रेक यंत्र विन्यास भी जोड़े गये होते हैं। इन चारों छड़ों (Bars) तथा यंत्र विन्यासों के बीच में ब्रेक समंजन छड़ें (Brake adjusting rods) भी फिट की गयी होती हैं।



चित्र 1–यान्त्रिक ब्रेकिंग प्रणाली



चित्र 2–ब्रेक शू

प्रश्न 5. यांत्रिक ब्रेकों की कार्यप्रणाली को समझाइये।

उत्तर—

यांत्रिक ब्रेकों की कार्यप्रणाली

वाहन की चलती अवस्था में जैसे ही ड्राइवर के द्वारा ब्रेक पैडल (Brake paddle) दबाया जाता है तो केंद्रीय छड़ (Centre rod) पर दायीं ओर (Right side) को धकेलने वाला बल (Push force) लगता है जिसके कारण इस छड़ से जुड़े चारों लीवरों में भी गति (Movement) होती है। इन लीवरों के द्वारा बल (Force) ब्रेक छड़ों (Brake rods) तक पहुँचता है। इन छड़ों

Scanned with CamScanner

के द्वारा ब्रेक कैम (Brake cam) अपनी अक्ष पर घूम जाती है तथा ब्रेक शू पर बाहर की ओर बल लगने लगता है जिसके कारण ब्रेक ड्रम की भीतरी सतह पर दाब पड़ता है तथा वह घूमना बन्द कर देता है। ब्रेक ड्रम के साथ-साथ व्हील भी रुक जाते हैं। इस प्रकार ब्रेक पैडल को दबाकर वाहन के पहियों को रोका जाता है।

सामान्यत: यांत्रिक ब्रेकिंग प्रणाली में जब ब्रेक पैडल को दबाया जाता है तो केंद्रीय छड़ के द्वारा वाहन के सभी पहियों पर रोकने हेतु एक समान बल नहीं लग पाता है जिसके लिये इस यंत्रावली में समकारक (Compensators) का प्रयोग किया जाता है।

इस प्रणाली में ब्रेकिंग हेतु आवश्यक बल अंतिम रूप से ब्रेक शू पर पहुँचता है। ये ब्रेक शू निम्नलिखित दो प्रकार के होते हैं—

1. कैम चालित ब्रेक शू (Cam operated brake shoe)—इस ब्रेक शू को चित्र 2 (i) में दर्शाया गया है। इसको कैम की सहायता से परिचालित (Operate) किया जाता है।

2. टॉगल लीवर चालित ब्रेक शू (Toggle lever operated brake shoe)—इस ब्रेक शू (Brake shoe) को चित्र 2 (ii) में दर्शाया गया है। इस ब्रेक शू को टॉगल लीवर की सहायता से परिचालित किया जाता है।

प्रश्न 6. यांत्रिक ब्रेक प्रणाली के प्रमुख गुणों तथा अवगुणों का विवरण दीजिए।

उत्तर—

यांत्रिक ब्रेकिंग प्रणाली के गुण
(Merits of Mechanical Braking System)

यांत्रिक ब्रेकिंग प्रणाली (Mechanical braking system) के प्रयोग के मुख्य लाभ निम्न प्रकार हैं—

1. यह एक सस्ती ब्रेकिंग प्रणाली है।
2. इस प्रणाली का प्रयोग किसी भी प्रकार के वाहन में सुविधापूर्वक किया जा सकता है।
3. इस प्रणाली में ब्रेकिंग की क्रिया के लिये वाहन चालक को विशेष प्रशिक्षण देने की आवश्यकता नहीं पड़ती है।
4. इस प्रणाली में ब्रेकिंग यंत्रावली के किसी भी खराब पार्ट को आसानी से बदला जा सकता है।
5. अनुरक्षण (maintenance) के लिये इस प्रणाली का डिजाइन काफी सरल रहता है।
5. इस प्रणाली में तेल इत्यादि के लीक (Leak) होने की कोई संभावना नहीं रहती है।
6. इस प्रणाली के द्वारा समकारक का प्रयोग करके वाहन (Vehicle) के चारों पहियों पर एक समान दाब लगाया जा सकता है।

यांत्रिक ब्रेकिंग प्रणाली के अवगुण

यांत्रिक ब्रेकिंग प्रणाली के कुछ मुख्य अवगुण निम्न प्रकार हैं—

1. इस प्रणाली में वाहन चालक को ब्रेकिंग क्रिया हेतु अधिक बल लगाना पड़ता है।
2. इस प्रणाली में घर्षण करने वाले पार्टस अधिक होते हैं जिसके कारण पार्ट्स जल्दी-जल्दी घिस जाते हैं।
3. इस प्रणाली में सभी पहियों पर एक दाब लगाने के लिये अतिरिक्त रूप से समकारक का प्रयोग करना पड़ता है।
4. इस प्रणाली में अधिक कड़ियों का प्रयोग किया जाता है जिसके कारण इसमें घर्षण अधिक होता है।
5. इस प्रणाली की दक्षता अपेक्षाकृत कम होती है।

प्रश्न 7. द्रविक ब्रेक प्रणाली से आप क्या समझते हैं? इसमें प्रयुक्त विभिन्न भागों के नाम दीजिए।

उत्तर—

द्रविक ब्रेक प्रणाली

द्रविक ब्रेक प्रणाली के अंतर्गत ब्रेकिंग क्रिया हेतु आवश्यक शक्ति द्रव (Fluid) द्वारा प्राप्त की जाती है। इस प्रणाली के प्रयोग का मुख्य लाभ यह है कि इसमें वाहन चालक द्वारा ब्रेक पैडल दबाते ही चारों पहियों पर एक साथ एक समान दाब (Pressure) लगता है। जिसके कारण ब्रेकिंग क्रिया अधिक प्रभावी हो जाती है।

इस प्रणाली के मुख्य भाग निम्नलिखित हैं—

1. मास्टर सिलिण्डर या मुख्य सिलिण्डर (Master cylinder)
2. व्हील सिलिण्डर (Wheel cylinder)

Scanned with CamScanner

3. ब्रेक कडियाँ (Brake links)
4. ब्रेक पैडल (Brake paddle)
5. फलक्रम लीवर (Fulcrum lever)
6. ब्रेक शू (Brake shoe)
7. ब्रेक ड्रम (Brake drum)
8. ब्रेक बैक प्लेट (Brake back plate)
9. तीन मार्ग वाली यूनियन (Three way union)
10. दृढ़ ब्रेक पाइप (Rigid brake pipe)
11. लचीला ब्रेक पाइप (Flexible brake pipe)
12. ब्रेक शू स्प्रिंग (Brake shoe spring)
13. पिस्टन (Piston)

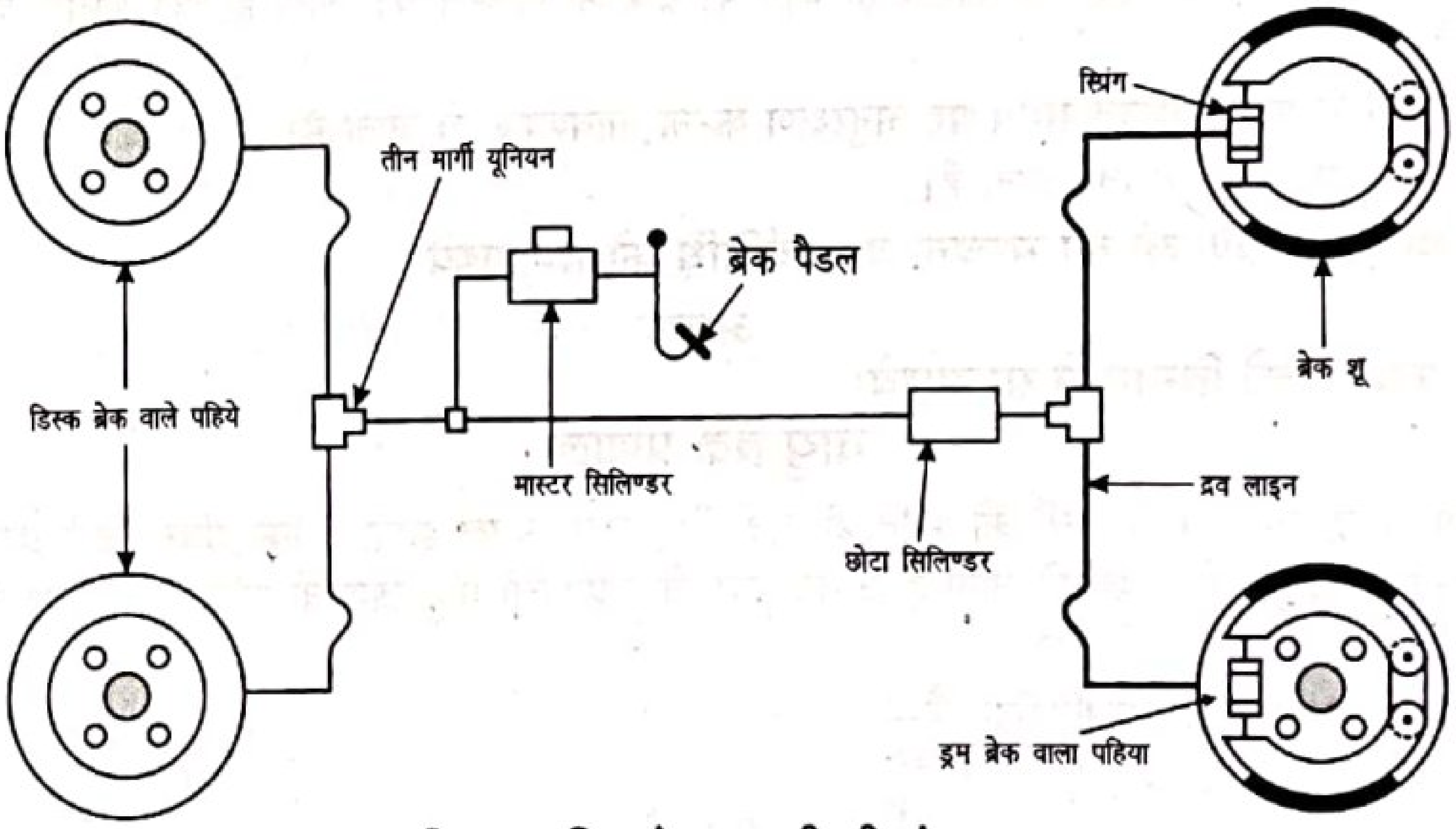
प्रश्न 8. द्रविक ब्रेक की संरचना तथा कार्यविधि को समझाइये।

अथवा

हाइड्रोलिक ब्रेक की संरचनात्मक व्याख्या चित्र द्वारा कीजिए। **(2011, 13)**

उत्तर— द्रविक ब्रेक की संरचना (Construction of Hydraulic Brake)

द्रविक ब्रेक (Hydraulic brake) की संरचना में मुख्य भाग एक मास्टर सिलिण्डर (Master cylinder) होता है। जो ब्रेक पैडल (Brake paddle) के इशारे पर कार्य करता है। ब्रेक पैडल एक फलक्रम लीवर (Fulcrum lever) के द्वारा ब्रेक कड़ी (Brake link) से जुड़ा रहता है तथा यह ब्रेक कड़ी मास्टर सिलिण्डर (Master cylinder) से जुड़ी होती है। मास्टर सिलिण्डर में एक तीन मार्गी यूनियन (Three way union) लगा रहता है। जिनमें से प्रत्येक मार्ग निम्न प्रकार अलग-अलग यंत्रों से जुड़ा रहता है—



चित्र 3–द्रविक ब्रेक प्रणाली की संरचना

1. प्रथम मार्ग ब्रेक द्रव अग्र पहिये (Brake fluid front wheel) से
2. दूसरा मार्ग पश्च पहिया सिलिण्डर से तथा
3. तीसरा मार्ग ब्रेक लाइट स्विच से।

इस प्रणाली में प्रयुक्त व्हील सिलिण्डर (Wheel cylinder) में दो पिस्टन (Two pistons) लगे रहते हैं। जिनसे ब्रेक शू (Brake shoe) जुड़े रहते हैं। द्रविक ब्रेक (Hydraulic brake) की बनावट को चित्र 3 में दर्शाया गया है।

कार्य विधि (Working)

द्रविक ब्रेक प्रणाली की कार्यविधि को चित्र 3 के माध्यम से समझाया गया है। गतिमान वाहन में जैसे ही वाहन चालक (Driver) ब्रेक पैडल (Brake paddle) दबाता है तो फलक्रम लीवर (Fulcrum lever) के माध्यम से ब्रेक कड़ी (Brake linkage) पर बल लगता है तथा यह ब्रेक कड़ी मास्टर सिलिण्डर में द्रव दाब को बढ़ा देती है। जिससे मास्टर सिलिण्डर से उच्च दाब पर द्रव निकलकर ब्रेक पाइप के द्वारा सभी पहियों तक पहुँचता है तथा ब्रेक शू (Brake shoe) को ब्रेक ड्रम के विरुद्ध दबा देता है। जिसके कारण ब्रेक ड्रम घूमना बंद कर देता है तथा वाहन के पहिये स्थिर हो जाते हैं।

ब्रेक लगाने के पश्चात अर्थात् ब्रेकिंग क्रिया पूर्ण हो जाने के पश्चात जैसे ही ड्राइवर ब्रेक पैडल (Brake paddle) को Free छोड़ता है तो स्प्रिंग दाब के कारण पैडल अपने स्थान पर ही आ जाता है। जिसके कारण ब्रेक कड़ी (Brake linkage) तथा फलक्रम लीवर (Fulcrum lever) दोनों अपने-अपने स्थान पर आ जाते हैं। साथ ही स्प्रिंग बल के कारण ब्रेक शू (Brake shoe) भी अपने स्थान पर वापस आ जाते हैं तथा सिलिण्डरों में पिस्टन भी अपने-अपने स्थानों पर वापस आ जाते हैं। इस कारण मास्टर सिलिण्डर में निर्वात (Vacuum) उत्पन्न हो जाता है तथा ब्रेक द्रव (Brake fluid) वापस पाइप लाइन में चला जाता है।

प्रश्न 9. द्रविक ब्रेक प्रणाली के प्रयोग के लाभ तथा हानियाँ बताइये।

उत्तर—लाभ—1. यह एक सरल प्रणाली है।

2. इस प्रणाली में गाड़ी के सभी पहियों पर एक साथ व एक समान दाब लगता है।
3. इसमें ब्रेक लगाने हेतु कम शक्ति की आवश्यकता पड़ती है।
4. इस प्रणाली में घर्षण बहुत कम होता है तथा पार्ट्स कम घिसते हैं।
5. इस प्रणाली की दक्षता अपेक्षाकृत अधिक होती है।

हानियाँ—1. इसमें ब्रेक तेल के लीक होने की संभावना रहती है।

2. किसी भी एक जोड़ पर सील के खराब हो जाने पर द्रव का लीकेज बढ़ जाता है तथा सम्पूर्ण प्रणाली ही फेल हो जाती है।
3. इस प्रणाली में एक निश्चित समय पर अनुरक्षण करना आवश्यक हो जाता है।
4. इस प्रणाली में खर्च अधिक आता है।

प्रश्न 10. वायु ब्रेक प्रणाली की संरचना व कार्यविधि को समझाइये।

अथवा

वायु ब्रेक प्रणाली को विस्तार से समझाइये।

उत्तर—

वायु ब्रेक प्रणाली

यह प्रणाली भी द्रविक ब्रेक प्रणाली की भाँति ही होती है। अन्तर केवल इतना है कि द्रविक ब्रेक प्रणाली में आवश्यक शक्ति उच्च श्यानता वाले द्रव से प्राप्त की जाती है जबकि वायु ब्रेक प्रणाली में आवश्यक शक्ति सम्पीडित वायु द्वारा प्राप्त की जाती है।

इस प्रणाली के मुख्य भाग निम्नलिखित हैं—

1. ब्रेक कक्ष (Brake chamber)
2. चूषण स्ट्रेनर (Suction strainer)
3. वायुदाब मापी (Air pressure gauge)
4. अनलोडर वाल्व (Unloader valve)
5. ब्रेक वाल्व (Brake valve)
6. वायु संपीडक (Air compressor)
7. ब्रेक शू (Brake shoe)

Scanned with CamScanner

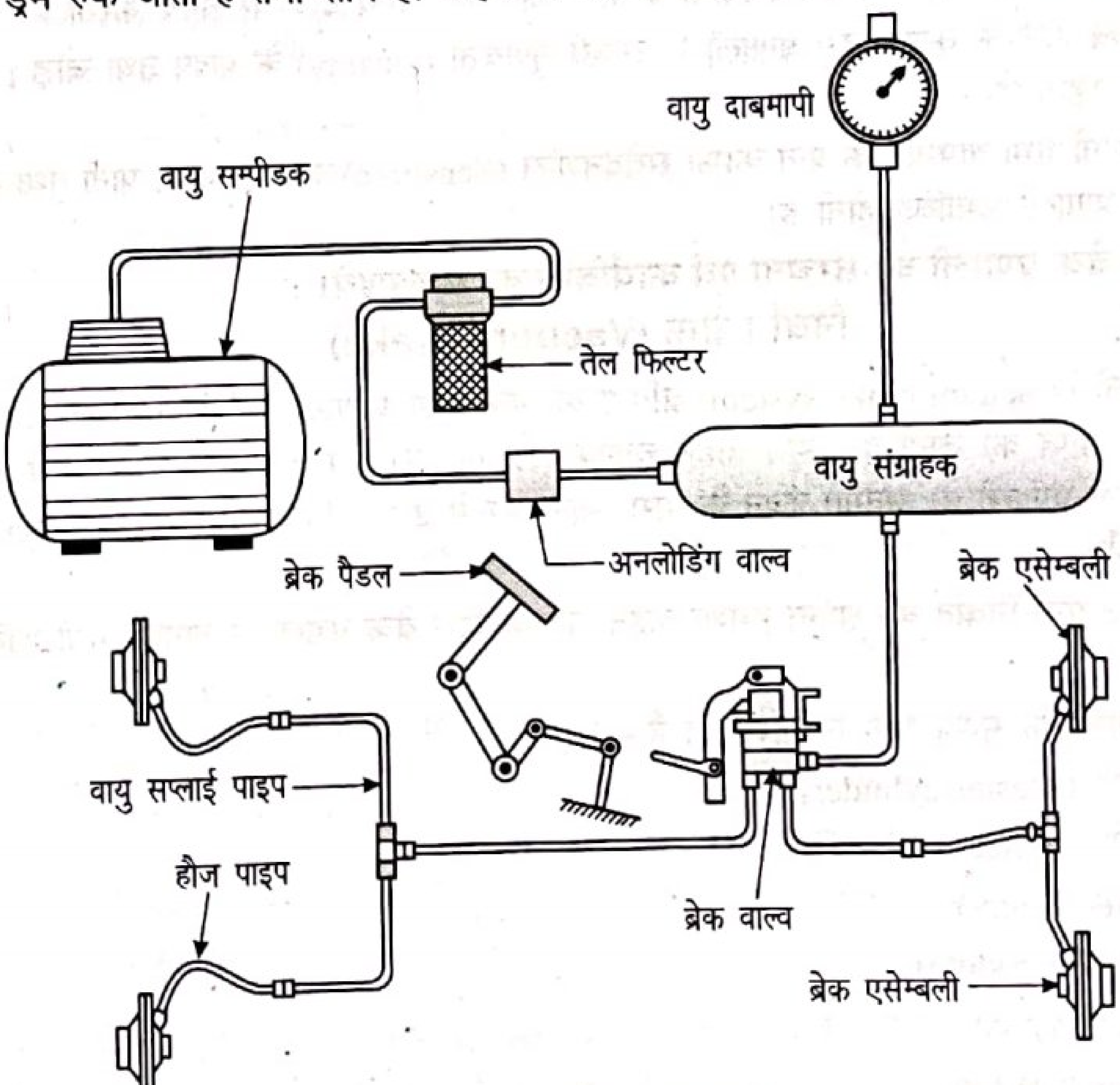
8. ब्रेक बूस्टर (Brake booster)
9. वायु कक्ष (Air chamber or Reservoir)
10. वायु वितरक वाल्व (Air distributer valve)
11. वायु पाइप (Air pipe)
12. ब्रेक ड्रम (Brake drum)

वायु ब्रेक की संरचना (Construction of Air Brake)

वायु ब्रेक (Air brake) की संरचना में मुख्य भाग एक वायु संपीडक (Air compressor) होता है जिससे एक वायु कक्ष (Air chamber or reservoir) जुड़ा रहता है। वायु कक्ष (Air chamber) से वायु ब्रेक वाल्व के द्वारा वाहन के चारों पहियों के लिये वायु पाइप (Air pipe) की लाइन फिट की गयी होती है। इसमें प्रत्येक लाइन में वायु को भेजने के लिये वायु वितरक वाल्व (Air distributer valve) का प्रयोग किया जाता है जिसके द्वारा वायु की आवश्यक मात्रा ब्रेक शू (Brake shoe) तक पहुँचायी जाती है।

कार्य विधि (Working)

वायु ब्रेक की कार्य विधि को चित्र 4 के माध्यम से समझाया गया है। जब वाहन के इंजन को स्टार्ट किया जाता है तो वायु संपीडक (Air compressor) के द्वारा वायु (Air) वायु कक्ष में पहुँचती है तथा इसके पश्चात वायु वितरक वाल्व (Air distributer valve) से होते हुए ब्रेक शू (Brake shoe) की ओर चली जाती है। आवश्यकता के समय जैसे ही वाहन चालक (Driver) ब्रेक पैडल को दबाता है तो ब्रेक वाल्व के द्वारा वायु अग्र ब्रेक बूस्टर (Front brake booster) तथा पश्च ब्रेक बूस्टर (Rear brake booster) में चली जाती है तथा ब्रेक बूस्टर डायाफ्राम (Brake booster diaphragm) पर दबाव डालती है जिससे ब्रेक कैम (Brake cam) घूम जाती है तथा साथ-साथ ब्रेक शू (Brake shoe) भी फैलने लगते हैं तथा ब्रेक ड्रम पर दबाव डालते हैं। इस प्रकार ब्रेक ड्रम रुक जाता है तथा साथ ही वाहन के पहिये भी स्थिर हो जाते हैं।



चित्र 4–वायु ब्रेक की कार्यप्रणाली

Scanned with CamScanner

प्रश्न 11. वायु ब्रेकिंग प्रणाली के गुणों तथा अवगुणों का वर्णन कीजिए।

उत्तर—

वायु ब्रेकिंग प्रणाली के गुण या लाभ (Merits or Advantages of Air Braking System)

वायु ब्रेक के प्रयोग के मुख्य लाभ निम्नलिखित हैं—

1. यह प्रणाली अपेक्षाकृत काफी संहत (Compact) होती है।
2. इसके द्वारा ब्रेकिंग क्रिया हेतु आवश्यक उच्च दाब आसानी से प्राप्त किया जाता है तथा अपेक्षाकृत अधिक तीव्रता के साथ प्राप्त किया जा सकता है।
3. यह एक स्वच्छ ब्रेकिंग प्रणाली (Clean braking system) है। अर्थात् इस प्रणाली के प्रयोग में कोई गंदगी नहीं होती है।
4. इस प्रणाली का मुख्य कार्यकारी पदार्थ प्राकृतिक वायु (Natural air) होती है। जिसका प्रयोग बेहद ही सस्ता रहता है तथा यह आसानी से प्राप्त भी हो जाती है।
5. यह अपेक्षाकृत अधिक विश्वसनीय ब्रेकिंग प्रणाली है।
6. इस प्रणाली में यदि कार्यकारी पदार्थ (वायु) लीक भी होने लगता है तो इस पर कोई अतिरिक्त धन का व्यय नहीं होता।
7. इस प्रणाली के प्रयोग से किसी भी प्रकार का कोई प्रदूषण (Pollution) नहीं होता है।

वायु ब्रेकिंग प्रणाली के अवगुण (Demerits of Air Braking System)

वायु ब्रेकिंग प्रणाली के प्रयोग के कुछ मुख्य अलाभ निम्नलिखित हैं—

1. इसके प्रयोग में शोर (Noise) अधिक होता है।
2. इस प्रणाली में वायु की गति (Speed of air) को नियंत्रित करना कभी-कभी काफी कठिन (Difficult) हो जाता है। क्योंकि इसमें संपीड़ित वायु का प्रयोग किया जाता है जो अति उच्च दाब पर कार्य करती है।
3. वायु दाब उच्च होने के कारण इस प्रणाली में अच्छी गुणवत्ता (Quality) के पाइप तथा जोड़ (Joint) इत्यादि का प्रयोग करना पड़ता है।
4. यह प्रणाली पानी तथा तापमान के प्रति काफी संवेदनशील (Sensitive) होती है। अत: पानी तथा तापमान के कारण इसकी कार्य-प्रणाली प्रभावित होती है।

प्रश्न 12. निर्वात ब्रेक प्रणाली की संरचना एवं कार्यविधि को समझाइये।

उत्तर—

निर्वात ब्रेक (Vacuum Brake)

निर्वात ब्रेक प्रणाली (Vacuum brake system) ब्रेकिंग की एक ऐसी प्रणाली है जिसमें ब्रेकिंग हेतु आवश्यक शक्ति निर्वात (Vacuum) द्वारा प्राप्त की जाती है। इसमें वाहन चालक (Drive) को ब्रेक लगाने के लिये न के बराबर शक्ति की आवश्यकता पड़ती है। इस प्रणाली के अंतर्गत इंजन के द्वारा सिलिण्डर में उत्पन्न किया गया निर्वात (Vacuum) ही ब्रेक हेतु शक्ति का कार्य करता है।

ब्रेकिंग क्रिया हेतु उत्पन्न निर्वात की शक्ति हमेशा वाहन चालक द्वारा ब्रेक पैडल पर लगायी गयी शक्ति के समानुपाती होती है।

निर्वात ब्रेकिंग प्रणाली के मुख्य भाग निम्नलिखित हैं—

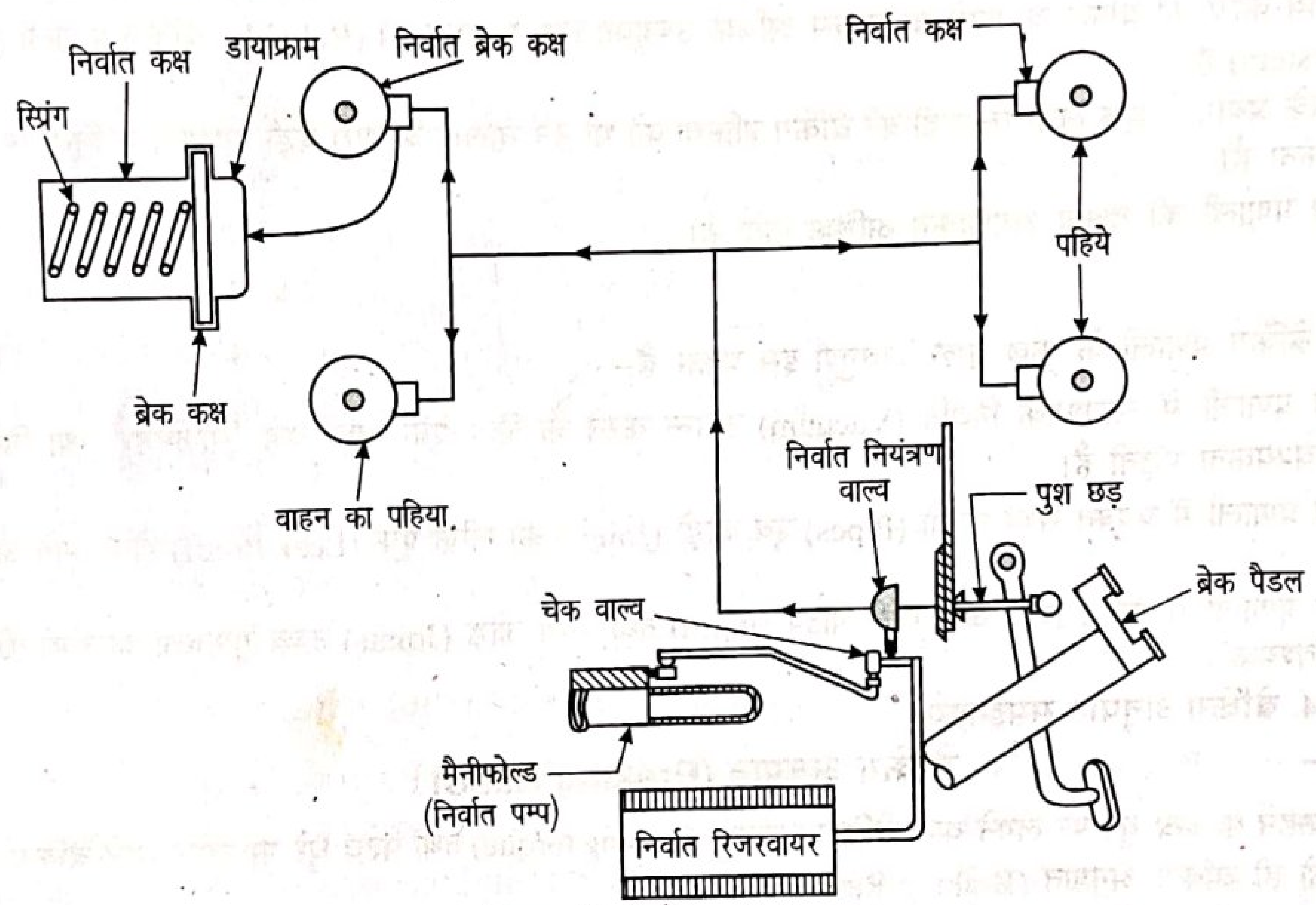
1. मुख्य सिलिण्डर (Master cylinder)
2. व्हील सिलिण्डर (Wheel cylinder)
3. सर्वो यूनिट (Servo unit)
4. ब्रेक पैडल (Brake paddle)
5. ब्रेक पाइप (Brake pipe)
6. ब्रेक पाइप (Vacuum pipe)

Scanned with CamScanner

7. मैनीफोल्ड (Manifold) या निर्वात पंप (Vacuum pump)
8. ब्रेक ड्रम (Brake drum)
9. ब्रेक शू (Brake shoe)
10. निर्वात कक्ष (Vacuum chamber)
11. डायाफ्रम (Diaphragm)
12. चेक वाल्व (Check valve)
13. पुश छड़ (Push rod)
14. निर्वात नियंत्रण वाल्व (Vacuum control valve)

1. निर्वात ब्रेक की संरचना (Construction of Vacuum Brake)

निर्वात ब्रेक (Vacuum brake) की संरचना को चित्र 5 में दर्शाया गया है। इसकी संरचना काफी कुछ द्रविक ब्रेक प्रणाली (Hydraulic brake system) जैसी ही होती है। अंतर यह है कि कि इस ब्रेकिंग प्रणाली में एक सर्वो यूनिट (Servo unit) अतिरिक्त रूप से लगी रहती है। इस सर्वो यूनिट के अंतर्गत निम्नलिखित पार्ट्स आते हैं—



चित्र 5–निर्वात ब्रेक की संरचना

1. डायाफ्राम (Diaphragm)
2. डायाफ्राम स्प्रिंग (Diaphragm spring)
3. चेक वाल्व (Check valve)
4. पिस्टन (Piston)
5. पिस्टन छड़ (Piston rod)

कार्य विधि (Working)

आवश्यकता के समय जब वाहन चालक (Driver) ब्रेक पैडल पर बल लगाता है तो विभिन्न कड़ियों के द्वारा वितरक एसेंबली (Distributer assembly) को प्रचालित किया जाता है। जिससे बाहरी वाल्व बंद हो जाता है तथा निर्वात वाल्व

(Vacuum valve) खुल जाता है तथा साथ ही सर्वो कक्ष में निर्वात उत्पन्न हो जाता है। इस कारण सर्वो यूनिट के अग्र कक्ष (Front chamber) मे चूषण (Suction) की क्रिया होने लगती है। इस प्रकार डायाफ्राम पर निर्वात दाब पड़ता है तथा वह आगे की ओर चलने लगता है जिसके कारण मुख्य सिलिण्डर (Master cylinder) का पिस्टन ब्रेक द्रव (Brake fluid) को पाइपों के माध्यम से व्हील सिलिण्डरों तक प्रेषित कर देता है। इस ब्रेक द्रव के उच्च दाब के कारण ब्रेक शू बाहर की ओर फैलने लगते हैं तथा ब्रेक ड्रम पर दबाव डालते हैं। इस दबाव के कारण ब्रेक ड्रम जाम हो जाता है तथा वाहन के पहियों की गति रुक जाती है।

प्रश्न 13. निर्वात ब्रेकिंग प्रणाली के गुणों तथा अवगुणों को समझाइये।

उत्तर— निर्वात ब्रेकिंग प्रणाली के गुण (Merits of Vacuum Braking System)

निर्वात प्रणाली (Vacuum system) के प्रयोग के मुख्य लाभ निम्नलिखित हैं—

1. इस प्रणाली में वाहन चालक (Driver) को ब्रेकिंग की क्रिया के लिए न्यूनतम (अर्थात् न के बराबर) बल लगाना पड़ता है।
2. यह एक साफ सुथरी ब्रेकिंग प्रणाली है।
3. यह प्रणाली पूरी तरह से प्रदूषण मुक्त है।
4. यह ब्रेकिंग क्रिया हेतु एक सुरक्षित प्रणाली है।
5. रेलवे कोच की ब्रेकिंग के लिये यह सबसे अधिक उपयुक्त तथा विश्वसनीय (Reliable) ब्रेकिंग प्रणाली (Braking System) है।
6. इसके प्रयोग से एक लंबी रेलगाड़ी की ब्रेकिंग प्रक्रिया को भी ट्रेन चालक के द्वारा बड़ी आसानी से नियंत्रित किया जा सकता है।
7. इस प्रणाली की दक्षता अपेक्षाकृत अधिक होती है।

अवगुण

निर्वात ब्रेकिंग प्रणाली के कुछ मुख्य अवगुण इस प्रकार हैं—

1. इस प्रणाली में आवश्यक निर्वात (Vacuum) उत्पन्न करने के लिए एक बहुत बड़े सिलिण्डर तथा पिस्टन की आवश्यकता पड़ती है।
2. इस प्रणाली में प्रयुक्त सभी पाइपों (Pipes) एवं जोड़ों (Joints) का लीक प्रूफ (Leak Proof) होना अति आवश्यक है।
3. इस प्रणाली में प्रयोग किये जाने वाले पाइप (Pipes) तथा सभी जोड़ (Joints) उच्च गुणवत्ता वाले ही होने अति आवश्यक हैं।

प्रश्न 14. ब्रेकिंग अनुपात समझाइये।

उत्तर— ब्रेकिंग अनुपात (Braking Ratio)

किसी वाहन के अग्र धुरे पर लगने वाले ब्रेकिंग आघूर्ण (Braking torque) तथा पश्च धुरे पर लगने वाले ब्रेकिंग आघूर्ण के अनुपात को ही ब्रेकिंग अनुपात (Braking Ratio) कहा जाता है।

The ratio of Braking torque provided at the rear axle with the braking torque provided at the front axle is called as braking ratio.

अत:

$$\text{ब्रेकिंग अनुपात} = \frac{\text{अग्र धुरे पर लगनेवाला ब्रेकिंग आघूर्ण}}{\text{पश्च धुरे पर लगने वाला ब्रेकिंग आघूर्ण}}$$

या

$$\boxed{\frac{T_F}{T_R} = \frac{(L-l)+\mu h}{l-W}}$$

जहाँ

$T_r \rightarrow$ अग्र धुरे पर ब्रेकिंग आघूर्ण

$T_R \rightarrow$ पश्च धुरे पर ब्रेकिंग आघूर्ण

Scanned with CamScanner

$L \rightarrow$ पहियों के आधार की दूरी

$l \rightarrow$ अग्र धुरे से वाहन के गुरुत्व केंद्र की दूरी

$\mu \rightarrow$ पहिये व सड़क के मध्य घर्षण गुणांक

$h \rightarrow$ पहियों के आधार से वाहन के गुरुत्व केंद्र की ऊँचाई

$W \rightarrow$ वाहन का भार

प्रश्न 15. मुख्य सिलिण्डर की संरचना को समझाइये तथा उसके विभिन्न भागों के नाम लिखिए।

उत्तर—

मुख्य सिलिण्डर (Master Cylinder)

मुख्य सिलिण्डर (Master cylinder) द्रविक ब्रेक प्रणाली का सबसे मुख्य पार्ट (Main part) है। इसका मुख्य कार्य किंग क्रिया हेतु द्रव को उच्च दाब पर आगे भेजना है।

मुख्य सिलिण्डर (Master cylinder) के मुख्य भाग निम्नलिखित हैं—

1. ब्रेक द्रव हेतु एक टैंक (A tank for brake oil)
2. पिस्टन (Piston)
3. ब्रेक कड़ियाँ (Brake links)
4. वेन्टीलेशन हेतु छिद्र (Hole for Ventilation)
5. फिलर कैप (Filler cap)
6. लॉक वाशर (Lock washer)
7. स्टार वाशर (Star washer)
8. प्राथमिक कप (Primary cup)
9. द्वितीयक कप (Secondary cup)
10. चेक वाल्व (Check valve)
11. चेक वाल्व सीट (Check valve seat)
12. बाईपास पोर्ट (Bypass port)
13. इनटेक पोर्ट (Intake port) इत्यादि।

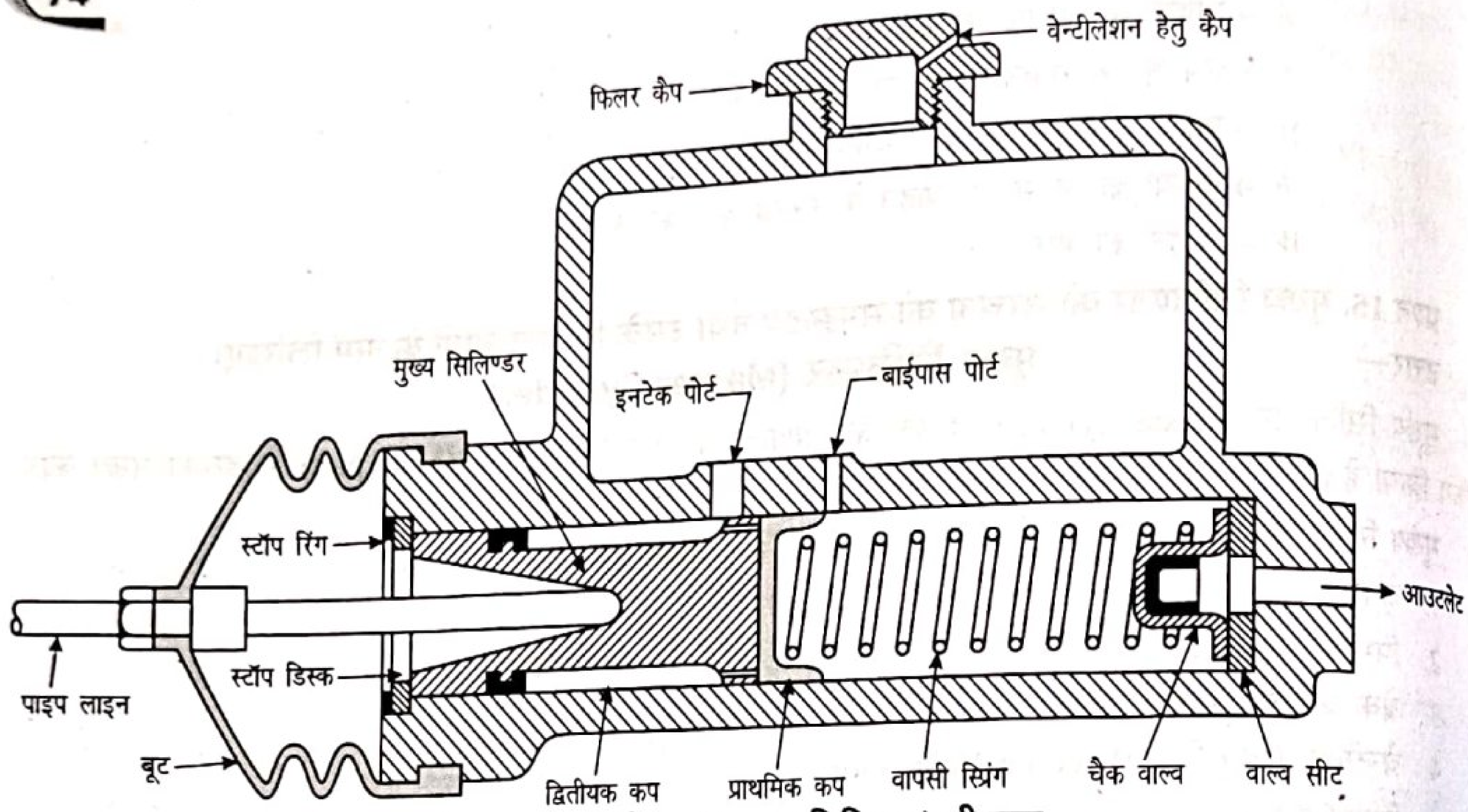
मुख्य सिलिण्डर की संरचना (Structure of Master Cylinder)

मुख्य सिलिण्डर (Master Cylinder) की संरचना को चित्र 6 में दर्शाया गया है। मुख्य सिलिण्डर (मास्टर सिलिण्डर) ढलवाँ लोहे (Cast iron) से बना होता है। इसकी आकृति दो भागों में बँटी होती है। जिनमें से ऊपरी भाग ब्रेक तेल टैंक (Brake oil tank) कहलाता है। जबकि नीचे वाला भाग सिलिण्डर (Cylinder) के नाम से जाना जाता है।

मुख्य सिलिण्डर के ऊपरी भाग (ब्रेक तेल टैंक) में ब्रेकिंग क्रिया में प्रयोग किया जाने वाला तेल (Oil) भरा होता है। तेल टैंक को धूल-मिट्टी इत्यादि से सुरक्षित रखने के लिये इसके ऊपर एक कैप लगी होती है जिसको फिलर कैप (Filler cap) के नाम से जाना जाता है। इस कैप में वेंटीलेशन (Ventilation) हेतु एक छिद्र भी बना होता है।

मुख्य सिलिण्डर के नीचे वाले भाग (सिलिण्डर) में ऊपर की ओर दो छिद्र बने होते हैं जिनमें से एक इनटेक पोर्ट (Intake port) तथा दूसरा बाईपास पोर्ट (Bypass port) कहलाता है। इस सिलिण्डर में अंदर की ओर चेक वाल्व (Check valve), चेक वाल्व सीट (Check valve seat), पिस्टन (Piston), वाशर (Washer) आदि लगे होते हैं। सिलिण्डर विभिन्न प्रकार की कड़ियों (Links) की सहायता से ब्रेक पैडल (Brake paddle) से जुड़ा रहता है। इस सिलिण्डर में पिस्टन एक स्प्रिंग के दाब के कारण हमेशा ऑफ की स्थिति (OFF Position) में रहता है। कुछ मुख्य सिलिण्डर (मास्टर सिलिण्डर) इस प्रकार के भी होते हैं जिनमें अलग से ब्रेक तेल का संग्राहक (Brake oil reservoir) लगा रहता है। यह संग्राहक (Reservoir) एक पाइप के द्वारा मुख्य सिलिण्डर से जुड़ा रहता है तथा आवश्यकता पड़ने पर ब्रेक तेल (Brake oil) की आपूर्ति करता है।

Scanned with CamScanner



चित्र 6–मुख्य सिलिण्डर (मास्टर सिलिण्डर) की काट

प्रश्न 16. एक स्वच्छ चित्र द्वारा व्हील सिलिण्डर की संरचना को समझाइये।

उत्तर—

व्हील सिलिण्डर (Wheel Cylinder)

वाहनों की ब्रेक प्रणाली में व्हील सिलिण्डर (Wheel cylinder) की एक अहम भूमिका होती है। यह भी ढलवाँ लोहे (Cast iron) से बना होता है। सामान्य तौर पर वाहनों में एक पहिये के लिये एक ही व्हील सिलिण्डर का प्रयोग किया जाता है। परंतु आजकल कुछ वाहनों का डिजाइन इस प्रकार भी किया जा रहा है जिनमें एक पहिये के लिये दो व्हील सिलिण्डरों (Two wheel cylinders) का प्रयोग किया जाता रहा है। वाहनों में व्हील सिलिण्डर को ब्रेक पश्च प्लेट (Brake back plate) के साथ बोल्टों की सहायता से जोड़ा जाता है।

वाहनों (Vehicles) में मुख्य रूप से निम्नलिखित दो प्रकार के व्हील सिलिण्डरों (Wheel cylinder) का प्रयोग किया जाता है—

1. एक पिस्टन वाले व्हील सिलिण्डर
2. दो पिस्टन वाले व्हील सिलिण्डर

एक पिस्टन वाले व्हील सिलिण्डर में केवल एक ही पिस्टन लगा होता है जबकि दो पिस्टन वाले व्हील सिलिण्डर में एक साथ दो पिस्टनों का प्रयोग किया जाता है। जिन वाहनों में एक पहिये के लिए एक ही व्हील सिलिण्डर का प्रयोग किया जाता है, उनमें दो पिस्टन वाले सिलिण्डरों का प्रयोग किया जाता है। जबकि वे वाहन जिनमें एक पहिये के लिये दो व्हील सिलिण्डरों का प्रयोग किया जाता है, उनमें एक पिस्टन वाले व्हील सिलिण्डर ही प्रयोग में लाये जाते हैं।

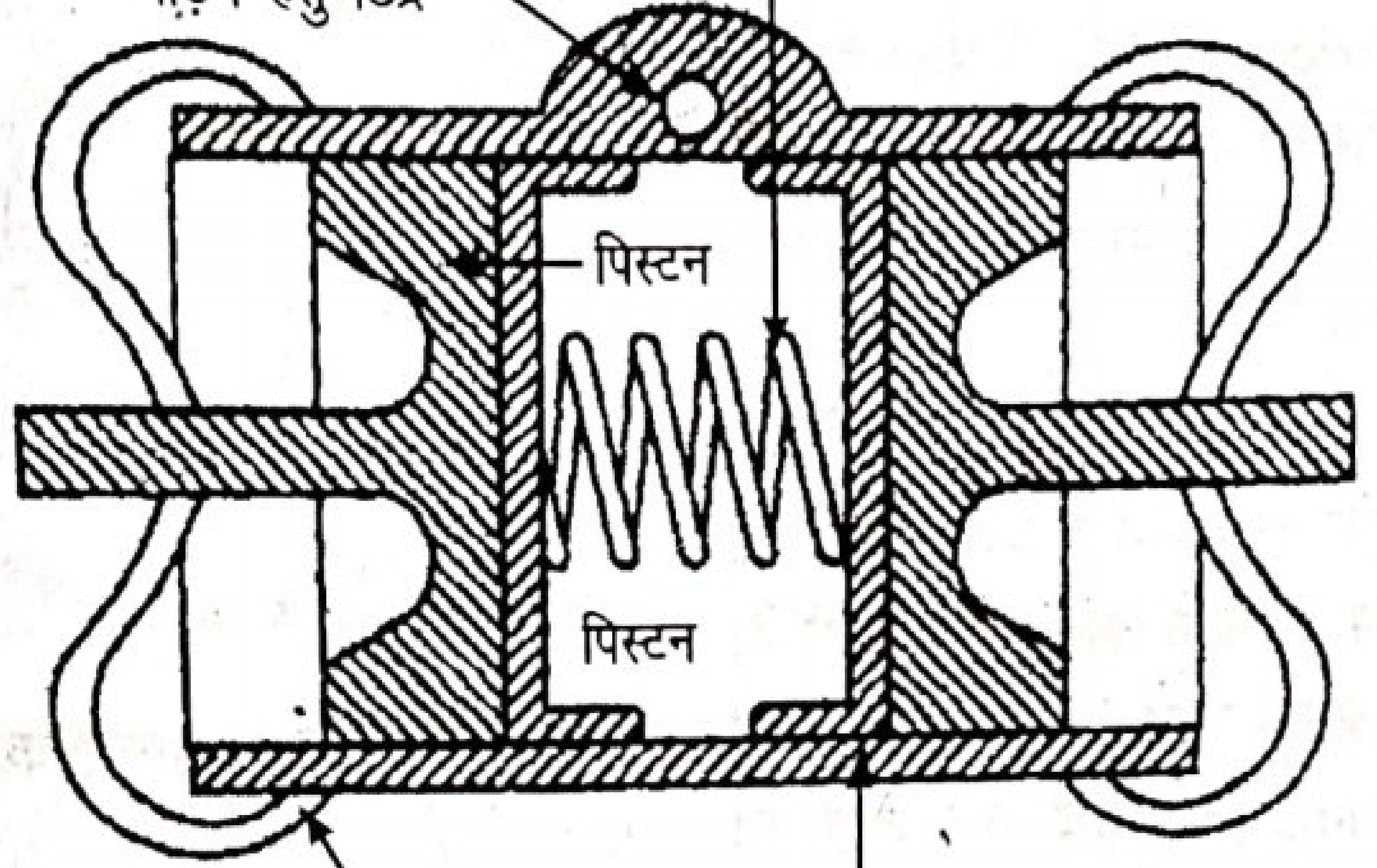
व्हील सिलिण्डर के मुख्य भाग निम्नलिखित हैं—

1. मुख्य व्हील सिलिण्डर बॉडी (Main wheel cylinder body)
2. पिस्टन (Piston) [आवश्यकतानुसार एक या दो]
3. व्हील सिलिण्डर वापसी स्प्रिंग (Wheel cylinder return spring)
4. व्हील सिलिण्डर कप (Wheel cylinder cup)
5. ब्लीडिंग निप्पल (Bleeding nipple)
6. ब्लीडिंग छिद्र (Bleeding hole)
7. धूल बूट (Dust boot)

Scanned with CamScanner

1. व्हील सिलिण्डर की संरचना (Structure of Wheel Cylinder)

व्हील सिलिण्डर की संरचना को चित्र 7 में दर्शाया गया है जिसमें ढलवाँ लोहे (Cast iron) से बनी एक बॉडी है। चित्र में दर्शाये गये सिलिण्डर में दो पिस्टन दर्शाये गये हैं जबकि सिलिण्डर में डिजाइन के अनुसार दो के स्थान पर एक पिस्टन भी फिट किया जा सकता है। इस सिलिण्डर में दो कप (Two cups) भी लगे होते हैं।



चित्र 7 –व्हील सिलिण्डर की संरचना

ये कप रबड़ (Rubber) के बने होते हैं तथा इन दोनों कपों के बीच में एक कुंडलीदार स्प्रिंग भी लगी होती है। दोनों कपों के बीच की दूरी को इस स्प्रिंग की सहायता से ही एडजस्ट (Adjust) किया गया होता है। इस सिलिण्डर के ऊपरी भाग में दो छिद्र भी बनाये गये होते हैं जिनमें से एक छिद्र ब्लीडिंग निप्पल (Bleeding nipple) को फिट करने के लिए प्रयोग किया जाता है तथा दूसरा छिद्र ब्रेक तेल पाइप (Brake oil pipe) को फिट करने के काम आता है।

2. कार्य विधि (Working)

जब वाहन चालक ब्रेक लगाने के लिये ब्रेक पैडल को दबाता है तो मुख्य सिलिण्डर से ब्रेक तेल (Brake oil) एक पाइप के द्वारा व्हील सिलिण्डर में पहुँच जाता है जिससे सिलिण्डर में स्थित दोनों कपों पर तेल का दाब पड़ता है तथा पिस्टन बाहर की ओर चलने लगता है। व्हील सिलिण्डर के पीछे वाले भाग में ब्रेक शू एसेंबली (Brake shoe assembly) फिट की गयी होती है। जब पिस्टन बाहर की ओर चलता है तो तेल का दाब पड़ने के कारण ब्रेक शू (Brake shoe) भी बाहर की ओर फैलने लगते हैं जिसके कारण वे ब्रेक ड्रम की आंतरिक सतह से चिपक जाते हैं तथा ब्रेक ड्रम को जाम कर देते हैं। ब्रेक ड्रम के जाम होने के साथ-साथ वाहन के पहिये भी जाम हो जाते हैं अर्थात् वाहन स्थिर हो जाता है।

प्रश्न 17. ब्रेक ड्रम को स्वच्छ चित्र द्वारा समझाइये।

अथवा

ब्रेक ड्रम पर टिप्पणी लिखिए। **(2015)**

उत्तर—ब्रेक ड्रम (Brake drum) ब्रेकिंग यंत्रावली का एक भाग होता है जो ड्रम (Drum) के आकार में बना होता है। यह ढलवाँ लोहे (Cast iron) को ढालकर तैयार किया जाता है। ब्रेक ड्रम को नट एवं बोल्ट (Nut & bolt) की सहायता से धुरे के हब (Hub) पर लगाया गया होता है। किसी पहिये के लिये ब्रेकिंग क्रिया से संबंधित सभी पार्ट्स (Parts) इसी ब्रेक ड्रम के भीतर ही फिट रहते हैं।

ब्रेकिंग क्रिया से संबंधित कुछ मुख्य पार्ट्स जो ब्रेक ड्रम (Brake drum) के अंदर फिट रहते हैं, इस प्रकार हैं—

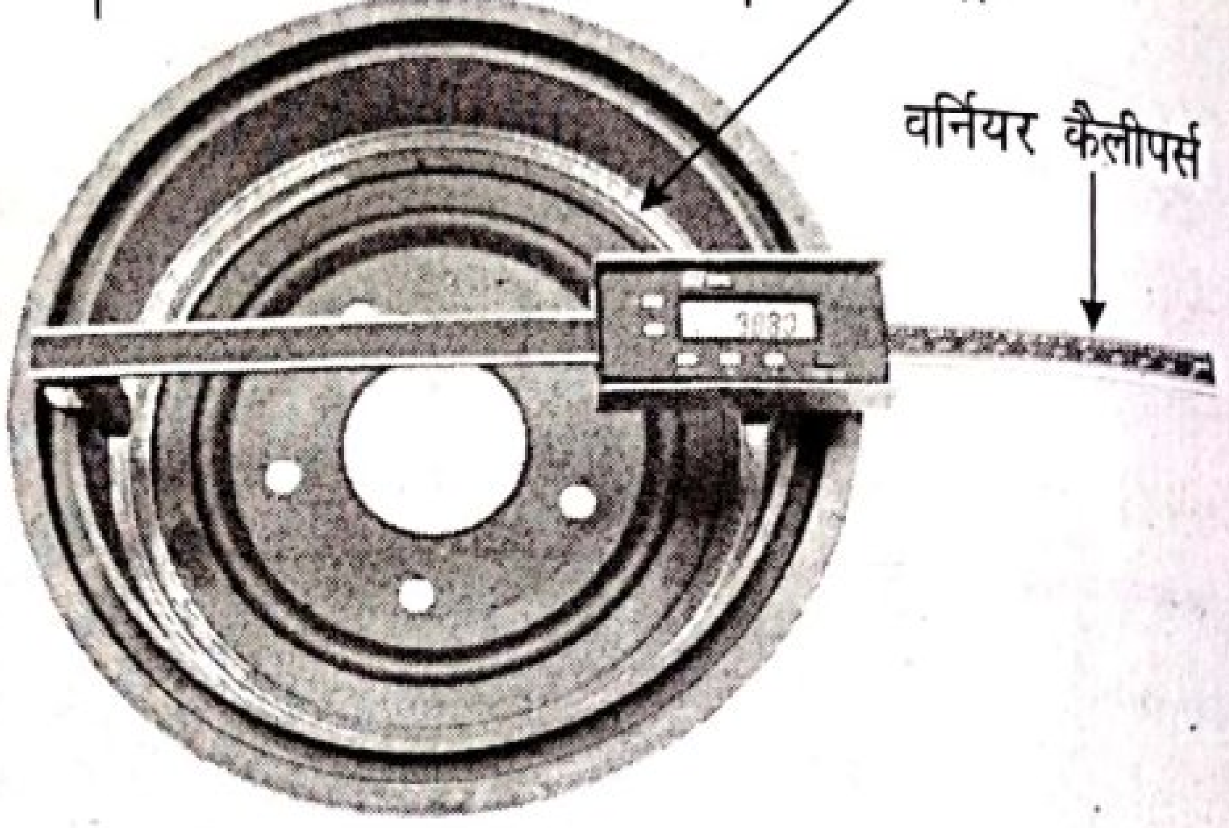
1. ब्रेक शू (Brake shoe)
2. रिटर्न स्प्रिंग (Return spring)
3. व्हील सिलिण्डर (Wheel cylinder)

Scanned with CamScanner

4. पिस्टन (Piston)

5. यांत्रिक ब्रेक समंजक (Mechanical brake adjuster) आदि।

ब्रेकिंग क्रिया के अंतर्गत ब्रेक शू इसी ड्रम (Drum) की आंतरिक सतह के साथ रगड़ खाते हैं तथा इसको जाम कर देते हैं। एक लंबे समय के पश्चात लगातार कार्य करते करते ब्रेक ड्रम की घर्षण वाली सतह घिस जाती है। ऐसी स्थिति में ब्रेक शू का सतह के साथ उचित घर्षण (Friction) नहीं हो पाता है तथा ब्रेकिंग क्रिया धीमी पड़ जाती है। इसके समाधान के रूप में ब्रेक ड्रम की आंतरिक सतह (ब्रेक शू के साथ संपर्क वाली सतह) का खरादन (turning) किया जाता है।



चित्र 8–ब्रेक ड्रम के आन्तरिक व्यास को मापने की प्रक्रिया

ब्रेक ड्रम सामान्य तौर पर ढलवाँ लोहे (Cast iron) के ही बनाये जाते हैं। परंतु आजकल कुछ कंपनियाँ ढलवाँ लोहे तथा एल्युमीनियम से बनी मिश्र धातु से भी ब्रेक ड्रम बनाने लगी हैं। ढलवाँ लोहे के ब्रेक ड्रम इसलिये बनाये जाते हैं क्योंकि यह धातु ऊष्मा का स्थानांतरण (Heat transfer) शीघ्र कर देती है। आजकल कुछ कंपनियाँ ब्रेक ड्रम की बाहरी सतह पर फिन्स (Fins) तथा कूलिंग रिब्स (Cooling ribs) भी बनाने लगी है। ताकि ऊष्मा का स्थानांतरण और भी शीघ्र हो सके।

प्रश्न 18. ब्रेक अस्तर (Brake lining) को समझाइये तथा इसमें आवश्यक गुणों का वर्णन भी कीजिए।

उत्तर—

ब्रेक अस्तर या ब्रेक लाइनिंग (Brake Lining)

ब्रेक अस्तर को ब्रेक शू अस्तर (Brake shoe lining) के नाम से भी जाना जाता है। यह एक प्रकार की घर्षण सतह (Friction surface) होती है जो ब्रेक शू के ऊपरी भाग (ब्रेक ड्रम से संपर्क वाले भाग) पर लगी रहती है। सामान्य तौर पर यह अस्तर (Lining) एस्बेस्टस से बना होता है। इस अस्तर (Lining) को अधिक मजबूत बनाने तथा आवश्यक आकृति देने के उद्देश्य से एस्बेस्टस के साथ प्लास्टिक या रबड़ इत्यादि का प्रयोग भी किया जाता है।

वाहनों में प्रयोग किये जाने वाले ब्रेक अस्तर (Brake lining) में मुख्य रूप से निम्नलिखित गुणों का होना आवश्यक है—

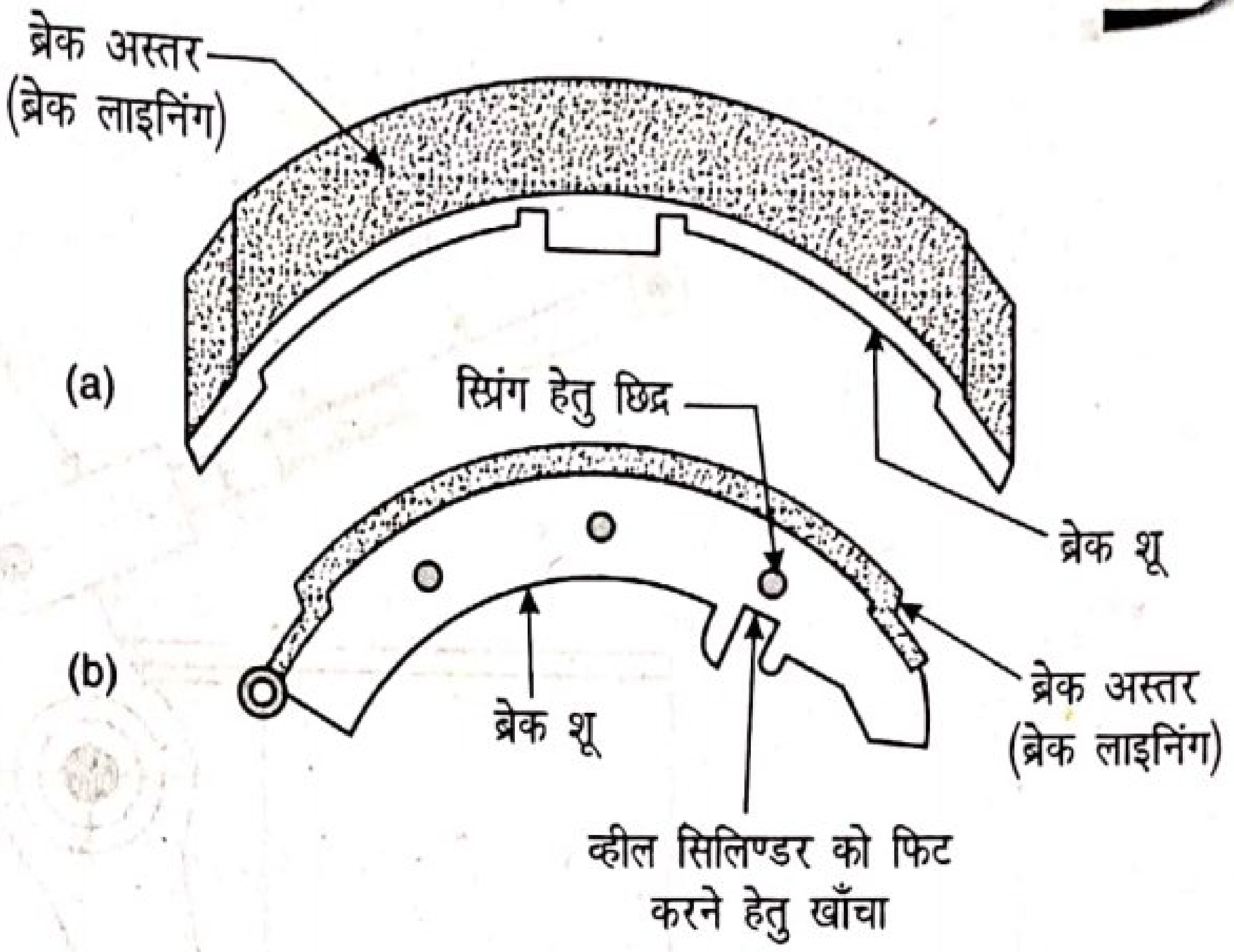
1. अस्तर का पदार्थ तथा बनावट ऐसी हो ताकि वह शीघ्र खराब न हो सकें।
2. इसके पदार्थ का घर्षण गुणांक (Coefficient of friction) न तो अधिक उच्च होना चाहिए तथा न ही अत्यधिक कम होना चाहिए। बल्कि इसका मान संतुलित होना चाहिए।
3. घर्षण अस्तर (Friction lining) ऐसा होना चाहिए कि वह पानी में भीगकर भी अपना कार्य दक्षतापूर्वक कर सके। अन्यथा बरसात के मौसम में वाहन में ब्रेक लगाना कठिन हो जायेगा।
4. घर्षण अस्तर (Friction lining) की संरचना (Structure) ऐसी होनी चाहिए कि वाहन में ब्रेक लगाते समय वह शोर उत्पन्न न करें।
5. घर्षण अस्तर (Friction lining) कठोर होना चाहिए। ताकि वह शीघ्रता से घिस न सके तथा उसका जीवन काल अधिक हो।
6. घर्षण अस्तर का पदार्थ ऐसा होना चाहिए कि वह उच्च तापमान पर भी बिना खराब हुए कार्य कर सके। क्योंकि ब्रेकिंग क्रिया के दौरान ताप बहुत अधिक उपजता है।
7. घर्षण अस्तर का पदार्थ ऐसा होना चाहिए कि वह अति निम्न तापमान पर भी सफलतापूर्वक कार्य कर सके।

संरचना

ब्रेक अस्तर की संरचना को चित्र 9 में दर्शाया गया है। ब्रेक अस्तर (Brake lining) को ब्रेक शू पर किसी अच्छी गुणवत्ता वाले आसंजक पदार्थ (Adhesive material) से या फिर रिवेटों (Rivets) की सहायता से फिक्स (Fix) किया जाता है। ब्रेक

Scanned with CamScanner

अस्तर को ब्रेक शू पर लगाने से पहले ब्रेक शू को अच्छी प्रकार साफ कर लेना चाहिए तथा यदि उनके आकार में कोई विकृति हो तो उसको ठीक कर लेना चाहिए। ताकि ब्रेक शू तथा ब्रेक अस्तर के मध्य बिल्कुल भी गैप (Gap) न रह सके। ब्रेक अस्तर (Brake lining) को शीघ्र घिसने से बचाने के लिये एस्बेस्टस के साथ जिंक, लेड तथा ताँबे इत्यादि के बारीक कण मिलाये जाते हैं। जबकि इसके घर्षण गुणांक को बढ़ाने के लिये सिलिकॉन तथा कारबोरन्डम (Silicon and carborundum) को मिलाया जाता है। आवश्यकतानुसार यदि घर्षण गुणांक कम करना हो तो इसके लिये एस्बेस्टस के साथ ग्रेफाइट या कार्बन का प्रयोग किया जाता है।



(a) ब्रेक अस्तरण व ब्रेक शू का ऊपरी दृश्य (Top view)
(b) ब्रेक अस्तर व ब्रेक शू का सम्मुख दृश्य (Front View)
चित्र 9–ब्रेक अस्तर तथा ब्रेक शू की संरचना

प्रश्न 19. ब्रेकों के समंजन पर एक टिप्पणी लिखिए।

अथवा

ब्रेक समायोजन कैसे किया जाता है? **(2008)**

उत्तर— **वाहनों में ब्रेक का समंजन (Brake Adjustment in Vehicles)**

जब कोई वाहन ब्रेक पैडल (Brake paddle) दबाने पर उचित समय तथा उचित दूरी पर रुकता नहीं है तो उस समय ब्रेकिंग प्रणाली की उचित जाँच होनी आवश्यक है तथा कमी पाये जाने पर उसका निवारण भी आवश्यक है। इस प्रक्रिया के अंतर्गत ब्रेकों का सही प्रकार से समंजन (Adjustment) किया जाता है।

ब्रेकों (Brakes) के सही प्रकार से कार्य न कर पाने के कुछ मुख्य कारण निम्नलिखित हैं—

1. ब्रेक अस्तर (Brake lining) का घिस जाना।
2. ब्रेक अस्तर (ब्रेक लाइनिंग) तथा ब्रेक शू की सतहों के मध्य गैप (Gap) आ जाना।
3. ब्रेक अस्तर तथा ब्रेक ड्रम (Brake drum) की मिलने वाली सतह पर ग्रीस (Greace) इत्यादि का लग जाना।
4. ब्रेक अस्तर का जल जाना।
5. ब्रेक ड्रम की सतह का घिस जाना।

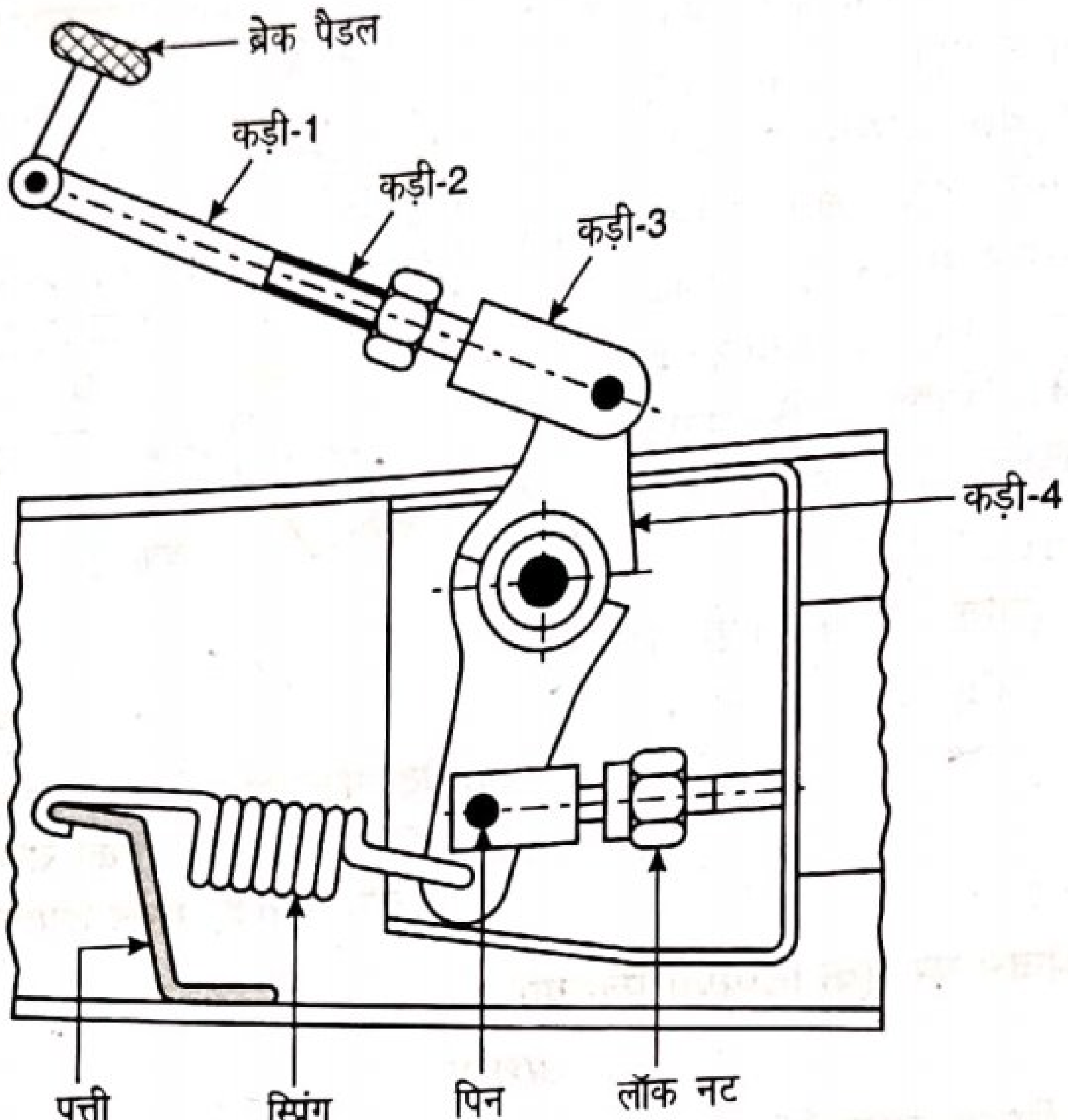
ब्रेकों का समंजन (Brake Adjustment) मुख्य रूप से निम्नलिखित दो विधियों द्वारा किया जाता है—

1. मुख्य समंजन (Major Adjustment)
2. हल्का समंजन (Minor Adjustment)

1. ब्रेकों का मुख्य समंजन (Major Adjustment of Brakes)—ब्रेकों के मुख्य समंजन (Major Adjustment) की प्रक्रिया में वाहन में प्रयुक्त सभी ड्रमों को खोल लिया जाता है। अब ब्रेक अस्तर के या ब्रेक ड्रम के घिसे होने की जाँच की जाती है। यदि ब्रेक ड्रम की सतह अधिक घिसी हुई हो तो उनका खरादन करके ठीक प्रकार से सैट किया जाता है और यदि ब्रेक अस्तर (Brake lining) घिस गया हो तो उसको बदला जाता है। यदि वाहन में द्रविक ब्रेकों (Hydraulic brakes) का प्रयोग हो रहा हो तो उसके तेल की जाँच की जानी चाहिए तथा यदि वह अधिक खराब हो रहा हो तो उसको बदल देना चाहिए। इसके अतिरिक्त वाहन के मास्टर सिलिण्डर तथा व्हील सिलिण्डर को खोलकर इनके भी पिस्टन इत्यादि का अच्छी प्रकार निरीक्षण (Inspection) किया जाना चाहिए तथा कुछ कमी पाये जाने पर उसकी सही प्रकार से मरम्मत की जानी चाहिए।

उपरोक्त सभी कार्य करने के पश्चात ब्रेक ड्रम तथा ब्रेक शू को अच्छी प्रकार से फिट कर देना चाहिए। अब ब्रेक पैडल की चाल (Movement) की जाँच करते हैं तथा जाँच करने पर यदि ब्रेक पैडल की चाल निर्धारित सीमा से भिन्न प्राप्त होती है

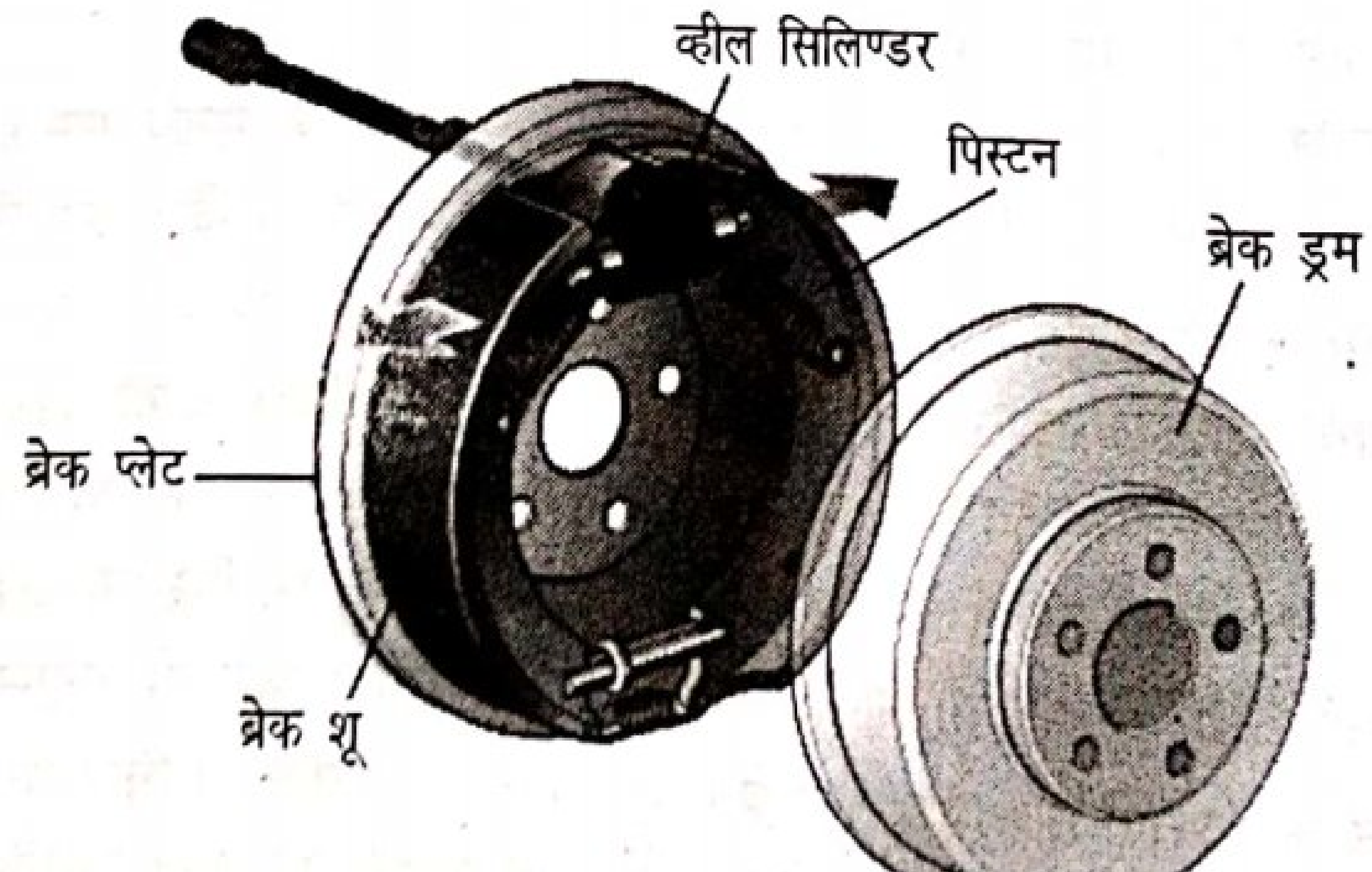
Scanned with CamScanner



चित्र 10–ब्रेक पैडल की चाल की समंजन

तो उसको आवश्यकतानुसार समंजित (Adjust) कर लेते हैं। वाहन के ब्रेक पैडल की चाल के समंजन (Adjustment) की विधि को चित्र 10 में दर्शाया गया है।

2. ब्रेकों का हल्का समंजन (Minor Adjustment of Brakes)—ब्रेकों का हल्का समंजन (Minor Adjustment) तब किया जाता है जब ब्रेकिंग प्रक्रिया में कोई विशेष समस्या नहीं होती है। समंजन (Adjustment) की इस प्रक्रिया के अंतर्गत गाड़ी के पहियों को खोलने की आवश्यकता नहीं होती है। सामान्य तौर पर हल्के समंजन (Minor Adjustment) का प्रयोग तब किया जाता है जब ब्रेक अस्तर (Brake lining) कुछ घिस जाते हैं। ऐसी स्थिति में पूरे पहिये को खोलने की आवश्यकता नहीं पड़ती है बल्कि ब्रेक शू को ही आवश्यकतानुसार समंजित (Adjust) कर लिया जाता है। बस इसके लिए वाहन के पहिये को जैक (Jack) लगाकर ऊपर उठाना पड़ता है। एक पहिये के ब्रेक शू का समंजन करने के पश्चात वाहन के बाकी सभी पहियों के ब्रेक शू का इसी प्रकार बारी-बारी से समंजन किया जाता है। सभी पहियों के ब्रेक शू के समंजन (Adjustment) के पश्चात वाहन के ब्रेक पैडल की जाँच की जानी अति आवश्यक हो जाती है तथा आवश्यकतानुसार ब्रेक पैडल की चाल को समंजित (Adjust) कर लिया जाता है। ब्रेक शू के समंजन [हल्का समंजन (Minor Adjustment)] को चित्र 11 में प्रदर्शित किया गया है।



चित्र 11–ब्रेक शू का समंजन (हल्का समंजन)

Scanned with CamScanner

प्रश्न 20. एन्टी-लॉक ब्रेक प्रणाली पर टिप्पणी लिखिए तथा इसके विभिन्न भागों को समझाइये।

उत्तर—

एन्टी-लॉक ब्रेक प्रणाली (Anti-Lock Brake System)

जब किसी गतिमान वाहन में किसी फिसलने वाली सड़क पर अचानक ब्रेक (Brake) लगाये जाते हैं तो वाहन तुरंत नहीं रुकता है बल्कि उसके पहिये कुछ दूर तक फिसलने के पश्चात रुकते हैं। इस कारण कई बार बड़ी दुर्घटना होने की संभावना बन जाती है। ऐसी स्थिति से बचने के लिए वाहन में एन्टीलॉक ब्रेक प्रणाली (Anti-lock brake system—ABS) का प्रयोग किया जाता है। जब तेज गति से चलते हुए वाहन में अचानक ब्रेक लगाये जाते हैं तो उसके पहिये तो लॉक (Lock) हो जाते हैं। परंतु जड़त्व बल (Inertia force) के कारण वाहन पहियों सहित आगे की ओर स्लिप (Slip) हो जाता है तथा दुर्घटना (Accident) हो जाती है। परंतु यदि वाहन में एन्टीलॉक ब्रेक प्रणाली लगी है तो इस प्रकार की संभावना से आसानी से बचा जा सकता है।

एन्टी-लॉक ब्रेक प्रणाली के मुख्य रूप से निम्नलिखित चार भाग होते हैं—

1. गति संवेदक (Speed Sensor)
2. वाल्व (Valves)
3. पंप (Pump)
4. वैद्युत नियंत्रण यूनिट (Electrical Control Unit)

1. गति संवेदक (Speed Sensor)—गति संवेदक (Speed sensor) या तो वाहन के टायर में लगा होता है या फिर डिफरेंशल (Differential) में। वहाँ से यह वाहन की गति को मापने का कार्य करता है।

2. वाल्व (Valve)—इस यंत्रावली में तेल लाइन में वाल्व का प्रयोग किया जाता है जिसकी विभिन्न स्थितियों का विवरण इस प्रकार है—

(i) प्रथम स्थिति या खुली स्थिति वाल्व (First Position or Open Position Valve)—यह वाल्व उस स्थान पर तेल का नियंत्रण करता है जहाँ पर मुख्य सिलिण्डर (Master cylinder) से तेल व्हील सिलिण्डर में प्रवेश करता है।

(ii) द्वितीय स्थिति या बंद स्थिति वाल्व (Second Position or Close Position Valve)—द्वितीय स्थिति में यह क्लोज वाल्व (Close valve) का कार्य करता है। इस स्थिति में यह तेल को व्हील सिलिण्डर (Wheel cylinder) में जाने से रोकता है। क्योंकि यदि और ब्रेक तेल का प्रवेश व्हील सिलिण्डर में हो गया तो यह व्हील (Wheel) को लॉक कर सकता है।

(iii) तृतीय स्थिति या लो प्रेशर वाल्व (Third Position or Low Pressuse Valve)—तृतीय स्थिति में यह वाल्व लो प्रेशर वाल्व का कार्य करता है तथा व्हील सिलिण्डर में तेल के दाब को कम कर देता है।

3. पंप (Pump)—यहाँ पंप का प्रयोग उस समय होता है जब तृतीय स्थिति वाल्व व्हील सिलिण्डर में तेल के दाब को कम कर देता है। उस स्थिति में यह पंप ब्रेक (Brake) के दाब को बनाये रखता है।

4. वैद्युत नियंत्रण यूनिट (Electrical Control Unit)—वैद्युत नियंत्रण यूनिट (ECU) एक इलैक्ट्रॉनिक युक्ति (Electronic device) होती है। जो गति सेंसर (Speed sensor) द्वारा दी गयी सूचना के आधार पर कार्य करती है। गति संवेदक (Speed sensor) द्वारा दी गयी सूचना के अनुसार यह यूनिट पंप तथा वाल्व (Valve) को आवश्यकतानुसार कार्य करने हेतु संदेश (Command) प्रेषित करती है।

प्रश्न 21. एन्टी लॉक ब्रेक प्रणाली की कार्यविधि समझाइये।

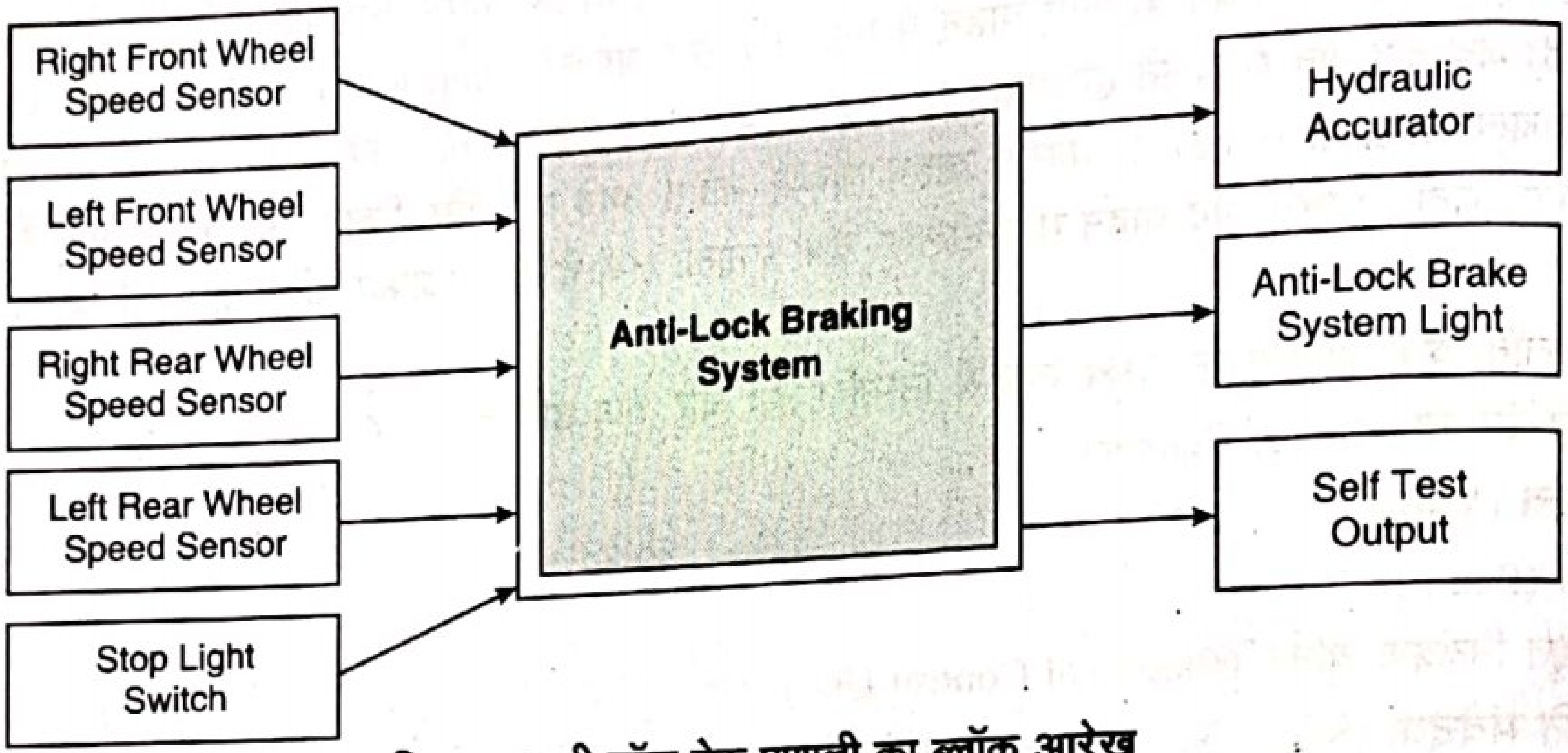
उत्तर—

एन्टी-लॉक ब्रेक प्रणाली की कार्यविधि (Working of Anti-Lock Brake System)

इस प्रणाली के अंतर्गत वैद्युत नियंत्रक (Electric Controller) गति संवेदक (Speed sensor) की स्थिति पर लगातार नजर बनाये रखता है। जब वाहन का पहिया लॉक (Lock) होता है तो उससे पहले पहिये का त्वरण समाप्त हो जाता है, जिससे पहिये को लॉक करना सरल हो जाता है। परंतु गतिमान वाहन में जड़त्व बल (Inertia force) होने के कारण वाहन आगे की

Scanned with CamScanner

ओर दबाव बनाता है जिसके कारण उसके पहिये आगे की ओर स्लिप (Slip) हो जाते हैं। एक गणना (Calculation) के अनुसार यदि कोई गाड़ी 100 किमी/घंटा की गति से दौड़ रही है तथा उसमें अचानक ब्रेक लगाये जाये तो उसके पहियों को लॉक होने में केवल एक सेकंड का समय लगता है जबकि गाड़ी को रुकने में लगभग 5 सेकंड लग जाते हैं।



चित्र 12–एन्टी लॉक ब्रेक प्रणाली का ब्लॉक आरेख
(Block diagram of Anti-lock Brake System)

❑❑❑

Scanned with CamScanner

5 सस्पेंशन प्रणाली
(Suspension System)

प्रश्न 1. सस्पेंशन प्रणाली से आप क्या समझते हैं? इसके कार्य बताइंये।

उत्तर—

सस्पेंशन प्रणाली

सस्पेंशन प्रणाली एक ऐसी प्रणाली है जो सड़क के गड्ढ़ों इत्यादि के झटकों को यात्रियों तक पहुँचने से पूर्व ही अपने ्दर सोख लेती है।

किसी भी वाहन में सस्पेंशन प्रणाली का चुनाव वाहन के डिजाइन, उसके भार तथा उसमें रखे जाने वाले भार इत्यादि को ान में रखते हुए ही किया जाता है।

ार्य

सस्पेंशन प्रणाली के मुख्य कार्य निम्नलिखित हैं—

1. सड़क पर गडढ़े इत्यादि के झटकों को सहना।
2. गाड़ी के पुर्जों को टूटने से बचाना।
3. गाड़ी में बैठे व्यक्तियों को झटका लगने से बचाना।
4. ऊँचे-नीचे मार्गों पर चलते समय वाहन का सन्तुलन बनाये रखना।
5. वाहन को मोड़ इत्यादि पर मोड़ते समय उसका सन्तुलन बनाये रखने में मदद करना।

प्रश्न 2. सस्पेंशन प्रणाली का वर्गीकरण कीजिए।

उत्तर—सस्पेंशन प्रणाली का वर्गीकरण मुख्य रूप से निम्नलिखित प्रकार से किया जाता है—

(A) इस्पात से बनी स्प्रिंगें—

1. कुण्डलीदार स्प्रिंग (Coil spring)
2. पत्तीदार स्प्रिंग (Leaf spring)
3. मरोड दण्ड स्प्रिंग (Torsion bar spring)

(B) रबड़ से बनी स्प्रिंगें—

1. सम्पीडन स्प्रिंग (Compression springs)
2. सम्पीडन कर्तन स्प्रिंगें (Compression shear springs)
3. मरोड़ कर्तन स्प्रिंगें (Torsional shear springs)
4. प्रोग्रेसिव स्प्रिंगें (Progressive springs)
5. इस्पात प्रबलित रबड़ स्प्रिंगें (Steel reinforced rubber springs).

(C) वायु स्प्रिंगें—

1. पिस्टन प्रकार की स्प्रिंगें (Piston type springs)
2. बेलो या धोंकनी प्रकार की स्प्रिंगे (Bellow type springs)

(D) प्लास्टिक से बनी स्प्रिंगें (Plastic springs)

(E) द्रविक तथा द्रव स्थैतिक स्प्रिंगें (Hydraulic and hydrostatic springs)

Scanned with CamScanner

प्रश्न 3. कुण्डलीदार स्प्रिंग को समझाइये। ये कितने प्रकार की होती हैं?

उत्तर— कुंडलीदार स्प्रिंग या कुंडलीदार कमानी (Coil Spring or Helical Spring)

कुंडलीदार स्प्रिंगें (Coil or Helical Springs) किसी एक समान अनुप्रस्थ काट वाले वृत्ताकार, आयताकार या वर्गाकार काट वाले तार को कुंडली के रूप में मोड़कर तैयार की जाती हैं। सामान्य तौर पर ये स्प्रिंगें (Springs) स्प्रिंग इस्पात (Spring Steel) के तार से तैयार की जाती हैं। इस प्रकार की स्प्रिंगों को उच्च तापमान पर बनाया जाता है तथा बाद में इनको इस प्रकार ठंडा किया जाता है ताकि इनमें प्रत्यास्थता (Elasticity) के आवश्यक गुण आ जायें। क्योंकि कोई भी स्प्रिंग (कमानी) केवल प्रत्यास्थता के गुण (Property of Elasticity) के आधार पर ही कार्य करती है।

जब गतिमान वाहन के पहियों पर गड्ढे या स्पीड ब्रेकर इत्यादि के कारण झटके लगते हैं तो ये कुंडलीदार स्प्रिंगें दब जाती हैं तथा बाद में पुन: खुलकर अपने पूर्व स्थान पर ही आ जाती हैं। यह प्रक्रिया स्प्रिंग के प्रत्यास्थता (Elasticity) के गुण के कारण ही संभव हो पाती है। इस प्रकार पहियों की झटकें वाली ऊर्जा को ये अपने अंदर अवशोषित (Absorb) कर लेती हैं।

सामान्य तौर पर कुंडलीदार स्प्रिंगों (कुंडलीदार कमानियों) का प्रयोग स्वतंत्र सस्पेंशन प्रणाली (Independent Suspension System) वाले वाहनों में किया जाता है। कुंडलीदार स्प्रिंगों का प्रयोग मोटर साइकिल, स्कूटर, मोपेड (Moped) इत्यादि में किया जाता है।

कुंडलीदार स्प्रिंगें मुख्य रूप से निम्नलिखित दो प्रकार की होती हैं—

1. साधारण कुंडलीदार स्प्रिंग (Simple Coil Spring)
2. शंक्वाकार कुंडलीदार स्प्रिंग (Conical Coil Spring)

प्रश्न 4. साधारण तथा शंक्वाकार कुण्डलीदर स्प्रिंगों को समझाइये।

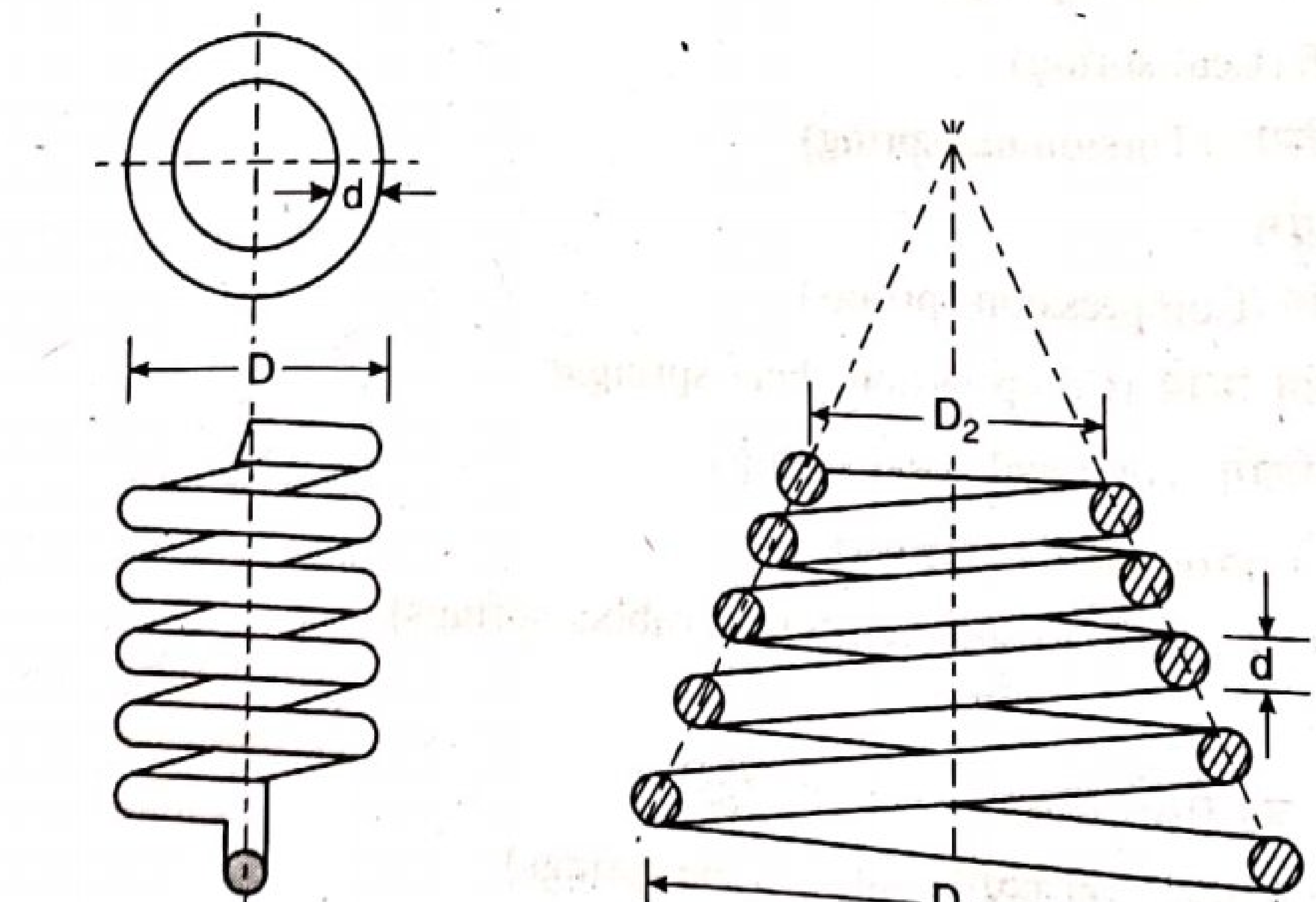
उत्तर— साधारण कुंडलीदार स्प्रिंग (Simple Coil Spring or Simple Helical Spring)

यह स्प्रिंग इस्पात के तार की एक समान व्यास की कुंडलियाँ (Coils) बनाकर तैयार की जाती हैं। इस स्प्रिंग की दोनों सिरों की कुण्डलियों का व्यास एक समान ही होता है। जैसा कि चित्र 1 में दर्शाया गया है।

साधारण कुंडलीदार स्प्रिंगों (साधारण कुंडलीदार कमानियों) को भी पुन: निम्नलिखित दो वर्गों में वर्गीकृत किया जाता है—

(i) खुली प्रकार की साधारण कुंडलीदार स्प्रिंग (कमानी)।

(ii) बंद प्रकार की साधारण कुंडलीदार स्प्रिंग (कमानी)।



(i) साधारण खुली प्रकार की कुण्डलीदार स्प्रिंग

(ii) शंक्वाकार खुली प्रकार की कुण्डलीदार स्प्रिंग

चित्र 1–कुण्डलीदार स्प्रिंगें (कमानियाँ)

Scanned with CamScanner

शंक्वाकार कुंडलीदार स्प्रिंग (Conical Coil Spring or Conical Helical Spring)

ये स्प्रिंगें शंकु (Cone) के आकार में बनी होती हैं। इनकी सभी कुंडलियों का व्यास एक समान नहीं होता है। बल्कि प्रत्येक कुंडली का व्यास एक समान रूप से बढ़ता चला जाता है। अर्थात् एक सिरे पर सबसे छोटे व्यास की कुंडली, जबकि दूसरे सिरे पर सबसे बड़े व्यास की कुंडली होती है।

शंक्वाकार कुंडलीदार स्प्रिंगों (शंक्वाकार कुंडलीदार कमानियों) को भी पुन: निम्नलिखित दो वर्गों में वर्गीकृत किया जाता है—

(i) खुली प्रकार की शंक्वाकार कुंडलीदार स्प्रिंग (कमानी)।

(ii) बंद प्रकार की शंक्वाकार कुंडलीदार स्प्रिंग (कमानी)।

प्रश्न 5. स्वच्छ आरेख द्वारा पत्तीदार कमानी की क्रियाविधि स्पष्ट कीजिये। **(2011)**

अथवा

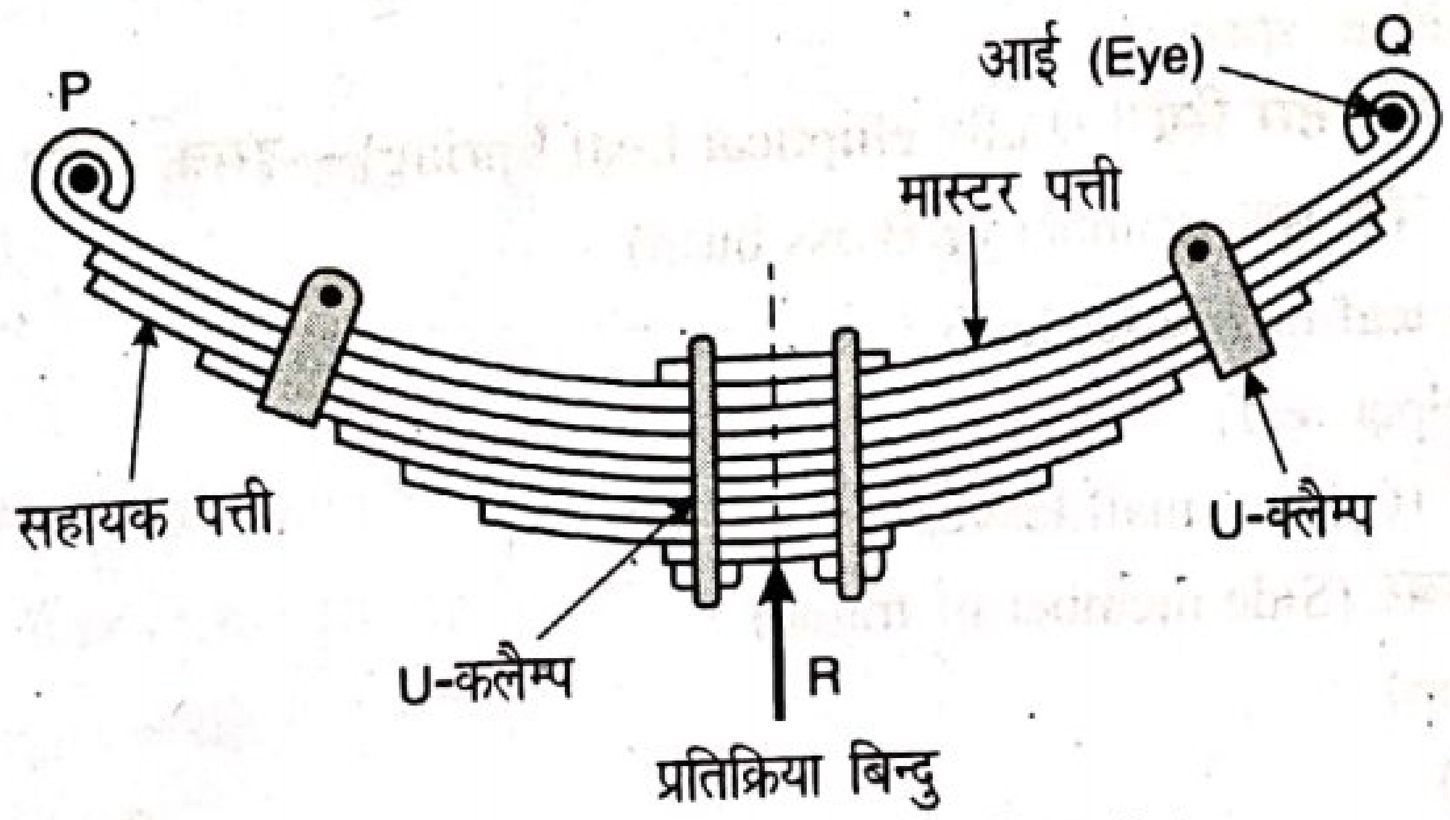
पत्तीदार स्प्रिंग को समझाइये तथा इसके विभिन्न भागों के नाम लिखिए।

उत्तर—

पत्तीदार स्प्रिंगें या पत्तीदार कमानियाँ (Leaf Springs)

स्प्रिंग इस्पात की बनी कई वक्राकार प्लेटों (Curved Plates) को आपस में जोड़कर तैयार की गयी स्प्रिंग को पत्तीदार स्प्रिंग या पत्तीदार कमानी (Leaf Spring) कहा जाता है। इसमें प्रयोग की जाने वाली प्लेटों की लंबाई तथा उनकी संख्याओं का चयन वाहन के भार (Weight) तथा उसमें रखे जाने वाले अधिकतम भार को ध्यान में रखते हुए किया जाता है। इसमें प्लेटों की (पत्तियों की) संख्या तथा लंबाई इस प्रकार निर्धारित की जाती है ताकि उनकी प्रत्येक अनुप्रस्थ काट पर एक समान मान का ही अधिकतम नमन प्रतिबल (Maximum bending stress) उपजें। इसमें प्रयोग की जाने वाली सभी पत्तियों की वक्रता (Curvature) एक समान ही होती है जिसके कारण सभी पत्तियाँ एक-दूसरे के सभी बिंदुओं के साथ एक समान संपर्क में रहती हैं।

इसके मुख्य भाग निम्नलिखित होते हैं—



चित्र 2–पत्तीदार स्प्रिंग या मुख्य पत्तीदार स्प्रिंग

1. रबड़ या ब्रास का बना बुश (Rubber or Brass Bush)
2. मुख्य पत्ती (Main Leaf or Master Leaf)
3. सहायक पत्ती (Helper Leaf)
4. अन्य छोटी पत्तियाँ (Other Small Leaves)
5. फ्रेम का साइड मेम्बर (Side Member of Frame)
6. यू-क्लैंप (U-Clamp)
7. यू-बोल्ट (U-Bolt)
8. केंद्र बोल्ट (Centre Bolt)
9. शैकल पिन (Shackle Pin)

Scanned with CamScanner

इसमें सभी पत्तियों को क्रमानुसार एक दूसरे के ऊपर रखकर यू-क्लैंपों (U-Clamps) की सहायता से बाँध दिया जाता है। इसमें सबसे ऊपर मुख्य पत्ती (Main leaf or Master leaf), इसके पश्चात् सहायक पत्ती तथा इसके पश्चात अन्य सभी छोटी पत्तियों को क्रमानुसार आपस में बाँध दिया जाता है। इस प्रकार यह दीर्घवृत्ताकार पत्तीदार स्प्रिंग (Elliptical Leaf Spring) बन जाती है। इन पत्तियों को आपस में जोड़ने के लिये एक केंद्र बोल्ट (Centre Bolt) का प्रयोग भी किया जाता है। मुख्य पत्ती (Main leaf) के दोनों किनारों को मोड़कर उनमें एक-एक बुश को फिट कर दिया जाता है। सामान्यत: पत्तीदार स्प्रिंग को वाहन के धुरों के साथ चित्र में दर्शायी गयी अवस्था में फिट किया जाता है। अर्थात् उसके सिरों तथा P तथा Q को वाहन के धुरों के साथ जोड़ा जाता है। ऐसी स्थिति में प्रतिक्रिया बल बिंदु R पर लगता है। परंतु कभी-कभी आवश्यकतानुसार स्प्रिंग को उल्टा करके भी प्रयोग में लाया जाता है। ऐसी स्थिति में वाहन के धुरे की प्रतिक्रिया स्प्रिंग के बिंदु पर पड़ती है। जब स्प्रिंग पर भार पड़ता है तो यह सीधी होने लगती है।

पत्तीदार कमानी मैंगनीज इस्पात (Manganese Steel), कार्बन इस्पात (Carbon steel) या सिलिकॉन-मैंगनीज इस्पात (Silicon-manganese steel) से बनायी जाती हैं। इन कमानियों (स्प्रिंगों) का प्रयोग सामान्य तौर पर छोटे, मध्यम तथा बड़े सभी प्रकार के वाहनों में किया जाता है।

प्रश्न 6. पत्तीदार स्प्रिंग कितने प्रकार की होती हैं? सचित्र समझाइये।

उत्तर—

पत्तीदार स्प्रिंगों के प्रकार (Types of Leaf Springs)

वाहनों में प्रयोग की विधि के आधार पर पत्तीदार स्प्रिंगें (पत्तीदार कमानियाँ) मुख्य रूप से निम्नलिखित प्रकार की होती हैं-

1. पूर्ण दीर्घवृत्ताकार स्प्रिंग (Fully elliptical Spring)
2. अर्द्ध दीर्घवृत्ताकार स्प्रिंग (Semi elliptical spring)
3. चौथाई दीर्घवृत्ताकार स्प्रिंग (Quarter elliptical spring)
4. तीन-चौथाई दीर्घवृत्ताकार स्प्रिंग (Three quarter elliptical spring)
5. अनुप्रस्थ प्रकार की पत्तीदार स्प्रिंग (Transverse type leaf spring)
6. सहायक स्प्रिंग (Helper spring)

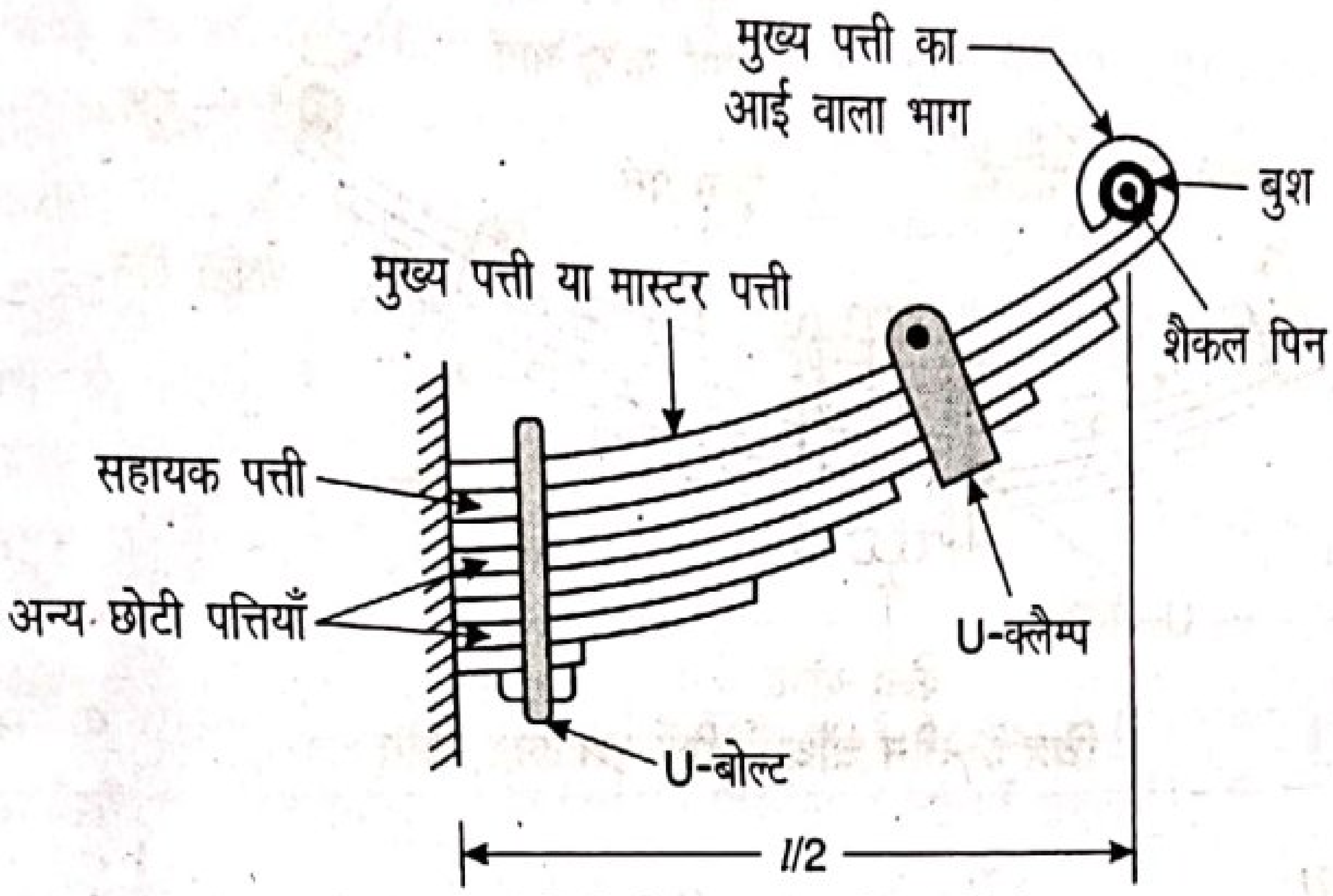
1. पूर्ण दीर्घवृत्ताकार पत्तीदार स्प्रिंग (Fully elliptical Leaf Spring)—इसके मुख्य भाग निम्नलिखित हैं—

(i) रबड़ या ब्रास का बना बुश (Rubber or Brass bush)
(ii) मुख्य पत्ती (Main leaf or Master leaf)
(iii) सहायक पत्ती (Helper leaf)
(iv) अन्य छोटी पत्तियाँ (Others small leaves)
(v) फ्रेम का साइड मेम्बर (Side member of frame)
(vi) यू-क्लैंप (U-clamp)
(vii) यू-बोल्ट (U-bolt)
(viii) केंद्र बोल्ट (Centre bolt)
(ix) शैकल पिन (Shackle pin)

2. अर्द्ध दीर्घवृत्ताकार पत्तीदार स्प्रिंग (Semi Elliptical Leaf Spring)—इस स्प्रिंग को चित्र 3 में दर्शाया गया है। इसके मुख्य भाग निम्नलिखित हैं—

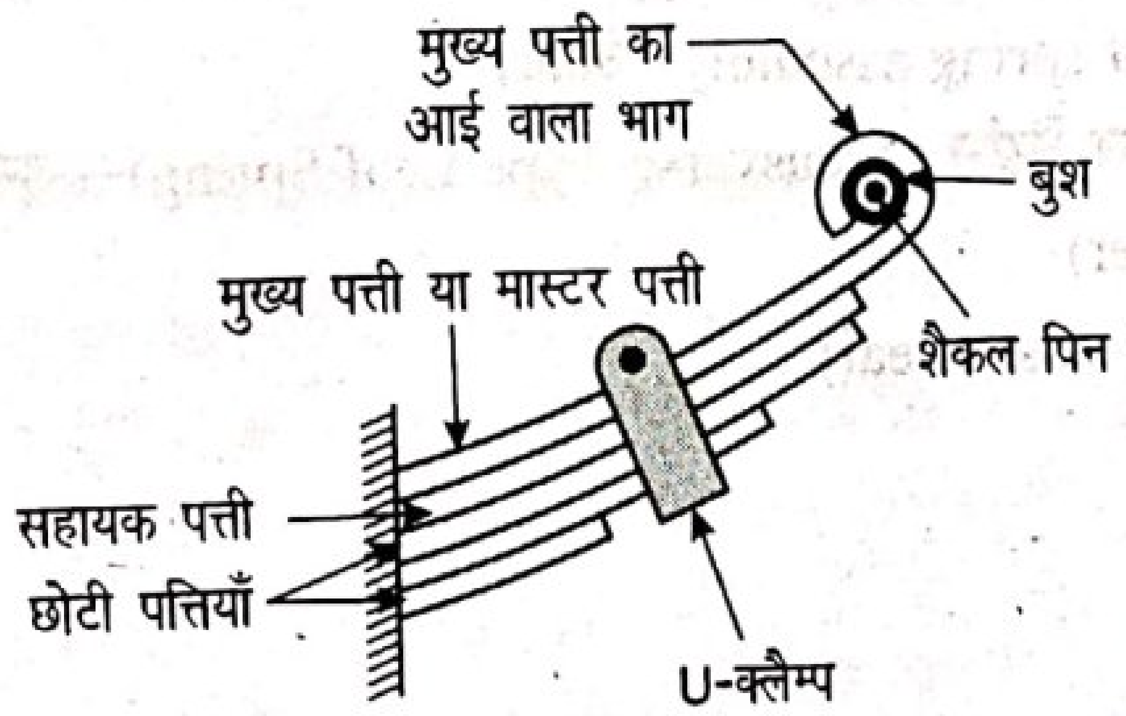
(i) फ्रेम का साइड मेम्बर (Side member of frame)
(ii) मुख्य पत्ती (Main leaf or Master leaf)
(iii) यू-क्लैंप (U-clamp)
(iv) यू-बोल्ट (U-bolt)
(v) केंद्र बोल्ट (Centre bolt)
(vi) शैकल पिन (Shackle pin)
(vii) बुश [(Bush)— Brass or Rubber]

Scanned with CamScanner



चित्र 3–अर्द्ध दीर्घवृत्ताकार पत्तीदार स्प्रिंग

3. चौथाई दीर्घवृत्ताकार पत्तीदार स्प्रिंग (Quarter Elliptical Leaf Spring)—इस पत्ती को चित्र 4 में दर्शाया गया है। इसके मुख्य भाग निम्नलिखित हैं—



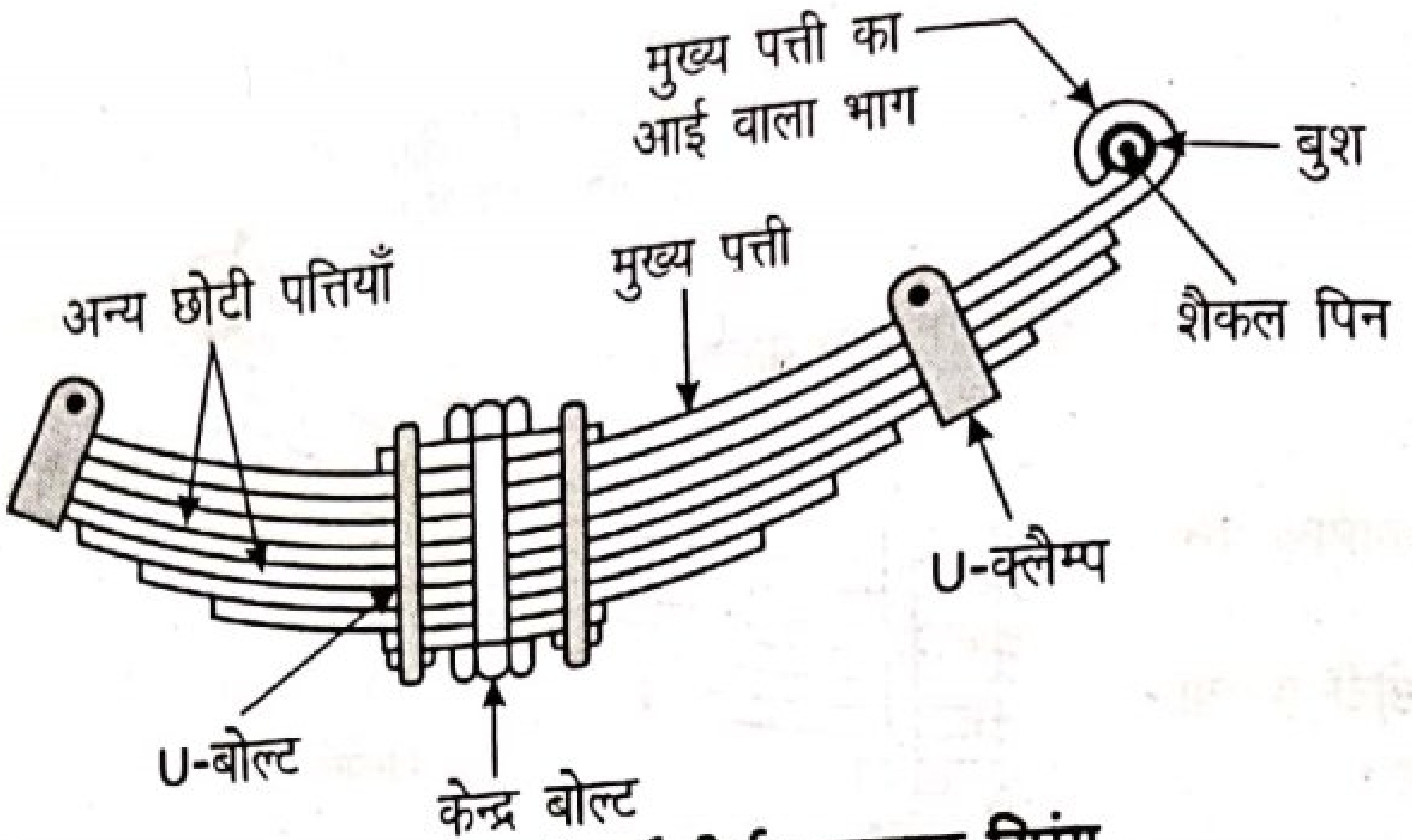
चित्र 4–चौथाई दीर्घ वृत्ताकार पत्तीदार स्प्रिंग

(i) फ्रेम का साइड मेम्बर (Side member of frame)
(ii) मुख्य पत्ती (Main leaf or master leaf)
(iii) सहायक पत्ती (Helper leaf)
(iv) छोटी पत्ती (Small leaf)
(v) यू-क्लैंप (U-clamp)
(vi) बुश [(Bush)—Brass or Rubber]
(vii) शैकल पिन (Shackle pin)

4. तीन-चौथाई दीर्घवृत्ताकार पत्तीदार स्प्रिंग (Three Quarter Elliptical Leaf spring)—इस पत्तीदार स्प्रिंग के मुख्य भाग निम्नलिखित हैं—

(i) फ्रेम का साइड मेम्बर (Side member of frame)
(ii) मुख्य पत्ती (Main leaf or Master leaf)
(iii) सहायक पत्ती (Helper leaf)
(iv) अन्य छोटी पत्तियाँ (Other small leaves)

Scanned with CamScanner

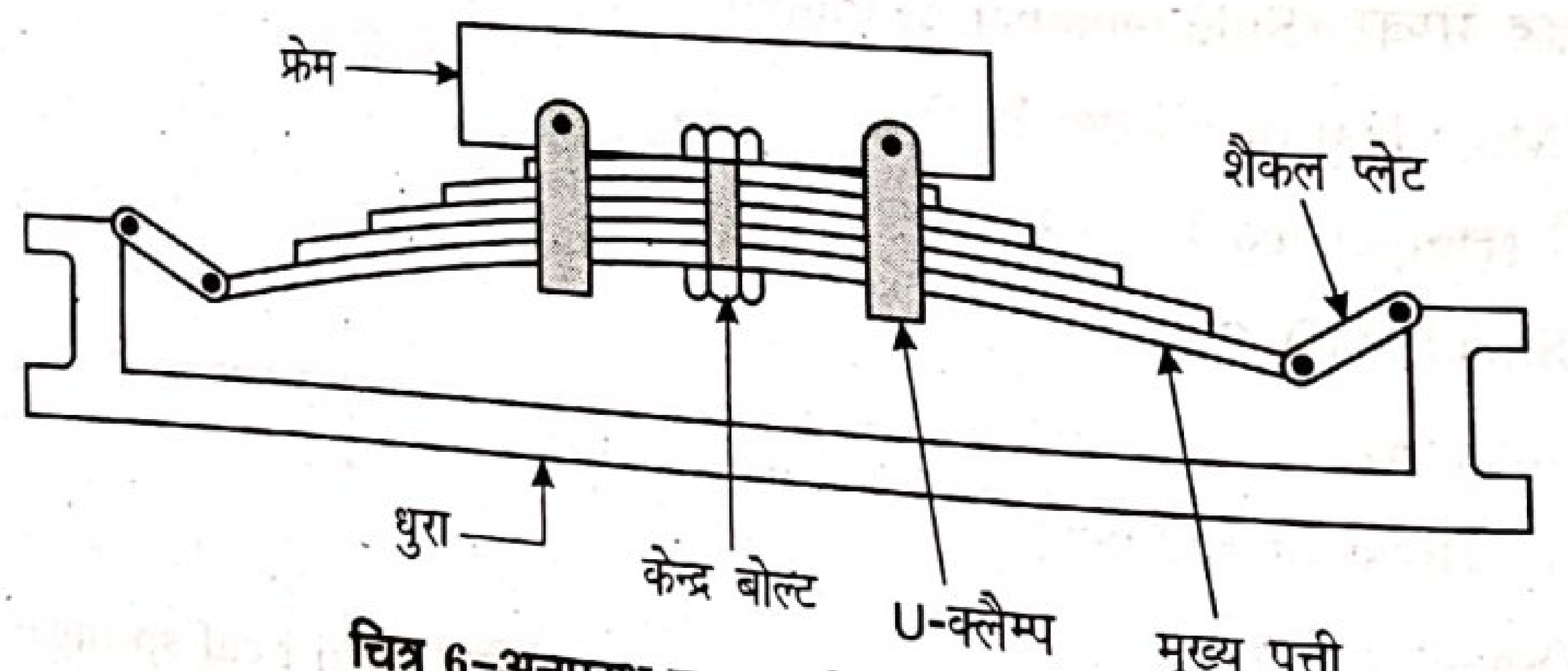


चित्र 5–तीन चौथाई दीर्घ वृत्ताकार स्प्रिंग

(v) यू-क्लैंप (U-clamp)
(vi) यू-बोल्ट (U-bolt)
(vii) केंद्र बोल्ट (Centre bolt)
(viii) आई बुश (Eye bush)
(ix) शैकल पिन (Shackle pin)
(x) अर्द्ध स्प्रिंग एसेम्बली (Half spring assembly) आदि।

5. अनुप्रस्थ प्रकार की पत्तीदार स्प्रिंग (Transverse Type Leaf Spring)—इसके मुख्य भाग निम्नलिखित हैं–

(i) साइड मेंबर (Side member)
(ii) मुख्य पत्ती (Main leaf or master leaf)
(iii) यू-क्लैंप (U-Clamp)
(iv) यू-बोल्ट (U-Bolt)
(v) केंद्र बोल्ट (Centre Bolt)
(vi) शैकल प्लेट (Shackle plate)
(vii) शैकल पिन (Shackle pin)



चित्र 6–अनुप्रस्थ प्रकार की पत्तीदार स्प्रिंग

प्रश्न 7. सहायक स्प्रिंग को एक स्वच्छ चित्र की सहायता से समझाइये।

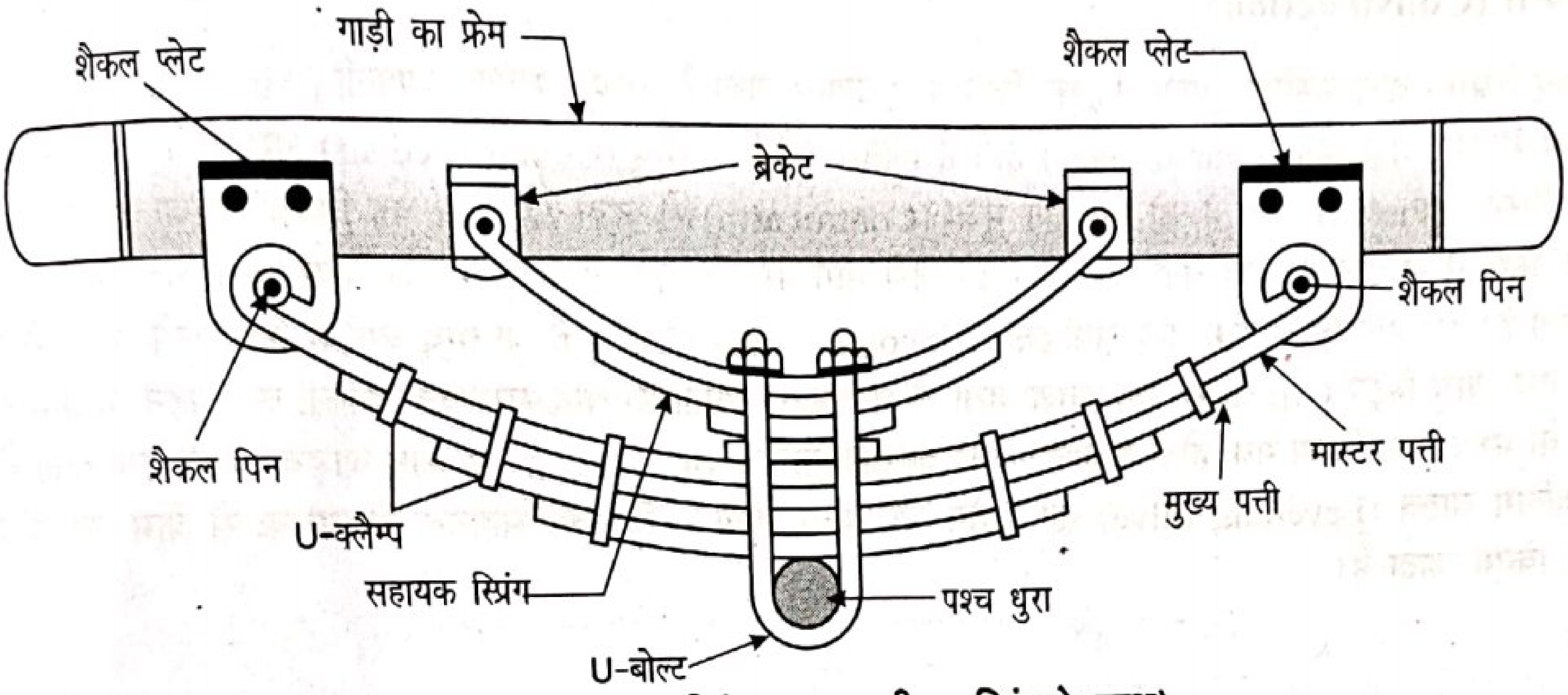
उत्तर—

सहायक स्प्रिंग (Helper Spring)

जैसा कि नाम से ही विदित होता है, सहायक स्प्रिंग (सहायक कमानी) का प्रयोग वाहनों में सहायक के रूप में ही किया जाता है। इनका प्रयोग भारी वाहनों (Heavy Vehicles) में मुख्य पत्तीदार स्प्रिंगों (Main Leaf Springs) के साथ सहायक के रूप में किया जाता है। सहायक स्प्रिंगों (Helper Springs) की आकृति भी बिल्कुल मुख्य पत्तीदार स्प्रिंग की भाँति ही होती है परंतु इनका आकार छोटा होता है।

Scanned with CamScanner

सामान्य तौर पर जब वाहन में भार कम होता है तो ये स्प्रिंगें बिल्कुल फ्री (Free) रहती हैं। अर्थात् उस समय इनका कोई प्रयोग नहीं होता। परंतु वाहन में भार का मान बढ़ने के साथ-साथ इनका कार्य भी प्रारंभ हो जाता है। वाहन में इनको मुख्य स्प्रिंग (Main Spring) के साथ ही जोड़कर रखा जाता है। कम भार वाली अवस्था में केवल मुख्य स्प्रिंग पर ही भार पड़ता है तथा भार में वृद्धि होने के साथ-साथ ये फैलने लगती हैं। फैलते-फैलते जब मुख्य स्प्रिंग के सिरे साइड वाले फ्रेम से लग जाते हैं तो सहायक स्प्रिंग (Helper Spring) का कार्य प्रारंभ हो जाता है तथा अतिरिक्त भार को ये अपने ऊपर ले लेती हैं। इस प्रकार सहायक स्प्रिंग मुख्य स्प्रिंग की सुरक्षा हेतु कार्य करती है तथा उनको टूटने या फेल होने से बचाती हैं।



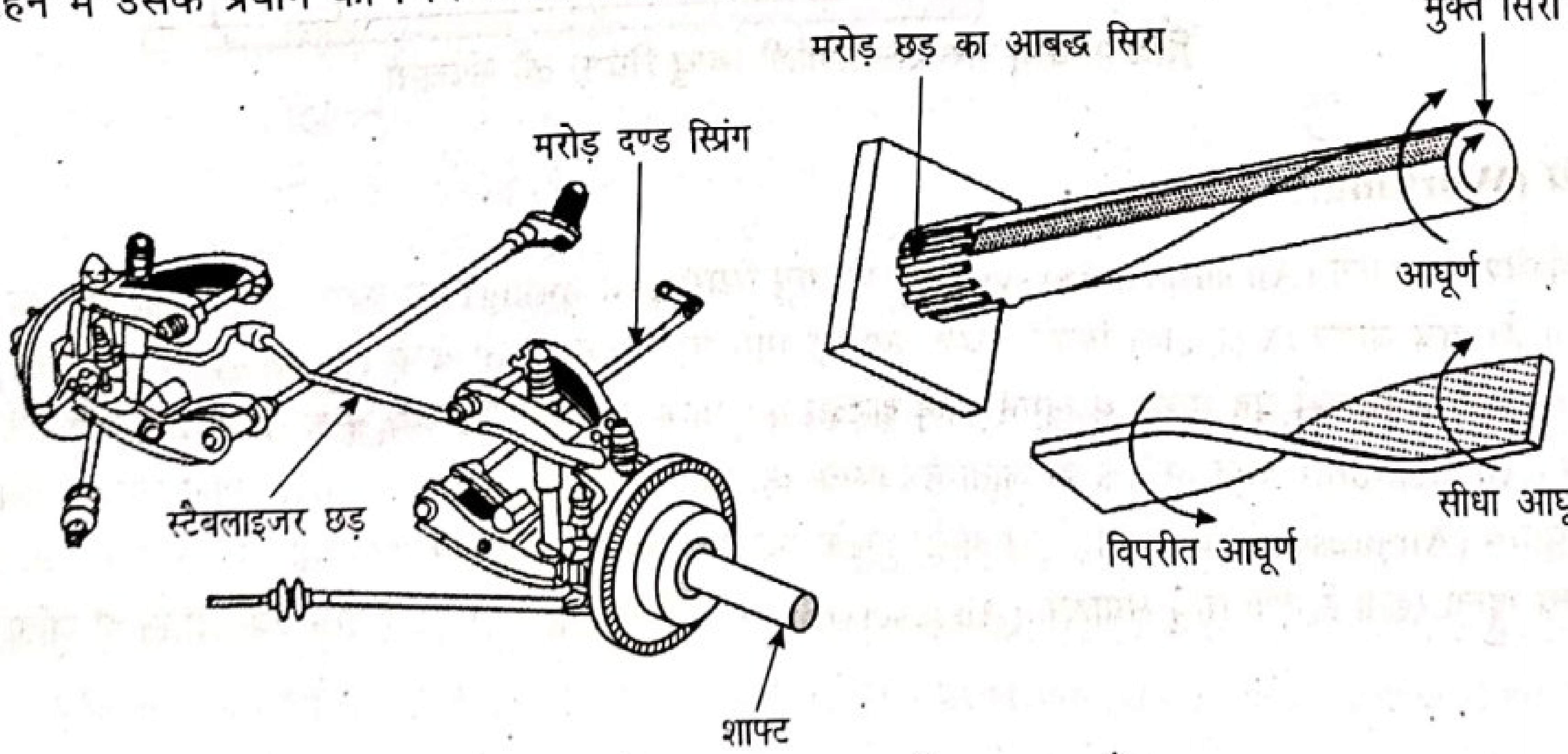
चित्र 7–सहायक स्प्रिंग (मुख्य पत्तीदार स्प्रिंग के साथ)

प्रश्न 8. मरोड़ दण्ड स्प्रिंग को स्वच्छ चित्र द्वारा समझाइये।

उत्तर—

मरोड़ छड़ या मरोड़ दंड स्प्रिंग (Torsion Bar Spring)

मरोड़ छड़ या ऐंठन छड़ (Torsion bar) का प्रयोग स्प्रिंग के रूप में भी किया जाता है। यह एक ऐसी छड़ होती है जिसमें ऐंठन वाली स्थिति में प्रतिबल उपजते हैं। मरोड़ छड़ (Torsion bar) का एक सिरा वाहन के पहिये की भुजा (Wheel arm) से जुड़ा हुआ होता है तथा दूसरा सिरा वाहन के फ्रेम (Frame) के साथ जुड़ा रहता है। इसका पहिये वाला सिरा एक बियरिंग की भुजा पर सहारा गया होता है तथा पहिये की भुजा का दूसरा सिरा हब (Hub) के साथ जुड़ा होता है। जब वाहन के पहिये किसी गड्ढे या उभार इत्यादि के संपर्क में आते हैं तो मरोड़ छड़ (Torsion bar) कंपन (Vibration) करने लगती है तथा इसमें मरोड़ उत्पन्न होने लगता है। जिसके कारण यह एक स्प्रिंग (Spring) की भाँति व्यवहार करने लगती है तथा वाहन के झटकों को सोख लेती है। वाहनों में कभी-कभी मरोड़ छड़ के स्थान पर मरोड़ नली (Torsion tube) का प्रयोग भी किया जाता है। मरोड़ छड़ को तथा वाहन में उसके प्रयोग को चित्र में प्रदर्शित किया गया है।



चित्र 8–मरोड़ छड़ तथा वाहन में इसका उपयोग

Scanned with CamScanner

प्रश्न 9. वायु सस्पेंशन प्रणाली की संरचना तथा कार्यविधि को स्वच्छ चित्र द्वारा स्पष्ट कीजिए।

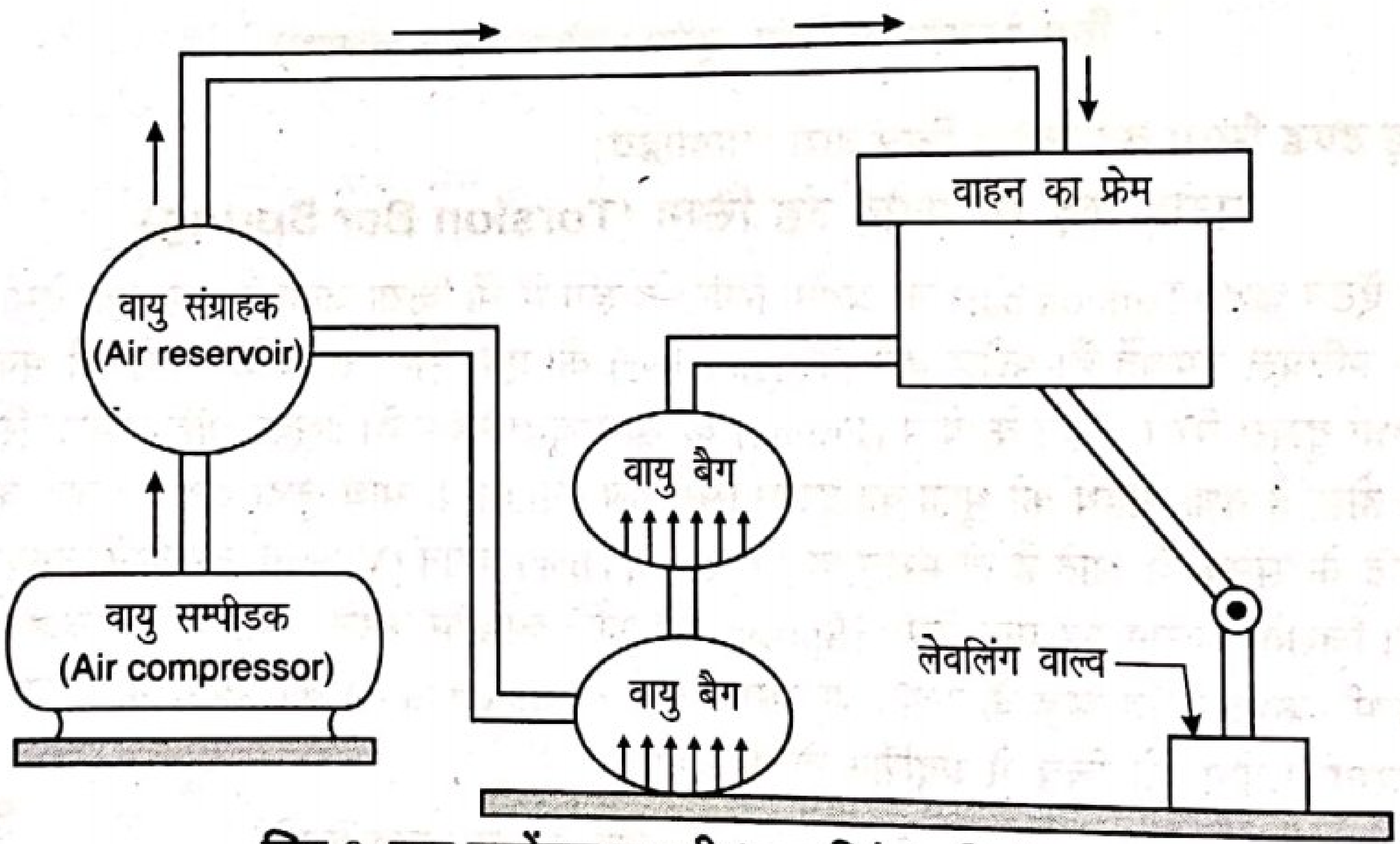
उत्तर—

वायु सस्पेंशन (Air Suspension)

वायु सस्पेंशन (Air Suspension) सस्पेंशन की एक ऐसी तकनीक है जिसमें चलते वाहन के झटकों को सोखने (Absorb) के लिये वायु के बैग (Air bags) का प्रयोग किया जाता है। इसमें सस्पेंशन (Suspension) हेतु एक बेलों (Bellow) का प्रयोग किया जाता है जिसको धातु से बने एक डोम (Metal dom) में रखा जाता है।

1. संरचना (Construction)

वायु स्प्रिंग (वायु सस्पेंशन प्रणाली) को चित्र 9 में दर्शाया गया है। वायु सस्पेंशन प्रणाली (Air suspension system) में मुख्य रूप से चार वायु बैग (Four air bags) होते हैं जिनमें संपीडित वायु (Compressed air) भरी होती है। इसमें प्लास्टिक का एक पिस्टन (Piston) होता है जो नियंत्रण भुजा (Control arm) से जुड़ा रहता है। यह नियंत्रण भुजा टायर (Tyre) को वाहन के फ्रेम से जोड़ती है। जब वाहन किसी गड्ढे जैसे मार्ग पर चलता है तो वायु बैग के ऊपर लगा वाल्व खुलने तथा बंद होने लगता है। इस प्रणाली में एक वायु संपीडक (Air compressor) भी होता है जो वायु बैग के ऊपर लगे वाल्व से संबंधित रहता है तथा वायु स्ट्रिप (Air strip) को हमेशा हवा से भरा हुआ रखता है। वायु सस्पेंशन प्रणाली को वाहन के फ्रेम तथा धुरे (Axle) के मध्य फिट किया गया होता है तथा इसको वायु संग्राहक (Air reservoir) के साथ जोड़कर रखा गया होता है। इसमें एक लेवलिंग वाल्व (Levelling valve) का प्रयोग भी किया जाता है जिसकी सहायता से सड़क से फ्रेम की ऊँचाई को एडजस्ट किया जाता है।

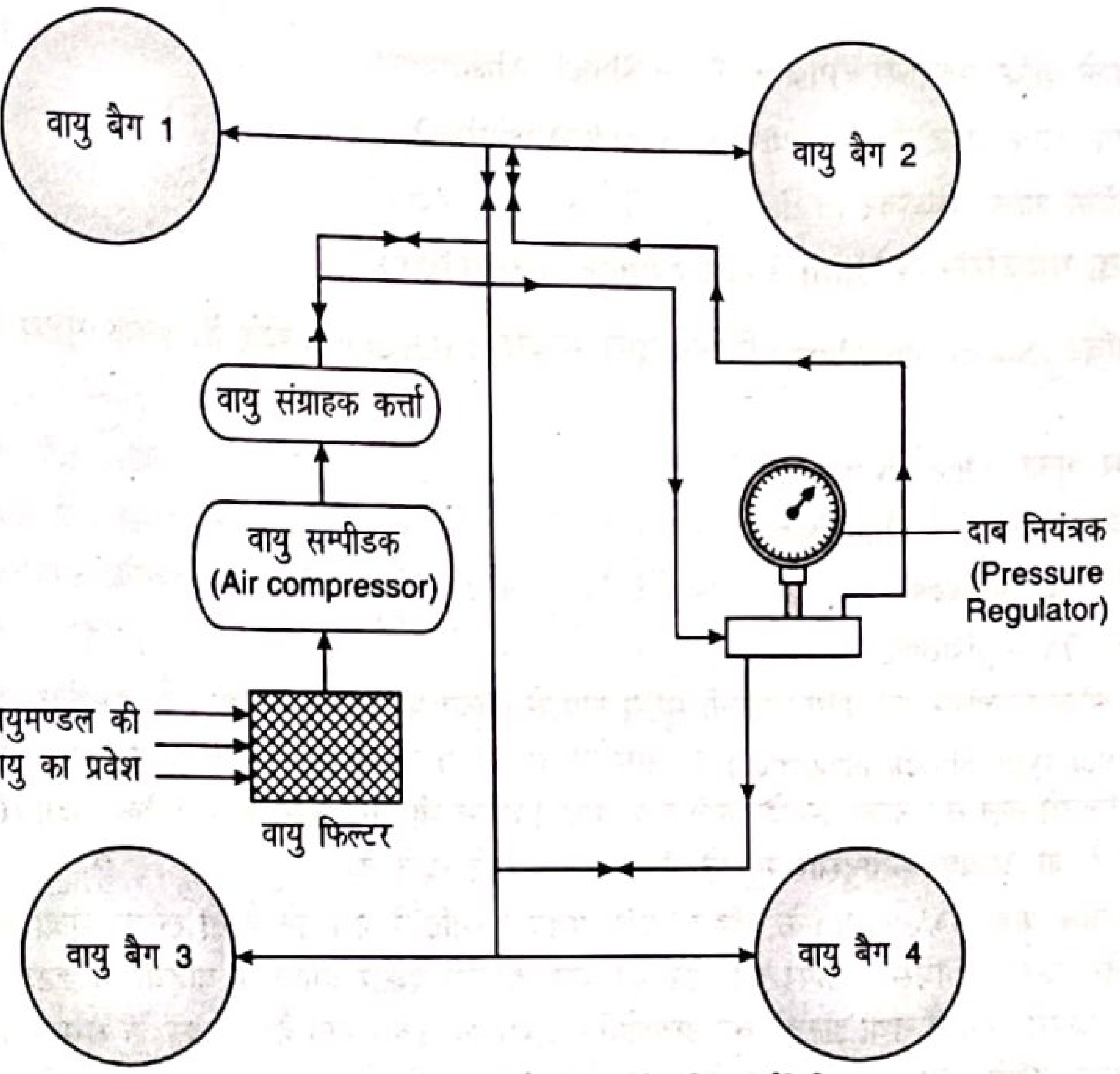


चित्र 9–वायु सस्पेंशन प्रणाली (वायु स्प्रिंग) की संरचना

कार्य विधि (Working)

वायु सस्पेंशन प्रणाली (Air suspension system) या वायु स्प्रिंग (Air spring) की कार्य-प्रणाली को चित्र के माध्यम से समझाया गया है। जब वाहन (Vehicle) किसी उबड़-खाबड़ मार्ग पर चलता है तो बेलों (Bellow) के अंदर की वायु और अधिक दबने लगती है जिससे वह वाहन में लगने वाले झटकों को सहन कर लेती है। जब बेलों (Bellow) दबता है तो उसमें वायु का दाब (Air pressure) बहुत अधिक हो जाता है जिसके कारण लेवलिंग (Levelling valve) खुल जाता है तथा बेलों के अंदर का वायुदाब (Air pressure) नियंत्रित हो जाता है। इसके पश्चात् जब वाहन पुन: समतल मार्ग पर चलता है तो उस समय लेवलिंग वाल्व खुला रहता है तथा वायु संग्राहक (Air reservoir) व बेलों (Bellow) में वायु दाब एक समान हो जाता है।

Scanned with CamScanner



चित्र 10–वायु सस्पेंशन प्रणाली की कार्यविधि

प्रश्न 10. शॉक एब्जॉर्बर से आप क्या समझते हैं? इसको किस प्रकार वर्गीकृत किया जाता है?

उत्तर— शॉक एब्जॉर्बर या झटका अवशोषक (Shock Absorber)

शॉक एब्जॉर्बर (Shock Absorber) एक ऐसी यंत्रावली (Mechanism) है जिसका प्रयोग छोटे ऑटोमोबाइल्स में गड्ढे, अवरोधक इत्यादि के कारण लगने वाले झटकों को अवशोषित (Absorb) करने हेतु किया जाता है। छोटे वाहनों में प्रयोग की जाने वाली यह एक महत्वपूर्ण यंत्रावली (Mechanism) है।

शॉक एब्जॉर्बर (झटका अशोषक) में गड्ढे इत्यादि के कारण लगने वाले झटकों को अवशोषित (Absorb) करने के लिये स्प्रिंग (Spring) का प्रयोग किया जाता है जो कि वाहन के चलते समय सड़क पर पहिये की स्थिति के अनुसार ऊपर-नीचे होती रहती है तथा वाहन में लगने वाले झटकों को अवशोषित करके वाहन (Vehicle) का संतुलन बनाये रखती है।

1. शॉक एब्जॉर्बर का वर्गीकरण (Classification of Shock Absorber)

शॉक एब्जॉर्बर को मुख्य रूप से निम्नलिखित दो भागों में वर्गीकृत किया जाता है—

1. घर्षण वाले शॉक एब्जॉर्बर (Friction Type Shock Absorber)
2. द्रविक शॉक एब्जार्बर (Hydraulic Shock Absorber)
   (ii) पिस्टन वाले शॉक एब्जॉर्बर (Piston Type Shock Absorber)
   (ii) इलैक्ट्रॉनिक शॉक एब्जॉर्बर (Electronic Shock Absorber)
   (iii) टेलीस्कोपिक शॉक एब्जार्बर (Telescopic Shock Absorber)

प्रश्न 11. द्रविक शॉक एब्जॉर्बर से आप क्या समझते हैं? इनका वर्गीकरण कीजिए तथा किसी एक का विवरण दीजिए।

उत्तर— द्रविक शॉक एब्जार्बर (Hydraulic Shock Absorber)

द्रविक शॉक एब्जॉर्बर (Hydraulic shock absorber) एक विशेष श्यानता वाले द्रव द्वारा प्रचालित (Operate) किये जाते हैं। वाहनों में मुख्य रूप से अग्रलिखित तीन प्रकार के द्रविक शॉक एब्जॉर्बर (Hydraulic shock absorbers) का प्रयोग किया जाता है—

Scanned with CamScanner

1. पिस्टन वाले शॉक एब्जॉर्बर (Piston Type Shock Absorber)
2. इलैक्ट्रॉनिक शॉक एब्जॉर्बर (Electronic Shock Absorber)
3. टेलीस्कोपिक शॉक एब्जॉर्बर (Telescopic Shock Absorber)

पिस्टन वाले शॉक एब्जॉर्बर (Piston Type Shock Absorber)

ये शॉक एब्जॉर्बर (Shock absorbers) पिस्टन द्वारा संचालित (Operate) होते हैं। इनके मुख्य भाग निम्नलिखित होते हैं—

(i) एक लीवर भुजा (One lever arm)
(ii) दो तेल कक्ष (Two oil chambers)
(iii) दो वाल्व (Two valves)
(iv) दो पिस्टन (Two pistons)

इस प्रकार के शॉक एब्जॉर्बर की कार्य प्रणाली मुख्य रूप से लीवर पर आधारित होती है। इसलिये इसको लीवर प्रकार के शॉक एब्जॉर्बर (Lever type shock absorber) के नाम से भी जाना जाता है। इस शॉक एब्जॉर्बर में दो तेल कक्ष (Oil chambers) होते हैं जिनमें तेल को ऊर्जा देने के लिए एक-एक पिस्टन भी लगा होता है। इन तेल कक्षों (Oil chambers) में दो वाल्व भी लगे होते हैं जो आवश्यकतानुसार खुलते हैं तथा बंद होते रहते हैं।

गति के समय जब वाहन (Vehicle) के पहिये किसी गड्ढे इत्यादि में टकराते हैं तो लीवर भुजा हरकत में आ जाती है, जिसके कारण एक तेल कक्ष का पिस्टन ऊपर की ओर आ जाता है। इस प्रकार वाहन के पहियों के झटकों को बारी-बारी से ये दोनों पिस्टन ही सहन करते रहते हैं तथा झटकों को अवशोषित (Absorb) कर लेते हैं। झटकों के समय जब पिस्टन ऊपर-नीचे गति करते हैं तो दोनों कक्षों (Chambers) में तेल का लगातार प्रवाह होता रहता है जिसके नियंत्रण हेतु दोनों वाल्व आवश्यकतानुसार खुलते तथा बंद होते रहते हैं।

प्रश्न 12. टेलीस्कोपिक शॉक एब्जॉर्बर को स्वच्छ चित्र के द्वारा समझाइये।

अथवा

दूरदर्शक प्रकार के प्रवीय धक्का चूषक (टेलीस्कोपिक हाइड्रोलिक शॉक एब्जॉर्बर) चित्र बनाकर समझाइये। **(2015)**

उत्तर— **टेलीस्कोपिक शॉक एब्जॉर्बर (Telescopic Shock Absorber)**

वर्तमान समय में यह छोटे वाहनों (Small vehicles) में सबसे अधिक प्रयोग की जाने वाली शॉक एब्जॉर्बिंग प्रणाली है। टेलीस्कोपिक शॉक एब्जार्बर (Telescopic shock absorber) का प्रयोग सबसे अधिक बाइकों, स्कूटर (Scooters), मोपेड (Mopeds), कार (Car), ऑटो रिक्शा (Auto Rickshaw) आदि में किया जाता है। शॉक एब्जॉर्बिंग (Shock absorbing) की यह बहुत ही सरल तथा सबसे अधिक प्रचलित प्रणाली है।

टेलीस्कोपिक शॉक एब्जॉर्बर के मुख्य भाग निम्नलिखित हैं—

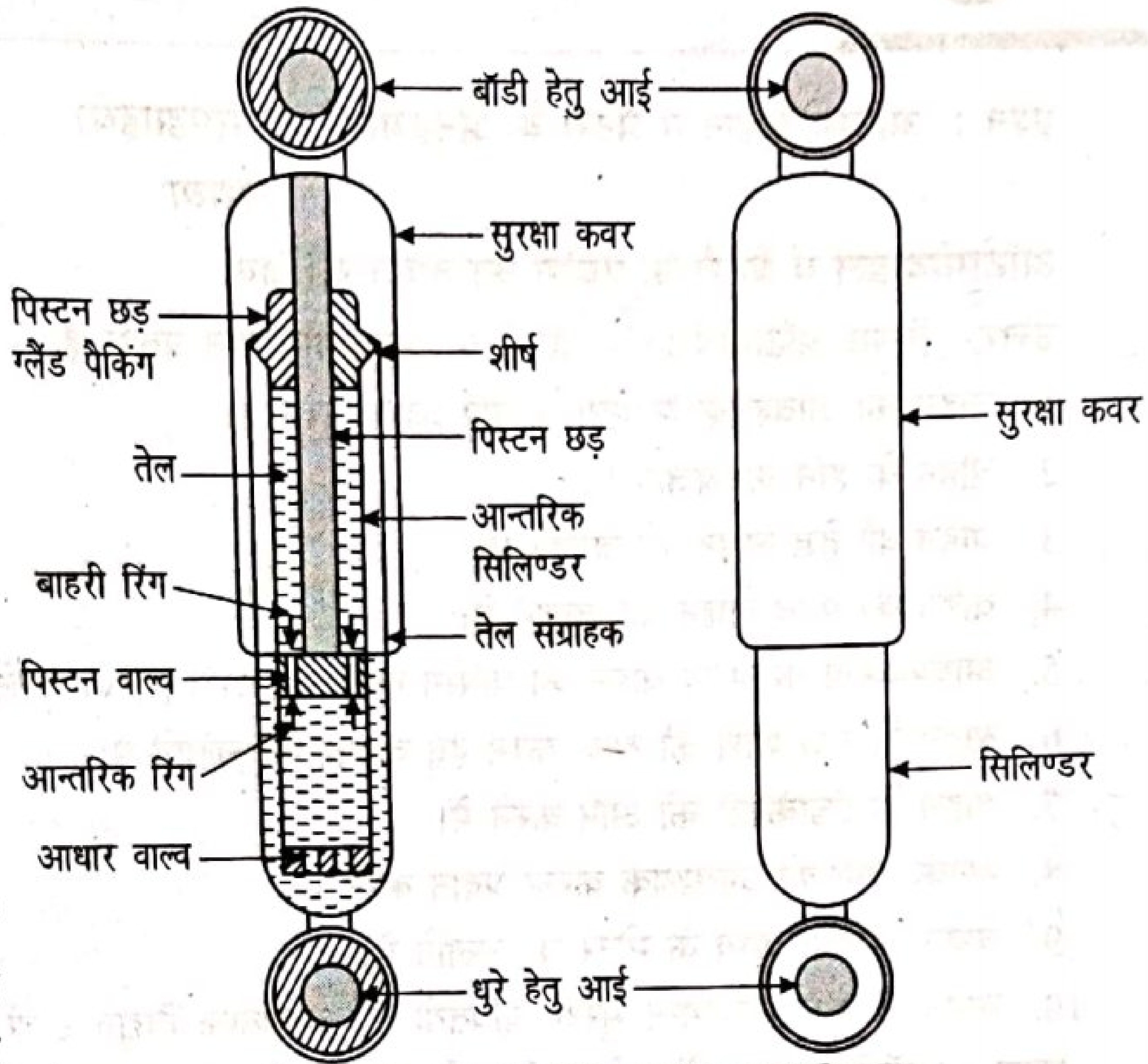
(i) बाहरी कक्ष या संग्राहक (Outer Chamber or Reservoir)
(ii) आंतरिक कक्ष या सिलिण्डर (Internal Chamber or Cylinder)
(iii) पिस्टन (Piston)
(iv) पिस्टन रॉड (Piston Rod)
(v) रॉड स्प्रिंग (Rod Spring)
(vi) चूषण वाल्व (Suction Valve)
(vii) प्रदाय वाल्व (Delivery Valve)
(viii) ऊपरी प्लग (Upper Plug)
(ix) तेल सील (Oil Seal)
(x) सुरक्षा आवरण (Protecting Cover)
(xi) बॉडी हेतु आई (Eye For body or Body Eye)

Scanned with CamScanner

(xii) धुरा हेतु आई (Eye For Axle or Axle Eye)
(xiii) पिस्टन छड़ ग्लैंड पैकिंग (Piston Rod Gland Packing)
(xiv) तेल – 60% ट्रांसफॉर्मर का तेल + 40% टरबाइन का तेल [Oil — 60% Transfomer Oil + 40% Turbine Oil]

संरचना (Construction)

टेलीस्कोपिक शॉक एब्जॉर्बर (Telescopic shock absorber) को चित्र में दर्शाया गया है। इसके ऊपर वाले सिरे को बॉडी आई (Body eye) की मदद से वाहन की बॉडी में फिट कर दिया जाता है। जबकि नीचे वाले सिरे को धुरा आई (Axle eye) की मदद से वाहन के धुरे के साथ फिट कर दिया जाता है। इस शॉक एब्जार्बर (Shock absorber) में एक बाहरी कक्ष या तेल संग्राहक (Outer chamber or oil reservior) होता है तथा दूसरा आंतरिक कक्ष या सिलिण्डर (Internal chamber or cylinder) होता है। इसका आंतरिक कक्ष (Internal chamber) भी दो अलग-अलग भागों में बँटा होता है जिनमें से ऊपर वाला भाग रीबाउंड कक्ष (Rebound chamber) कहलाता है तथा नीचे वाला भाग संपीडन कक्ष (Compression chamber) कहलाता है। इसके सिलिण्डर वाले भाग में दो वाल्व (Two valves) भी लगे होते हैं जिनमें से एक चूषण वाल्व (Suction valve) तथा दूसरा प्रदाय वाल्व (Delivery valve) होता है।



चित्र 11–टेलीस्कोपिक शॉक एब्जॉर्बर

कार्य प्रणाली (Working)

सड़क पर चलते समय जब वाहन का पहिया किसी गड्ढे या अवरोधक इत्यादि से टकराता है तो रॉड स्प्रिंग (Rod spring) पर दबाव पड़ता है। इस दबाव के कारण शॉक एब्जॉर्बर में लगा पिस्टन नीचे की ओर चलता है तथा तेल (Oil) को दबाता है। इस दबाव के कारण पिस्टन शीर्ष (Piston head) पर लगी प्लेट वाल्व को ऊपर उठाकर ऊपर की ओर चलने लगती है। तेल का दाब अधिक होने पर वह सिलिण्डर के आधार वाल्व (Base valve) को खोलकर नीचे वाले मार्ग से निकल जाता है तथा संग्राहक (Reservoir) में जाने लगता है। संग्राहक के मार्ग में स्प्रिंग लगी होती है जो तेल के आने व जाने के दौरान उसकी गति को कम कर देती है। तेल की इस धीमी गति के कारण शॉक एब्जॉर्बर की जंपिंग गति (Jumping motion) भी कम हो जाती है। इसके साथ-साथ पिस्टन शीर्ष (Piston head) के ऊपर एकत्रित अतिरिक्त तेल धीमी गति के साथ ड्रेन मार्ग (Drain way) के द्वारा संग्राहक (Reservoir) में पहुँचने लगता है।

अब जैसे ही वाहन का पहिया समतल में आता है तो वाहन का धुरा (Axle) नीचे आ जाता है जिसके कारण संग्राहक नली (Reservoir tube) नीचे की ओर खिंचती है तथा पिस्टन शीर्ष के ऊपर तथा आधार वाल्व से नीचे वाला द्रव दबने लगता है तथा वाल्व को खोलकर सिलिण्डर में आने लगता है।

❑❑❑

Scanned with CamScanner

6 बैटरी (Battery)

प्रश्न 1. ऑटोमोबाइल में बैटरी के अनुप्रयोगों को समझाइये।

अथवा

ऑटोमोबाइल में बैटरी के प्रयोग का वर्णन कीजिए। (2014)

उत्तर—किसी ऑटोमोबाइल में बैटरी के अनुप्रयोग निम्न प्रकार हैं—

1. वाहन को आवश्यक स्टार्टिंग आघूर्ण प्रदान करने में।
2. वाहन के हॉर्न को बजाने में।
3. वाहन की हेड लाइट को जलाने में।
4. वाहन की पश्च लाइट को जलाने में।
5. आवश्यकता के समय वाहन की पासिंग लाइट को ऑन (ON) करने में।
6. वाहन के अग्र शीशे को साफ करने हेतु वाइपर को चलाने में।
7. वाहन के इंडीकेटरों को ऑन करने में।
8. स्पार्क प्लग को आवश्यक करन्ट प्रदान करने में।
9. वाहन के ईंधन पम्प के मोटर को चलाने में।
10. वाहन में प्रयुक्त विभिन्न सुरक्षा युक्तियों को आवश्यक विद्युत ऊर्जा प्रदान करने में।

प्रश्न 2. ऑटोमोबाइल में प्रयोग की जाने वाली विभिन्न प्रकार की बैटरियों के नाम बताइये।

उत्तर—ऑटोमोबाइल में मुख्य रूप से निम्न प्रकार की बैटरियों को प्रयोग किया जाता है—

1. लेड-एसिड बैटरी
2. सोडियम सल्फर प्रकार की बैटरी
3. जिंक वायु प्रकार की बैटरी
4. लिथियम क्लोरीन बैटरी
5. क्षारीय बैटरी (Alkaline battery)—
   (i) निकिल आयरन बैटरी
   (ii) निकिल कैडमियम बैटरी
   (iii) सिल्वर जिंक बैटरी
6. शुष्क बैटरी

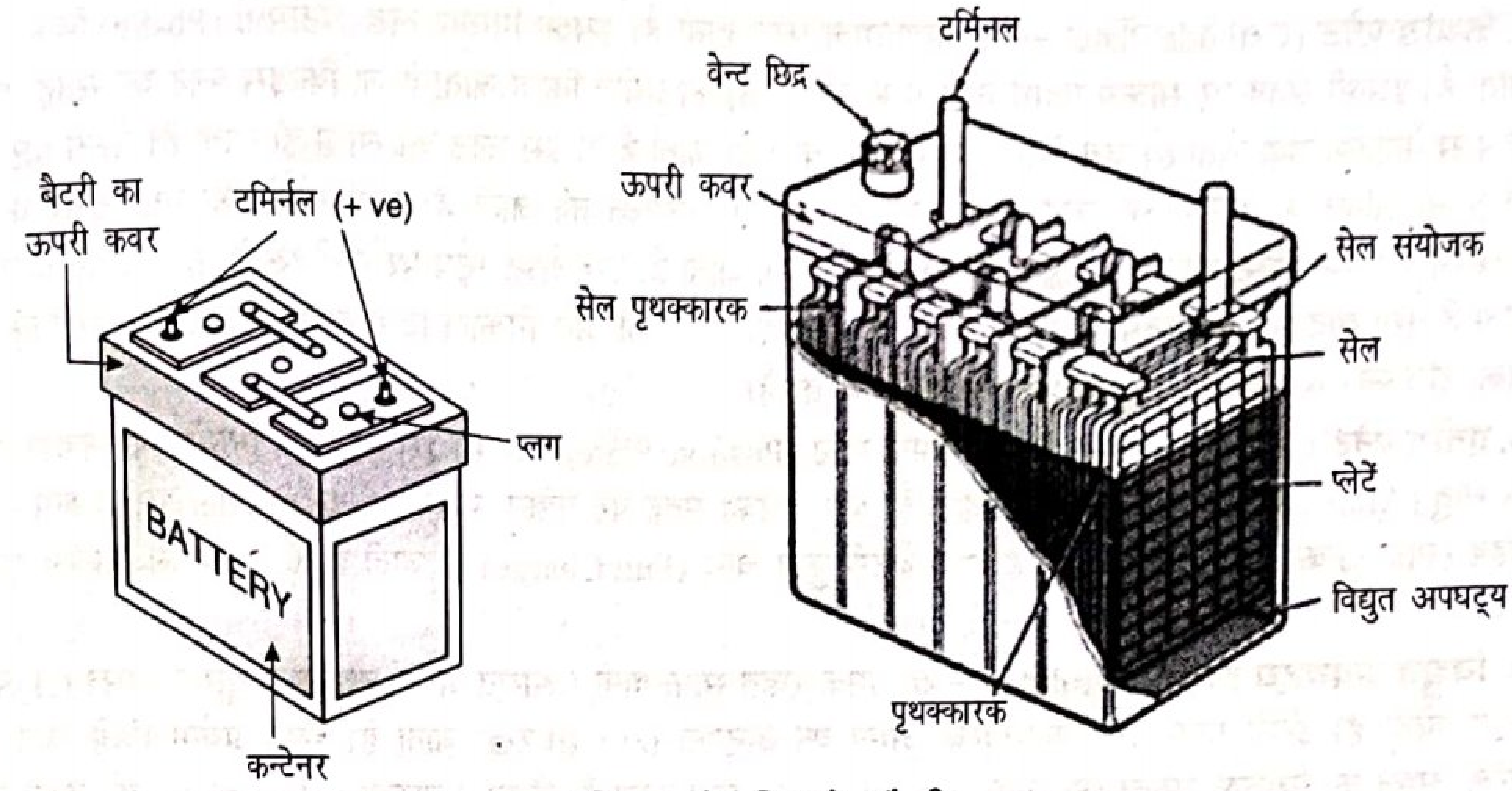
प्रश्न 3. एक लेड-एसिड सेल बैटरी को स्वच्छ चित्र द्वारा समझाइये तथा उसके विभिन्न भागों का भी वर्णन कीजिए।

उत्तर—

लेड-एसिड सेल बैटरी (Lead-Acid Cell Battery)

लेड-एसिड सेल बैटरी (Lead-Acid Cell Battery) प्लास्टिक के एक बड़े से तथा मजबूत डिब्बे में बंद विभिन्न पुर्जों तथा रसायनों का एक समूह होता है जिसका प्रयोग वाहन के विभिन्न वैद्युत उपकरणों को आवश्यक वैद्युत ऊर्जा प्रदान करने हेतु किया जाता है। यह बैटरी सस्ती तथा मजबूत होती है। इसीलिये वाहनों में इसका सबसे अधिक प्रयोग किया जाता है। लेड-एसिड सेल बैटरी को चित्र 1 में दर्शाया गया है।

Scanned with CamScanner

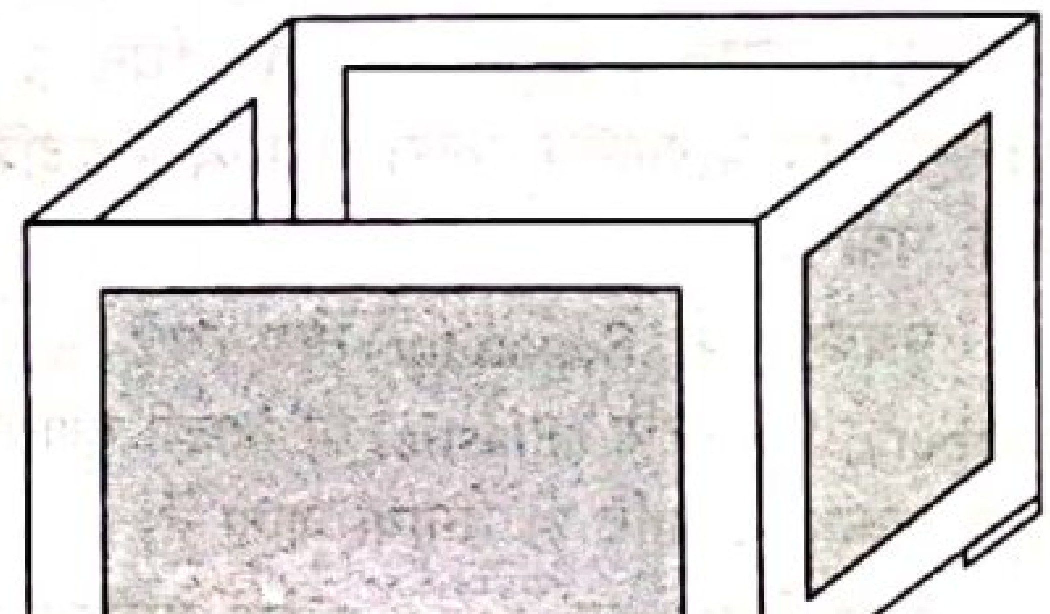


चित्र 1–लेडएसिड सेल बैटरी

लेड-एसिड सेल बैटरी के मुख्य पार्ट्स निम्नलिखित हैं—

1. कंटेनर (Container)
2. कैथोड प्लेट (Cathode Plate)
3. एनोड प्लेट (Anode Plate)
4. विद्युत अपघट्य द्रव (Electrolyte)
5. पृथक्कारक (Separator)
6. एलीमेंट (Element)
7. संयोजक (Connector)
8. वेंट छिद्र (Vent Hole)
9. प्लग (Plug)
10. टर्मिनल (Terminals)
11. सहारक रिब (Supporter Rib)
12. बैटरी कवर (Battery Cover)
13. सीलिंग कंपाउंड (Sealing Compound)

1. कंटेनर (Container)—यह प्लास्टिक से बना एक बड़े आकार का तथा बहुत ही मजबूत बॉक्स (Box) होता है जो ऊपर से खुला होता है। इसको प्लास्टिक मोल्डिंग मशीन (Plastic Moulding Machine) के द्वारा एक पीस (One Piece) में ही ढाला (Mould) गया होता है। सामान्य तौर पर कंटेनर का रंग काला या सफेद होता है। इसको चित्र 2 में दर्शाया गया है।



चित्र 2–कन्टेनर

इसके अंदर होने वाली रासायनिक अभिक्रियाओं (Chemical Reactions) का भी इस पर कोई विपरीत प्रभाव न पड़े। इसके अंदर विभिन्न खानें (Compartments) बने होते हैं। इन सभी खानों (Compartments) के नीचे एक प्लेटफार्म (Platform) बना होता है। बैटरी में प्रयुक्त विभिन्न सेलों (Cells) या प्लेटों को इन्हीं प्लेटफार्मों पर रखा जाता है। सेलों (Cells) को प्लेटफार्म पर रखने का मुख्य लाभ यह होता है कि इस प्रकार धनात्मक तथा ऋणात्मक प्लेटों में शॉर्ट (Short) होने की संभावना नहीं रहती है। इसमें रखी जाने वाली प्रत्येक सेल (Cell) 2.2 वोल्ट का करंट (Current) उत्पन्न करती है।

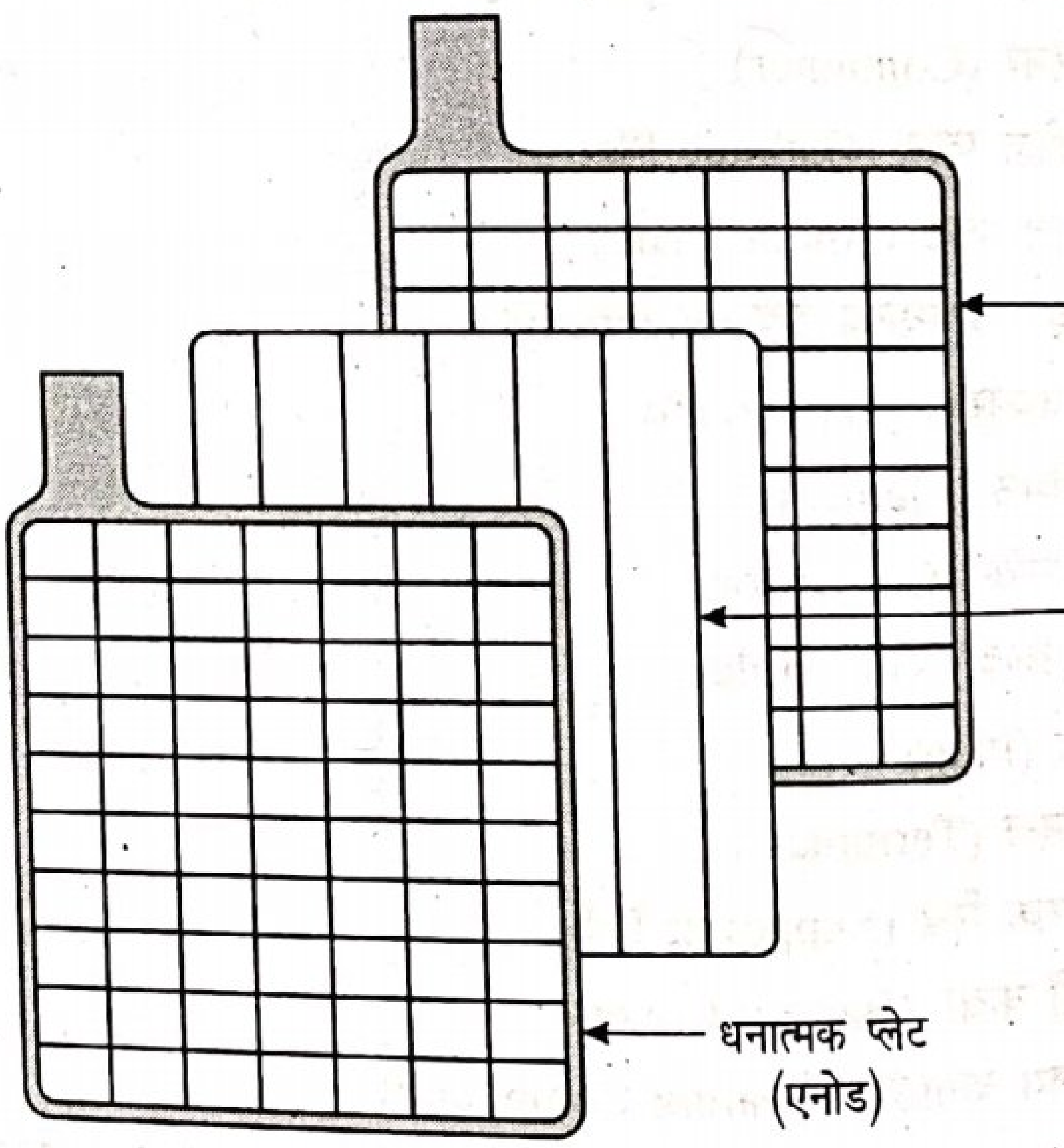
Scanned with CamScanner

2. कैथोड प्लेट (Cathode Plate)—यह ऋणात्मक प्लेट होती है। इसका निर्माण लेड-एंटीमनी (Pb-Sb) मिश्र धातु से किया जाता है। इसकी सतह पर सक्रिय पदार्थ के रूप में लेड (Pb) का प्रयोग किया जाता है जो कि इस प्लेट की सतह पर एक समान रूप से फैलाया गया होता है। जब बैटरी पूर्ण रूप से चार्ज हो जाती है तो इस प्लेट का रंग ग्रे हो जाता है। बैटरी द्वारा प्राप्त की जाने वाली शक्ति के अनुसार ही कंटेनर में प्लेटों की संख्या निर्धारित की जाती है। सभी प्लेटों को एक-दूसरे के साथ संबंधित करने हेतु एक पोस्ट स्ट्रैप (Post Strap) का प्रयोग किया जाता है। इस पोस्ट स्ट्रैप पर सभी प्लेटों को वेल्डिंग द्वारा जोड़ दिया जाता है तथा बाद में पोस्ट स्ट्रैप को बैटरी के कवर से बाहर ऊपर की ओर निकाल दिया जाता है जो कि बाहर निकलकर ऋणात्मक टर्मिनल (Negative Terminal) का कार्य करता है।

3. एनोड प्लेट (Anode Plate)—यह धनात्मक प्लेट (Positive Plate) होती है। इस प्लेट का निर्माण भी लेड-एंटीमनी की मिश्र धातु (Alloy of Pb-Sb) से ही किया जाता है। परंतु इसकी सतह पर सक्रिय पदार्थ (Active material) के रूप में लेड पराक्साइड (PbO_2) का प्रयोग किया जाता है। जब बैटरी फुल चार्ज (Full Charge) हो जाती है तो इन प्लेटों का रंग भूरा हो जाता है।

4. विद्युत अपघट्य द्रव (Electrolyte)—यह नमक रहित साफ पानी (आसुत जल) तथा सल्फ्यूरिक अम्ल (H_2SO_4) का मिश्रण होता है। इसमें पानी तथा सल्फ्यूरिक अम्ल का अनुपात 60 : 40 रखा जाता है। इसमें प्रयोग किये जाने वाले सल्फ्यूरिक अम्ल का विशिष्ट गुरुत्व (Specific Gravity) 1.28 रखा जाता है। वैद्युत अपघट्य (Electrolyte) को तैयार करने के लिये सल्फ्यूरिक अम्ल (H_2SO_4) को साफ पानी में धीरे-धीरे मिलाया जाता है। विद्युत अपघट्य को तैयार करने हेतु सल्फ्यूरिक अम्ल (H_2SO_4) को मिलाते समय विशेष सावधानी रखी जानी आवश्यक है। क्योंकि सल्फ्यूरिक अम्ल को पानी में मिलाते समय यदि उसका पात्र गलती से उल्टा हो जाये तो उसमें विस्फोट होने की संभावना बन जाती है।

5. पृथक्कारक (Separator)—पृथक्कारक (Separator) विद्युतरोधी पदार्थ से बनी एक प्लेट होती है जिसको बैटरी में एनोड तथा कैथोड (Anode and Cathode) प्लेटों के मध्य फिट किया जाता है। इसको दोनों प्लेटों के मध्य इसलिये रखा जाता है ताकि धनात्मक (एनोड) व ऋणात्मक (कैथोड) प्लेटों का आपस में सीधा संपर्क न हो सके। पृथक्कारक (Separator) को चित्र 3 में धनात्मक एवं ऋणात्मक प्लेटों के मध्य में प्रदर्शित किया गया है।



चित्र 3–धनात्मक व ऋणात्मक प्लेटों के मध्य पृथक्कारक

पृथक्कारक (Separator) ठोस रबड़ (Solid Rubber), प्लास्टिक (Plastic) या अच्छी गुणवत्ता वाली लकड़ी इत्यादि से बनाया जाता है।

6. एलीमेंट (Element)—यहाँ ऐलीमेंट से तात्पर्य धनात्मक तथा ऋणात्मक प्लेटों के एक जोड़े (A Pair) से है। इन प्लेटों का एक जोड़ा एक एलीमेंट कहलाता है। इस प्रकार एक बैटरी में कई एलीमेंट होते हैं। इसको सेल के नाम से भी जाना जाता है।

7. संयोजक (Connector)—कई बार जब बैटरियों से अधिक वोल्टता (Voltage) प्राप्त करनी हो तो उनको आपस में सीरीज (Series) में जोड़ देते हैं। बैटरियों के सेल को आपस में जोड़ने के लिये लेड (Lead) की एक छड़ का प्रयोग किया जाता है। यह छड़ बैटरी के कवर के अंदर या बाहर कहीं पर भी हो सकती है तथा इसकी ऊपरी सतह के भी अंदर या बाहर कहीं पर भी हो सकती है। इसकी ऊपरी सतह पर इंसुलेटेड पदार्थ (Insulated material) की एक मोटी सी परत चढ़ी होती है। ताकि धारा तथा वोल्टेज का अपव्यय न हो।

Scanned with CamScanner

8. वेंट छिद्र (Vent Hole)—बैटरी में बनने वाली गैस को बैटरी से बाहर निकालने के लिये उसके कवर में छोटे-छोटे छिद्र बने होते हैं। इन्हीं को वेंट छिद्र कहा जाता है।

9. प्लग (Plug)—बैटरी के कवर (Cover) में कुछ चूड़ीदार छिद्र (Threaded holes) बने होते हैं जिनके द्वारा आवश्यकता पड़ने पर बैटरी में आसुत जल या विद्युत अपघट्य द्रव डाला जाता है। इन छिद्रों में चूड़ीदार ढक्कन लगे होते हैं जो बैटरी में धूल मिट्टी इत्यादि को जाने से रोकते हैं। इन्हीं को प्लग (Plug) कहा जाता है। वेंट छिद्र (Vent holes) भी वास्तव में इन प्लगों में ही बने होते हैं।

10. टर्मिनल (Terminals)—बैटरी में धनात्मक (Positive) तथा ऋणात्मक (Negative) दो टर्मिनल (Terminals) लगे होते हैं जिनकी सहायता से बैटरी से बाहरी सर्किट को जोड़ा जाता है। टर्मिनल कुछ टेपर लिये होते हैं तथा इनमें धनात्मक टर्मिनल ऋणात्मक टर्मिनल की अपेक्षा कुछ बड़ा व भारी होता है।

11. सहारक रिब (Supporter Ribs)—सहारक रिब (Supporter Ribs) बैटरी के कवर में सबसे नीचे बनी होती हैं। धनात्मक तथा ऋणात्मक प्लेटों को इन्हीं रिब्स (Ribs) में फिट किया जाता है।

12. बैटरी कवर (Battery Cover)—बैटरी के अंदर फिट किये गये सभी पार्ट्स (Parts) को धूल-मिट्टी इत्यादि से बचाने के लिये तथा अन्य बाहरी प्रभावों से बचाने के लिये बैटरी को प्लास्टिक या रबड़ से बने एक मोटे से कवर से ढक दिया जाता है। इस कवर में टर्मिनल को बाहर निकालने हेतु दो बड़े छिद्र बने होते हैं। इसके अतिरिक्त बैटरी में आसुत जल या विद्युत अपघट्य पदार्थ को डालने के लिये भी छिद्र बनाये गये होते हैं। ये छिद्र चूड़ीदार होते हैं तथा इनमें प्लगों को चूड़ी द्वारा फिट किया जाता है।

13. सीलिंग कंपाउंड (Sealing Compound)—सीलिंग कंपाउंड का प्रयोग कंटेनर (Container) तथा बैटरी कवर (Battery Cover) के बीच में किया जाता है। यह एक प्रकार की सील (Seal) होती है, जिसका प्रयोग बैटरी में भरे विद्युत अपघट्य (Electrolyte) को लीक (Leak) होने से बचाने के लिये किया जाता है। सीलिंग कंपाउंड ऐसे पदार्थ से बना होना चाहिये जो बैटरी में उपजने वाले तापमान को आसानी से सहन कर सके तथा वह एसिड (Acid) के संपर्क में आकर खराब भी न हो सके।

प्रश्न 4. विद्युत अपघट्य के विशिष्ट गुरुत्व पर एक टिप्पणी लिखिए।

उत्तर—हम जानतें हैं कि बैटरी में विद्युत अपघट्य (Electrolyte) के रूप में सल्फ्यूरिक अम्ल तथा जल के मिश्रण का प्रयोग किया जाता है। सल्फ्यूरिक अम्ल की प्रतिशत मात्रा बढ़ाने पर विद्युत अपघट्य का विशिष्ट गुरुत्व (Specific Gravity) बढ़ता है। सल्फ्यूरिक अम्ल बाजार में बैटरियों के प्रयोग हेतु विभिन्न ग्रेडों (Grades) में मिलता है। बैटरी में प्रयुक्त विद्युत अपघट्य (Electrolyte) के विशिष्ट गुरुत्व का बैटरी की वोल्टता (Voltage) पर समानुपातिक प्रभाव पड़ता है।

एक पूर्ण रूप से चार्ज बैटरी में उपस्थित विद्युत अपघट्य (Electrolyte) का विशिष्ट गुरुत्व सामान्य तौर पर 1.28 होता है। जबकि एक पूर्णत: डिस्चार्ज बैटरी में उपस्थित विद्युत अपघट्य का विशिष्ट गुरुत्व 1.125 रह जाता है। इससे विद्युत अपघट्य के विशिष्ट गुरुत्व (Specific Gravity) के महत्व का पता चल जाता है तथा यह भी पता चलता है कि बैटरी की चार्ज वाली अवस्था में उसका विद्युत अपघट्य (Electrolyte) का विशिष्ट गुरुत्व अधिक होता है।

जब बैटरी के टर्मिनल किसी युक्ति (Device) से जोड़े गये होते हैं तो बैटरी धीरे-धीरे डिस्चार्ज होने लगती है तथा उसका विद्युत अपघट्य विलयन धीरे-धीरे अपनी क्षमता खोता रहता है। क्योंकि जब बैटरी डिस्चार्ज होती है तो उसके विलयन में जल (H_2O) अधिक बनने लगता है जिसके कारण इलैक्ट्रोलाइट का विशिष्ट गुरुत्व कम होने लगता है। इसके विपरीत जब बैटरी को चार्ज किया जाता है तो उसके विद्युत अपघट्य विलयन (इलैक्ट्रोलाइट) में पानी कम होने लगता है। अर्थात् सल्फ्यूरिक अम्ल तथा पानी पुन: उसी अनुपात में आने लगते हैं।

प्रश्न 5. विद्युत अपघट्य के विशिष्ट गुरुत्व पर तापमान का क्या प्रभाव पड़ता है? समझइए।

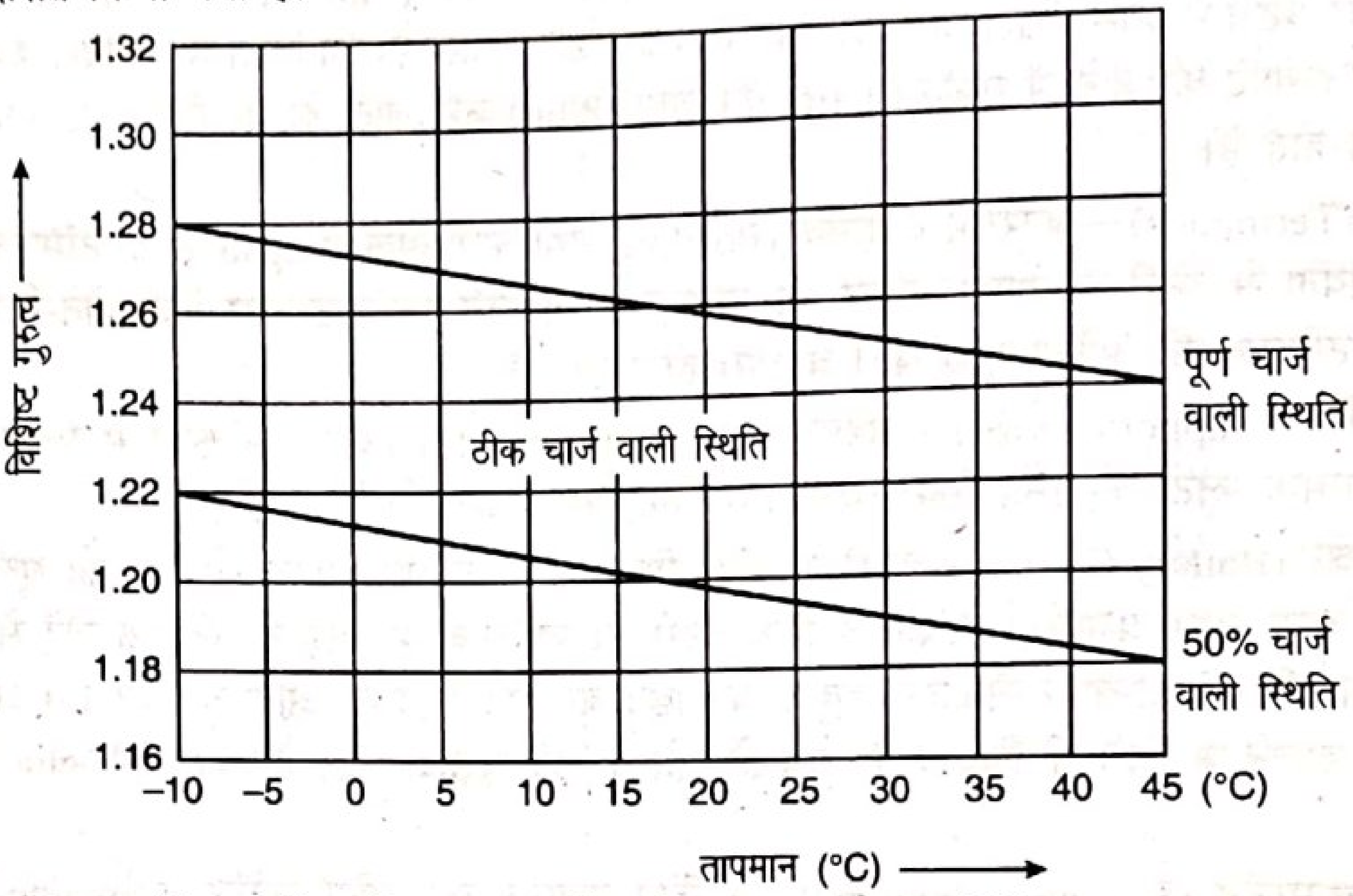
उत्तर—

विद्युत अपघट्य के विशिष्ट गुरुत्व पर तापमान का प्रभाव
(Effect of Temperature on Specific Gavity of Electrolyte)

बैटरी में कार्य करते समय उसके इलैक्ट्रोलाइट के विशिष्ट गुरुत्व पर तापमान का सीधा सा प्रभाव पड़ता है। जब बैटरी के अंदर का तापमान बढ़ता है तो इलैक्ट्रॉलाइट का विशिष्ट गुरुत्व कम हो जाता है। जबकि तापमान घटने पर विशिष्ट गुरुत्व का मान बढ़ जाता है। इसलिये किसी बैटरी के द्रव का विशिष्ट गुरुत्व (Specific Gravity) जब भी चैक किया जाता है तो उसको

Scanned with CamScanner

हमेशा मानक तापमान (Standard Temperature) के आधार पर ही दर्शाया जाता है। इसकी जाँच के लिये मानक तापमान लगभग 25°C रखा जाता है। अलग-अलग तापमानों पर बैटरी के विद्युत अपघट्य विलयन के विशिष्ट गुरुत्व की स्थिति को चित्र 4 के द्वारा प्रदर्शित किया गया है।



चित्र 4–भिन्न-भिन्न तापमानों पर विद्युत अपघट्य का विशिष्ट गुरुत्व

चित्र को देखकर किसी विशेष तापमान पर उसके इलैक्ट्रोलाइट के विशिष्ट गुरुत्व (Specific gravity) का अनुमान लगाया जा सकता है जिससे पता चलता है कि जैसे-जैसे तापमान बढ़ता है वैसे-वैसे इलैक्ट्रोलाइट का विशिष्ट गुरुत्व कम होता जाता है। इसके अतिरिक्त यदि बैटरी को लंबे समय तक प्रयोग में न लाया जाये तो वह स्वत: ही डिस्चार्ज (Discharge) होने लगती है तथा यदि इसको समय से चार्ज न किया जाये तो यह पूर्ण रूप से खराब भी हो सकती है। जब बैटरी डिस्चार्ज होती है तो उसका इलैक्ट्रोलाइट दो भागों में विभक्त हो जाता है। जो इस प्रकार हैं—

$$H_2SO_4 \longrightarrow H_2 + SO_4$$ (सल्फ्यूरिक अम्ल का विभक्त होना)

$$2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$$ (पानी का बनना)

कैथोड वाली प्लेट पर —

$$SO_4 + Pb \longrightarrow PbSO_4$$

एनोड वाली प्लेट पर

$$SO_4 + Pb \longrightarrow SO_4$$

जब बैटरी चार्ज (Charge) होती है तो उसमें विद्युत धारा का प्रवाह डिस्चार्ज वाली स्थिति की अपेक्षा विपरीत दिशा में होता है जिसके कारण इलैक्ट्रोलाइट भी अपने पूर्व रूप में आ जाता है तथा दोनों प्रकार की प्लेटें भी अपनी पूर्व अवस्था में ही आ जाती हैं।

प्रश्न 6. बैटरी की विशिष्टता को विस्तारपूर्वक समझाइये।

उत्तर—

बैटरी की विशिष्टता (Specification of Battery)

किसी बैटरी की विशिष्टता (Specification) को मुख्य रूप से निम्नलिखित तीन पदों (Terms) के द्वारा प्रदर्शित किया जाता है—

1. बैटरी की रेटिंग (Rating of Battery)
2. बैटरी की क्षमता (Capacity of Battery)
3. प्रयुक्त प्लेटों की संख्या (Number of Plate Used)

Scanned with CamScanner

. बैटरी की रेटिंग (Rating of Battery)

बैटरी की रेटिंग की अनुशंसा (Recommendation) Society of Automotive Engineers (SAE) के द्वारा निम्न प्रकार की जाती हैं—

(i) 20 घंटे रेटिंग (ii) 10 घंटे रेटिंग
(iii) 4 घंटे रेटिंग (iv) 25-A रेटिंग
(v) कोल्ड रेटिंग (vi) शॉर्ट टाइम रेटिंग

(i) 20 घंटे रेटिंग (एंपीयर घंटों में) [20 Hrs Rating (In Ampere-Hours)]—यह पद किसी बैटरी की पूर्णत: चार्ज वाली स्थिति में उसकी प्रकाशीय क्षमता (Lighting Ability) को दर्शाता है। बैटरी उत्पादक कंपनी द्वारा अनुशंसा की गयी एंपीयर घंटा रेटिंग के 1/20वे भाग वाली धारा दर (Current Rate) पर बैटरी की डिस्चार्जिंग के द्वारा इसको प्राप्त किया जाता है। जब बैटरी का तापमान 80°F हो तथा सेल वोल्टेज 1.75 से नीचे न हो, ऐसी स्थिति में बैटरी द्वारा लगातार 20 घंटे तक दी गयी धारा के मान के द्वारा बैटरी की रेटिंग को दर्शाया जाता है।

इसको इस प्रकार भी कहा जा सकता है—

किसी बैटरी की 20 घंटे रेटिंग वह रेटिंग है जिसमें वह बैटरी 20 घंटे तक लगातार कार्य करते-करते करंट की एक निश्चित मात्रा प्रदान करती हो तथा उसकी सेल वोल्टता भी 1.75 से नीचे न आये।

(ii) 10 घंटे रेटिंग (एंपीयर घंटों में) [10 Hours Rating (In Ampere Hours)]—किसी बैटरी की 10 घंटे रेटिंग वह रेटिंग है जिसमें वह बैटरी 10 घंटे तक लगातार कार्य करते-करते करंट की एक निश्चित मात्रा प्रदान करती हो तथा उसकी सेल वोल्टता भी 1.75 से नीचे न आये।

(iii) 4-घंटे रेटिंग (एंपीयर-घंटों में) [4-A Hours Rating (In Ampere Hours)]—किसी बैटरी की 4-घंटे रेटिंग वह रेटिंग है जिसमें वह बैटरी 4 घंटे तक लगातार कार्य करते-करते करंट की एक निश्चित मात्रा प्रदान करती हो तथा उसकी सेल वोल्टता भी 1.75 से नीचे न आने पायें।

(iv) 25-A रेटिंग (25-A Rating)—बैटरी की इस रेटिंग को एंपीयर के संदर्भ में दर्शाया जाता है। इस रेटिंग के द्वारा यह दर्शाया जाता है कि इंजन की बंद अवस्था में बैटरी के द्वारा 25 एंपीयर वाली धारा को बिना कम या अधिक हुए लगातार कितने समय तक किसी उपकरण को पहुँचाया जा सकता है।

(v) कोल्ड रेटिंग (Cold Rating)—यह किसी बैटरी की क्षमता को ठंडे वातावरण में दर्शाने की एक विधि है। इसको शीत क्रैंकिंग रेटिंग (Cold Cranking Rating) के नाम से भी जाना जाता है। जब किसी बैटरी को ठंडे वातावरण में प्रयोग में लाया जाता है तो उसकी क्षमता प्रभावित होती है तथा बैटरी के द्वारा कम ऊर्जा उत्पन्न होती है।

(vi) शॉर्ट टाइम रेटिंग (Short Time Rating)—शॉर्ट टाइम रेटिंग को बड़े वाहनों के स्टार्टिंग मोटर (Starting Motor) के लिये प्रयोग किया जाता है। इस रेटिंग (Rating) में बैटरी के द्वारा बहुत ही कम समय (सेकंड) तक धारा की एक निश्चित मात्रा मोटर को प्रदान की जाती है।

इसको निम्न उदाहरण द्वारा समझा जा सकता है—

किसी वाहन में प्रयुक्त एक स्टार्टर मोटर जो कि 300 एंपीयर धारा लेता है। उसके लिये एक 100 A-h क्षमता वाली बैटरी का प्रयोग किया जाता है।

बैटरी द्वारा इस मोटर को लगातार एक समान धारा प्रदान करने का समय,

$$t = \frac{100\,A\,h}{300\,A} = \frac{1}{3}\text{ hour}$$

या $$\frac{60}{3}\text{ सेकंड} = 20\text{ सेकंड}$$

इस प्रकार इस मोटर को 100 A क्षमता वाली बैटरी की सहायता से 20 सेकंड तक लगातार चलाया जा सकता है।

Scanned with CamScanner

2. बैटरी की क्षमता (Capacity of Battery)

किसी बैटरी की क्षमता (Capacity) को उसके द्वारा प्रदान की गयी धारा की मात्रा (Amount of Current) से प्रदर्शित किया जाता है।

किसी बैटरी द्वारा प्रदान की जाने वाली धारा की अधिकतम मात्रा का मान मुख्य रूप से निम्नलिखित घटकों (Factors) पर निर्भर करता है—

(i) प्लेटों की संख्या (Number of Plates)

(ii). प्लेट का क्षेत्रफल (Area of Plate)

(iii) विद्युत अपघट्य का तापमान (Temperature of Electrolyte)

(iv) विद्युत अपघट्य की मात्रा (Quantity of Electrolyte)

किसी बैटरी (Battery) के द्वारा 40 एंपीयर से 60 एंपीयर तक की धारा को उत्पन्न करने के लिये प्लेटों का लगभग 1000 वर्ग सेमी क्षेत्रफल विद्युत अपघट्य (Electrolyte) के संपर्क में होना आवश्यक है।

3. प्लेटों की संख्या (Number of Plates)

बैटरी की विशिष्टता (Specification) को उसमें प्रयोग की जाने वाली प्लेटों की संख्या के आधार पर भी दर्शाया जाता है।

(A) सामान्य तौर पर एक 12V की बैटरी में प्लेटों की संख्या को निम्न प्रकार प्रयोग किया जाता है—

(1) 15 प्लेट प्रति बैटरी (15 Plates Per Battery)

(2) 17 प्लेट प्रति बैटरी (17 Plates Per Battery)

(3) 19 प्लेट प्रति बैटरी (19 Plates Per Battery)

(4) 21 प्लेट प्रति बैटरी (21 Plates Per Battery)

(B) सामान्य तौर पर 6V की बैटरी में प्लेटों की संख्या को निम्न प्रकार प्रयोग में लाया जाता है—

(1) 7 प्लेट प्रति बैटरी (7 Plates Per Battery)

(2) 9 प्लेट प्रति बैटरी (9 Plates Per Battery)

(3) 11 प्लेट प्रति बैटरी (11 Plates Per Battery)

(4) 13 प्लेट प्रति बैटरी (13 Plates Per Battery)

प्रश्न 7. किसी वाहन के लिये बैटरी का चुनाव किस प्रकार किया जाता है समझाइये।

उत्तर—वाहन में लंबे समय तक कार्य करते-करते यदि बैटरी (Battery) कार्य करना बंद कर दे तो उसके स्थान पर नयी बैटरी लगायी जाती है। ऐसी स्थिति में आवश्यक है कि वाहन में लगायी जाने वाली नयी बैटरी गुणवत्ता में तथा विशिष्टियों में बिल्कुल पुरानी बैटरी के जैसी ही हो। अन्यथा वाहन में बैटरी से अच्छे परिणाम प्राप्त नहीं होते हैं।

अत: आवश्यक है कि बैटरी का चुनाव (Selection) सोच समझकर किया जाना चाहिये। किसी वाहन के लिये बैटरी का चुनाव करते समय मुख्य रूप से निम्नलिखित तथ्यों पर ध्यान दिया जाना आवश्यक है—

1. बैटरी का आकार (Size of Battery)—बैटरी का चुनाव करते समय इस तथ्य को ध्यान में रखा जाना आवश्यक है कि बैटरी उस स्पेस (Space) में आसानी से फिट हो जानी चाहिए जो उसको रखने हेतु वाहन में दिया गया है।

2. वोल्टता (Voltage)—वाहन में आवश्यक वोल्टेज को ध्यान में रखते हुए ही बैटरी का चुनाव किया जाना चाहिये। उदाहरण के लिये यदि हमारे पास 6 V की बैटरी है तथा वाहन में 12 V की आवश्यकता है तो ऐसी स्थिति में छ:-छ: वोल्ट की दो बैटरियों को सीरीज में जोड़कर प्रयोग किया जा सकता है।

3. क्षमता रेटिंग (Capacity Rating)—बैटरी की क्षमता रेटिंग को एंपीयर-घंटा में मापा जाता है। अत: वाहन में आवश्यक क्षमता वाली बैटरी का ही प्रयोग किया जाना चाहिये।

4. शक्ति रेटिंग (Power Rating)—किसी बैटरी की शक्ति रेटिंग (Power Rating) से तात्पर्य यह है कि वह अधिकतम कितने वाट शक्ति पैदा कर सकती है।

Scanned with CamScanner

प्रश्न 8. बैटरी चार्जिंग व डिस्चार्जिंग की प्रक्रिया को विस्तारपूर्वक समझाइये।

अथवा

इलैक्ट्रोलाइट के आपेक्षिक गुरुत्व के चार्जिंग एवं डिस्चार्जिंग होने की प्रक्रिया स्वच्छ चित्र की सहायता से समझाइये। (2013)

उत्तर—

बैटरी चार्जिंग (Battery Charging)

कार्य करते-करते जब बैटरी डिस्चार्ज (Discharge) हो जाती है तो उसमें पुन: विद्युत शक्ति प्राप्त करने के लिये उसको चार्ज (Charge) करना आवश्यक हो जाता है। सामान्य तौर पर जब वाहन गतिमान अवस्था में होता है तो बैटरी वाहन (Vehicle) के अल्टरनेटर (Alternator) के द्वारा स्वत: ही चार्ज (Charge) होती रहती है। परंतु कभी-कभी ऐसी स्थिति आती है कि जब गाड़ी (वाहन) को लंबे समय से प्रयोग में न लाया गया हो तो ऐसी स्थिति में वाहन की बैटरी स्वत: ही डिस्चार्ज (Discharge) हो जाती है तथा ऐसी बैटरी वाहन के इंजन को स्टार्ट (Start) नहीं कर पाती। ऐसी बैटरी को वाहन से बाहर निकालकर किसी बाहरी विद्युत स्रोत से चार्ज (Charge) करना पड़ता है। बैटरी को हमेशा डी०सी० विद्युत (D.C. Electricity) की सहायता से ही चार्ज किया जाता है। बैटरी को चार्ज करने के लिये यदि डी० सी० विद्युत उपलब्ध न हो तो सर्वप्रथम ए०सी० विद्युत (A.C. Electricity) को डी०सी० विद्युत में परिवर्तित किया जाता है तथा इस प्रकार प्राप्त डी०सी० विद्युत से बैटरी (Battery) को चार्ज किया जाता है।

किसी भी बैटरी की चार्जिंग (Charging) की कार्य-प्रणाली मुख्य रूप से उसके निम्नलिखित तीन भागों (Three Parts) पर निर्भर करती हैं—

1. एनोड प्लेट या धनात्मक प्लेट—इसका निर्माण लेड पराक्साइड (PbO_2) नामक तत्व से किया जाता है।

2. कैथोड या ऋणात्मक प्लेट—इस प्लेट का निर्माण लेड (Lead-Pb) नामक तत्व से किया जाता है।

3. विद्युत अपघट्य (Electrolyte)—बैटरी में विद्युत अपघट्य के रूप में 60% आसुत जल तथा 40% सल्फ्यूरिक अम्ल (H_2SO_4) के मिश्रण का प्रयोग किया जाता है।

एक पूर्ण रूप से तैयार तथा चार्ज की हुई नयी बैटरी में धनात्मक प्लेटों के ऊपर लेड पराक्साइड की परत, ऋणात्मक प्लेटों के ऊपर लेड की परत तथा इलैक्ट्रोलाइट में 60% जल व 40% सल्फ्यूरिक अम्ल (H_2SO_4) होता है।

अब जिस समय बैटरी की टर्मिनलों को बाह्य लोड (External Load) से जोड़ते हैं तो वह डिस्चार्ज (Discharge) होने लगती है। जिसके कारण बैटरी के विद्युत अपघट्य विलयन में सल्फ्यूरिक अम्ल की मात्रा घटने लगती है। इसी के साथ बैटरी में प्रयुक्त दोनों प्रकार की प्लेटों के ऊपर के तत्व रासायनिक अभिक्रिया के कारण लेड सल्फेट ($PbSO_4$) में परिवर्तित होने लगते हैं। जब बैटरी पूर्ण रूप से डिस्चार्ज हो जाती है तो उसमें सल्फ्यूरिक अम्ल (H_2SO_4) की मात्रा बहुत ही कम हो जाती है। जिसके कारण विद्युत अपघट्य विलयन (Electrolyte) का आपेक्षिक गुरुत्व (Specific Gravity) भी बहुत कम हो जाता है।

जिस समय बैटरी डिस्चार्ज (Discharge) होती है तो उसमें निम्नलिखित रासायनिक अभिक्रिया होती है—

$$[Pb + PbO_2 + H_2SO_4 \longrightarrow PbSO_4 + PbSO_4 + 2\,H_2]$$

अब जब इस डिस्चार्ज बैटरी को चार्ज (Charge) करते हैं तो उपरोक्त प्रक्रिया बिल्कुल विपरीत हो जाती है तथा पूर्व में जो लेड सल्फेट ($PbSO_4$) दोनों प्लेटों पर एकत्र हो गया था वह पुन: विद्युत अपघट्य विलयन में मिक्स (Mix) होने लगता है। इस प्रकार बैटरी की दोनों प्रकार की प्लेटें अपनी पूर्व स्थिति में ही आ जाती हैं तथा धनात्मक प्लेट पर लेड पराक्साइड, ऋणात्मक प्लेट पर लेड एवं विद्युत अपघट्य विलयन में पुन: 60% जल व 40% सल्फ्यूरिक अम्ल बन जाता है। इस अवस्था में बैटरी को पुन: उपयोग में लाया जा सकता है तथा फिर वही चक्र (Cycle) प्रारंभ हो जाता है।

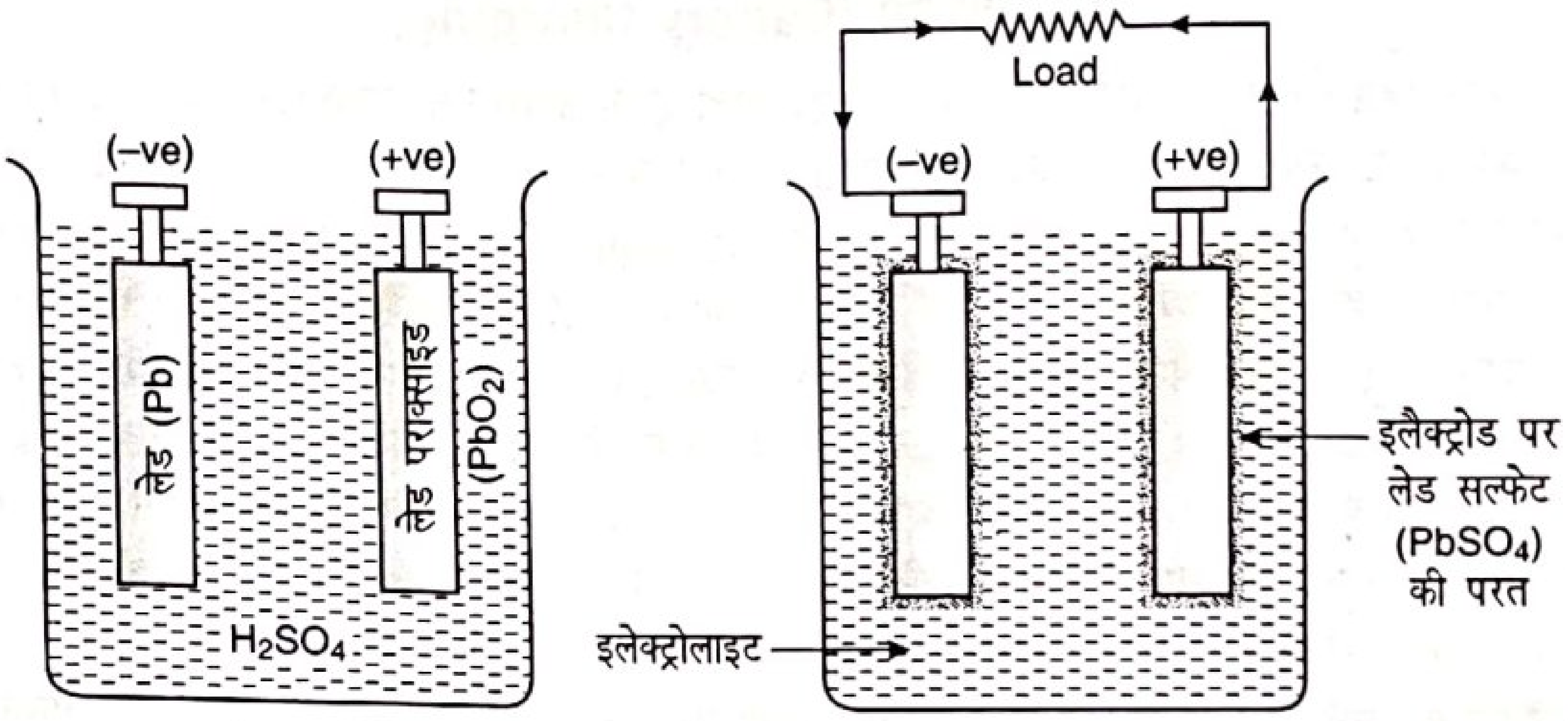
बैटरी को चार्ज करते समय उसमें निम्न रासायनिक अभिक्रिया होती है—

$$[PbSO_4 + PbSO_4 + 2H_2O \longrightarrow Pb + PbO_2 + 2H_2SO_4]$$

ऊपर वर्णित चार्जिंग तथा डिस्चार्जिंग की इस पूरी प्रक्रिया को एक चक्र (Cycle) के नाम से जाना जाता है। बैटरी के इन चक्रों (Cycles) की एक निश्चित अवधि होती है। जो बैटरी का जीवनकाल (Life of Battery) कहलाती है। ये निश्चित चक्र

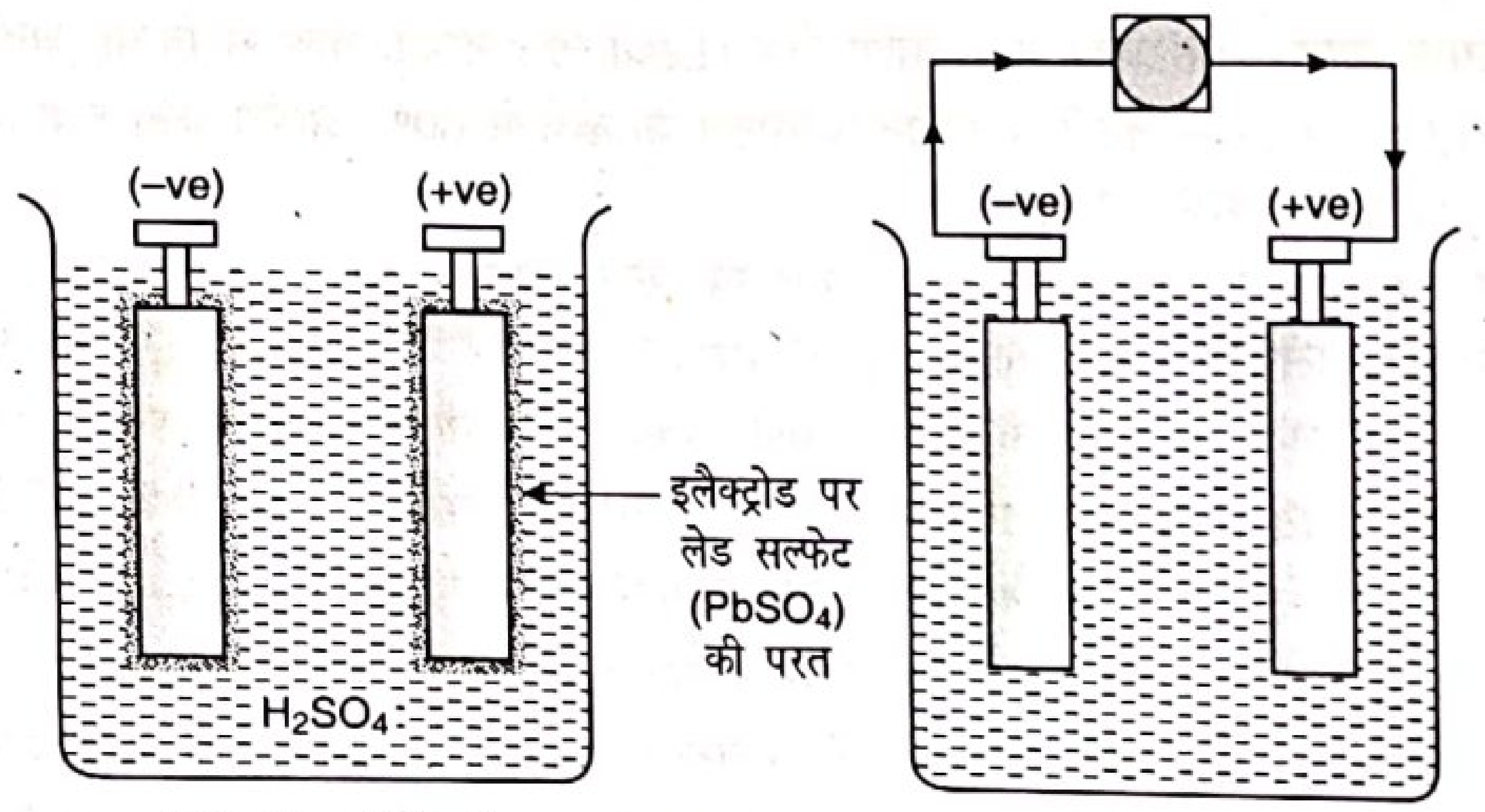
Scanned with CamScanner

पूर्ण होने के पश्चात बैटरी दोबारा चार्ज होना बंद हो जाती है अर्थात् बैटरी का कार्यकाल पूर्ण हो जाता है। ऐसी स्थिति में बैटरी को बदलना पड़ता है। बैटरी को चार्ज करते समय यह विशेष रूप से ध्यान रखना चाहिये कि बैटरी के आस-पास आग का संपर्क न हो। क्योंकि चार्जिंग के समय बैटरी के वेंट छिद्रों से ऑक्सीजन तथा हाइड्रोजन गैसें निकलती हैं जो आग को पकड़कर विस्फोट का कारण बन सकती है। बैटरी के चार्ज तथा डिस्चार्ज होने की प्रक्रिया को चित्र में दर्शाया गया है।



एक पूर्णतः चार्ज बैटरी   डिस्चार्जिंग के दौरान

$$[Pb + PbO_2 + H_2SO_4 \longrightarrow PbSO_4 + PbSO_4 + 2H_2]$$



पूर्णतः डिस्चार्ज बैटरी   चार्जिंग के दौरान

$$[PbSO_4 + PbSO_4 + 2H_2O \longrightarrow Pb + PbO_2 + 2H_2SO_4]$$

चित्र 5–बैटरी की चार्जिंग एवं डिस्चार्जिंग की प्रक्रिया

प्रश्न 9. बैटरी चार्जिंग की कौन-कौन सी विधियाँ हैं?

उत्तर—बैटरी चार्जिंग की विधियाँ **(Methods of Battery Charging)**

वाहन की बैटरियों को चार्ज करने की मुख्य रूप से निम्नलिखित विधियाँ हैं—

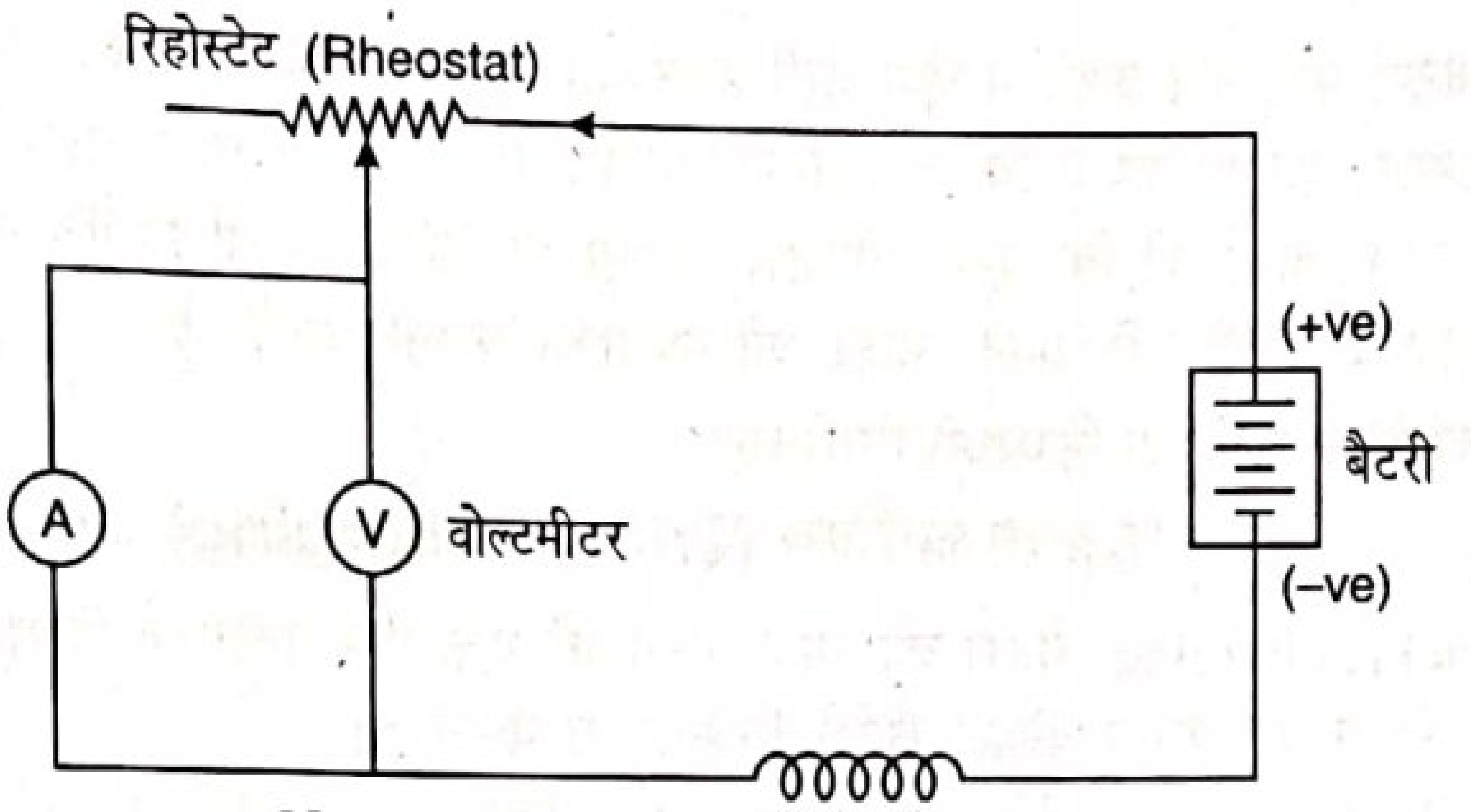
1. नियत धारा विधि (Constant Current Method)
2. नियत वोल्टता विधि (Constant Voltage Method)
3. बूस्ट अप चार्जिंग (Boost Up Charging)
4. ट्रिकल चार्जिंग (Trickle Charging)

Scanned with CamScanner

प्रश्न 10. बैटरी चार्जिंग की नियत धारा विधि को चित्र द्वारा समझाइये।

उत्तर—बैटरी को चार्ज करने की नियत धारा विधि (Constant Current Method) को चित्र 6 की सहायता से समझाया गया है।

इस विधि के अंतर्गत बैटरी को चार्ज करते समय धारा का मान स्थिर रखा जाता है। धारा का मान स्थिर रखने के लिए बैटरी चार्जर (Battery charger) में एक रिहोस्टेट (Rheostat) का प्रयोग किया जाता है। इसके अतिरिक्त ए०सी० विद्युत को डी०सी० विद्युत में परिवर्तित करने के लिये एक रेक्टीफायर (Rectifier) का प्रयोग भी किया जाता है।

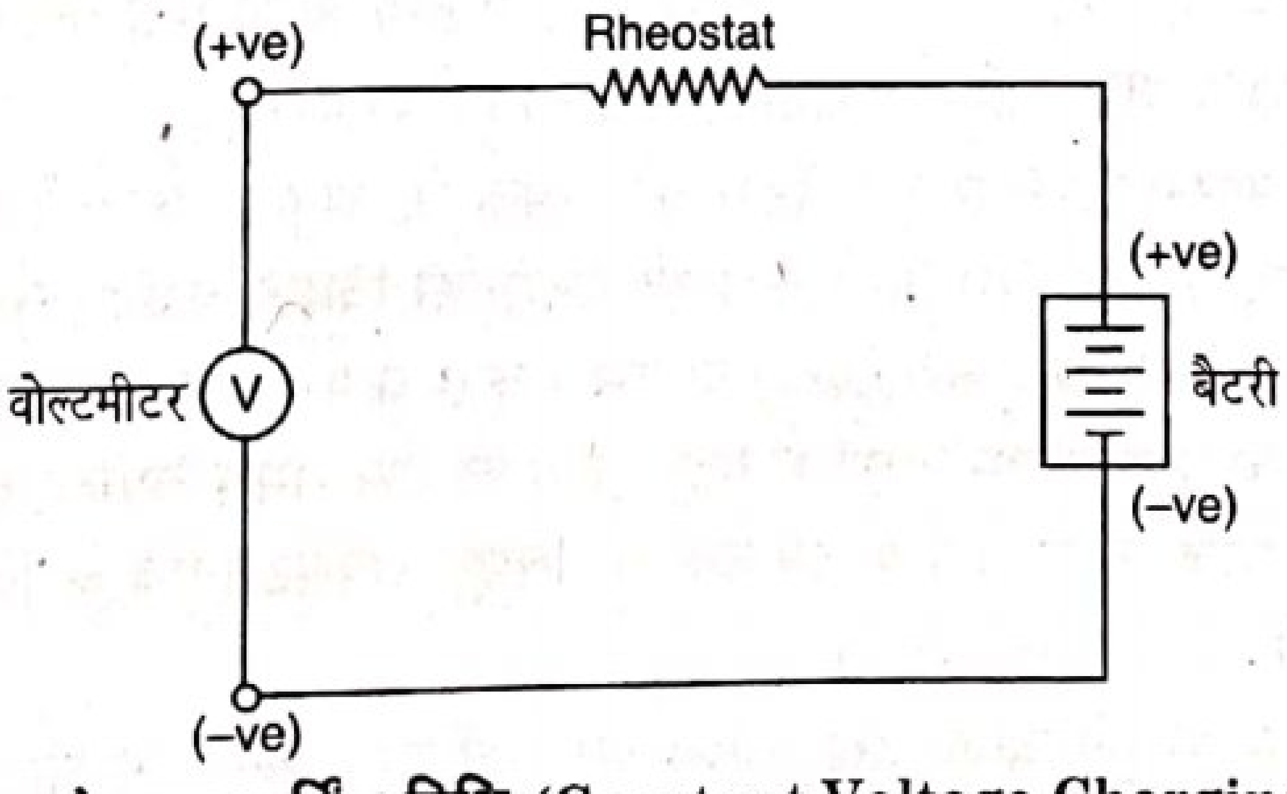


चित्र 6–नियत धारा चार्जिंग विधि (Constant Current Charging Method)

बैटरियों की चार्जिंग के लिये नियत धारा विधि (Constant Current Method) का प्रयोग उस समय किया जाता है जब दो या अधिक बैटरियों को एक साथ सीरीज (Series) में जोड़कर चार्ज किया जाना हो। इस विधि के द्वारा बैटरियों की चार्जिंग धीमी गति से होती है। इस प्रणाली में रेक्टिफायर (Rectifier), अमीटर (Ammeter) तथा रिहोस्टेट (Rheostat) को बैटरी के साथ श्रेणीक्रम (Series) में जोड़ा जाता है। जबकि वोल्टमीटर को समांतर क्रम (Parallel) में जोड़ा जाता है।

प्रश्न 11. बैटरी चार्जिंग की नियत वोल्टता विधि को चित्र द्वारा समझाइये।

उत्तर—इस विधि के अंतर्गत बैटरी को एक स्थिर वोल्टता (Voltage) पर चार्ज किया जाता है। बैटरी चार्जर में वोल्टता को स्थिर करने के लिए एक वोल्टमीटर तथा एक रिहोस्टेट (Rheostat) का प्रयोग किया जाता है। जब बैटरी पूर्णत: डिस्चार्ज (Discharge) रहती है तथा टर्मिनल वोल्टता का मान भी काफी कम होता है। उस समय बाहरी डी०सी० विद्युत स्रोत (D.C. electric source) से भारी मात्रा में करंट (Current) आता है तथा बैटरी को चार्ज करने लगता है।



चित्र 7–नियत वोल्टता चार्जिंग विधि (Constant Voltage Charging Method)

जैसे-जैसे बैटरी चार्ज होती रहती है टर्मिनल वोल्टता (Terminal Voltage) का मान भी बढ़ता रहता है। जिसके कारण बैटरी बाहरी डी०सी० विद्युत स्रोत पर बैक विद्युत वाहक बल (Electromotive force—e.m.f.) लगाती है जिसके कारण बैटरी चार्जिंग बढ़ने के साथ-साथ बाहरी स्रोत से आने वाले करंट (Current) का मान कम होता जाता है तथा समय बढ़ने के साथ-साथ बैटरी चार्जिंग की प्रक्रिया धीमी होने लगती है।

इस विधि के द्वारा बैटरी को चार्ज (Charge) करने में स्थिर धारा चार्जिंग विधि की अपेक्षा कम समय लगता है।

Scanned with CamScanner

प्रश्न 12. बूस्ट अप चार्जिंग पर एक टिप्पणी लिखिए।

उत्तर—

बूस्ट अप चार्जिंग (Boost Up Charging)

बूस्ट अप चार्जिंग (Boost up charging) बैटरी को तीव्र गति से चार्ज करने की विधि है। इस विधि के अंतर्गत बैटरी को करंट (Current) 40 A से 100 A के मध्य दिया जाता है जिसके कारण बैटरी बहुत शीघ्र चार्ज हो जाती है। इस चार्जिंग के लिये प्रयोग किया जाने वाला चार्जर भी एक विशेष प्रकार का ही होता है जिसको चार्जर (Charger) न कहकर बूस्टर (Booster) के नाम से जाना जाता है।

इस विधि के द्वारा बैटरी को चार्ज करने में एक बड़ी हानि यह है कि इसके द्वारा बैटरी को पूर्णत: चार्ज (Fully charge) कर पाना संभव नहीं है। इसका कारण यह है कि जब बैटरी चार्जिंग के अंतिम चरण में पहुँचती है तो उसको बहुत धीमे करंट (Current) की आवश्यकता पड़ती है जो कि बूस्टर के द्वारा संभव ही नहीं है। ऐसी स्थिति में बैटरी के अंतिम भाग को चार्ज करने के लिये अलग से किसी धीमी गति वाले चार्जर की व्यवस्था करनी पड़ती है।

प्रश्न 13. ट्रिकल चार्जिंग पर एक टिप्पणी लिखिए।

उत्तर—

ट्रिकल चार्जिंग (Trickle Charging)

ट्रिकल चार्जिंग (Trickle charging) बैटरी को चार्ज करने की एक ऐसी विधि है जिसमें उसको बहुत ही धीमी गति से चार्ज किया जाता है। इस विधि का प्रयोग केवल बैटरी विक्रेता ही करते हैं।

इस विधि के द्वारा बैटरी को चार्ज करने की दर सामान्य चार्जिंग दर की केवल 5% से 10% तक ही होती है।

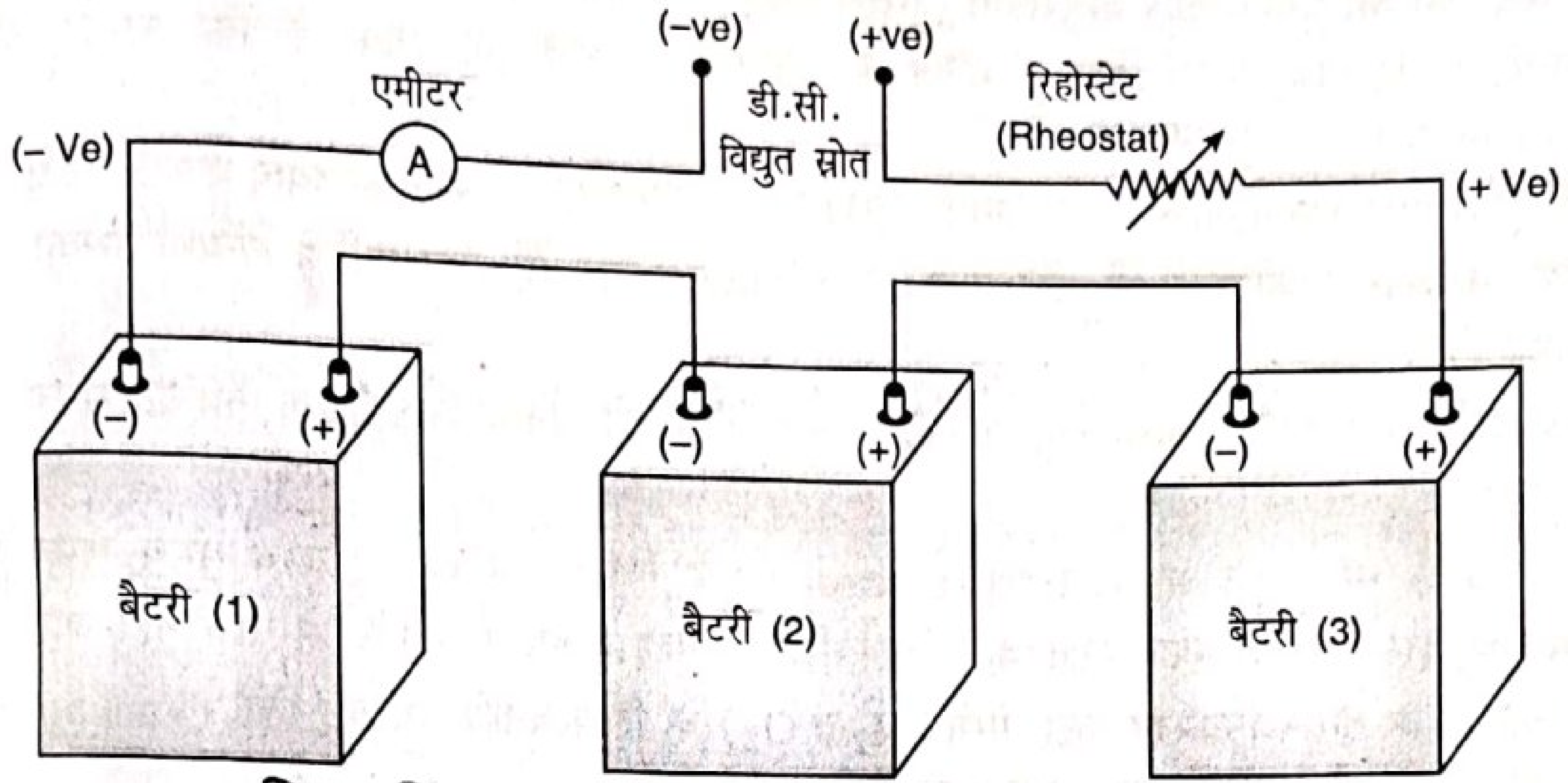
इस विधि के अंतर्गत बैटरी को तीव्र दर से चार्ज किया जाता है। हम पढ़ चुके हैं कि तीव्र दर से बैटरी को चार्ज करने में उसके विद्युत अपघट्य (Electrolyte) का तापमान बहुत अधिक बढ़ जाता है। जब यह तापमान अपनी अंतिम सीमा (45°C) पर पहुँच जाता है तो बैटरी की चार्जिंग को बंद कर दिया जाता है तथा जब विद्युत अपघट्य द्रव ठंडा हो जाता है तब उसको पुन: चार्जिंग पर लगा दिया जाता है। इस प्रकार इस विधि के अंतर्गत बैटरी को रुक-रुक कर चार्ज (Intermittent charge) किया जाता है।

प्रश्न 14. किसी बैटरी को चार्ज करने की प्रक्रिया को चरणबद्ध तरीके से समझाइये।

उत्तर—किसी डिस्चार्ज बैटरी को चार्ज करने की प्रक्रिया निम्नलिखित चरणों में पूर्ण की जाती है—

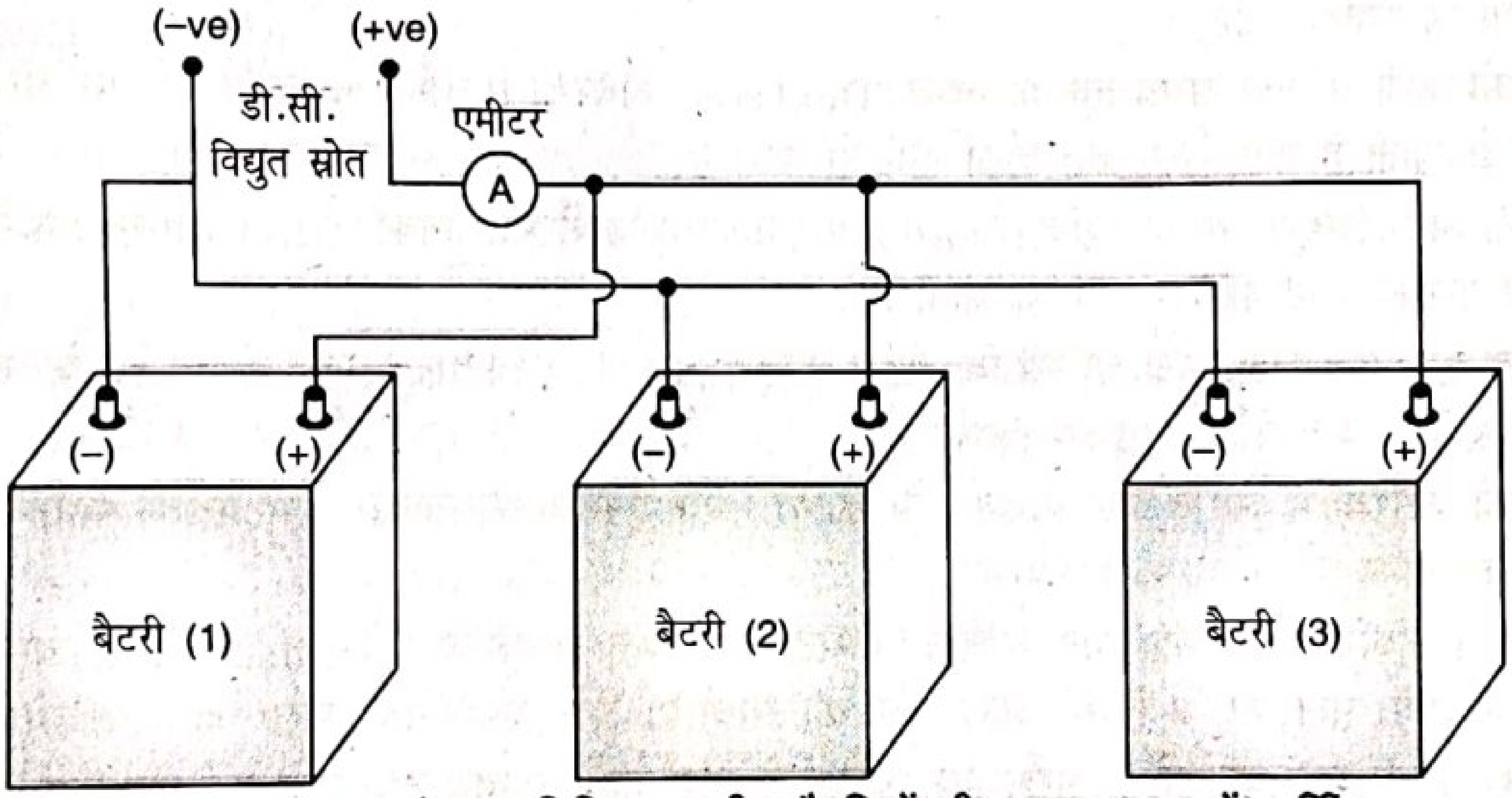
1. सर्वप्रथम बैटरी में विद्युत अपघट्य द्रव के स्तर (Level) की जाँच की जाती है तथा यदि विद्युत अपघट्य का स्तर कम नजर आता है तो उसमें आसुत जल या विद्युत अपघट्य पदार्थ डालकर उसकी पूर्ति की जाती है।
2. अब इसके पश्चात बैटरी के दोनों टर्मिनलों को चार्जर के तारों के साथ जोड़ा जाता है। यहाँ ध्यान देने योग्य बात यह है कि चार्जर का धनात्मक तार बैटरी के धनात्मक टर्मिनल से तथा ऋणात्मक तार बैटरी के ऋणात्मक टर्मिनल से ही जुड़ा होना चाहिये। अन्यथा शॉर्ट सर्किट (Short circuit) हो जाता है।
3. अब बैटरी की चार्जिंग आरंभ करने से पूर्व बैटरी की क्षमता के अनुसार उसकी चार्जिंग दर (Charging rate) को निर्धारित करे। चार्जिंग दर को निर्धारित करने के लिये बैटरी की विशिष्टताओं (Specifications) की जाँच कर लेनी चाहिये। अब चार्जिंग दर को मानक (Standard) या उससे कुछ कम दर (Rate) पर सेट करके बैटरी को चार्ज किया जाता है। जब बैटरी की चार्जिंग अंतिम चरण में पहुँच जाये तो उस समय चार्जिंग की दर और धीमी कर देनी चाहिये तथा केवल तब तक ही चार्ज करना चाहिये जब तक कि विद्युत अपघट्य द्रव के विशिष्ट गुरुत्व (Specific gravity) में कोई परिवर्तन न हो।
4. उपरोक्त के अतिरिक्त बैटरी को चार्ज करते समय इस बात पर ध्यान देना भी आवश्यक है कि बैटरी के विद्युत अपघट्य द्रव (Electrolyte) का तापमान 45°C से अधिक नहीं होना चाहिये। यदि ऐसा है तो चार्जिंग प्रक्रिया को या तो रोक देना चाहिये या फिर धीमा कर देना चाहिये। अन्यथा बैटरी में विस्फोट हो सकता है।
5. बैटरी को चार्ज करने के दौरान उसके द्रव का विशिष्ट घनत्व (Specific density) तथा तापमान प्रत्येक घंटे चैक करते रहना चाहिये।
6. यदि बैटरी को नियत धारा विधि (Constant current method) के द्वारा चार्ज किया जा रहा है तो दो या अधिक बैटरियाँ होने की स्थिति में उनको श्रेणीक्रम (Series) में जोड़कर चार्ज किया जाना चाहिये।

Scanned with CamScanner



चित्र 8–नियत धारा विधि द्वारा तीन बैटरियों की श्रेणीक्रम में चर्जिंग

7. यदि दो या अधिक बैटरियों को नियत वोल्टता विधि (Constant voltage method) द्वारा चार्ज किया जा रहा है तो उनको समांतर क्रम में जोड़कर चार्ज किया जाना चाहिये। जैसाकि चित्र 9 में दर्शाया गया है।



चित्र 9–नियत वोल्टता विधि द्वारा तीन बैटरियों की समान्तर क्रम में चार्जिंग

प्रश्न 15. किसी बैटरी के पूर्णतः चार्ज होने की पहचान किस प्रकार की है? समझाइये।

उत्तर—किसी बैटरी के पूर्णतः चार्ज (Fully charge) हो जाने की पहचान मुख्य रूप से निम्नलिखित तीन पदों के द्वारा की जाती है—

1. ऑक्सीजन व हाइड्रोजन गैसों का निकलना—जब बैटरी पूर्णतः चार्ज हो जाती है तो उसक वेंट छिद्रों (Vent holes) से ऑक्सीजन (O_2) तथा हाइड्रोजन (H_2) गैसें निकलने लगती हैं।

2. प्लेटों का रंग बदल जाना—जब बैटरी पूर्णतः चार्ज हो जाती है तो एनोड (धनात्मक) प्लेटों का रंग भूरा हो जाता है तथा कैथोड (ऋणात्मक) प्लेटों का रंग ग्रे (Grey) हो जाता है।

3. विशिष्ट गुरुत्व की जाँच करके—किसी बैटरी में इलैक्ट्रोलाइट के विशिष्ट गुरुत्व (Specific gravity) की जाँच हाइड्रोमीटर (Hydrometer) के द्वारा की जाती है। बैटरी की चार्जिंग के समय यदि इलैक्ट्रोलाइट के विशिष्ट गुरुत्व में लगातार तीन घंटों तक कोई वृद्धि न हो तो बैटरी पूर्णतः चार्ज मानी जाती है। एक पूर्णतः चार्ज बैटरी के इलैक्ट्रोलाइट का विशिष्ट गुरुत्व सामान्य तौर पर 1.28 होता है।

Scanned with CamScanner

प्रश्न 16. बैटरियों की देखभाल (अनुरक्षण) किस प्रकार की जाती है? समझाइये।

उत्तर—बैटरियों के लंबे समय तक संचालन के लिये यह अति आवश्यक है कि उसकी उचित देखभाल (Maintenance) होती रहे।

बैटरियों की देखभाल (Maintenance) के अंतर्गत मुख्य रूप से निम्नलिखित पदों को ध्यान में रखा जाना चाहिए—

1. बैटरियों (Batteries) को कभी भी अति चार्ज (Over charge) नहीं होने देना चाहिये अन्यथा उसका जीवनकाल कम रह जाता है।
2. बैटरियों के दोनों टर्मिनल (Terminals) हमेशा साफ रहने चाहिये। इनकी सफाई एक निश्चित समयान्तराल पर होती रहनी चाहिये।
3. बैटरी के अंदर भरे विद्युत अपघट्य द्रव (Electrolyte) के विशिष्ट घनत्व की जाँच समय-समय पर होती रहनी चाहिये तथा इस बात का ध्यान रखा जाये कि विशिष्ट घनत्व कभी भी 1.170 से नीचे नहीं जाना चाहिये।
4. बैटरी चार्जिंग के दौरान निकलने वाली गैसों (H_2 व O_2) के लिये बनाये गये वेंट छिद्र (Vent holes) हमेशा साफ रहने चाहिये तथा वे कभी भी बंद नहीं रहने चाहिये।
5. वेंट छिद्रों के संपर्क में कभी भी ज्वाला (Flame) इत्यादि नहीं आनी चाहिये क्योंकि इससे बैटरी में आग लगने की संभावना रहती है।
6. बैटरी के कवर से बाहर निकले दोनों टर्मिनलों (Terminals) पर हमेशा साफ पेट्रोलियम जैली या वैसलीन इत्यादि को लगाकर रखना चाहिये।
7. बैटरी को कभी भी लंबे समय तक डिस्चार्ज (Discharge) अवस्था में नहीं रखा जाना चाहिये। अन्यथा वह बिल्कुल खराब हो जाती है तथा फिर पुन: चार्ज नहीं हो पाती है।
8. बैटरी के अंदर विद्युत अपघट्य द्रव (Electrolyte) का स्तर कभी भी मानक (Standard) से कम नहीं होना चाहिये। अन्यथा उसकी प्लेटें शीघ्र खराब हो जाती हैं।
9. इस बात का ध्यान रखा जाना चाहिये कि बैटरी में शुद्ध जल या इलैक्ट्रोलाइट को डालने हेतु केवल काँच की कीप (Glass keep) का ही प्रयोग किया जाये।
10. वाहन की बैटरियों में आसुत जल या इलैक्ट्रोलाइट द्रव एक निश्चित समयांतराल पर प्रत्येक महीने या वाहन के 600 किमी चलने पर डाला जाना चाहिये।
11. इस बात का विशेष ध्यान रखा जाना चाहिये कि बैटरी में केवल आसुत जल (Distilled water) या इलैक्ट्रोलाइट द्रव ही डाला जाये। नल का या किसी अन्य स्रोत का साधारण जल उसमें नहीं डाला जाना चाहिये।
12. बैटरी के ऊपरी भाग को हमेशा सूखा एवं स्वच्छ ही रखा जाना चाहिये तथा एक निश्चित समयांतराल पर उसकी सफाई करते रहना चाहिये।
13. एक निश्चित समयांतराल पर इस बात की जाँच करते रहना चाहिये कि बैटरी के कंटेनर (Container) में कोई दरार (Crack) इत्यादि तो नहीं आ रही है।

प्रश्न 17. देखभाल मुक्त बैटरियों पर एक टिप्पणी लिखिए।

उत्तर—

देखभाल मुक्त बैटरियाँ (Maintenance Free Batteries)

साधारण बैटरियों के प्रयोग की कुछ सीमायें (Limitations) होने के कारण आजकल बैटरी निर्माताओं ने ऐसी बैटरियाँ भी तैयार कर ली हैं जिनमें देखभाल (Maintenance) की कोई आवश्यकता ही नहीं होती है तथा इन बैटरियों में पानी इत्यादि डालने की भी कोई आवश्यकता नहीं होती है।

इस प्रकार की बैटरियों के प्रयोग के मुख्य लाभ निम्नलिखित हैं—

1. इन बैटरियों में पानी या विद्युत अपघट्य (Electrolyte) द्रव को डालने की कोई आवश्यकता नहीं होती है।
2. इन बैटरियों में प्रयोग किये जाने वाले पृथक्कारक (Separators) कार्ड (Card) की भाँति बहुत ही पतले होते हैं। जिसका लाभ यह है कि इन बैटरियों में आरंभ में ही अपेक्षाकृत अधिक विद्युत अपघट्य (Electrolyte) आ जाता है तथा बैटरी के पूर्ण जीवन काल में कभी उसकी कमी नहीं होती है।

Scanned with CamScanner

3. बैटरी चार्जिंग के दौरान उत्पन्न होने वाली गैसें (H_2 व O_2) इस प्रकार की बैटरियों में कम उपजती हैं जिसके कारण इनमें विद्युत अपघट्य का तापमान अपेक्षाकृत कम ही बढ़ता है।
4. इन बैटरियों के ग्रिड (Grid) में एंटीमनी (Sb) का प्रयोग नहीं होता है बल्कि उसके स्थान पर कैल्शियम का प्रयोग किया जाता है। जिसका मुख्य लाभ यह है कि ये बैटरियाँ अपेक्षाकृत कम समय में चार्ज हो जाती हैं।
5. इन बैटरियों में एंटीमनी का प्रयोग न होने के कारण इनमें अति चार्जिंग (Over charging) की समस्या भी नहीं होती है।
6. इन बैटरियों में पानी की वाष्प (Vapour) कम बनती है जिसके कारण न ही तो इनके टर्मिनल (Terminals) गंदे होते हैं तथा न ही ज्वाला के संपर्क में आने पर विस्फोट की संभावना रहती है।

प्रश्न 18. बैटरियों के परीक्षण की कौन-कौन सी विधियाँ हैं? किसी एक विधि का वर्णन कीजिए।

उत्तर—बैटरियों के परीक्षण की निम्नलिखित विधियाँ हैं—

1. वोल्टता परीक्षण (Voltage Test)
2. विशिष्ट गुरुत्व परीक्षण (Specific Gravity Test)
3. उच्च दर डिस्चार्ज परीक्षण (High Rate Discharge Test)
4. कैडमियम परीक्षण (Cadmium Test)
5. क्रैंकिंग मोटर परीक्षण (Cranking Motor Test)
6. लीक परीक्षण (Leakage Test)

वोल्टता परीक्षण (Voltage Test)

इस परीक्षण को करने के लिये एक वोल्टमीटर (Voltmeter) की आवश्यकता पड़ती है। इस परीक्षण को करने के लिये वोल्टमीटर के दोनों तारों को बैटरी के टर्मिनलों के साथ जोड़ा जाता है तथा उसमें आने वाली रीडिंग (Reading) को नोट कर लिया जाता है।

यदि बैटरी पूर्ण रूप से चार्ज है तो उसकी वोल्टता 2.15 वोल्ट तक आनी चाहिये। जबकि एक पूरी तरह से डिस्चार्ज बैटरी की वोल्टता लगभग 2.0 वोल्ट आनी चाहिये। अर्थात् एक पूर्णत: चार्ज तथा पूर्णत: डिस्चार्ज बैटरी की वोल्टता में लगभग 0.15 V का अंतर होता है।

एक मानक के अनुसार किसी बैटरी में यदि 0.01 वोल्ट का परिवर्तन आता है तो उसके विशिष्ट गुरुत्व (Specific gravity) में 0.010 का परिवर्तन आता है। इस तथ्य का प्रयोग करके किसी बैटरी की वोल्टता से उसके विशिष्ट गुरुत्व या विशिष्ट गुरुत्व से उसकी वोल्टता का अनुमान लगाया जा सकता है।

किसी बैटरी का वोल्टता परीक्षण करते समय यह ध्यान रखना चाहिये कि यह परीक्षण कभी भी बैटरी को चार्ज करने के तुरंत बाद नहीं किया जाना चाहिये। क्योंकि उस समय बैटरी से गैसें निकल रही होती हैं जिसके कारण रीडिंग सही प्राप्त नहीं होगी। अत: गैसों के निकल जाने के कुछ समय पश्चात् यह परीक्षण किया जाना चाहिये।

प्रश्न 19. बैटरियों के इलैक्ट्रोलाइट के विशिष्ट गुरुत्व की जाँच किस प्रकार की जाती है?

उत्तर—

विशिष्ट गुरुत्व परीक्षण (Specific Gravity Test)

इसमें बैटरी के विद्युत अपघट्य द्रव (Electrolyte) का विशिष्ट गुरुत्व जाँचा जाता है। इसके लिये हाइड्रोमीटर (Hydrometer) का प्रयोग किया जाता है। एक पूर्णत: चार्ज बैटरी के विद्युत अपघट्य द्रव का विशिष्ट गुरुत्व 1.28 होता है। जैसे-जैसे बैटरी डिस्चार्ज होती है उसके विशिष्ट गुरुत्व का मान भी घटता जाता है। एक पूर्णत डिस्चार्ज बैटरी के विद्युत अपघट्य का विशिष्ट गुरुत्व 1.17 होता है।

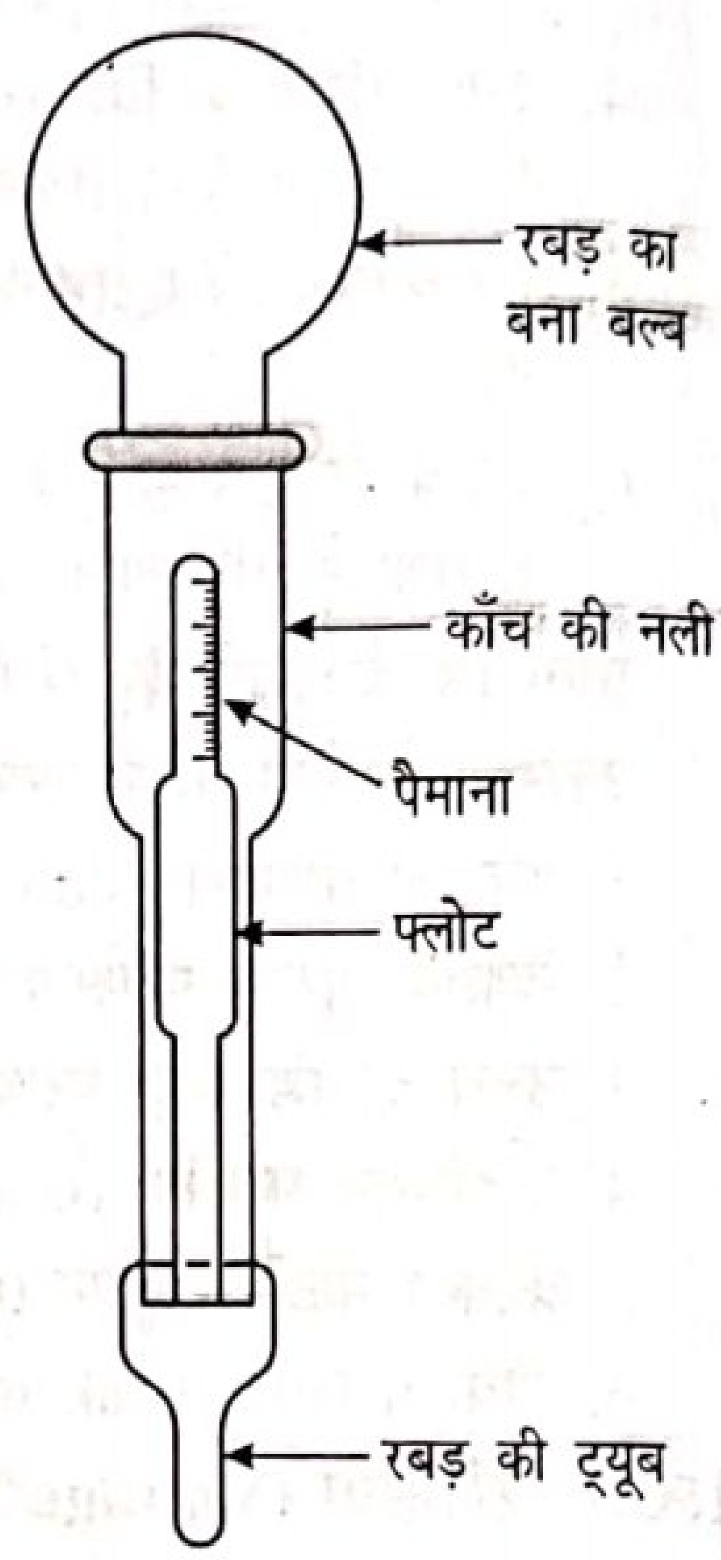
किसी बैटरी के द्रव के विशिष्ट गुरुत्व की जाँच हाइड्रोमीटर को सीधे बैटरी में डालकर भी की जा सकती है या फिर किसी बर्तन में करके बाहर से भी की जा सकती है। हम पढ़ चुके हैं कि विद्युत अपघट्य (Electrolyte) द्रव के विशिष्ट गुरुत्व पर तापमान का सीधा प्रभाव पड़ता है। अत: विशिष्ट गुरुत्व की माप किसी मानक तापमान के संदर्भ में ही ली जानी चाहिये। सामान्य तौर पर विद्युत अपघट्य के विशिष्ट गुरुत्व को 25°C तापमान पर मापते हैं।

Scanned with CamScanner

हाइड्रोमीटर की संरचना को चित्र 10 में दर्शाया गया है। इसके मुख्य भाग निम्नलिखित हैं—

1. रबड़ का बल्व (Rubber bulb)
2. काँच की एक ट्यूब (A Glass Tube)
3. फ्लोट (Float)
4. रबड़ की एक ट्यूब (A Rubber Tube)

हाइड्रोमीटर (Hydrometer) में मुख्य रूप से काँच की एक नली होती है जिसके अंदर एक फ्लोट (Float) रखा होता है। इस फ्लोट पर रीडिंग (Reading) लेने के लिये निशान बने होते हैं। हाइड्रोमीटर के ऊपरी भाग पर रबड़ का बना एक बल्ब (Rubber bulb) लगा होता है। जबकि निचले भाग पर रबड़ से बनी एक ट्यूब (Tube) लगी रहती है।



चित्र 10–हाइड्रोमीटर

प्रयोग विधि या टेस्ट की विधि

हाइड्रोमीटर के द्वारा इलैक्ट्रोलाइट के विशिष्ट गुरुत्व की जाँच करने के लिये सर्वप्रथम हाइड्रोमीटर के रबड़ बल्व (Rubber bulb) को दबाकर हाइड्रोमीटर को इलैक्ट्रोलाइट में छोड़ दिया जाता है तथा फिर रबड़ बल्व को छोड़ दिया जाता है।

इस प्रकार हाइड्रोमीटर में निर्वात (Vacuum) उत्पन्न हो जाता है जिसके कारण इलैक्ट्रोलाइट रबड की ट्यूब वाले मार्ग से हाइड्रोमीटर में पहुँच जाता है। जैसे ही इलैक्ट्रोलाइट अंदर प्रवेश करता है, वैसे ही फ्लोट ऊपर उठ जाता है। इस समय उसकी रीडिंग को नोट कर लिया जाता है तथा टेबल (Table) से उसका मिलान करके इलैक्ट्रोलाइट के विशिष्ट गुरुत्व की जाँच कर ली जाती है। बैटरी की चार्जिंग के अनुसार विशिष्ट गुरुत्व की स्थिति को सारणी–1 में दर्शाया गया है।

इस परीक्षण को उस समय नहीं किया जाना चाहिये जब बैटरी से H_2 तथा O_2 गैसों का निष्कासन हो रहा हो। इसके अतिरिक्त यह भी ध्यान रखना चाहिये कि जब बैटरी में पानी डाला गया हो तब भी यह परीक्षण नहीं किया जाना चाहिये। इस परीक्षण को या तो पानी मिलाने से पूर्व करना चाहिये या फिर पानी मिलाने के पश्चात् कुछ देर तक बैटरी को चार्ज करके उसके पश्चात् किया जाना चाहिये।

सारणी-1 : बैटरी की चार्जिंग के अनुसार इलैक्ट्रोलाइट का विशिष्ट गुरुत्व

क्रम संख्या	बैटरी की चार्जिंग की स्थिति	इलैक्ट्रोलाइट का विशिष्ट गुरुत्व
1.	पूर्णतः चार्ज	1.26-1.28
2.	75% चार्ज	1.22-1.25
3.	50% चार्ज	1.20-1.21
4.	25% चार्ज	1.16-1.19
5.	बहुत कम चार्ज	1.13-1.15
6.	पूर्णतः डिस्चार्ज	1.10-1.12

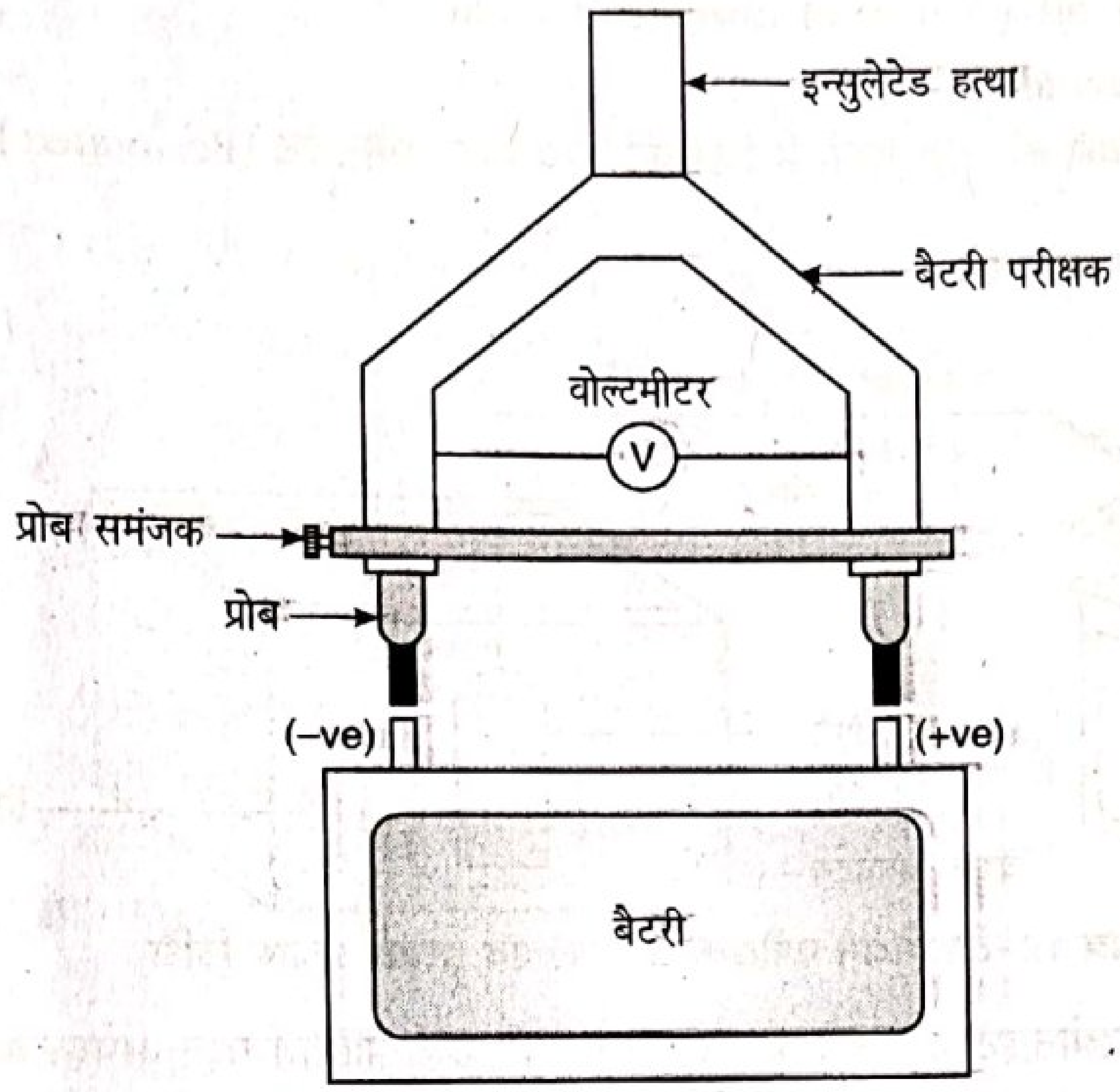
प्रश्न 20. बैटरियों के उच्च दर डिस्चार्ज परीक्षण को समझाइये।

उत्तर— **उच्च दर डिस्चार्ज परीक्षण (High Rate Discharge Test)**

किसी बैटरी के उच्च दर डिस्चार्ज परीक्षण (High rate discharge test) के द्वारा बैटरी की साधारण जाँच के साथ-साथ इस बात की भी जाँच की जाती है कि अमुक बैटरी भारी लोड (Heavy load) पड़ने पर ठीक प्रकार से कार्य कर पायेगी या नहीं। इस परीक्षण (Test) को करने के लिये बैटरी परीक्षक (Battery tester) का प्रयोग किया जाता है।

Scanned with CamScanner

बैटरी टेस्टर को चित्र 11 में दर्शाया गया है। इसके मुख्य भाग निम्नलिखित होते हैं—



चित्र 11–बैटरी परीक्षक (बैटरी टेस्टर)

1. दो धातु के प्रोब (Two Metal Probes)
2. एक वोल्टमीटर (A Voltmeter)
3. एक इंसुलेटेड हत्था (An Insulated Handle)
4. निम्न प्रतिरोध छड़ (Low Resistance Rod)

ोग विधि या टेस्ट की विधि

इस परीक्षण की प्रक्रिया के अंतर्गत सर्वप्रथम बैटरी के टर्मिनलों (Battery Terminals) पर बैटरी टेस्टर के प्रोब robes) को जोर से दबाते हैं। जिसके कारण बहुत उच्च मात्रा (लगभग 150 एंपीयर) में धारा का प्रवाह होने लगता है। इस य वोल्टमीटर पर एक रीडिंग (Reading) आती है जिसको नोट कर लिया जाता है।

अब यदि बैटरी सही है तो वोल्टमीटर में यह रीडिंग 1.5 V आनी चाहिये तथा इसका मान तुरंत नीचे गिरना भी नहीं हिये। परंतु यदि रीडिंग 1.5V से कम आती है या तुरंत नीचे गिर जाती है तो बैटरी (Battery) खराब है।

बैटरी परीक्षक (बैटरी टेस्टर) के द्वारा इसी प्रकार एक-एक करके सभी बैटरियों की जाँच की जाती है। जाँच में यदि दो टरियों के मध्य वोल्टेज का अंतर 0.2V से अधिक प्राप्त नहीं होता है तो बैटरी खराब मानी जाती है।

इस परीक्षण को केवल पूर्णत: चार्ज या अर्द्ध चार्ज बैटरी पर ही किया जाना चाहिये। इसके अतिरिक्त परीक्षण करते समय ; ध्यान रखना चाहिये कि बैटरी के टर्मिनलों पर प्रोब का दबाव बहुत देर तक नहीं दिया जाये। यह दबाव अधिकतम 10 कंड के लिये ही होना चाहिये। यदि इससे अधिक समय तक दबाव दे देते हैं तो बैटरी की प्लेटें (Plates) जल जाने की भावना बन जाती है।

प्रश्न 21. बैटरियों के कैडमियम परीक्षण को चित्र की सहायता से समझाइये।

उत्तर—

कैडमियम परीक्षण (Cadmium Test)

बैटरी की प्लेटों पर लगे कैमिकल (Chemical) की स्थिति को जानने के लिये कैडमियम परीक्षण (Cadmium Test) कया जाता है।

इस परीक्षक (Tester) को तथा इसकी कार्य प्रणाली को चित्र 12 में दर्शाया गया है। इसके मुख्य भाग निम्नलिखित हैं—

1. कैडमियम की एक छड़ (A Cadmium Stick)

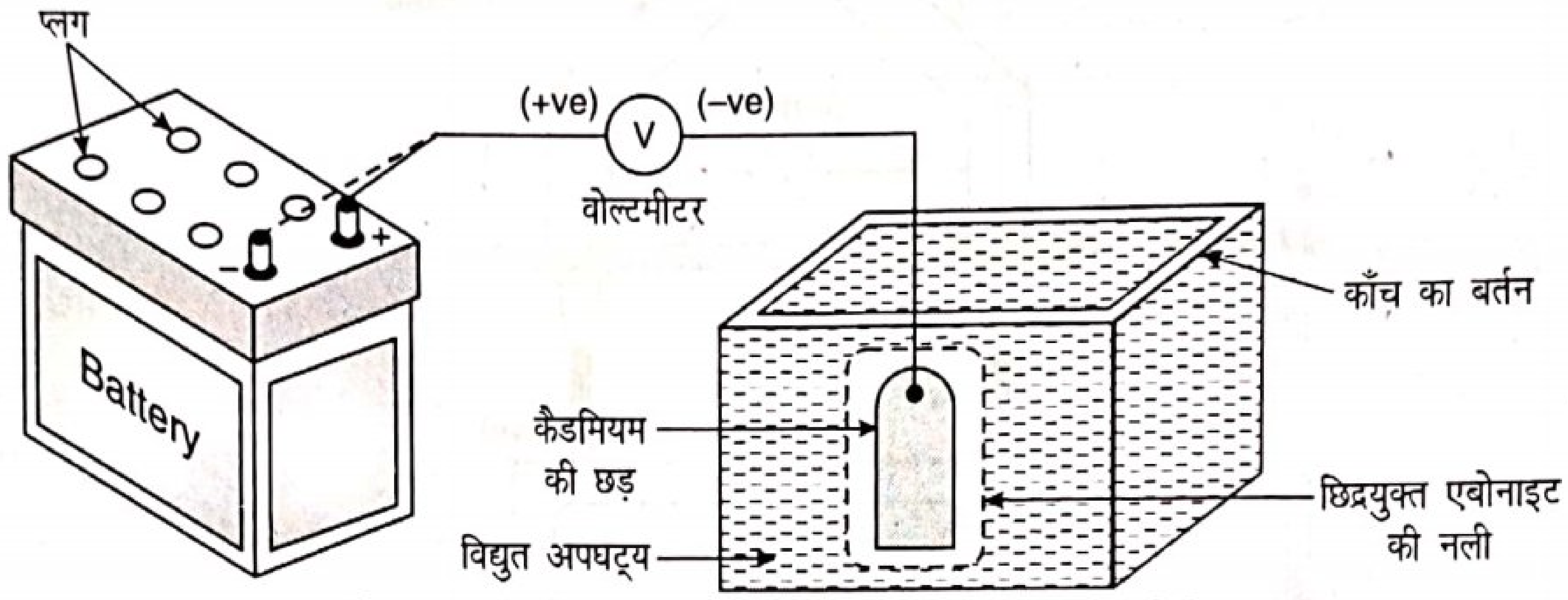
Scanned with CamScanner

2. छिद्रयुक्त एबोनाइट की एक नली (A tube of Perforated Ebonite)

3. इंसुलेटेड चालक का एक तार (A wire of Insulated Conductor)

4. एक वोल्टमीटर (A Voltmeter)

इसमें मुख्य भाग एक कैडमियम की छड़ होती है जिसको छिद्रयुक्त एबोनाइट (Perforated Ebonite) की एक नली में फिट किया गया होता है।



चित्र 12–कैडमियम परीक्षक (टेस्टर) एवं इसकी प्रयोग विधि

परीक्षण के अंतर्गत सर्वप्रथम एबोनाइट की नली को कैडमियम की छड़ सहित विद्युत अपघट्य (Electrolyte) में डुबाया जाता है। अब कैडमियम की छड़ (Cadmium Stick) के एक सिरे को वोल्टमीटर के ऋणात्मक टर्मिनल (Negative Terminal) से जोड़ा जाता है। जबकि वोल्टमीटर के धनात्मक टर्मिनल (Positive Terminal) को पहले बैटरी की धनात्मक (एनोड) प्लेट से जोड़ा जाता है तथा इसके बाद धनात्मक प्लेट से हटाकर तथा ऋणात्मक (कैथोड) प्लेट से जोड़कर अलग-अलग परीक्षण किये जाते हैं।

वोल्टमीटर के धनात्मक टर्मिनल को बैटरी की धनात्मक (एनोड) प्लेट से जोड़ने पर वोल्टमीटर में रीडिंग 2.5V या इससे अधिक आनी चाहिये। यदि रीडिंग 2.5V से कम आती है तो धनात्मक प्लेट (Positive Plate) खराब हो चुकी है।

इसके पश्चात जब वोल्टमीटर के धनात्मक टर्मिनल को बैटरी की ऋणात्मक प्लेट (कैथोड प्लेट) से जोड़ते हैं तो वोल्टमीटर में रीडिंग 0.2V या इससे कम आनी चाहिये। यदि रीडिंग 0.2V से अधिक आती है तो बैटरी की ऋणात्मक प्लेट (Negative Plate) खराब है।

प्रश्न 22. बैटरियों के क्रैंकिंग मोटर परीक्षण को समझाइये।

उत्तर—

क्रैंकिंग मोटर परीक्षण (Cranking Motor Test)

इस परीक्षण (Test) के द्वारा बैटरी की क्रैंकिंग क्षमता (Cranking Capacity) का प्रयोग करते हुए उसकी जाँच की जाती है। इस परीक्षण (Test) को करने से पूर्व वाहन के इंजन (Engine) को बंद कर दिया जाता है। अब बैटरी के द्वारा स्टार्टिंग मोटर (Starting motor) को चलाया जाता है। जबकि यह मोटर इंजन की क्रैंक (Crank) को ऑपरेट करता है। इस कार्य को करने के पश्चात् अब बैटरी को पुनः चार्ज करते हैं तथा उसकी वोल्टता (Voltage) की जाँच करते हैं। यह वोल्टता 1.5V या इससे अधिक आनी चाहिये। यदि कम आती है तो बैटरी खराब है।

नोट : इस परीक्षण के अंतर्गत क्रैंकिंग (Cranking) की क्रिया किसी भी स्थिति में 30 सेकंड से अधिक समय तक नहीं करनी चाहिये। अन्यथा बैटरी की प्लेटें खराब हो सकती है।

प्रश्न 23. बैटरी में उत्पन्न होने वाले विभिन्न दोषों को समझाइये।

उत्तर—

बैटरी में उत्पन्न होने वाले दोष (Defects in Batteries)

बैटरियों में मुख्य रूप से निम्न प्रकार के दोष (Defects) उत्पन्न हो सकते हैं, जिनके कारण बैटरियों का जीवन काल घट जाता है—

1. प्लेटों का क्षरण (Plate Decay)

Scanned with CamScanner

2. शॉर्ट सर्किट (Short Circuit)
3. दरार पड़ना (Cracking)
4. सल्फेट का बनना (Sulphation)
5. संक्षारण (Corrosion)
6. पृथक्कारक में दोष (Defect in Separator)
7. स्वत: डिस्चार्ज (Self Discharge)
8. अति चार्जिंग (Over Charging)
9. कम चार्जिंग (Low Charging) or (Under Charging)
10. विपरीत ध्रुवता (Reverse Polarity)
11. उत्पादनीय दोष (Manufacturing Defect)
12. सर्किट का खुलना (Open Circuit)

1. प्लेटों का क्षरण (Plate Decay)—कई बार क्षरण (Decay) के कारण बैटरी की प्लेटें खराब हो जाती हैं जिसके कारण बैटरी ठीक प्रकार से कार्य नहीं कर पाती है।

प्लेटों में क्षरण के मुख्य कारण इस प्रकार हैं—

(i) बैटरी को तीव्र करंट के साथ चार्ज करना।
(ii) विद्युत अपघट्य द्रव (Electrolyte) का जम जाना।
(iii) विद्युत अपघट्य में धूल मिट्टी इत्यादि का मिक्स हो जाना।
(iv) विद्युत अपघट्य में सल्फ्यूरिक अम्ल (H_2SO_4) की मात्रा मानक से अधिक होना।

2. शॉर्ट सर्किट (Short Circuit)—बैटरी में जब भी धनात्मक (एनोड) तथा ऋणात्मक (कैथोड) प्लेटों का आपस में किसी भी प्रकार से संपर्क हो जाता है तो बैटरी में शॉर्ट सर्किट हो जाता है। ऐसी स्थिति में बैटरी के अंदर ही विद्युत का क्षरण (Leakage) होने लगता है तथा बैटरी की कार्यक्षमता प्रभावित होती है।

ऐसा होने के मुख्य कारण इस प्रकार हैं—

(i) बैटरी के अंदर अधिक तापमान का होना।
(ii) बैटरी की धनात्मक प्लेट के सक्रिय पदार्थ चूर्ण के रूप में बैटरी की तली में गिर जाना।
(iii) पृथक्कारक (Separator) का टूट जाना या जल जाना।
(iv) बैटरी पर अति भार (Over load) डालना।
(v) प्लेटों में पहले से ही उत्पादन दोष होना।
(vi) विद्युत अपघट्य में धूल मिट्टी इत्यादि का मिक्स हो जाना।
(vii) बैटरी को अधिक दर (Rate) पर चार्ज करना।
(viii) चार्जिंग के दौरान H_2 व O_2 गैसों का अधिक मात्रा में बाहर निकलना।
(ix) विद्युत अपघट्य का विशिष्ट गुरुत्व अधिक होना।

3. दरार पड़ना (Cracking)—बैटरी के कंटेनर (Container) में कई बार दरार (Crack) आ जाती है जिसके कारण विद्युत अपघट्य का रिसाव (Leakage) होने लगता है तथा बैटरी की कार्यक्षमता कम हो जाती है।

बैटरी में निम्नलिखित दो प्रकार की दरारें पड़ सकती हैं—

(i) बाहरी दरारें (External Cracks)
(i) आंतरिक दरारें (Internal Cracks)

बैटरी के कंटेनर की बाहरी दरारों के कारण विद्युत अपघट्य द्रव का रिसाव (Leakage) होने लगता है जबकि आंतरिक दरारों के कारण बैटरी में शॉर्ट सर्किट का डर बना रहता है।

कंटेनर में दरार उत्पन्न होने के मुख्य कारण अग्रलिखित हैं—

Scanned with CamScanner

(i) कंटेनर की प्लास्टिक की गुणवत्ता में कमी।
(ii) शीत मौसम में विद्युत अपघट्य द्रव के जम जाने के कारण।
(iii) प्लेटों में संक्षारण इत्यादि के कारण।
(iv) बैटरी को जोर से जमीन पर रख देने के कारण।
(v) वाहन में बैटरी को सही प्रकार से फिट न करने के कारण।

4. सल्फेट का बनना (Sulphation)—हम जानतें हैं कि बैटरी की डिस्चार्जिंग के समय उसकी प्लेटों पर लेड सल्फेट ($PbSO_4$) एकत्र हो जाता है। अब यदि बैटरी को पुन: चार्ज न किया जाये तो कुछ समय पश्चात यह ठोस रूप धारण कर लेता है तथा धीरे-धीरे फूलकर बैटरी के ग्रिड (Grid) को तोड़ देता है तथा बैटरी को खराब कर देता है। यही प्रक्रिया सल्फेट का बनना (Sulphation) कहलाती है।

बैटरी में इस प्रक्रिया के होने के मुख्य कारण इस प्रकार हैं—
(i) बैटरी को लंबे समय तक प्रयोग में न लाना।
(ii) बैटरी में विद्युत अपघट्य की मात्रा मानक स्तर से कम होना।
(iii) बैटरी को पूरी तरह से चार्ज न करना।
(iv) विद्युत अपघट्य द्रव का विशिष्ट गुरुत्व बहुत अधिक होना।
(v) बैटरी में प्रयुक्त प्लेटों की गुणवत्ता मानक के अनुरूप न होना।

5. संक्षारण (Corrosion)—संक्षारण (Corrosion) की प्रक्रिया बैटरी की ऊपरी सतह पर क्लैंप (Clamp), टर्मिनल (Terminals), धनात्मक ग्रिड (Positive grid) इत्यादि में होती है। जिसके बनने का मुख्य कारण बैटरी की ऊपरी सतह पर गिरा हुआ विद्युत अपघट्य (Electrolyte) द्रव तथा निकास गैसें हैं। क्योंकि बैटरी से निकलने वाली गैस भी टर्मिनल इत्यादि के ऊपर एकत्र हो जाती है जिसके कारण टर्मिनल, ग्रिड (Grids) इत्यादि नष्ट हो जाते हैं तथा बैटरी कार्य करना बंद कर देती है।

इस समस्या से बचने हेतु बैटरी की ऊपरी सतह को एक निश्चित समयांतराल पर लगातार साफ करते रहना चाहिये तथा टर्मिनलों के ऊपर वैसलीन या पेट्रोलियम जैली इत्यादि को लगाकर रखना चाहिये।

6. पृथक्कारक में दोष (Defect in Separator)—बैटरी का पृथक्कारक (Separator) यदि खराब हो जाये तो उसकी धनात्मक तथा ऋणात्मक प्लेटों का आपस में संपर्क हो जाता है। जिसके कारण बैटरी में शॉर्ट सर्किट (Short Circuit) हो जाता है। जिससे बैटरी की कार्य क्षमता (Working Capacity) कम हो जाती है।

पृथक्कारक के खराब होने के मुख्य कारण निम्नलिखित हैं—
(i) बैटरी के अंदर का तापमान बहुत अधिक हो जाना।
(ii) बैटरी को एक स्थान से दूसरे स्थान पर ठीक प्रकार से न रखना।
(iii) प्लेटों पर सल्फेट का बनना।
(iv) पृथक्कारक में उत्पादन दोष।
(v) बैटरी में धूल मिट्टी इत्यादि का प्रवेश कर जाना।

7. स्वत: डिस्चार्ज (Self Discharge)—बैटरी को बहुत लंबे समय तक यदि प्रयोग में न लाया जाये तो वह स्वत: ही डिस्चार्ज होने लगती है। डिस्चार्ज होने के पश्चात भी यदि काफी समय तक उसको चार्ज न किया जाये तो उसकी प्लेटें खराब हो जाती हैं तथा बैटरी (Battery) कार्य करना बंद कर देती है।

8. अति चार्जिंग (Over Charging)—बैटरी में अति चार्जिंग के कारण बहुत तीव्र रासायनिक अभिक्रियायें (Chemical Reactions) होती हैं जिनके कारण विद्युत अपघट्य में मौजूद पानी ऑक्सीजन तथा हाइड्रोजन में टूटने लगता है। इस गैस के तीव्र उत्पादन के कारण प्लेटों से सक्रिय पदार्थ (Active Materials) टूटकर नीचे गिरने लगते हैं तथा बैटरी में तापमान अधिक हो जाता है। इस उच्च तापमान के कारण पृथक्कारक प्लेटें (Separator Plates) खराब होने लगती हैं तथा धनात्मक प्लेटें भी पिघलकर विकृत हो जाती हैं जिसके कारण बैटरी खराब हो जाती है।

इस समस्या का मुख्य कारण गलत चार्जर का प्रयोग करना हो सकता है या फिर वाहन की चार्जिंग प्रणाली में खराबी के कारण भी बैटरी अति चार्ज हो जाती है।

Scanned with CamScanner

9. **कम चार्जिंग** (Low Charging) or (Under Charging)—जब बैटरी को लंबे समय तक चार्ज नहीं किया जाता है ; स्वत: ही डिस्चार्ज होने लगती है जिसके कारण उसमें सल्फेट एकत्र होने लगता है तथा बैटरी खराब हो जाती है। गलत चार्जर के प्रयोग के कारण भी बैटरी में कम चार्जिंग की समस्या उत्पन्न हो सकती है।

10. **विपरीत ध्रुवता** (Reverse Polarity)—जब बैटरी का कोई एक सेल डिस्चार्ज (Discharge) हो जाता है तो विपरीत (Reverse Polarity) की समस्या उत्पन्न होती है। जब इस डिस्चार्ज सेल (Discharged Cell) को चार्ज करने हेतु त दिशा में करंट को प्रवाहित करते हैं तो बैटरी की वोल्टता (Voltage) कम हो जाती है।

11. **उत्पादनीय दोष** (Manufacturing Defect)—कभी-कभी बैटरी में उत्पादनीय दोष भी होते हैं जो बैटरी के निर्माण मय ही रहते हैं। इस प्रकार के दोष निम्नलिखित हो सकते हैं—

(i) टर्मिनलों में टेढ़ापन।
ii) कंटेनर में दरार या विकृति।
iii) खराब गुणवत्ता वाली प्लेटें।
iv) इलैक्ट्रोलाइट में पानी व सल्फ्यूरिक अम्ल का अनुचित अनुपात।
(v) बैटरी के तारों का ढीला होना।
vi) बैटरी के ऊपरी सिरे पर दरार (Crack) इत्यादि।

12. **सर्किट का खुलना** (Open Circuit)—जब बैटरी का वह स्ट्रैप (Strap) टूट जाता है जिस पर सभी प्लेटें (Plates) की गयी हों, तो इस प्रकार की घटना को सर्किट का खुलना कहा जाता है। ऐसी स्थिति में बैटरी की सभी प्लेटों का आपस क दूसरे से संपर्क टूट जाता है तथा टर्मिनलों से भी उनका संपर्क टूट जाता है। जिसके कारण बैटरी कार्य करना बंद कर है।

प्रश्न 24. लिथियम ऑयन बैटरी का सचित्र वर्णन कीजिए।

अथवा

वैद्युत एवं हाइब्रिड वाहनों के लिये प्रयोग की जाने वाली विभिन्न बैटरियों के नाम बताइये तथा किसी एक का त्र वर्णन कीजिए।

उत्तर—विद्युत (Electric) तथा हाइब्रिड (Hybrid) वाहनों में मुख्य रूप से निम्न प्रकार की बैटरियों का प्रयोग किया है—

1. लिथियम-ऑयन बैटरी (Lithium-Ion Battery)
2. निकिल-धातु हाइब्रिड बैटरी (Nickel-Metal Hybrid Battery)
3. लेड-एसिड बैटरी (Lead-Acid Battery)
4. अल्ट्रा कैपेसिटर्स (Ultra Capacitors)

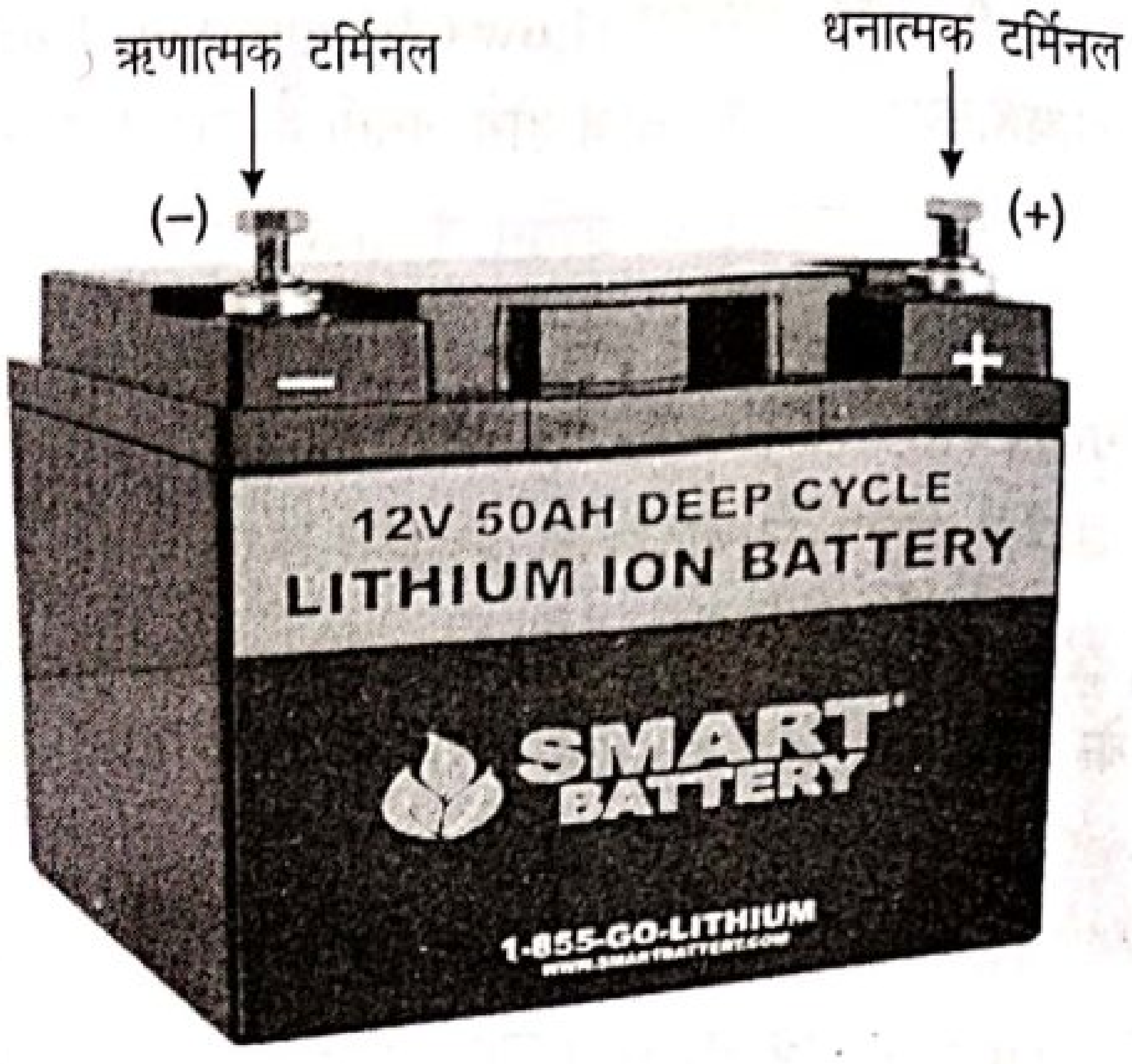
उपरोक्त सभी में से विद्युत तथा हाइब्रिड वाहनों में सबसे अधिक लिथियम-ऑयन बैटरियों (Lithium-Ion Batteries) ही प्रयोग किया जाता है। क्योंकि इनका प्रयोग बहुत ही सरल है तथा इनके द्वारा ऊर्जा भी अन्य बैटरियों की अपेक्षा अधिक । होती है।

थियम-ऑयन बैटरी (Lithium-Ion Battery)

ये बैटरियाँ सामान्य तापमान (Normal Temperature) पर ही कार्य करती हैं। लिथियम-ऑयन बैटरियों की विद्युत संचय ता (Electric Storage Capacity) अन्य बैटरियों की अपेक्षा बहुत अधिक होती है जिसके कारण विद्युत वाहनों में तथा ब्रिड वाहनों (Hybrid Vehicles) में इनका प्रयोग बहुत ही सुविधाजनक रहता है। इस प्रकार की बैटरियों में ऑयन (Ions) ों इलैक्ट्रोडों के इधर-उधर लगातार गति करते रहते हैं। जब बैटरी की सामान्य चार्जिंग (Normal Charging) होती है तो ये ो ऑयन (Ions) एक ही दिशा में गति करते हैं। परंतु जब बैटरी पर लोड (Load) लगाया जाता है अर्थात् बैटरी डिस्चार्ज ischarge) हो रही होती है तो उस समय ये सभी ऑयन (Ions) पूर्व की अपेक्षा विपरीत दिशा में गति करने लगते हैं।

Scanned with CamScanner

इन बैटरियों में भी दो प्रकार के इलैक्ट्रोड प्रयोग किये जाते हैं। जिनमें से एक धनात्मक इलैक्ट्रोड तथा दूसरा ऋणात्मक इलैक्ट्रोड (Negative Electrode) होता है। ये धनात्मक इलेक्ट्रोड कोबाल्ट (Cobalt) अथवा मैंगनीज (Manganese) ऑक्साइड के बने होते हैं तथा ऋणात्मक इलैक्ट्रोड (Negative Electrode) ग्रेफाइट से तैयार किये जाते हैं। इन बैटरियों में विद्युत अपघट्य (Electrolyte) के रूप में लिथियम आधारित जैल (Lithium Based Gel) का प्रयोग करते हैं। लिथियम-ऑयन बैटरी को चित्र 13 में दर्शाया गया है।



चित्र 13–लिथियम ऑयन बैटरी

लिथियम-ऑयन बैटरियों (Lithium-Ion Batteries) का प्रयोग पूर्व में केवल मोबाइल, लैपटॉप तथा अन्य इलैक्ट्रॉनिक युक्तियों (Electronic Devices) में किया जाता था। परंतु अब इन बैटरियों का प्रयोग विद्युत तथा हाइब्रिड वाहनों (Electric and Hybrid Vehicles) में भी बहुतायत के साथ किया जाने लगा है। लिथियम-ऑयन बैटरियों की प्रारंभिक कीमत बहुत अधिक आती है। इन बैटरियों को चार्ज करने के लिये भी महँगे चार्जर ही प्रयोग किये जाते हैं। परंतु अपनी पूरी उम्र तक कार्य करने के पश्चात अंत में ये बैटरियाँ सस्ती ही पड़ती हैं, क्योंकि महंगी होने के साथ-साथ ये बैटरियाँ गुणवत्ता में बहुत ही उत्तम होती हैं।

प्रश्न 25. लिथियम ऑयन बैटरी के प्रयोग के लाभ बताइये।

उत्तर—लिथियम-ऑयन बैटरियों के प्रयोग के मुख्य लाभ निम्न प्रकार हैं—

1. इन बैटरियों में ऊर्जा (Energy) का अधिक घनत्व प्राप्त होता है अर्थात् बहुत उच्च ऊर्जा प्राप्त होती है।
2. इन बैटरियों के प्रयोग से अन्य बैटरियों की अपेक्षा अधिक वोल्टेज (Voltage) प्राप्त होती है।
3. ये बैटरियाँ स्वत: डिस्चार्ज (Self Discharge) नहीं होती हैं या फिर बहुत ही कम मात्रा में होती हैं।
4. इन बैटरियों में अनुरक्षण या देखभाल (Maintenance) की कोई विशेष आवश्यकता नहीं पड़ती है।
5. इन बैटरियों के टर्मिनलों पर संक्षारण (Corrosion) इत्यादि की कोई समस्या नहीं होती है।
6. इन बैटरियों का जीवनकाल बहुत अधिक होता है।
7. इन बैटरियों में लीकेज (Leakage) या गैसों के निकलने की कोई समस्या नहीं होती है।
8. इन बैटरियों में शॉर्ट सर्किट की कोई संभावना नहीं होती है।
9. इन बैटरियों में सल्फेशन (सल्फेट बनना) की कोई समस्या नहीं होती है।
10. इस प्रकार की बैटरियों में विपरीत ध्रुवता (Reverse Polarity) की भी कोई समस्या नहीं रहती है।

❑❑❑

Scanned with CamScanner

7 निकास तत्त्वों का उत्सर्जन
(Exhaust Emission)

प्रश्न 1. निकास तत्त्वों के उत्सर्जन (Exhaust emission) पर एक टिप्पणी लिखिए।

उत्तर—जब वाहन के इंजन में ईंधन का दहन (Fuel combustion) होता है तो उससे जली हुई गैसें भी बाहर निकलती इसी को निकास तत्वों का उत्सर्जन (Exhaust emission) कहा जाता है। इंजन से बाहर निकलने वाली इन गैसों में जल ष्प, कार्बन डाई ऑक्साइड, नाइट्रोजन ऑक्साइड, कार्बन मोनोक्साइड, हाइड्रो कार्बन तथा अन्य विभिन्न यौगिकों के अवशेष umerous compounds) मिले रहते हैं। जो या तो कणों के रूप में होते हैं या फिर गैसों के रूप में होते हैं।

इंजन से निकलने वाले ये तत्त्व तथा गैसें वायुमण्डल के लिये बहुत ही हानिकारक होते हैं। इसलिये इंजनों से निकलने ली दग्ध गैसों (Flue gases) को वायुमण्डल में छोड़ने से पूर्व उनका उचित रूप से निस्तारण करना अति आवश्यक हो जाता यह कार्य उत्प्रेरक परिवर्तक (Catalytic converter) के द्वारा किया जाता है।

प्रश्न 2. ऑटोमोबाइल प्रदूषण का मानव स्वास्थ्य पर क्या प्रभाव पड़ता है? समझाइये।

उत्तर—ऑटोमोबाइल प्रदूषण के मानव स्वास्थ्य पर पड़ने वाले प्रभाव निम्न प्रकार हैं—

1. वायुमण्डल में यदि नाइट्रोजन ऑक्साइड की मात्रा अधिक हो जाये तो वह आँखों के लिये बहुत हानिकारक होती है।
2. ऑटोमोबाइल की दग्ध गैसें फेफड़ों को सीधे तौर पर प्रभावित करती हैं।
3. वायुमण्डल में कार्बन मोनोक्साइड (Carbon monoxide) की अत्यधिक मात्रा मानव के लिये जानलेवा भी सिद्ध हो सकती है।
4. वायुमण्डल में यदि नाइट्रोजन ऑक्साइड की मात्रा मानक से अधिक हो जाये तो इससे मानव के फेफड़े, गुर्दे तथा हृदय अति प्रभावित होते हैं।
5. लेड तथा कैडमियम के सूक्ष्म कण यदि श्वांस नली में प्रवेश कर जाये तो इससे मानव में हृदय रोग उत्पन्न हो जाते हैं।
6. हाइड्रोजन सल्फाइड तथा पारे के कण दोनों ही मानव शरीर पर विषैला प्रभाव छोड़ते हैं।
7. ऑटोमोबाइल से निकलने वाले मीथेन तथा अन्य हाइड्रोकार्बन तत्त्व वायु के साथ मिलकर शरीर में पहुँच जाते हैं तथा श्लेष्मा झिल्ली को खराब कर देते हैं।
8. लेड तथा कैडमियम के सूक्ष्म कण यदि श्वांस नली में प्रवेश कर जाये तो इससे उच्च रक्त चाप उत्पन्न हो जाता है।
9. वायुमण्डल में सल्फर डाई ऑक्साइड तथा सल्फ्यूरिक अम्ल की अधिकता मानव में हृदय तथा फेफड़ों के रोग उत्पन्न कर देती है।
10. ऑटोमोबाइल से निकलने वाली दग्ध गैसे विभिन्न प्रकार के त्वचा रोग भी उत्पन्न कर देती है।

प्रश्न 3. ऑटोमोबाइल प्रदूषण के विभिन्न कारणों पर प्रकाश डालिये।

अथवा

वाहनों में दग्ध गैसों के अत्यधिक मात्रा में उपजने के कारणों पर प्रकाश डालिये।

उत्तर—वाहनों में दग्ध गैसों (Flue gases) के अत्यधिक मात्रा में उपजने के मुख्य कारण निम्नलिखित हैं—

1. ऑक्सीजन (O_2) की कमी—वाहन के इंजन में कभी-कभी पर्याप्त वायु (Air) नहीं पहुँच पाती है जिसके कारण नमें ईंधन के दहन हेतु पर्याप्त ऑक्सीजन (O_2) नहीं मिल पाती है तथा ईंधन का अपूर्ण दहन होता है। इससे दग्ध गैसों में इड्रोकार्बन तथा कार्बन मोनोक्साइड जैसे हानिकारक तत्वों की अधिकता हो जाती है।

इस समस्या से बचने के लिये इंजन में कुछ अतिरिक्त वायु का भेजा जाना आवश्यक हो जाता है।

Scanned with CamScanner

2. स्पार्क प्लग के स्पार्क की टाइमिंग गलत होना—कई बार इंजन में स्पार्क प्लग की टाइमिंग ठीक प्रकार से सैट नहीं हो पाती है जिसके कारण स्पार्क (Spark) सही समय पर उत्पन्न नहीं होता है। इसके कारण हाइड्रोकार्बन तथा नाइट्रोजन ऑक्साइड जैसे विषैले तत्व उत्पन्न होते हैं।

इस समस्या से बचने हेतु स्पार्क प्लग की स्पार्क टाइमिंग (Spark Timing) को ठीक करना अति आवश्यक हो जाता है।

3. वाल्व की टाइमिंग (Valve Timing) **ठीक न होना**—कई बार इंजनों में वाल्व की टाइमिंग ठीक प्रकार से सैट नहीं होती है। जिसके कारण दहन के समय सिलिण्डर में ईंधन (Fuel) की पर्याप्त मात्रा नहीं पहुँच पाती है तथा वह या तो आवश्यकता से अधिक हो जाती है या फिर कम रह जाती है।

इस समस्या के समाधान हेतु इंजन में वाल्व की टाइमिंग (Valve Timing) को ठीक प्रकार से सैट किया जाना चाहिये।

4. टैंक से ईंधन का वाष्पीकरण (Vaporisation) **होना**—कभी-कभी वाहन के ईंधन के टैंक (Fuel tank) से ईंधन (Fuel) वाष्प बनकर उड़ने लगता है जिसके कारण भी वायुमंडल में प्रदूषण (Pollution) उत्पन्न होता है।

इसके समाधान हेतु ईंधन टैंक (Fuel tank) को इस प्रकार डिजाइन किया जाना चाहिये ताकि आसानी से ईंधन का वाष्पीकरण न हो सकें।

5. वायु एवं ईंधन का सही अनुपात में मिश्रण न बनना—कभी-कभी इंजन में दहन के समय वायु तथा ईंधन का मिश्रण उचित अनुपात में नहीं बन पाता है जिसके कारण दहन के समय इंजन से अधिक मात्रा में हाइड्रोकार्बन एवं कार्बन मोनोक्साइड (Hydro Carbon and Carbon Monoxides) बाहर निकलते हैं। जो कि मानव स्वास्थ्य के लिये अत्यंत हानिकारक होते हैं।

इस समस्या के समाधान हेतु इंजन में कुछ ऐसे उपकरण लगाने चाहिये जो वायु तथा ईंधन का एक सही अनुपात में मिश्रण तैयार कर सकें।

प्रश्न 4. उत्प्रेरक परिवर्तक (Catalytic Converter) को स्वच्छ चित्र द्वारा समझाइये।

उत्तर—

उत्प्रेरक परिवर्तक (Catalytic Converter)

हम जानते हैं कि ईंधन दहन (Fuel Combustion) के फलस्वरूप इंजन से बहुत से हानिकारक तत्व (Harmful Elements) निकलते हैं। जो बाहर निकलकर वायुमंडल की वायु में मिक्स (Mix) हो जाते हैं तथा मानव स्वास्थ्य सहित संपूर्ण पर्यावरण पर विपरीत प्रभाव डालते हैं। इन तत्वों को वायुमंडल में छोड़ने से पूर्व इनकी हानिकारक प्रवृत्ति को कुछ कम करना आवश्यक हो जाता है। यही कार्य उत्प्रेरक परिवर्तक (Catalytic Converter) करता है।

अतः उत्प्रेरक परिवर्तक (Catalytic Converter) **एक ऐसा उपकरण है जो वाहन से निकलने वाले अधिक हानिकारक तत्वों को कम हानिकारक तत्वों में परिवर्तित करता है।** अर्थात् यह वाहन से निकलने वाले हानिकारक तत्वों के विपरीत असर को काफी हद तक कम करता है। जैसे कार्बन मोनोक्साइड, नाइट्रिक ऑक्साइड, नाइट्रोजन डाई ऑक्साइड एवं हाइड्रोकार्बन को रासायनिक अभिक्रियाओं (Chemical Reaction) के द्वारा कार्बन डाईऑक्साइड व जल वाष्प (Water Vapour) इत्यादि में परिवर्तित करना।

इसको इस प्रकार भी कहा जा सकता है कि उत्प्रेरक परिवर्तक (Catalytic Converter) इंजन से निकलने वाले हानिकारक उत्सर्जन को नियंत्रित करने वाली एक युक्ति (Device) है जो जहरीली गैसों तथा जहरीले तत्वों के असर को कम करके अपेक्षाकृत कम जहरीली गैस में परिवर्तित करता है। उत्प्रेरक परिवर्तक को चित्र 1 में दर्शाया गया है।

ईंधन दहन (Fuel Combustion) के फलस्वरूप इंजन में उपजने वाले कुछ हानिकारक तत्व (Harmful Elements) निम्नलिखित हैं—

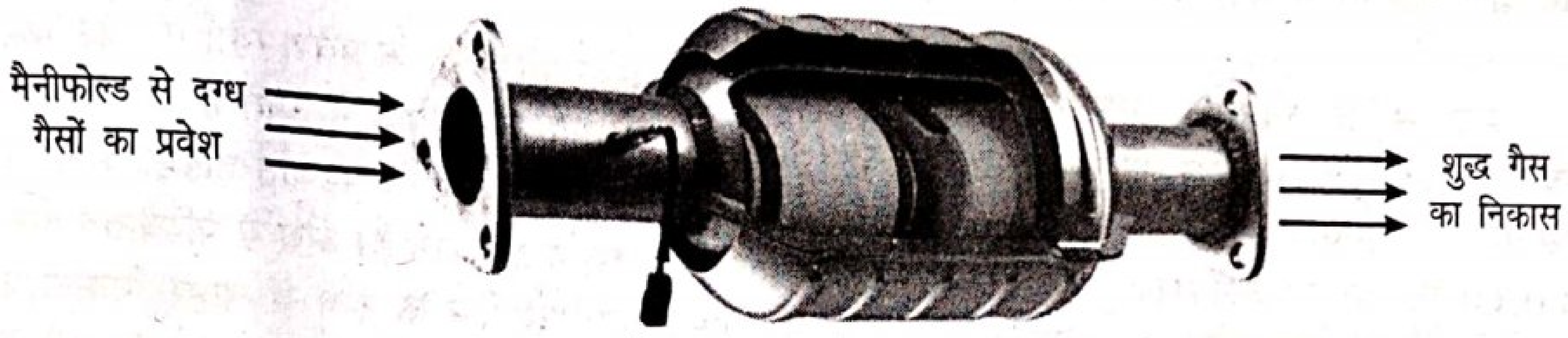
1. हाइड्रो कार्बन (Hydro Carbon—HC)
2. कार्बन मोनोक्साइड (Carbon Monoxide—CO)
3. नाइट्रोजन ऑक्साइड (Nitrogen Oxide—NO_x)
   (i) नाइट्रस ऑक्साइड (NO)
   (ii) नाइट्रोजन डाई ऑक्साइड (NO_2)
   (iii) नाइट्रोजन ट्राई ऑक्साइड (NO_3)

Scanned with CamScanner

4. लेड कंपाउंड (Lead Compounds)

उत्प्रेरक परिवर्तक के द्वारा नाइट्रोजन ऑक्साइड (NO_x) को नाइट्रोजन तथा ऑक्सीजन में तोड़ा जाता है। इस कार्य के लिये उत्प्रेरक परिवर्तक (Catalytic Converter) में रोडियम (Rhodium) का प्रयोग किया जाता है।

उत्प्रेरक परिवर्तक (Catalytic Converter) के द्वारा हाइड्रो कार्बन (HC) तथा कार्बन मोनोक्साइड (CO) को जल (H_2O) तथा कार्बन डाईऑक्साइड (CO_2) में तोड़ा जाता है। उत्प्रेरक परिवर्तक में इस कार्य के लिये प्लेटिनम (Platinum) तथा पैलेडियम (Paladium) का प्रयोग किया जाता है।



चित्र 1–उत्प्रेरक परिवर्तक

प्रश्न 5. उत्प्रेरक परिवर्तक कितने प्रकार के होते हैं? किसी एक का सचित्र वर्णन कीजिये।

उत्तर—वाहनों में उत्प्रेरक परिवर्तक (कैटेलाइटिक कनवर्टर) का प्रयोग ईंधन दहन (Fuel Combustion) के फलस्वरूप निकलने वाले अधिक हानिकारक तत्वों को कम हानिकारक तत्वों वाली गैस में परिवर्तित करने के लिये किया जाता है।

इस कार्य के लिये वाहनों में मुख्य रूप से निम्नलिखित दो प्रकार के उत्प्रेरक परिवर्तकों (Catalytic Converters) का प्रयोग किया जाता है—

1. दो मार्ग वाला उत्प्रेरक परिवर्तक
2. तीन मार्ग वाला उत्प्रेरक परिवर्तक

दो मार्ग वाला उत्प्रेरक परिवर्तक (कैटेलाइटिक कनवर्टर) (Two Way Catalytic Converter)

दो मार्ग वाले उत्प्रेरक परिवर्तक का प्रयोग केवल हाइड्रोकार्बन (Hydro Carbon—HC) तथा कार्बन मोनोक्साइड (Carbon Monoxide—CO) को जल वाष्प (Water Vapour) तथा कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2) में परिवर्तित करने के लिये किया जाता है।

संरचना (Construction)

दो मार्ग वाले उत्प्रेरक परिवर्तक (Two Way Catalytic Converter) की संरचना को चित्र 2 में दर्शाया गया है। इसमें मुख्य रूप से एक बेलनाकार यूनिट (Cylindrical Unit) होती है। जिसका आकार एक छोटे साइलेंसर (Silencer) के समान होता है। इस बेलनाकार यूनिट को वाहन की निकास प्रणाली (Exhaust System) से जोड़ा गया होता है। इसका प्रयोग सामान्य तौर पर मोटर साइकिल, स्कूटर, मोपेड, ऑटो-रिक्शा, कार इत्यादि में किया जाता है।

इसको वाहन में साइलेंसर (Silencer) तथा निकास मैनीफोल्ड (Exhaust Manifold) के बीच में फिट किया जाता है। इसमें प्रयोग की जाने वाली बेलनाकार नली (परिवर्तक) के अंदर सेरेमिक (Ceramic) या किसी उपयुक्त धातु की बनी एक संरचना फिट की गयी होती है जिसके ऊपर चारों ओर मधुमक्खी के छत्ते (Honey Comb) की भाँति संरचना बनी होती है। इस संरचना के ऊपर एल्युमिना आधारित पदार्थ (Alumina Base Material) की एक कोटिंग (Coating) की गयी होती है तथा इस कोटिंग के ऊपर भी किसी उपयुक्त पदार्थ, जैसे—प्लेटिनम (Platinum), पैलेडियम या रोडियम (Rhodium) या फिर इन सभी के मिश्रण की एक कोटिंग (Coating) की जाती है। इस युक्ति (Device) में यह दूसरी कोटिंग ही मुख्य रूप से उत्प्रेरक (Catalyst) का कार्य करती है।

Scanned with CamScanner

उत्प्रेरक (Catalyst)

उत्प्रेरक परिवर्तक (Catalytic Converter) में प्रयोग किया जाने वाला उत्प्रेरक एक ऐसा पदार्थ होता है जो वाहन के अंदर हाइड्रो कार्बन (HC), कार्बन मोनोक्साइड (CO) तथा नाइट्रोजन ऑक्साइड (NO_x) के साथ रासायनिक अभिक्रिया (Chemical Reaction) करता है तथा उनके असर को कुछ कम कर देता है।

कार्य प्रणाली (Working)

दो मार्ग वाले उत्प्रेरक परिवर्तक (Two Way Catalytic Converter) की कार्य प्रणाली (Working) को चित्र 2 में दर्शाया गया है।

सर्वप्रथम इंजन से निकलने वाले हानिकारक पदार्थ गैस के रूप में उत्प्रेरक परिवर्तक के प्रवेश मार्ग में प्रवेश करते हैं। अब ये पदार्थ उत्प्रेरक (Catalyst) के ऊपर की गयी दूसरी कोटिंग (Second Coating) के संपर्क में आते हैं तथा दूसरी कोटिंग के पदार्थ से रासायनिक अभिक्रिया (Chemical Reaction) करते हैं। रासायनिक अभिक्रिया के पश्चात हाइड्रो कार्बन (HC) तथा मोनोक्साइड (CO) का विघटन जल (H_2O) तथा कार्बन डाईऑक्साइड (CO_2) में हो जाता है। अब ये परिवर्तित होने वाले कम हानिकारक पदार्थ उत्प्रेरक परिवर्तक (Catalytic Converter) के निकास मार्ग से गैस के रूप में बाहर निकल जाते हैं।

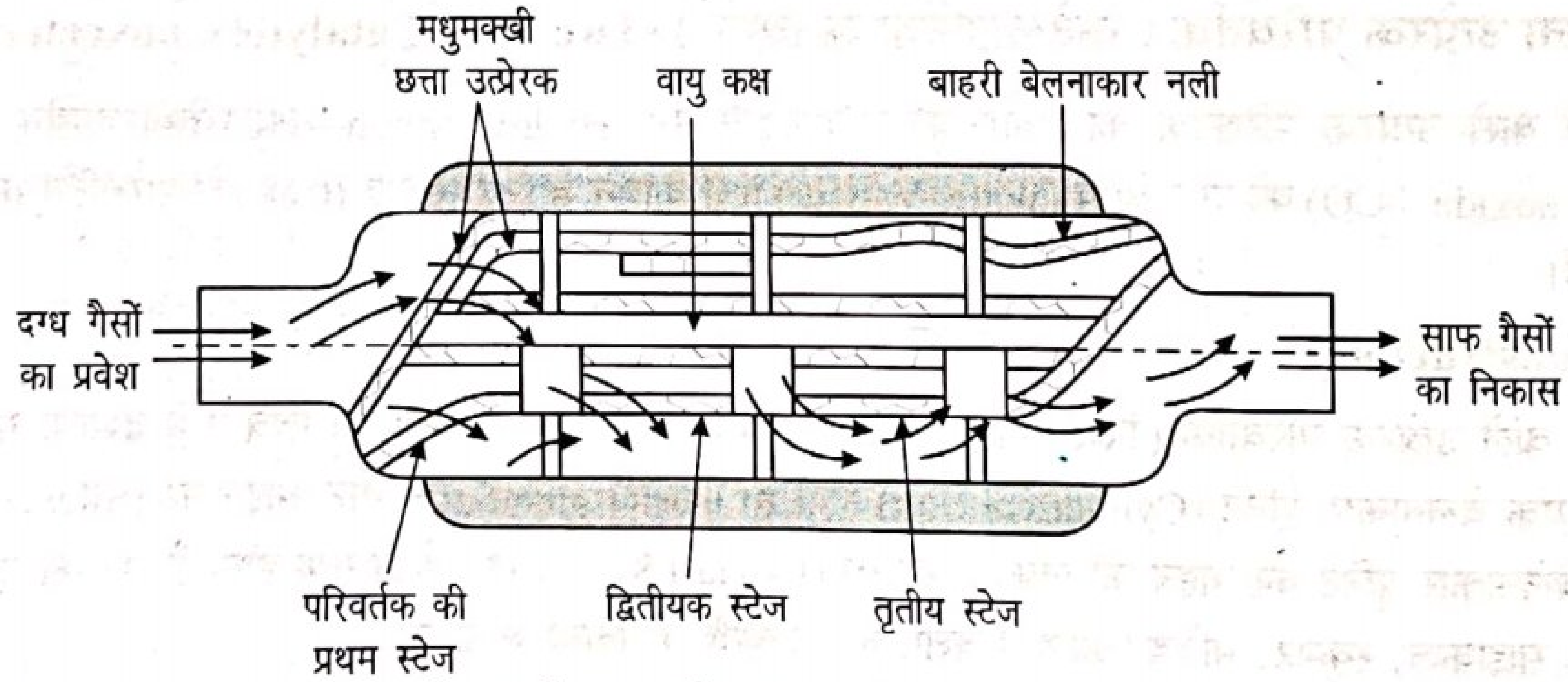
इस प्रकार इंजन से निकलने वाले अत्यधिक हानिकारक पदार्थ कम हानिकारक पदार्थों में परिवर्तित हो जाते हैं तथा होने वाले प्रदूषण (Pollution) को काफी हद तक कम कर देते हैं।

प्रश्न 6. तीन मार्ग वाले उत्प्रेरक परिवर्तक को स्वच्छ चित्र द्वारा समझाइये।

उत्तर— तीन मार्ग वाला उत्प्रेरक परिवर्तक (Three Way Catalytic Converter)

तीन मार्ग वाले उत्प्रेरक परिवर्तक का प्रयोग हाइड्रोकार्बन (HC) तथा कार्बन मोनोक्साइड (CO) को जल (H_2O) तथा कार्बन डाईऑक्साइड (CO_2) में परिवर्तित करने के साथ-साथ नाइट्रोजन ऑक्साइड (NO_x) को नाइट्रोजन तथा ऑक्सीजन में परिवर्तित करने के लिये भी किया जाता है।

इस उत्प्रेरक परिवर्तक को इंजन की निकास लाइन (Exhaust Line) में मैनीफोल्ड (Manifold) तथा मफलर (Muffler) के बीच में फिट किया जाता है।



चित्र 3–तीन मार्ग वाला उत्प्रेरक परिवर्तक (कैटेलाइटिक कनवर्टर)

संरचना (Construction)

इसकी संरचना को चित्र 3 में दर्शाया गया है। इस उत्प्रेरक परिवर्तक (Catalytic Converter) में मुख्य रूप से एक मैश (Mesh) या मधुमक्खी छत्ता (Honey comb) प्रकार की आकृति होती है जो किसी उपयुक्त धातु की बनी होती है तथा एक बड़ी बेलनाकार नली (Cylindrical Tube) में फिट रहती है। इसमें भी उत्प्रेरक की सतह पर उपयुक्त पदार्थों की कोटिंग (Coating) की गयी होती है। तीन मार्ग वाले उत्प्रेरक परिवर्तक का प्रयोग सामान्य तौर पर पेट्रोल इंजनों में किया जाता है। इस

Scanned with CamScanner

उत्प्रेरक परिवर्तक की प्रथम स्टेज (First Stage) में उत्प्रेरक (Catalyst) के ऊपर रोडियम (Rhodium) की कोटिंग की गयी होती है। जो दग्ध गैस (Flue gas) में से नाइट्रोजन ऑक्साइड (Nitrogen Oxide—NO_x) जैसे जहरीले तत्व को विघटित करके नाइट्रोजन तथा ऑक्सीजन में परिवर्तित कर देता है।

कार्य-प्रणाली (Working)

इसकी कार्य-प्रणाली को चित्र 3 में दर्शाया गया है। क्रिया के अंतर्गत सर्वप्रथम इंजन से निकलने वाली दग्ध गैस (Flue gas) उत्प्रेरक परिवर्तक (Catalytic Converter) में प्रवेश करती है। वहाँ प्रथम स्टेज (First Stage) में उत्प्रेरक परिवर्तक के द्वारा रोडियम (Rhodium) की सहायता से नाइट्रोजन ऑक्साइड (NO_x) को नाइट्रोजन तथा ऑक्सीजन में परिवर्तित किया जाता है। अब बची हुई गैस द्वितीय स्टेज (Second Stage) में प्रवेश करती है। जहाँ इसमें से हाइड्रो कार्बन (HC) तथा कार्बन मोनोक्साइड (CO) को उत्प्रेरक (Catalyst) की सहायता से जल (H_2O) की वाष्प तथा कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2) में परिवर्तित किया जाता है। किसी-किसी उत्प्रेरक परिवर्तक में तृतीय स्टेज का प्रयोग भी किया जाता है। उसमें शेष बची गैस को और अधिक शुद्ध किया जाता है। प्रथम स्टेज के पश्चात बची गैस को एक पंप के माध्यम से द्वितीय व तृतीय स्टेज में भेजा जाता है तथा साथ में शुद्ध वायु को भी मिक्स किया जाता है। ताकि HC तथा CO के साथ ऑक्सीजन रासायनिक अभिक्रिया करके जल (H_2O) व कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2) का निर्माण कर सके।

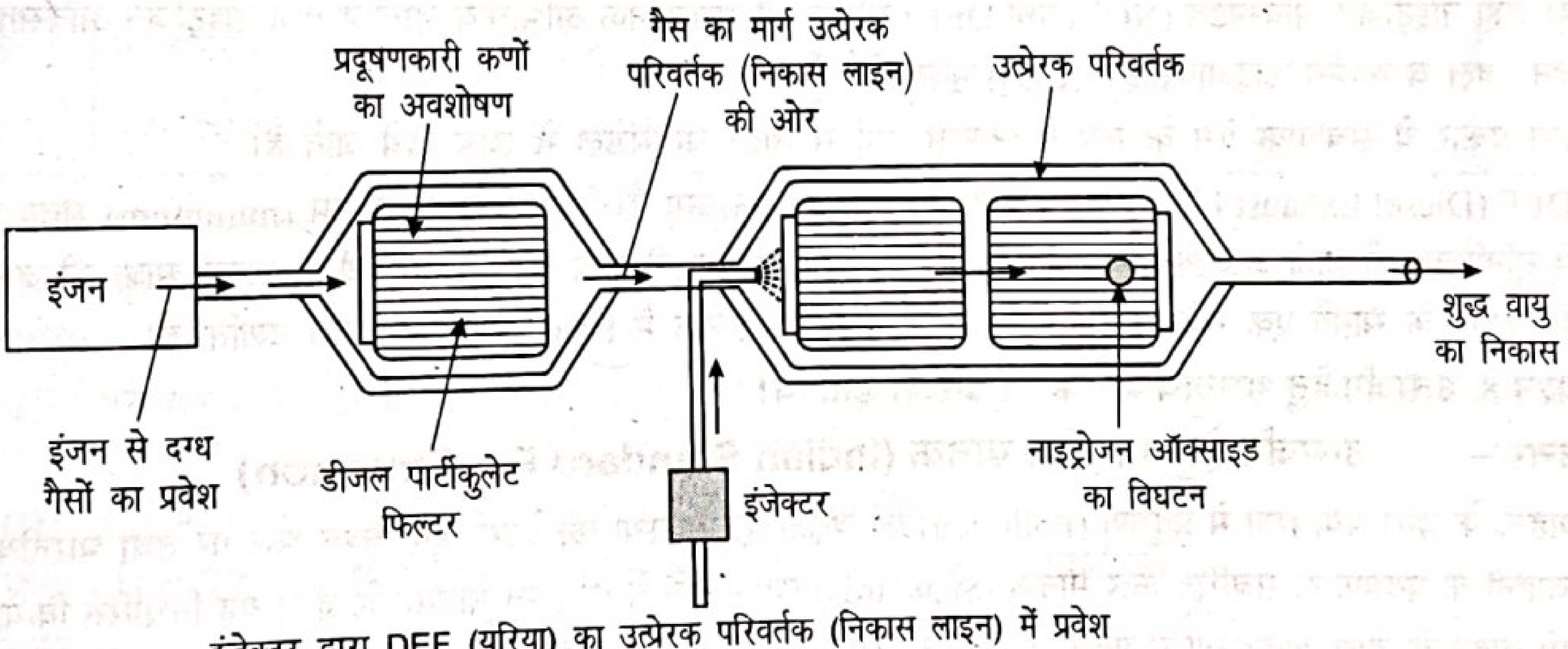
इस प्रकार इस उत्प्रेरक परिवर्तक के द्वारा फ्लू गैस को शुद्ध करके नाइट्रोजन, जल वाष्प (Water Vapour) तथा कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2) में परिवर्तित करके वायुमंडल में छोड़ दिया जाता है। जो कि अपेक्षाकृत कम हानिकारक होते हैं।

प्रश्न 7. उत्सर्जन नियंत्रण हेतु चयनात्मक उत्प्रेरक रिडक्शन विधि पर टिप्पणी लिखिए।

उत्तर—

उत्सर्जन नियंत्रण हेतु चयनात्मक उत्प्रेरक रिडक्शन विधि
(Selective Catalytic Reduction Method for Emission Control)

डीजल इंजनों (Diesel Engines) में उत्सर्जन के नियंत्रण के लिये चयनात्मक उत्प्रेरक रिडक्शन विधि (सेलेक्टिव कैटेलाइटिक रिडक्शन विधि—SCR विधि) एक उन्नत तथा एक्टिव प्रणाली है।



चित्र 4–डीजल उत्सर्जन नियन्त्रण प्रणाली (चयनात्मक उत्प्रेरक रिडक्शन प्रणाली)

SCR एक उन्नत सक्रिय उत्सर्जन नियंत्रण प्रणाली है जिसके अंतर्गत एक विशेष प्रकार के उत्प्रेरक (Catalyst) के माध्यम से डीजल इंजन की निकास लाइन (Exhaust Line) में एक तरल एजेंट (Liquid Agent) को इंजेक्ट (Inject) किया जाता है। यह तरल एजेंट उत्सर्जकों (Emissions) के दुष्प्रभावों को कम करने का गुण रखता है। इस तरल एजेंट के रूप में सामान्य तौर पर यूरिया (Urea) का प्रयोग किया जाता है। जिसे डीजल निकास द्रव (Diesel Exhaust Fluid—DEF) के नाम से जाना जाता है।

Scanned with CamScanner

इस प्रणाली के अंतर्गत यूरिया (DEF) उत्सर्जन तत्वों के साथ एक रासायनिक अभिक्रिया करता है जिसके फलस्वरूप नाइट्रोजन ऑक्साइड (NO_x) नाइट्रोजन, पानी तथा कार्बन डाईऑक्साइड में विभक्त हो जाता है। जिसको बाद में निकास पाइप के द्वारा बाहर वायुमंडल में छोड़ दिया जाता है।

SCR प्रणाली को इस प्रकार डिजाइन किया जाता है कि इससे ऑक्सीकारक वातावरण (Oxidizing Atmosphere) में भी नाइट्रोजन ऑक्साइड (NO_x) का आसानी से विघटन किया जा सके तथा उसके दुष्प्रभावों को कम किया जा सके। इस प्रणाली को सेलेक्टिव (Selective) भी कहा जाता है। इसमें नाइट्रोजन ऑक्साइड (NO_x) का विघटन करने के लिये अमोनिया (Ammonia) का प्रयोग भी किया जा सकता है। इस प्रणाली में होने वाली रासायनिक अभिक्रिया को रिडक्शन (Reduction) के नाम से जाना जाता है। जबकि इसमें DEF (यूरिया) रिडयूसिंग ऐजेंट (Reducing Agent) के नाम से जाना जाता है। जो कि नाइट्रोजन ऑक्साइड को विभिन्न अपेक्षाकृत कम हानिकारक तत्वों में परिवर्तित करता है। इस प्रणाली के द्वारा नाइट्रोजन ऑक्साइड के 90 प्रतिशत भाग को विघटित किया जा सकता है। जबकि हाइड्रो कार्बन (HC) तथा कार्बन मोनोक्साइड (CO) को लगभग 50 से 90 प्रतिशत तक विघटित कर देता है। इनके अतिरिक्त इस प्रणाली के द्वारा PM (विषैले कणों) के उत्सर्जन को 30 से 50 प्रतिशत तक कम किया जा सकता है।

SCR तकनीक (SCR Technology) डीजल इंजन के उत्सर्जन को कम करने में मददगार एक प्रभावी तकनीक है। जिसमें लागत भी अधिक नहीं आती है तथा साथ ही ईंधन की खपत (Fuel Consumption) को कम करने में भी मदद करती है।

कार्य-प्रणाली (Working)

इस प्रणाली को चित्र में दर्शाया गया है। इसके अंतर्गत सर्वप्रथम डीजल इंजन से दग्ध गैसें (Flue Gases) निकलकर एक पाइप के द्वारा डीजल पार्टिकुलेट फिल्टर (Diesel Particulate Filter) में प्रवेश करती हैं। जहाँ इसमें से प्रदूषणकारी कण अलग हो जाते हैं। अब यह गैस आगे निकास लाइन (Exhaust Line) में से होते हुए उत्प्रेरक प्रणाली (Catalytic System) में प्रवेश करती है। इसी के साथ-साथ एक पंप की सहायता से DEF (यूरिया) को भी उत्प्रेरण प्रणाली में इंजेक्ट (Inject) किया जाता है। जहाँ नाइट्रोजन ऑक्साइड (NO_x) तथा DEF (यूरिया) में रासायनिक अभिक्रिया होती है तथा नाइट्रोजन ऑक्साइड से नाइट्रोजन, जल व कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2) मुक्त होते हैं।

इस प्रकार ये सब एक गैस के रूप में निकास मार्ग से बाहर वायुमंडल में छोड़ दिये जाते हैं।

DEF (Diesel Exhaust Fluid) इस प्रणाली का एक अभिन्न अंग है। जिसकी एक न्यूनतम (minimum) मात्रा हमेशा वाहन में सुनिश्चित की जानी आवश्यक है। क्योंकि DEF के बिना यह प्रणाली कार्य करने में असमर्थ है। इसकी मात्रा की जानकारी के लिये ड्राइवर के सामने एक संकेतक (Indicator) भी होता है जो टैंक में DEF की मौजूदगी को दर्शाता है।

प्रश्न 8. उत्सर्जन हेतु भारतीय मानक पर प्रकाश डालिये।

उत्तर— **उत्सर्जन हेतु भारतीय मानक (Indian Standard For Emission)**

वाहनों के द्वारा पर्यावरण में प्रदूषण (Pollution) की बढ़ती हुई समस्या को देखते हुए विश्व स्तर पर तथा भारतीय स्तर पर भी वाहनों के प्रदूषण से संबंधित कुछ मानक (Standards) स्थापित किये गये। इन मानकों के द्वारा यह निर्धारित किया गया कि किसी वाहन के द्वारा वातावरण में प्रदूषणकारी तत्वों (Pollutants) की कितनी मात्रा को छोड़ा जा सकता है। उत्सर्जन के मानकों से संबंधित कुछ तथ्यों को यहाँ वर्णित किया जा रहा है।

1. उर्त्सजन मानक (Emission Standards) सामान्य तौर पर नाइट्रोजन ऑक्साइड (NO_x), कार्बन मोनोक्साइड (CO), हाइड्रोजन कार्बन (HC) तथा विभिन्न प्रदूषणकारी कणों (Particulate matter) पर नियंत्रण रखने हेतु तैयार किये जाते हैं।
2. उत्सर्जन नियंत्रण हेतु तैयार किये गये भारतीय मानकों में कार्बन डाईऑक्साइड (CO_2) तथा जल वाष्प (H_2O) को शामिल नहीं किया गया है। जबकि यूरोपीय संघ में तैयार मानकों (Standards) में इनको भी शामिल किया गया है।

Scanned with CamScanner

3. उत्सर्जन नियंत्रण हेतु विभिन्न मानकों (Standards) को भारत में पहली बार सन् 1989 में प्रभाव में लाया गया।
4. परंतु इन मानकों में बहुत शीघ्र कुछ संशोधन करके गैसोलीन तथा डीजल वाहनों के लिये 1991 तथा 1992 में नये मानक प्रतिपादित किये गये। 1991 में गैसोलीन वाहनों (Gasoline Vehicles) के लिये तथा 1992 में डीजल वाहनों के लिये नये मानकों को लागू किया गया।
5. सन् 2000 तक भारत में भी चार पहिये वाले हल्के वाहनों (Light Vehicles) एवं भारी वाहनों (Heavy Vehicles) के लिये उत्सर्जन मानक (Emission Standards) यूरोप वाले ही प्रयोग किये जाते थे। जबकि भारतीय मानक केवल दो पहिये वाले तथा तीन पहिये वाले वाहनों (Two Wheelers and Three Wheelers) पर ही लागू होते थे।
6. अक्टूबर 2003 में राष्ट्रीय ऑटो ईंधन नीति (National Auto Fuel Policy) की घोषणा की गयी। जिसमें सन् 2010 तक यूरो 2 एवं यूरो 4 उत्सर्जन (Euro 2 and Euro 4 Emission) तथा ईंधन के प्रयोग संबंधी एक कार्यक्रम को जिसको सारणी-1 में वर्णित किया गया है—

प्रश्न 9. चार पहियों वाले वाहनों के लिये भारतीय उत्सर्जन मानकों को दर्शाइये।

उत्तर—

भारतीय उत्सर्जन मानक (चार पहिये वाले वाहनों के लिये)

क्र० सं०	भारतीय मानक	संदर्भ में	दिनांक	क्षेत्र
1.	भारत 2000 (Bharat 2000)	यूरो-1 (Euro-1)	2000	राष्ट्रव्यापी (Nationlwide)
2.	2001	NCR तथा मुंबई	कोलकाता (Kolkata)	चेन्नई (Chennai)
3.	भारत स्टेज-II (BS-II)	यूरो-II	2003-04	NCR एवं 10 शहर
4.	2004-05	राष्ट्रव्यापी	—	—
5.	भारत स्टेज-III (BS-III)	यूरो-III	—	—
6.	भारत स्टेज-III (BS-III)	—	2010-04	राष्ट्रव्यापी
7.	भारत स्टेज-IV	यूरो-IV	2010-04	NCR

नोट : (A) NCR—दिल्ली एवं आस-पास के क्षेत्र।

(B) **10 शहर**—1. मुंबई, 2. कोलकाता, 3. चेन्नई, 4. बैंगलुरु, 5. हैदराबाद, 6. अहमदाबाद, 7. पुणे, 8. सूरत, 9. कानपुर, 10. आगरा।

(C) भारत मानक-II (Bharat Stage-II) जो कि यूरो II के तुल्यकाली है। इसको भारत में 1 अप्रैल 2005 से प्रयोग में लाया गया।

(D) भारत मानक-III को 1 अप्रैल 2008 से प्रयोग में लाया गया।

प्रश्न 10. दो एवं तीन पहिये वाले वाहनों के लिये भारतीय मानकों को दर्शाइये।

उत्तर—

दो एवं तीन पहिये वाले वाहनों के लिये उत्सर्जन मानक
[भारतीय स्टैंडर्ड-III (BS-III)]

प्रभावी तिथि	वाहन के इंजन का प्रकार	वर्ग	CO (g/km)	HC & NO_x (g/km)	PM (g/km)
1.10.2010	गैस वाले वाहन	दो पहिया वाहन	1.0	1.0	—
	डीजल वाले वाहन	तीन पहिया वाहन	0.5	0.5	0.05
	गैस वाले वाहन	तीन पहिया वाहन	1.25	1.25	—

Scanned with CamScanner

CO → कार्बन मोनोक्साइड

HC → हाइड्रो कार्बन

NOx → नाइट्रोजन ऑक्साइड

g/km → प्रदूषणकारी तत्वों की मात्रा प्रति किलोमीटर चलने पर

प्रश्न 11.यात्री कार एवं हल्के व्यावसायिक वाहनों के लिये भारतीय उत्सर्जन मानकों को दर्शाइये।

उत्तर— यात्री कार एवं हल्के व्यावसायिक वाहनों के लिये भारतीय उत्सर्जन मानक

क्र० सं०	प्रभावी तिथि, मानक एवं क्षेत्र	वर्ग	वाहन के इंजन का प्रकार	CO (g/km)	HC (g/km)	NO_x (g/km)	HC + NO_x (g/km)	PM (g/km)	वाष्पीय उत्सर्जन (g/Test)
1.	BS-III 1 अप्रैल 2005 NCR + 10 शहरों में	M (GVW 2500) या अधिकतम 6 सीट वाला वाहन	गैस इंजन वाले वाहन	2.30	0.20	0.15	—	—	—
	1-0CT 2010 से प्रभावी राट्र्व्यापी	NI तथा M (GVW > 2500) या 6 सीट से अधिक वाला वाहन	गैस इंजन वाले वाहन	2.30 या 4.17	0.20 या 0.25	0.15 या 0.18	—	—	2.0 या 2.0
2.	BS-IV 1 अप्रैल 2010 से प्रभावी	M (GVW 2500) या अधिकतम 6 सीट वाला वाहन	गैस इंजन वाले वाहन	1.0	0.10	0.08	—	—	—
	NCR एवं 12 शहरों में	Nl तथा M (GVW > 2500) या 6 सीट से अधिक सीट वाला वाहन	गैस इंजन वाले वाहन	1.0 या 1.81	0.10 या 0.13	0.08 या 0.10	—	—	2.0 या 2.0

(A) BS-III → भारतीय मानक-III

(B) BS-IV → भारतीय मानक-IV

(C) M → वाहन का मॉडल

(D) GVW → Gross Vehicle Weight

(E) NI → वाहन का मॉडल

(F) 12 शहर (12 महानगर)—

1. मुंबई
2. कोलकाता
3. चेन्नई
4. बैंगलुरू
5. हैदराबाद
6. अहमदाबाद
7. पुणे
8. सूरत
9. कानुपर
10. आगरा
11. सोलापुर
12. लखनऊ

Scanned with CamScanner

प्रश्न 12. भारी व्यवसायिक वाहनों हेतु भारतीय उत्सर्जन मानकों को दर्शाइये।

उत्तर— भारी व्यावसायकि वाहनों (Heavy Duty Commercial Vehicles) के लिये भारतीय उत्सर्जन मानक (B.E.N.)

क्र० सं०	मानक एवं प्रभावी तिथि	वर्ग (Category)	टेस्ट चक्र (Test cycle)	CO (g/kwh)	THC (g/kwh)	NO_x (g/kwh)	NMHC (g/kwh)	CH_4 (g/kwh)	PM (g/kwh) *1	ELR Smoke (M^{-1}) *1	Frel accl. Smoke (M^{-1})*1
.	BS-III/ 1 APR 2005 से प्रभावी	CNG, LPG डीजल इंजन वाले वाहन (GVW > 3500)	स्थिर अवस्था चक्र इंजन (Steady State Cycle Engine)	2.10	0.66	5.00	—	—	0.10/0.13 *2	0.80	2.45
.	BS-III/ 1 APR 2005 से प्रभावी	CNG, LPG एवं डीजल इंजन वाले वाहन (GVW > 35000) आधुनिक निकास प्रणाली वाले	क्षणिक चक्र इंजन (Transient Cycle Engine)	5.45	0.78	5.00	—	—	0.16/0.21 *2	0.80	2.45
.	BS-IV/ 1 APR 2010 से प्रभावी	केवल डीजल इंजन वाले वाहन (GVW > 3500)	स्थिर अवस्था चक्र इंजन (Steady State Cycle Engine)	1.50	0.46	3.50	—	—	0.02	0.50	2.45
4.	BS-IV/ 1 APR 2010 से प्रभावी	CNG, LPG एवं डीजल इंजन वाले वाहन (GVW > 3500)	क्षणिक चक्र इंजन (Transient Cycle Engine)	4.00	—	3.50	0.55 *1	1.10 *3	0.03	—	—

(A) → *[1]→ केवल डीजल इंजन के लिये मान्य

Scanned with CamScanner

(B) → *[2] → केवल उन इंजनों के लिये जिनका Swept Volume 0.75 L. प्रति सिलिण्डर से कम हो तथा जिनकी गति 3000 च० प्र० मि० हो।

(C) → *[3] → केवल CNG इंजन वाले वाहनों के लिये मान्य

(D) THC → Total Hydro Carbon

(E) NMHC → Non Methane Hydro Carbon

(F) → वाहन निर्माता कंपनी आवश्यकतानुसार NMHC के स्थान या THC का प्रयोग कर सकती हैं।

प्रश्न 13. डीजल इंजन वाली यात्री कार एवं हल्के व्यवसायिक वाहनों के लिये भारतीय उत्सर्जन मानकों को एक सारणी की सहायता से समझाइये।

उत्तर—

सारणी-डीजल इंजन वाले यात्री कार एवं हल्के व्यवसायिक वाहनों के लिये भारतीय उत्सर्जन मानक

क्र० सं०	प्रभावी तिथि, मानक एवं क्षेत्र	वर्ग (Category)	CO (g/km)	HC (g/km)	NO_x (g/km)	HC + NO_x (g/km)	PM (g/km)
1.	BS-III 1 अप्रैल 2005 से प्रभावी NCR + 10 शहरों में	M (GVW ≤ 2500) या अधिकतम 6 सीट वाला वाहन	0.64	—	0.50	0.56	0.05
	1 OCT 2010 से प्रभावी राष्ट्रव्यापी	NI तथा M (GVW > 2500) या 6 सीट से अधिक सीट वाला वाहन	0.64 या 0.80	—	0.50 या 0.65	0.56 या 0.72	0.05 या 0.07
2.	BS-IV 1 APR 2010 से प्रभावी	M (GVW 2500) या अधिकतम 6 सीट वाला वाहन	0.50	—	0.25	0.30	0.025
	NCR एवं 12 बड़े शहरों में	NI तथा M (GVW > 2500) या 6 सीट से अधिक सीट वाला वाहन	0.50 या 0.63	—	0.25 या 0.33	0.30 या 0.39	0.025 या 0.05

❑❑❑

Scanned with CamScanner

मॉडल पेपर

ऑटोमोबाइल इन्जीनियरिंग

[Automobile Engineering]

Time : $2\frac{1}{2}$ Hrs. [Max. Marks : 50]

नोट : 1. सभी प्रश्न हल करने हैं।
2. सभी के अंक समान हैं।

1. किन्हीं दो भागों के उत्तर दीजिए—

(क) ऑटोमोबाइल्स का वर्गीकरण कीजिए। 5
(ख) चैसिस के लेआउट को स्वच्छ चित्र की सहायता से समझाइये। 5
(ग) पश्च पहिया चालन को समझाइये तथा इसके लाभ व हानियाँ बताइये। 5

2. किन्हीं दो भागों के उत्तर दीजिए—

(क) बहु प्लेट क्लच का चित्र सहित वर्णन कीजिए। 5
(ख) स्वचालित पारेषण पर एक टिप्पणी लिखिए। 5
(ग) ट्यूब रहित टायर को समझाइये तथा इसके प्रयोग के लाभ भी बताइये। 5

3. किन्हीं दो भागों के उत्तर दीजिए—

(क) एकरमैन स्टीयरिंग प्रणाली को चित्र सहित समझाइये। 5
(ख) द्रविक पावर स्टीयरिंग प्रणाली को चित्र सहित समझाइये। 5
(ग) एक अच्छी ब्रेकिंग प्रणाली में कौन-कौन से गुणों का होना आवश्यक है? 5

4. किन्हीं दो भागों के उत्तर दीजिए—

(क) वायु ब्रेक प्रणाली को समझाइये तथा इसके गुणों व अवगुणों का वर्णन कीजिए। 5
(ख) पत्तीदार स्प्रिंग को समझाइये तथा इसके विभिन्न भागों के नाम लिखिए। 5
(ग) टेलीस्कोपिक शॉक एब्जॉर्बर को स्वच्छ चित्र के द्वारा समझाइये। 5

5. किन्हीं दो भागों के उत्तर दीजिए—

(क) लेड एसिड सैल बैटरी का सचित्र वर्णन कीजिए। 5
(ख) बैटरियों के इलैक्ट्रोलाइट (विद्युत अपघटय) के गुरुत्व की जाँच किस प्रकार की जाती है? समझाइये। 5
(ग) उत्प्रेरक परिवर्तक (Catalytic Converter) को स्वच्छ चित्र द्वारा समझाइये। ये कितने प्रकार के होते हैं? 5

❑❑❑

Scanned with CamScanner