

2. निम्न को समझाइये—

- बलों का परिणामी (Resultant of Forces),
- सन्तुलक बल (Equilibrant Force),
- बलों के समान्तर चतुर्भुज का नियम (Law of Parallelogram of Forces) लिखें तथा इसके सूत्र स्थापित करें।
- बलों के त्रिभुज का नियम (Law of Triangle of Forces), (उ० प्र० 2000, 08, 13)
- बलों के बहुभुज का नियम (Law of Polygon of Forces), (उ० प्र० 2008, 10, 11)
- लामी का प्रमेय (Lami's Theorem), एवं इसे सिद्ध करना, (उ० प्र० 1010, 11, 12)
- एक बिन्दुगामी समतलीय बल निकाय की साम्यावस्था के प्रतिबन्ध। (उ० प्र० 2009)

3. निम्न में अन्तर स्पष्ट कीजिये—

- समतलीय तथा असमतलीय बल, (उ० प्र० 2003, 08)
- संगामी तथा असंगामी बल, (उ० प्र० 2003, 08)
- सदृश (या समदिश) तथा असदृश (प्रतिदिश) समान्तर बल। (उ० प्र० 2011)

4. तीन समतलीय बल जो एक ही बिन्दु पर लगे हों, सन्तुलन में हैं, कैसे ज्ञात करेंगे?

5. तीन संगामी बलों का परिणामी बल, ग्राफिकल विधि (Graphical Method) या गणनात्मक विधि (Analytical Method) में कैसे ज्ञात करेंगे? वर्णन कीजिये।

विशेष : बलों के समान्तर चतुर्भुज के नियम पर आधारित प्रश्न

6. बल की परिभाषा दीजिये। दो बलों के परिणामी, (i) $(W + P)$, (ii) $(W - P)$ तथा (iii) $\sqrt{(W^2 + P^2)}$ कब होंगे?

[उत्तर—(i) एक ही दिशा में, (ii) विपरीत दिशाओं में, (iii) परस्पर 90° पर]

7. एक बिन्दु O पर क्रियाशील दो बलों $P = 240\text{ N}$ तथा $Q = 200\text{ N}$ के बीच का कोण $\theta = 30^\circ$ है। इनका परिणामी (R) तथा R का बलों P व Q से बने कोण α व β के मान ज्ञात कीजिये।

[उत्तर— $R = 425.133\text{ N}$, $\alpha = 13.6^\circ$ व $\beta = 16.40^\circ$]

(उ० प्र० 2002)

8. दो समान बल एक बिन्दु पर कार्यरत हैं जबकि उनके बीच का कोण 60° है। यदि परिणामी बल (Resultant force) $20\sqrt{3}\text{ N}$ हो तो प्रत्येक बल का मान ज्ञात कीजिए।

(उ० प्र० 2014)

(उत्तर : $P = Q = 20\text{ N}$)

9. दो बल $2P$ और P किसी एक कण पर कार्यरत हैं। यदि प्रथम बल दुगुना किया जाये और द्वितीय बल में 120 N बल का वृद्धि की जाये तो परिणामी बल की दिशा नहीं बदलती तो बल P का मान ज्ञात कीजिये।

(उ० प्र० 2004)

[उत्तर— 120 N बल]

10. किसी पिण्ड पर लगे दो बलों P तथा $4P$ के परिणामी की दिशा में कोई परिवर्तन नहीं होता जबकि पहले का मान 10 N से तथा दूसरे का मान 50% से बढ़ा दिया जाता है। बलों के मान ज्ञात करिये।

[उत्तर— 20 N तथा 80 N]

11. दो बल P तथा Q एक बिन्दु पर ऐसे कोण पर क्रियाशील हैं कि उनके परिणामी का मान P के बराबर है। यदि P को दुगुना कर दिया जाये तो दर्शाइये कि नया परिणामी, Q के साथ 90° का कोण बनायेगा।12. P तथा Q दो बल जब एक दूसरे के साथ समकोण बनाते हुए कार्य करते हैं, तो उनका परिणामी $\sqrt{13}\text{ kg}_f$ है। लेकिन जब इनके बीच का कोण 30° है तो इनके परिणामी का मान $\sqrt{(13+6\sqrt{3})}\text{ kg}_f$ हो जाता है। P तथा Q बलों के मान ज्ञात कीजिये।

[उत्तर— 3 kg_f , 2 kg_f]

(उ० प्र० 2003)

13. यदि दो बलों के बीच पहले 60° का और बाद में 120° का कोण हो, और यदि दोनों परिणामी बलों में $\sqrt{7}:\sqrt{3}$ का अनुपात हो, तो बलों में अनुपात ज्ञात कीजिये।

[उत्तर— $2 : 1$]

2. बल के घूर्ण (Moment) से आप क्या समझते हैं?
3. घूर्णों के क्या सिद्धांत हैं? समझाइये। (उ० प्र० 2003)
4. आघूर्णों का व्यापक प्रमेय समझाइये।
5. वैरिगनॉन के आघूर्ण प्रमेय की परिभाषा दीजिये तथा इसे सत्यापित कीजिए। (उत्तराखण्ड 2011; उ० प्र० 2010, 11)
6. लीवर क्या होता है? लीवरेज की परिभाषा दीजिये। (उ० प्र० 2010)
7. उत्तोलक को उदाहरण सहित समझाइये? यह कितने प्रकार के होते हैं?
8. एक स्टील यार्ड (Steel Yard) का स्वच्छ चित्र बनाइये तथा उसके विभिन्न भागों को नामांकित कीजिये।
9. निम्न के उपयोग बताइये : (उ० प्र० 2003)
 - (i) स्टील यार्ड
 - (ii) लीवर सुरक्षा वाल्व
 - (iii) बैल क्रैंक लीवर
 - (iv) यौगिक लीवर (Compound Lever)
10. नमन (Bending) तथा ऐंठन (Twisting) घूर्ण में क्या अन्तर है?
11. एक समान धरन AB की लम्बाई 2m है। यह धरन (Beam) A और B पर आधारित है। इस धरन पर 1 kN, 2 kN, 1 kN के बिन्दु भार (Point Loads), A से क्रमशः 0.5 m, 1 m तथा 1.75 m की दूरियों पर लगे हैं। धरन के सिरो A और B पर प्रतिक्रियायें ज्ञात कीजिये। (उ० प्र० 2002)

[उत्तर : $R_A = 1.875 \text{ kN}$, $R_B = 2.125 \text{ kN}$]
12. एक 500 N भार की एकसमान छड़ क्षैतिज अवस्था में दो रस्सियों द्वारा लटकी हुई है। प्रत्येक रस्सी 450 N का अधिकतम भार वहन कर सकती है। छड़ के मध्य बिन्दु से कितनी दूरी पर 300 N का भार रखा जाये ताकि एक रस्सी टूट जाये या टूटने की स्थिति में आ जाये।

[उत्तर : छड़ के मध्य से दूरी $x = \frac{1}{6} \times$ छड़ की लम्बाई]
13. एकसमान छड़ AB का भार 100 N तथा लम्बाई 6m है। यह सिरे A से 2m की दूरी पर स्थित एक बिन्दु पर आलम्बित (Supported) है। सिरे A पर 60 N का भार रखा है। सिरे B पर कितना भार रखें ताकि छड़ सन्तुलन में आ जाये?

[उत्तर : B पर रखा भार $W = 5 \text{ N}$]
14. एक 6 m लम्बी धन ABCDE दो टेकों (Supports) A तथा D पर टिकी हुई है। AB, BC, CD तथा DE लम्बाइयाँ क्रमशः 1, 2, 2 तथा 1 मीटर के बराबर हैं। धरन के बिन्दुओं B, C तथा E पर क्रमशः 500, 700 तथा W न्यूटन के भार ऊर्ध्वाधर नीचे की ओर लगाये गये हैं। W का मान तथा A और D टेकों पर प्रतिक्रियायें ज्ञात कीजिये यदि D पर प्रतिक्रिया, A पर प्रतिक्रिया की 1.5 गुनी है।

[उत्तर : $W = 333.33 \text{ N}$, $R_A = 613.33 \text{ N}$, $R_D = 920 \text{ N}$]
15. एक 4 m लम्बी छड़ AB दो बिन्दुओं C तथा D पर आधारित है। C तथा D के बीच स्थान 2 m है। छड़ के सिरो A तथा B पर 3P और 2P के भार ऊर्ध्वाधर लगे हैं। यदि टेकों की प्रतिक्रियायें समान हैं, तो दूरी AC (=x) का मान ज्ञात कीजिये। छड़ का भार नगण्य है।

[उत्तर : $AC = x = 600 \text{ mm}$]
16. एक 60 सेमी लम्बी भारहीन छड़ AB को 20 सेमी की पारस्परिक दूरी वाले दो आलम्बों (Supports) C तथा D पर रखा गया। सिरे A तथा B पर क्रमशः 200 N और 300 N भार के पिण्ड लटकाये गये हैं। Overhang को इस प्रकार समायोजित (Adjust) किया गया है कि दोनों आलम्बों पर प्रतिक्रिया समान मान की हो तो overhang की लम्बाई ज्ञात कीजिये।

[उत्तर : Overhang $AC = 260 \text{ mm}$ तथा $BD = 140 \text{ mm}$]
17. 140 सेमी लम्बी एकसमान धरन (Beam) को परस्पर 105 सेमी दूर दो खूँटियों (pegs) द्वारा क्षैतिज स्थिति में सम्भाला गया है, धरन एक खूँटी से 35 सेमी बाहर निकली हुई है। सिद्ध कीजिए एक खूँटी पर बल, दूसरी को अपेक्षा दुगुना है। छड़ का अपना भार प्रति सेमी लम्बाई में 15 N है।

[उत्तर : $R_A = 700 \text{ N}$, $R_B = 1400 \text{ N}$]