

# অষ্টম অধ্যায়: স্থিতিবিদ্যা

★ বলবিদ্যার প্রাথমিক ধারণা, বলের ক্রিয়াবিন্দুর স্থানান্তর বিধি, বলের ক্রিয়া ও প্রতিক্রিয়া

১. ভরকেন্দ্র মধ্যমাকে বিভক্ত করার অনুপাত কোনটি? (সহজ)

ক) ১ : ৩                      ঘ) ২ : ৫

গ) ২ : ১                      ঘ) ১ : ১

২. কোন ত্রিভুজের শীর্ষবিন্দুত্রয় হতে বিপরীত বাহুর উপর অঙ্কিত লম্বত্রয়ের ছেদবিন্দুকে বলা হয়? (সহজ)

ক) ভরকেন্দ্র                      ঘ) পরিকেন্দ্র

গ) লম্বকেন্দ্র                      ঘ) অন্তঃকেন্দ্র

৩.  $\vec{OA}, \vec{OB}, \vec{OC}$  বল তিনটির লব্ধি  $3\vec{OG}$  হলে G বিন্দুটি  $\triangle ABC$  এর নির্দেশ করে? (সহজ)

ক) পরিকেন্দ্র                      ঘ) লম্বকেন্দ্র

গ) ভরকেন্দ্র                      ঘ) অন্তঃকেন্দ্র

★★ দুইটি বলের লব্ধি

৪. যখন বলদ্বয় সমান ও একই রেখায় বিপরীত মুখী হয় তখন লব্ধির মান কত? (সহজ)

ক) -১                      ঘ) ০

গ) ১                      ঘ) ২

৫. এক বিন্দুতে পরস্পর  $\alpha$  কোণে ক্রিয়ারত P ও Q বল দুইটির লব্ধি R যদি  $P = Q = R$  হয়, তবে  $\alpha$  এর মান— (মধ্যম)

ক)  $30^\circ$                       ঘ)  $60^\circ$

গ)  $90^\circ$                       ঘ)  $120^\circ$

৬. ব্যাখ্যা:  $P^2 = P^2 + P^2 + 2.P.P.\cos\alpha$

বা,  $P^2 = P^2 + P^2 + 2.P^2\cos\alpha$

বা,  $2P^2\cos\alpha = -P^2$

বা,  $\cos\alpha = -\frac{1}{2} \therefore \alpha = 120^\circ$

৬. বলদ্বয় সমান ( $P = Q$ ) এবং লম্বভাবে ক্রিয়া করলে লব্ধির মান নিচের কোনটি হবে? (সহজ)

ক)  $\sqrt{3}P$                       ঘ)  $\sqrt{2}P$

গ)  $\sqrt{2+3}P$                       ঘ)  $(\sqrt{3}-\sqrt{2})P$

৭. দুইটি সমান বলের ক্রিয়ারেখা পরস্পর লম্ব। এদের লব্ধি বলদ্বয়ের সমষ্টির — (সহজ)

ক) অর্ধেক                      ঘ) দ্বিগুণ

গ)  $\sqrt{2}$  গুণ                      ঘ)  $\frac{1}{\sqrt{2}}$  গুণ

৮. কোন বিন্দুতে  $60^\circ$  কোণে ক্রিয়ারত দুইটি সমান বলকে একই বিন্দুতে ক্রিয়ারত ৭N বলের সাহায্যে ভারসাম্যে থাকলে সমান বলদ্বয় কত নিউটন? (কঠিন)

ক)  $\sqrt{3}$                       ঘ)  $2\sqrt{3}$

গ)  $3\sqrt{3}$

ঘ)  $4\sqrt{3}$

৯. ব্যাখ্যা:  $R = 9$  হলে,  $R = 2P \cos \frac{\alpha}{2}$

$\Rightarrow 9 = 2P \cos 30^\circ \Rightarrow 9 = 2P \frac{\sqrt{3}}{2}$

$\Rightarrow P = 3\sqrt{3}$

৯. এক বিন্দুতে  $45^\circ$  কোণে ক্রিয়াশীল P ও  $\sqrt{2}N$  বলের লব্ধি  $\sqrt{10}N$  হলে, P এর মান— (মধ্যম)

ক) 2N

ঘ) 3N

গ) 5N

ঘ) 7N

১০. এক বিন্দুতে  $120^\circ$  কোণে ক্রিয়াশীল দুইটি বলের বৃহত্তর বলটির মান 10N এবং এদের লব্ধি ক্ষুদ্রতর বলটির উপর লম্ব। লব্ধির মান কত? (কঠিন)

ক)  $3\sqrt{3}N$

ঘ)  $5\sqrt{2}N$

গ)  $5\sqrt{3}N$

ঘ) 10N

১১. একটি বলের অনুভূমিক ও উল্লম্ব অংশের মান যথাক্রমে 8N ও 6N হলে বলটির মান—(মধ্যম)

ক) 10N

ঘ) 12N

গ) 14N

ঘ)  $2\sqrt{3}N$

১২. কোনো বিন্দুতে ক্রিয়ারত বলদ্বয়ের অন্তর্গত কোণ বাড়লে লব্ধির মান কিরূপ পরিবর্তন হয়? (সহজ)

ক) হ্রাস পায়

ঘ) বৃদ্ধি পায়

গ) একই থাকে

ঘ) ঋণাত্মক হয়

১৩. 3P এবং 2P মানের বল দুইটির লব্ধির মান R. প্রথম বল দ্বিগুণ হলে লব্ধির মান ও দ্বিগুণ হয়। বলদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ কত ডিগ্রি? (কঠিন)

ক) ০

ঘ) 60

গ) 120

ঘ) 150

১৪. ব্যাখ্যা: ১ম ক্ষেত্রে,  $R^2 = 13P^2 + 12P^2 \cos\alpha \dots (i)$

২য় ক্ষেত্রে,  $4R^2 = 36P^2 + 4P^2 + 2.6P.2P\cos\alpha$ ,

$R^2 = 10P^2 + 6P^2 \cos\alpha \dots (ii)$

(i) - (ii)  $\Rightarrow \cos\alpha = -\frac{1}{2} \Rightarrow \alpha = 120^\circ$

১৪. দুটি সমান মানের P বলের মধ্যবর্তী কোণ  $\alpha$  এবং লব্ধির সাথে উৎপন্ন কোণ  $\theta$  হলে নিচের কোণ সম্পর্কটি সঠিক? (সহজ)

ক)  $\theta = \alpha$

ঘ)  $\alpha = \frac{\theta}{2}$

গ)  $\theta = 3\alpha$

ঘ)  $\theta = \frac{\alpha}{2}$

১৫.  $\sqrt{5}$  এককের দুইটি সমান বল  $120^\circ$  কোণে একটি বিন্দুতে ক্রিয়া করে। এদের লব্ধির মান— (মধ্যম)

ক)  $2\sqrt{5}$

ঘ)  $\sqrt{5}$

গ) 5

ঘ)  $3\sqrt{5}$

১৬. P মানের দুইটি বলের লব্ধি  $P\sqrt{2+\sqrt{2}}$ । এদের যেকোন একটির সাথে লব্ধির নতি কোনটি? (কঠিন)

- (ক)  $22.5^\circ$  (খ)  $45^\circ$   
(গ)  $120^\circ$  (ঘ)  $90^\circ$

(ক)

১৭. ব্যাখ্যা:  $(P\sqrt{2+\sqrt{2}})^2 = P^2 + P^2 + 2P.P \cos \alpha$

$$\text{বা, } P^2(2+\sqrt{2}) = 2P^2 + 2P^2 \cos \alpha$$

$$\text{বা, } 2+\sqrt{2} = 2 + 2 \cos \alpha$$

$$\text{বা, } 2 \cos \alpha = \sqrt{2}$$

$$\text{বা, } \cos \alpha = \frac{1}{\sqrt{2}} = \cos 45^\circ$$

$$\therefore \alpha = 45^\circ$$

$\therefore$  যে কোন একটির সাথে লব্ধির নতি

$$= \frac{\alpha}{2} = 22.5^\circ$$

১৭. 12N ও 5N মানের দুটি বল একটি কণার উপরে ক্রিয়া করে এবং বল দুইটি দ্বারা সৃষ্ট কোণ  $60^\circ$  হলে বল দুইটির লব্ধি প্রথম বলের সাথে কত ডিগ্রি কোণ উৎপন্ন করবে? (মধ্যম)

- (ক) 15.3 (খ) 15.5  
(গ) 15.63 (ঘ) 16.63

(ঘ)

১৮. ব্যাখ্যা:  $\tan \theta = \frac{5 \sin 60^\circ}{12 + 5 \cos 60^\circ} \therefore \theta = 16.63^\circ$

১৮. P এবং 2P সমবিন্দু দুইটি বলের প্রথমটিকে দ্বিগুণ করলে দ্বিতীয়টির সাথে 8 একক বল বৃদ্ধি করলে এদের লব্ধির দিক অপরিবর্তিত থাকে। P এর মান কত? (কঠিন)

- (ক) 4 একক (খ) 8 একক  
(গ) 12 একক (ঘ) কোনটি নয়

(ক)

১৯. ব্যাখ্যা: যেহেতু লব্ধির দিক অপরিবর্তিত থাকে

$$\therefore \frac{P}{2P} = \frac{2P}{2P+8} \text{ বা, } 4P = 2P+8$$

$$\therefore P = 4$$

১৯. P এবং  $10\sqrt{2}$  এককের সমবিন্দু দুইটি বলের লব্ধি P বলের উপর লম্ব এবং লব্ধির মান P বলের এক-তৃতীয়াংশ। P এর মান কত একক? (কঠিন)

- (ক)  $5\sqrt{2}$  (খ)  $6\sqrt{5}$   
(গ) 10 (ঘ)  $15\sqrt{2}$

(খ)

২০. দুইটি সমবিন্দু বলের বৃহত্তম লব্ধির মান 17N এবং বল দুইটি লম্বভাবে ক্রিয়াশীল হলে লব্ধির মান 13N, বলদ্বয়ের লব্ধির ক্ষুদ্রতর মান— (কঠিন)

- (ক) 5N (খ) 6N  
(গ) 7N (ঘ) 8N

(গ)

২১. একই বিন্দুতে ক্রিয়াশীল দুটি বলের লব্ধি শূন্য হলে—

- i. বলদ্বয় সমান হয়  
ii. বলদ্বয় একই রেখায় বিপরীতমুখী হবে  
iii. সাম্যাবস্থার সৃষ্টি হবে  
নিচের কোনটি সঠিক? (মধ্যম)

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

(ঘ)

২২. লব্ধি বল—

- i. বৃহত্তর বলের দিকে বেশি করে হেলানো থাকে  
ii. এর মান হ্রাস পায় বলদ্বয়ের অন্তর্গত কোণ বাড়লে  
iii. ঋণাত্মক হয়  
নিচের কোনটি সঠিক? (মধ্যম)

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

(ক)

২৩. 5N, 7N ও 8N বলত্রয় ভিন্ন ভিন্ন রেখায় ক্রিয়ারত থেকে একটি বস্তুকে সাম্যাবস্থায় রাখলে—

- i. বল তিনটির লব্ধির মান শূন্য  
ii. প্রথম বল দুইটির লব্ধির মান তৃতীয় বলটির সমান  
iii. ১ম ও ২য় বলদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ  $120^\circ$

নিচের কোনটি সঠিক? (কঠিন)

- (ক) i ও ii (খ) ii ও iii  
(গ) i ও iii (ঘ) i, ii ও iii

(ক)

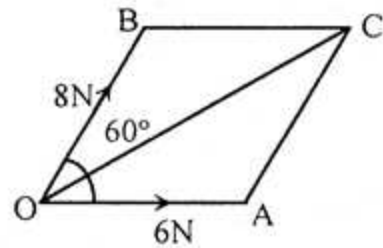
২৪. ব্যাখ্যা: (iii)  $8^2 = 5^2 + 7^2 + 2.5.7 \cos \alpha$

$$\text{বা, } 64 = 25 + 49 + 70 \cos \alpha$$

$$\text{বা, } \cos \alpha = -\frac{1}{7}$$

$$\therefore \alpha = \cos^{-1}\left(-\frac{1}{7}\right) = 98.21^\circ$$

উদাহরণের আলোকে (২৪-২৬)নং তিনটি প্রশ্নের উত্তর দাও:



২৪. লব্ধির মান কত? (মধ্যম)

- (ক) 148 (খ) 52  
(গ)  $2\sqrt{37}$  (ঘ)  $2\sqrt{13}$

(গ)

২৫.  $\angle AOC$  কত? (মধ্যম)

- (ক)  $2\sqrt{3}$  (খ)  $\tan^{-1}\left(\frac{2\sqrt{3}}{5}\right)$   
(গ)  $\frac{3\sqrt{3}}{11}$  (ঘ)  $\frac{2}{3+2\sqrt{3}}$

(খ)



২৬. উদ্দীপকের আলোকে—

- লব্ধির মান ও দিক OC দ্বারা সূচিত
- $\angle AOC < \angle BOC$
- OA = 12 cm হলে OB = 9 cm

নিচের কোনটি সঠিক? (মধ্যম)

- ক i                      খ i ও ii  
গ i ও iii              ঘ i, ii ও iii

ব্যাখ্যা: (i) লব্ধির মান ও দিক OC দ্বারা সূচিত

(ii)  $\therefore 8N > 6N, \therefore \angle BOC < \angle AOC$

(iii)  $\frac{6}{12} = \frac{8}{OB}$  বা,  $OB = \frac{96}{6}$

$\therefore OB = 16 \text{ cm}$

নিচের তথ্যের আলোকে (২৭ ও ২৮) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:  
একই বিন্দুতে কার্যরত দুইটি বলের বৃহত্তম লব্ধি 14 একক  
এবং বলদ্বয় যখন লম্বভাবে ক্রিয়া করে তখন তাদের লব্ধি  
10 একক।

২৭. ক্ষুদ্রতম লব্ধির মান কত একক? (সহজ)

- ক 1                      খ 2  
গ 3                      ঘ 4

ব্যাখ্যা:  $P + Q = 14; P^2 + Q^2 = 100 \therefore P - Q = 2$

২৮. বলদ্বয়ের মান কত একক? (মধ্যম)

- ক 8, 7                      খ 10, 4  
গ 8, 6                      ঘ 12, 2

নিচের উদ্দীপকের আলোকে (২৯ ও ৩০) নং প্রশ্নের উত্তর  
দাও :

P ও Q বলদ্বয়ের বৃহত্তম ও ক্ষুদ্রতম লব্ধি যথাক্রমে  $G = 4N$  ও  
 $L = 2N$ . ( $P > Q$ )

২৯. P ও Q এর মান কোনটি? (মধ্যম)

- ক  $P = 3, Q = 1$               খ  $P = 1, Q = 3$   
গ  $P = 2, Q = 2$               ঘ  $P = 3, Q = 3$

৩০. বৃহত্তম লব্ধি ও ক্ষুদ্রতম লব্ধি বলদ্বয়ের লব্ধি 2N

হলে G ও L এর অন্তর্ভুক্ত কোণ কোনটি? (মধ্যম)

- ক  $60^\circ$                       খ  $90^\circ$   
গ  $120^\circ$                       ঘ  $180^\circ$

নিচের তথ্যের আলোকে (৩১ ও ৩২) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

একটি বিন্দুতে ক্রিয়াশীল দুইটি বলের বৃহত্তম ও ক্ষুদ্রতম  
লব্ধির মান যথাক্রমে 8N ও 2N.

৩১. বল দুইটির মান কত নিউটন? (মধ্যম)

- ক 6, 2                      খ 4, 2  
গ 4, 4                      ঘ 5, 3

৩২. বলদ্বয়  $60^\circ$  কোণে ক্রিয়ায় থাকলে লব্ধির মান

কত নিউটন হবে? (মধ্যম)

- ক 2                      খ 5  
গ 7                      ঘ 8

ব্যাখ্যা:  $R = \sqrt{5^2 + 3^2 + 2 \cdot 5 \cdot 3 \cdot \cos 60^\circ}$   
 $= \sqrt{49} = 7N$

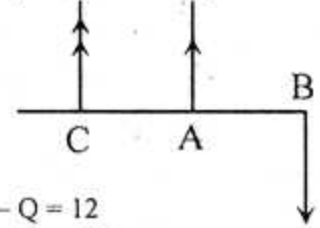
★★ বলের অংশক, বলজোড়ের লব্ধি

৩৩. দুইটি বিপরীতমুখী সমান্তরাল বলের লব্ধি 12  
নিউটন তাদের একটি হতে 3 মি. ও অপরটি হতে  
4 মি. দূরে ক্রিয়া করে। বলদ্বয় কত? (কঠিন)

- ক 48 নিউটন, 36 নিউটন  
খ 24 নিউটন, 18 নিউটন  
গ 48 নিউটন, 45 নিউটন  
ঘ 60 নিউটন, 90 নিউটন

ব্যাখ্যা: মনে করি, A ও B বিন্দুতে ক্রিয়ায়  
বলদ্বয় P ও Q,  $P > Q$

এদের লব্ধি  $(P - Q)$  যা C বিন্দুতে ক্রিয়াশীল।



প্রশ্নমতে,  $P - Q = 12$

$AC = 3$  মিটার,  $BC = 4$  মিটার

$\therefore AB = BC - AC = 4 - 3 = 1$  মিটার

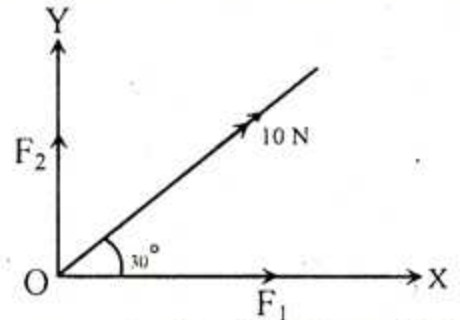
$P \cdot AC = Q \cdot BC$

বা,  $\frac{P}{BC} = \frac{Q}{AC} = \frac{P - Q}{BC - AC} = \frac{12}{4 - 3} = \frac{12}{1} = 12$

$\therefore P = 12 \times BC = 12 \times 4 = 48$  নিউটন

$Q = 12 \times AC = 12 \times 3 = 36$  নিউটন

নিচের তথ্যের আলোকে (৩৪-৩৬) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



৩৪. 10N বলের আনুভূমিক উপাংশ কত নিউটন?  
(সহজ)

- ক  $\sqrt{3}$                       খ  $4\sqrt{3}$   
গ  $5\sqrt{3}$                       ঘ  $6\sqrt{3}$

ব্যাখ্যা:  $F_1 = 10 \cos 30^\circ = 10 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 5\sqrt{3}N$

৩৫. 10N বলের উল্লম্ব উপাংশ কত নিউটন? (সহজ)

- ক 4                      খ 5  
গ 6                      ঘ 10

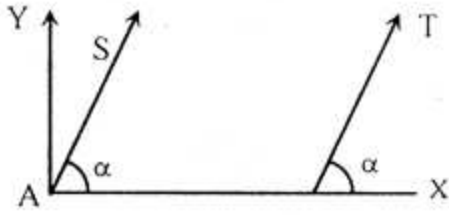
ব্যাখ্যা:  $F_2 = 10 \sin 30^\circ$

$= 10 \times \frac{1}{2} = 5N$

৩৬.  $F_1^2 + F_2^2 = ?$  (সহজ)

- ক 25                      খ 50  
গ 75                      ঘ 100

নিচের তথ্যের আলোকে (৩৭ ও ৩৮) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



৩৭. AX বরাবর S বলের উপাংশ কত? (মধ্যম)

- (ক)  $S \sin \alpha$  (খ)  $T \cos \alpha$   
(গ)  $T \sin \alpha$  (ঘ)  $S \cos \alpha$

৩৮. AY বরাবর T বলের উপাংশ কত? (মধ্যম)

- (ক)  $S \sin \alpha$  (খ)  $T \cos \alpha$   
(গ)  $T \sin \alpha$  (ঘ)  $S \cos \alpha$

★★ বলজোড়ের সাম্যাবস্থা, সাম্যাবস্থার ত্রিভুজ সূত্র

৩৯. P, Q ও R মানের তিনটি বল সাম্যাবস্থায় থাকলে নিচের কোন সম্পর্কটি সঠিক? (সহজ)

- (ক)  $P + Q = R$  (খ)  $R - Q = R$   
(গ)  $P = Q + R$  (ঘ)  $P + Q + R = 0$

৪০. নিচের কোন তিনটি বল কখনো সাম্যাবস্থা সৃষ্টি করবে না? (মধ্যম)

- (ক) 3, 3, 6 (খ) 3, 4, 7  
(গ) 2, 3, 5 (ঘ) 2, 3, 6

ব্যাখ্যা:  $6^2 = 2^2 + 3^2 + 2 \cdot 2 \cdot 3 \cos \alpha$

$$\text{বা, } 36 = 4 + 9 + 12 \cos \alpha$$

$$\text{বা, } 12 \cos \alpha = 36 - 13$$

$$\text{বা, } \cos \alpha = \frac{23}{12} > 1$$

∴ 2, 3, 6 বল তিনটি কখনো সাম্যাবস্থা সৃষ্টি করবে না।

৪১. একই বিন্দুতে ক্রিয়াশীল তিনটি বল যদি পরিমাণে ও দিকে একটি ত্রিভুজের ক্রমানুসারে তিনটি বাহু দ্বারা প্রকাশ করা যায় তবে তিনটি বলের লব্ধির মান কত? (সহজ)

- (ক) 0 (খ) 1  
(গ) -1 (ঘ) ∞

৪২. লব্ধি,  $R = \sqrt{x^2 + y^2}$  হলে সাম্যাবস্থা হবে—

- i.  $R = 0$  হলে  
ii.  $x = 0, y \neq 0$  হলে  
iii.  $X = 0, Y = 0$  হলে

নিচের কোনটি সঠিক? (সহজ)

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii

(গ) ii ও iii

(ঘ) i, ii ও iii

নিচের তথ্যের আলোকে (৪৩ ও ৪৪) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

P, Q, R সুস্থিত তিনটি বলের ক্রিয়ারেখা ABC ত্রিভুজের BC, CA, AB বাহুর সমান্তরাল। বাহু তিনটির দৈর্ঘ্য যথাক্রমে 30, 40, 50 সে.মি।  $P + Q = 42$  গ্রাম ওজন।

৪৩. P বলের ওজন কত গ্রাম? (মধ্যম)

- (ক) 12 (খ) 15  
(গ) 18 (ঘ) 20

ব্যাখ্যা:  $\frac{P}{30} = \frac{Q}{40} = \frac{R}{50}$

$$\Rightarrow \frac{P}{3} = \frac{Q}{4} = \frac{R}{5}$$

$$= \frac{P+Q}{3+4} = \frac{42}{7} = 6$$

$$\therefore P = 18 \text{ গ্রাম।}$$

৪৪. Q বলের মান কত গ্রাম ওজন? (সহজ)

- (ক) 12 (খ) 20  
(গ) 23 (ঘ) 24

★★ সাম্যাবস্থায় লামির উপপাদ্য, সমতলীয় বলজোড়ের সাম্যাবস্থার শর্ত

৪৫. কোন একটি বিন্দুতে ক্রিয়াশীল তিনটি বল ভারসাম্য সৃষ্টি করেছে, যেখানে ১ম ও ২য় বলের অন্তর্গত কোণ  $90^\circ$  এবং ২য় ও ৩য় বলের অন্তর্গত কোণ  $120^\circ$  হলে বল তিনটির অনুপাত কোনটি? (কঠিন)

$$(ক) \sqrt{2} : 1 : 2 \quad (খ) 2 : 1 : \sqrt{2}$$

$$(গ) 3 : 1 : \sqrt{2} \quad (ঘ) \sqrt{3} : 1 : 2$$

ব্যাখ্যা:  $\frac{P}{\sin 120^\circ} = \frac{Q}{\sin (90^\circ + 60^\circ)} = \frac{R}{\sin 90^\circ}$

$$\Rightarrow P : Q : R = \sqrt{3} : 1 : 2$$

৪৬. 5 kg ওজনের একটি বস্তুকে দুটি বল দ্বারা টেনে রাখা হয়েছে। একটি অনুভূমিক এবং অপরটি অনুভূমিকের সাথে  $30^\circ$  কোণ উৎপন্ন করলে বলদ্বয় কত কেজি ওজন? (কঠিন)

$$(ক) 5, 2\sqrt{3} \quad (খ) 5, 5\sqrt{3}$$

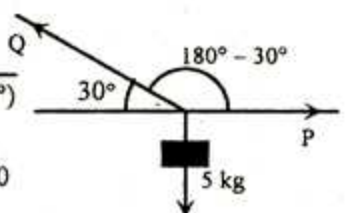
$$(গ) 10, \sqrt{3} \quad (ঘ) 10, 5\sqrt{3}$$

ব্যাখ্যা:  $\frac{P}{\sin (90^\circ + 30^\circ)}$

$$= \frac{Q}{\sin 90^\circ}$$

$$= \frac{5}{\sin (180^\circ - 30^\circ)}$$

$$\therefore P = 5\sqrt{3}; Q = 10$$





৪৭. 125N ওজনের গোলক ছাদের দুই প্রান্তের সাথে বাধা একটি দড়ির মধ্যে বাধা আছে। দড়িটির দুই প্রান্তে ছাদের সাথে  $37^\circ$  ও  $53^\circ$  কোণ তৈরি করলে দড়ির দুই প্রান্তে টান কত নিউটন? (মধ্যম)

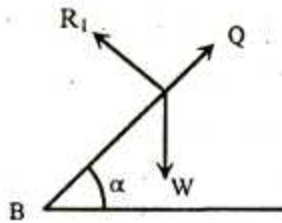
- ক) 75.950      খ) 100.01, 25  
গ) 75.2, 99.9      ঘ) 60, 65

৪৮. ব্যাখ্যা:  $\frac{T_1}{\sin 53^\circ} = \frac{T_2}{\sin 37^\circ} = \frac{125}{\sin 90^\circ}$

$\therefore T_1 = 99.9 \text{ N}, T_2 = 75.2 \text{ N}$

৪৮. ABC ত্রিভুজের তিনটি কৌণিক বিন্দুতে 2, 2 ও P মানের তিনটি সদৃশ সমান্তরাল বল ক্রিয়া করছে এবং এদের লম্বি ত্রিভুজটির ভরকেন্দ্রগামী হলে P এর মান—(কঠিন)

- ক) 2      খ) 3  
গ) 4      ঘ) 5

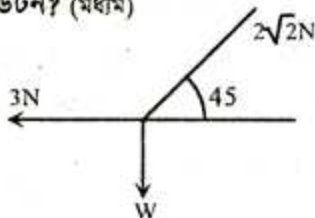


৪৯. চিত্রানুযায়ী লামির উপপাদ্য অনুসারে,  $\operatorname{cosec}^2 \alpha$  এর মান নিচের কোনটি? (মধ্যম)

- ক)  $W^2 + Q^2$       খ)  $W^2 - Q^2$   
গ)  $\frac{Q^2}{W^2}$       ঘ)  $\frac{W^2}{Q^2}$

৫০. ব্যাখ্যা:  $\frac{W}{\sin 90^\circ} = \frac{Q}{\sin(180^\circ - \alpha)} = \frac{R_1}{\sin(90^\circ + \alpha)}$   
 $\Rightarrow \frac{W}{1} = \frac{Q}{\sin \alpha}$   
 $\Rightarrow \operatorname{cosec}^2 \alpha = \frac{W^2}{Q^2}$

৫০. চিত্রে W ওজনের বস্তুটি  $2\sqrt{2} \text{ N}$  ও  $3 \text{ N}$  বলের সাহায্যে ভারসাম্যে থাকলে W এর মান কত নিউটন? (মধ্যম)



- ক)  $4\sqrt{2}$       খ)  $3\sqrt{2}$   
গ) 2      ঘ) 1

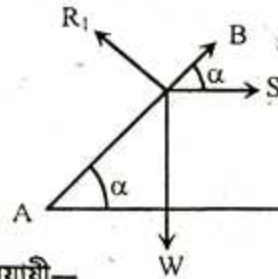
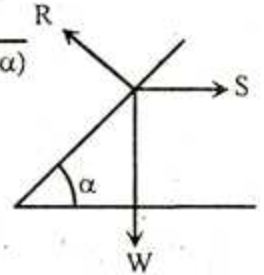
৫১. ব্যাখ্যা: লামির সূত্রানুযায়ী,  $\frac{W}{\sin 135^\circ} = \frac{2\sqrt{2}}{\sin 90^\circ}$   
 $= \frac{2\sqrt{2}}{1}$

$\Rightarrow W = 2\sqrt{2} \times \sin 135^\circ = 2 \text{ N}$

৫১. একটি হেলানো তলের ভূমি ও দৈর্ঘ্যের সমান্তরাল ক্রিয়াশীল যথাক্রমে S ও T দুইটি পৃথক বল এর প্রত্যেকে একাকী W ওজনের কোনো বস্তুকে সমতলের উপর স্থিরভাবে ধরে রাখে এবং কোণ  $\alpha$  হলে S ও W বলের অনুপাত কোনটি? (কঠিন)

- ক)  $\tan \alpha : 1$       খ)  $\cot \alpha : 1$   
গ)  $\sin \alpha : 1$       ঘ)  $\cos \alpha : 1$

৫২. ব্যাখ্যা: লামির উপপাদ্য হতে,  
 $\frac{S}{\sin(180^\circ - \alpha)} = \frac{W}{\sin(90^\circ + \alpha)}$   
 $\Rightarrow \frac{S}{\sin \alpha} = \frac{W}{\cos \alpha}$   
 $\Rightarrow S : W = \tan \alpha : 1$



চিত্রানুযায়ী—

- i. লামির সূত্রানুসারে  $\frac{R_1}{1} = \frac{S}{\sin \alpha} = \frac{W}{\cos \alpha}$   
ii.  $\cot^2 \alpha = W^2 + S^2$   
iii.  $\cot^2 \alpha = \frac{W^2}{S^2}$

নিচের কোনটি সঠিক? (মধ্যম)

- ক) i ও ii      খ) i ও iii  
গ) ii ও iii      ঘ) i, ii ও iii

৫৩. ব্যাখ্যা:  $\frac{R_1}{1} = \frac{S}{\sin \alpha} = \frac{W}{\cos \alpha} \therefore \frac{W}{S} = \cot \alpha$   
 $\Rightarrow \cot^2 \alpha = \frac{W^2}{S^2}$





৬১. কোনো ত্রিভুজের কৌণিক বিন্দুগুলোতে P, Q, R মানের তিনটি সমমুখী সমান্তরাল বল ক্রিয়ারত থেকে এদের লব্ধি ত্রিভুজের ভরকেন্দ্র দিয়ে গেলে কোনটি সঠিক? (মধ্যম)

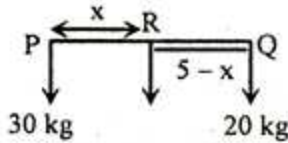
- (ক)  $\frac{P}{a} = \frac{Q}{b} = \frac{R}{c}$   
 (খ)  $P = Q = R$   
 (গ)  $Pa = Qb = Rc$   
 (ঘ)  $P \cos A = Q \cos B = R \cos C$

৬২. দুইজন লোক 5 মিটার লম্বা একটি হালকা তন্তু PQ এর উপর 50 কেজি ওজনের একটি পাথর রেখে বহন করে। পাথরটি যেভাবে রাখলে P প্রান্তের লোকটির উপর 30 কেজি ও Q প্রান্তের উপর 20 কেজি ভার পড়বে তা কোনটি হবে?

(মধ্যম)

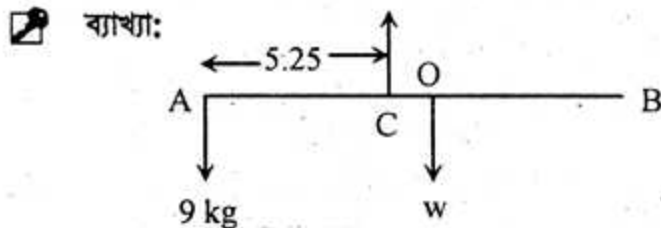
- (ক) P হতে 1 মি. দূরে  
 (খ) P হতে 2 মি. দূরে  
 (গ) P হতে 3 মি. দূরে  
 (ঘ) P হতে 4 মি. দূরে

ব্যাখ্যা:  $30 \cdot x = 20(5 - x)$   
 $\Rightarrow x = 2$



৬৩. 12 m লম্বা একটি ভারী সুশম দণ্ডের এক প্রান্তে 9 kg ওজন বুঝানো আছে। উক্ত প্রান্ত থেকে 5.25m দূরে যদি একটি খুঁটির উপর দণ্ডটি ভূমির সমান্তরালে অবস্থান করে তবে দণ্ডটির ওজন নিচের কোনটি? (কঠিন)

- (ক) 1.29 kg (খ) 6.1 kg  
 (গ) 13.29 kg (ঘ) 63 kg



এখন,  $9 \times 5.25 = .75 \times w \therefore w = 63 \text{ kg}$

৬৪. 15N এবং 10N দুইটি সদৃশ সমান্তরাল বল 5 মিটার লম্বা একটি হালকা রডের দুইটি প্রান্তে কার্যরত হলে বৃহত্তর বল থেকে লব্ধি কত দূরে

ক্রিয়া করবে? (কঠিন)

- (ক) 2 m (খ) 3 m  
 (গ) 3.5 m (ঘ) 1 m

৬৫. একটি সমবৃপ দণ্ডের A ও B বিন্দুতে যথাক্রমে 45N ও 15N মানের দুইটি বিপরীতমুখী সমান্তরাল বল ক্রিয়া করছে। যদি এদের লব্ধি দণ্ডের C বিন্দুতে ক্রিয়া করে এবং AC = 5m হয় তবে AB = কত? (কঠিন)

- (ক) 15m (খ) 12m  
 (গ) 10m (ঘ) 6m

৬৬. 8 ও 3 ডাইন দুইটি বিসদৃশ সমান্তরাল বল একটি রডের 12cm ব্যবধানে দুইটি বিন্দুতে ক্রিয়ারত আছে। একটিকে বলের ক্রিয়ায় রডটি সাম্যাবস্থায় রাখতে হলে, রডের ন্যূনতম দৈর্ঘ্য কত? (কঠিন)

- (ক) 19.5 cm (খ) 19.2 cm  
 (গ) 18 cm (ঘ) 15 cm

৬৭. ABC ত্রিভুজের A, B, C কৌণিক বিন্দুতে যথাক্রমে P, Q, R মানের তিনটি সমমুখী সমান্তরাল বল ক্রিয়া করলে এবং লব্ধি ত্রিভুজের অন্তঃকেন্দ্রে ক্রিয়ারত হলে নিচের কোনটি সঠিক? (মধ্যম)

- (ক)  $\frac{P}{a} = \frac{Q}{b} = \frac{R}{c}$   
 (খ)  $Pa = Qb = Rc$   
 (গ)  $P \cos A = Q \cos B = R \cos C$   
 (ঘ)  $P = Q = R$

৬৮. একটি লোক একটি সুশম লাঠির একপ্রান্তে একটি বোঝা কাঁধে বহন করছে। বোঝাটির ওজন W এবং লোকটির কাঁধ হতে বোঝাটির ও লোকটির হাতের দূরত্ব a ও x হলে কাঁধের উপর চাপ কত হবে? (কঠিন)

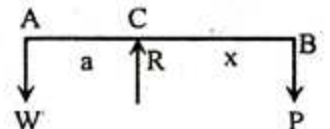
- (ক)  $W(a + x)$  (খ)  $W\left(1 + \frac{x}{a}\right)$   
 (গ)  $W(1 + ax)$  (ঘ)  $W\left(1 + \frac{a}{x}\right)$

ব্যাখ্যা:  $R = W + P$   
 $W \cdot AC = P \cdot BC$

$$\Rightarrow Wa = Px$$

$$\Rightarrow P = \frac{Wa}{x}$$

$$\therefore R = w\left(1 + \frac{a}{x}\right)$$



৬৯. P ও Q বিপরীতমুখী সমান্তরাল বলদ্বয় স্থান বিনিময় করলে এদের লব্ধির পরিবর্তন না হলে P ও Q এর সম্পর্ক কি হবে? (মধ্যম)

- (ক)  $PQ = 0$  (খ)  $\frac{P}{Q} = 2$   
(গ)  $P = Q$  (ঘ)  $P + Q = 0$

৭০. P ও Q সদৃশ সমান্তরাল বলদ্বয়ের —

- i. লব্ধি  $P + Q$   
ii. লব্ধি  $P - Q$   
iii. লব্ধির দিক P ও Q বলের সাথে সমান্তরাল  
নিচের কোনটি সঠিক? (মধ্যম)

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

৭১. 10N ও 20N বলদ্বয়—

- i. সমমুখী সমান্তরাল হলে লব্ধি 30N  
ii. অসদৃশ সমান্তরাল হলে লব্ধি 10N  
iii. এর লব্ধি বৃহত্তম বলের দিকে থাকবে  
নিচের কোনটি সঠিক? (সহজ)

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

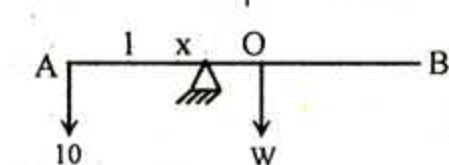
নিচের তথ্যের আলোকে (৭২ ও ৭৩) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

AB একটি ভারী সুষম দণ্ডের A প্রান্তে 10 কেজি ওজন ঝুলানো হলে ঐ প্রান্ত থেকে 1 মিটার দূরে একটি খুঁটির উপর আনুভূমিকভাবে সুস্থিত থাকে। খুঁটির উপর চাপের পরিমাণ 30 কেজি।

৭২. AB দণ্ডটির দৈর্ঘ্য কোনটি? (মধ্যম)

- (ক)  $\frac{3}{2}$  মিটার (খ)  $\frac{5}{2}$  মিটার  
(গ) 3 মিটার (ঘ) 5 মিটার

৭৩. AB দণ্ডটির ওজন কোনটি? (মধ্যম)



- (ক) 20 কেজি (খ) 40 কেজি  
(গ) 60 কেজি (ঘ) 80 কেজি

৭৪. ব্যাখ্যা: চাপ  $P = 30$  কেজি, দণ্ডের ওজন = W

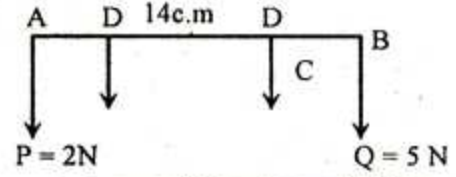
A প্রান্তে ঝুলানো ওজন = 10 kg

$\therefore$  চাপ = 10 + W

বা, 30 = 10 + W

$\therefore W = 20$  kg

নিচের তথ্যের আলোকে (৭৪-৭৬) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



৭৪. P ও Q বলের লব্ধির মান কত নিউটন? (সহজ)

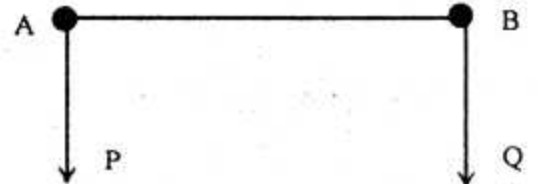
- (ক) 2 (খ) 3  
(গ) 5 (ঘ) 7

৭৫. P ও Q বলদ্বয়ের লব্ধি A বিন্দু হতে কত সে.মি. দূরে থাকবে? (মধ্যম)

- (ক) 8 (খ) 10  
(গ) 16 (ঘ) 20

৭৬. P ও Q অবস্থান বিনিময় করলে AB বরাবর লব্ধির ক্রিয়ার বিন্দুর সরণ কত সে.মি.? (মধ্যম)

- (ক) 6 (খ) 10  
(গ) 16 (ঘ) 20



উপরের তথ্যের ভিত্তিতে (৭৭ ও ৭৮) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

৭৭. P ও Q স্থান বিনিময় করলেও যদি লব্ধির অবস্থান অপরিবর্তিত থাকে, তবে — (মধ্যম)

- (ক)  $P = Q$  (খ)  $P > Q$   
(গ)  $P < Q$  (ঘ)  $P = 2Q$

৭৮. P ও Q বলদ্বয় যদি পরস্পর স্থান পরিবর্তন করে, তবে তাদের লব্ধি ক্রিয়াবিন্দু AB রেখা বরাবর d দূরত্বে সরে যায়, d-এর মান কোনটি? (মধ্যম)

- (ক)  $\frac{P+Q}{P-Q}$  AB (খ)  $\frac{P-Q}{P+Q}$  AB  
(গ)  $\frac{Q-P}{P+Q}$  (ঘ)  $\frac{P+Q}{Q-P}$