MCQ ৫০ নম্বর

১. খ. 17 N
ব্যাখ্যা: ধরি, বল দুটি P ও Q (P > Q)
এখানে, P + Q = 23, P − Q = 7
সুতরাং, P = 15 N, Q = 8 N
লম্বভাবে ক্রিয়া করলে, $R = \sqrt{P^2 + Q^2} = \sqrt{225 + 64} = \sqrt{289}$
অতএব, R = 17 N

২. ঘ. $\cos^{-1}\left(-\frac{3}{8}\right)$
ব্যাখ্যা: ধরি, বলদ্বয়ের অন্তর্ভুক্ত কোণ α
এখানে, $R^2 = 4P^2 + P^2 + 4P^2\cos\alpha = P^2(5 + 4\cos\alpha)$
প্রশ্নমতে, $4R^2 = 16P^2 + P^2 + 8P^2\cos\alpha = P^2(17 + 8\cos\alpha)$
সুতরাং, $4(5 + 4\cos\alpha) = 17 + 8\cos\alpha$
$\Rightarrow 8\cos\alpha = -3$
অতএব, $\alpha = \cos^{-1}\left(-\frac{3}{8}\right)$

৩. খ. $\cos^{-1}\left(-\frac{5}{13}\right)$
ব্যাখ্যা: লব্ধি P এর উপর লম্ব, তাই $P^2 + R^2 = Q^2$
এখানে, $P = \sqrt{26^2 - 24^2} = 10$ N
আবার, $P + Q\cos\alpha = 0 \Rightarrow \cos\alpha = -\frac{P}{Q} = -\frac{10}{26} = -\frac{5}{13}$
অতএব, $\alpha = \cos^{-1}\left(-\frac{5}{13}\right)$

৪. ক. 3 একক
ব্যাখ্যা: লব্ধির দিক অপরিবর্তিত থাকলে বলদ্বয়ের অনুপাত অপরিবর্তিত থাকে।
এখানে, $\frac{9P}{2P+12} = \frac{3P}{2P} = \frac{3}{2}$
$\Rightarrow 18P = 6P + 36 \Rightarrow 12P = 36$
অতএব, P = 3 একক

৫. গ. 71.74 N
ব্যাখ্যা: ধরি, উল্লম্বের সাথে 30° ও 45° কোণে আনত সুতার টান যথাক্রমে T_1 ও T_2
এখানে, W = 10 × 9.8 = 98 N; সুতাদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ = 75°
লামির উপপাদ্য: $\frac{T_1}{\sin 135^\circ} = \frac{T_2}{\sin 150^\circ} = \frac{W}{\sin 75^\circ}$
$T_1 = \frac{98\times0.7071}{0.9659} = 71.74$ N, $T_2 = \frac{98\times0.5}{0.9659} = 50.73$ N
অতএব, বৃহত্তর টান = 71.74 N

৬. খ. $\sin A : \sin B : \sin C$
ব্যাখ্যা: এখানে, $\angle BHC = 180^\circ - A$, $\angle CHA = 180^\circ - B$, $\angle AHB = 180^\circ - C$
লামির উপপাদ্য: $\frac{P}{\sin\angle BHC} = \frac{Q}{\sin\angle CHA} = \frac{R}{\sin\angle AHB}$
$\Rightarrow \frac{P}{\sin A} = \frac{Q}{\sin B} = \frac{R}{\sin C}$
অতএব, $P : Q : R = \sin A : \sin B : \sin C$

৭. ক. 15 N
ব্যাখ্যা: ধরি, BC = a, CA = b, AB = c
লব্ধি অন্তঃকেন্দ্রগামী হলে $F_A : F_B : F_C = a : b : c = 6 : 8 : 10$
এখানে, $F_A = 9 \Rightarrow$ অনুপাতের গুণক $= \frac{9}{6} = 1.5$
যাচাই: $F_B = 8 \times 1.5 = 12$ N
অতএব, F = 10 × 1.5 = 15 N

৮. গ. 12 cm
ব্যাখ্যা: প্রথমে লব্ধির ক্রিয়াবিন্দু 11 N বল থেকে $x_1 = \frac{5\times32}{16} = 10$ cm
স্থান বিনিময়ের পর একই প্রান্ত থেকে $x_2 = \frac{11\times32}{16} = 22$ cm
অতএব, সরণ = 22 − 10 = 12 cm

৯. গ. 0.75 m
ব্যাখ্যা: ধরি, A ও দ্বিতীয় অবলম্বনের প্রতিক্রিয়া যথাক্রমে R_1 ও R_2
এখানে, $R_1 + R_2 = 90 + 30 = 120$, $R_2 = 2R_1$
সুতরাং, $R_1 = 40$ N, $R_2 = 80$ N
A বিন্দুর সাপেক্ষে ভ্রামক: $R_2(12 - x) = 90 \times 6 + 30 \times 12 = 900$
$\Rightarrow 12 - x = 11.25$
অতএব, x = 0.75 m

১০. ক. 12 kg
ব্যাখ্যা: ধরি, টেবিলের কিনারা O এবং সর্বোচ্চ ভর m; উল্টে যাওয়ার মুহূর্তে O সাপেক্ষে ভ্রামক সমান
ভারকেন্দ্র থেকে O এর দূরত্ব = 1.5 − 0.6 = 0.9 m
এখানে, m × 0.6 = 8 × 0.9
অতএব, m = 12 kg

১১. ঘ. 200 N
ব্যাখ্যা: ধরি, হাতের বল F; কাঁধ সাপেক্ষে ভ্রামক: F × 0.3 = 50 × 0.9 $\Rightarrow$ F = 150 N
কাঁধের উপর চাপ = 50 + 150
অতএব, চাপ = 200 N

১২. ঘ. 7.5 N
ব্যাখ্যা: ধরি, ওজন W ও তলের নতি α; তলের সমান্তরালে: $W\sin\alpha = 6$

অনুভূমিক বলে: $10\cos\alpha = W\sin\alpha = 6 \Rightarrow$
$\cos\alpha = 0.6 \Rightarrow \sin\alpha = 0.8$
সুতরাং, $W = \frac{6}{0.8}$
অতএব, $W = 7.5\,N$

১৩. খ. $4.54\,m$
ব্যাখ্যা: ধরি, লোকটি পাদদেশ A থেকে x দূরে; মেঝের প্রতিক্রিয়া N, দেয়ালের প্রতিক্রিয়া S, ঘর্ষণ বল F
এখানে, $N = (20 + 60)g = 80g$
সীমান্ত অবস্থায় $F = \mu N = 0.4 \times 80g = 32g = S$
A সাপেক্ষে ভ্রামক: $S \cdot 6\sin 60° = 20g \cdot 3\cos 60° + 60g \cdot x\cos 60°$
$\Rightarrow 32 \times 5.196 = 30 + 30x \Rightarrow 166.28 = 30 + 30x$
অতএব, $x = 4.54\,m$

১৪. গ. $45.83\,N$
ব্যাখ্যা: ধরি, দেয়ালের বিন্দু A, গোলকের কেন্দ্র O এবং রশি উল্লম্বের সাথে θ কোণে আনত
এখানে, $AO = 1.5r + r = 2.5r$ এবং দেয়াল থেকে O এর লম্ব দূরত্ব $= r$
$\sin\theta = \frac{r}{2.5r} = 0.4 \Rightarrow \cos\theta = \sqrt{0.84} = 0.9165$
উল্লম্ব সাম্য: $T\cos\theta = W \Rightarrow T = \frac{42}{0.9165}$
অতএব, $T = 45.83\,N$

১৫. খ. $\sqrt{19}\,N$
ব্যাখ্যা: এখানে, বলগুলো পরস্পর $120°$ কোণে ক্রিয়াশীল
$R^2 = a^2 + b^2 + c^2 - ab - bc - ca$
$= 16 + 49 + 81 - 28 - 63 - 36 = 19$
অতএব, $R = \sqrt{19}\,N$

১৬. গ. $\sqrt{82}\,N$
ব্যাখ্যা: ধরি, A মূলবিন্দু এবং AB হলো x-অক্ষ
$\sum F_x = 6 - 2 + 5\sqrt{2}\cos 45° = 4 + 5 = 9$
$\sum F_y = 3 - 7 + 5\sqrt{2}\sin 45° = -4 + 5 = 1$
অতএব, $R = \sqrt{81 + 1} = \sqrt{82}\,N$

১৭. ক. $2\sqrt{34}$ একক
ব্যাখ্যা: ধরি, $\vec{F} = (F_x, F_y)$; P সাপেক্ষে ভ্রামক $= (\vec{O} - \vec{P}) \times \vec{F}$
A সাপেক্ষে: $(-4)F_y - 0 \cdot F_x = -24 \Rightarrow F_y = 6$
B সাপেক্ষে: $0 \cdot F_y - (-3)F_x = 30 \Rightarrow F_x = 10$
অতএব, $|\vec{F}| = \sqrt{100 + 36} = \sqrt{136} = 2\sqrt{34}$

১৮. গ. $5\sqrt{2}\,N$
ব্যাখ্যা: ধরি, প্রতিটি বল P ; লম্বভাবে ক্রিয়ারত সমান বলদ্বয়ের লব্ধি $P\sqrt{2}$, যা $10\,N$ এর সমান ও বিপরীত
$P\sqrt{2} = 10$
অতএব, $P = 5\sqrt{2}\,N$

১৯. ঘ. $36\,cm$
ব্যাখ্যা: লব্ধি $= 9 - 5 = 4\,N$, বৃহত্তর বলের দিকে এবং বৃহত্তর বলের বাইরের দিকে অবস্থিত; বৃহত্তর বল থেকে দূরত্ব x হলে $9x = 5(x + 16) \Rightarrow x = 20\,cm$
ভারসাম্যকারী বল লব্ধির ক্রিয়াবিন্দুতে দিতে হবে, তাই দণ্ড অন্তত সেই বিন্দু পর্যন্ত বিস্তৃত হতে হবে
অতএব, ন্যূনতম দৈর্ঘ্য $= 16 + 20 = 36\,cm$

২০. ঘ. $20\sqrt{19}\,m$
ব্যাখ্যা: $10\,s$ এ অতিক্রান্ত দূরত্ব $40\,m$, $60\,m$
মধ্যবর্তী দূরত্ব d হলে $d^2 = 40^2 + 60^2 - 2 \cdot 40 \cdot 60\cos 120°$
$= 1600 + 3600 + 2400 = 7600$
অতএব, $d = \sqrt{7600} = 20\sqrt{19}\,m$

২১. ক. $\cos^{-1}\left(-\frac{11}{16}\right)$
ব্যাখ্যা: ধরি, বল দুটি P ও Q $(P > Q)$
প্রশ্নমতে, $P + Q = 3(P - Q) \Rightarrow P = 2Q$
লব্ধি $R = \frac{P+Q}{2} = \frac{3Q}{2}$
$R^2 = P^2 + Q^2 + 2PQ\cos\alpha \Rightarrow \frac{9Q^2}{4} = 4Q^2 + Q^2 + 4Q^2\cos\alpha$
$\Rightarrow 4\cos\alpha = \frac{9}{4} - 5 = -\frac{11}{4}$
অতএব, $\cos\alpha = -\frac{11}{16} \Rightarrow \alpha = \cos^{-1}\left(-\frac{11}{16}\right)$

২২. ক. $4758.4\,N$
ব্যাখ্যা: y-উপাংশ: $T_1\sin 25° = T_2\sin 50° \Rightarrow T_2 = \frac{T_1\sin 25°}{\sin 50°}$
x-উপাংশ: $T_1\cos 25° + T_2\cos 50° = 6000$
বসিয়ে, $T_1 \cdot \frac{\sin(25°+50°)}{\sin 50°} = 6000$
$T_1 = \frac{6000\sin 50°}{\sin 75°} = \frac{6000 \times 0.7660}{0.9659}$
অতএব, $T_1 = 4758.4\,N$

২৩. ক. $5\,N$
ব্যাখ্যা: লামির উপপাদ্য অনুযায়ী প্রতিটি বল অপর দুটির মধ্যবর্তী কোণের সাইনের সমানুপাতিক
$F_1 : F_2 : F_3 = \sin 150° : \sin 120° : \sin 90° = \frac{1}{2} : \frac{\sqrt{3}}{2} : 1 = 1 : \sqrt{3} : 2$
ধরি, ক্ষুদ্রতম $= k$; বৃহত্তম $2k = 10 \Rightarrow k = 5$
অতএব, ক্ষুদ্রতম বল $= 5\,N$

২৪. গ. $2\sqrt{3}\,N$; C এর পরে BC এর বর্ধিতাংশে $30\,cm$ দূরে
ব্যাখ্যা: ধরি, $B = (0, 0)$, $C = (30, 0)$, $A = (15, 15\sqrt{3})$
$\vec{F}_{BC} = (6, 0)$, $\vec{F}_{CA} = (-2, 2\sqrt{3})$, $\vec{F}_{AB} = (-1, -\sqrt{3})$

$\vec{R} = (3, \sqrt{3}) \Rightarrow R = \sqrt{12} = 2\sqrt{3}$ N
B সাপেক্ষে ভ্রামক: শুধু CA বরাবর বলের ভ্রামক $30 \times 2\sqrt{3} = 60\sqrt{3}$
লব্ধির ক্রিয়ারেখা B থেকে x দূরে BC কে ছেদ করলে $x \cdot \sqrt{3} = 60\sqrt{3} \Rightarrow x = 60$ cm
অতএব, C এর পরে BC এর বর্ধিতাংশে 30 cm দূরে

২৫. খ. 28.8 kg-wt ও 43.2 kg-wt
ব্যাখ্যা: একপ্রান্ত থেকে অবস্থান: A এ 1.5 m, ভারকেন্দ্র 6 m, B এ $12 - 3 = 9$ m
B সাপেক্ষে ভ্রামক: $P_A(9 - 1.5) = 72(9 - 6) \Rightarrow P_A = \frac{216}{7.5} = 28.8$ kg-wt
$P_B = 72 - 28.8 = 43.2$ kg-wt
অতএব, চাপ যথাক্রমে 28.8 kg-wt ও 43.2 kg-wt

২৬. গ. $\frac{W}{2\sqrt{3}}$
ব্যাখ্যা: ধরি, দণ্ডের দৈর্ঘ্য 2a, দেয়ালের প্রতিক্রিয়া S এবং প্রযুক্ত বল P; মেঝের প্রতিক্রিয়া W
অনুভূমিক সাম্য: $P = S$
নিচের প্রান্ত সাপেক্ষে ভ্রামক: $S \cdot 2a \sin 60° = W \cdot a \cos 60°$
$\Rightarrow S = \frac{W \cot 60°}{2}$
অতএব, $P = \frac{W}{2\sqrt{3}}$

২৭. খ. 7 ms^{-1}
ব্যাখ্যা: ধরি, ব্যাটের প্রদত্ত বেগ v; লব্ধি বেগ w = 25 ও পূর্ববেগ u = 24 পরস্পর লম্ব
$w^2 = u^2 + v^2 \Rightarrow v = \sqrt{25^2 - 24^2} = \sqrt{49}$
অতএব, $v = 7$ ms^{-1}

২৮. খ. $\cos^{-1}\left(-\frac{3}{5}\right)$
ব্যাখ্যা: ধরি, নিক্ষেপ কোণ α, ট্রেনের বেগ u = 15, আপেক্ষিক বেগ v = 25
লব্ধি বেগ ট্রেনের বেগের উপর লম্ব হলে $u + v \cos \alpha = 0$
$\cos \alpha = -\frac{u}{v} = -\frac{15}{25} = -\frac{3}{5}$
অতএব, $\alpha = \cos^{-1}\left(-\frac{3}{5}\right)$

২৯. ঘ. $\cos^{-1}\left(\frac{1}{3}\right)$
ব্যাখ্যা: কণা স্থির, তাই 5 ও 6 এর লব্ধি 9 এর সমান ও বিপরীত
$9^2 = 5^2 + 6^2 + 2 \cdot 5 \cdot 6 \cos \alpha \Rightarrow 81 = 61 + 60 \cos \alpha$
$\cos \alpha = \frac{20}{60} = \frac{1}{3}$
অতএব, $\alpha = \cos^{-1}\left(\frac{1}{3}\right)$

৩০. খ. 24 km
ব্যাখ্যা: ধরি, t ঘণ্টা পর A = (12t, 0), B = (0, 26 − 5t)
$d^2 = 144t^2 + (26 - 5t)^2 = 169t^2 - 260t + 676$
ন্যূনতম হয় যখন $t = \frac{260}{2 \times 169} = \frac{10}{13}$ h
$d_{min}^2 = 676 - \frac{260^2}{4 \times 169} = 676 - 100 = 576$
অতএব, $d_{min} = 24$ km

৩১. খ. 48 kmh^{-1}
ব্যাখ্যা: ধরি, AB = d; মোট সময় $= \frac{d}{40} + \frac{d}{60} = \frac{d}{24}$
গড় দ্রুতি $= 2d \times \frac{24}{d} = 48$ kmh^{-1}
অতএব, গড় দ্রুতি = 48 kmh^{-1}

৩২. খ. 30 মিনিট
ব্যাখ্যা: ন্যূনতম পথে (সোজাসুজি) পার হলে লব্ধি বেগ $= \sqrt{13^2 - 5^2} = \sqrt{144} = 12$ kmh^{-1}
সময় $= \frac{6}{12} = 0.5$ h
অতএব, সময় = 30 মিনিট

৩৩. খ. 3 মিনিট
ব্যাখ্যা: ন্যূনতম পথে: $t_1 = \frac{2}{\sqrt{100-36}} = \frac{2}{8} = 0.25$ h
ন্যূনতম সময়ে (স্রোতের লম্বদিকে): $t_2 = \frac{2}{10} = 0.2$ h
পার্থক্য = 0.05 h
অতএব, পার্থক্য = 3 মিনিট

৩৪. ক. 4 ms^{-1}
ব্যাখ্যা: ধরি, স্রোতের বেগ u = 5 ms^{-1} এবং লব্ধি বেগের দিক স্রোতের দিকের সাথে ϕ কোণে আনত
লক্ষ্যবিন্দুর সরণ = (60, 80), তাই $\sin \phi = \frac{80}{100} = 0.8$
নৌকার ন্যূনতম বেগ তখনই হয় যখন তা লব্ধি বেগের লম্ব: $v_{min} = u \sin \phi = 5 \times 0.8$
অতএব, $v_{min} = 4$ ms^{-1}

৩৫. ঘ. 80 s
ব্যাখ্যা: আপেক্ষিক বেগ = 54 − 36 = 18 kmh^{-1} = 5 ms^{-1}
অতিক্রম করতে আপেক্ষিক দূরত্ব = 150 + 250 = 400 m
সময় $= \frac{400}{5}$
অতএব, সময় = 80 s

৩৬. ক. 10.5 s
ব্যাখ্যা: B সাপেক্ষে A এর আদিবেগ = 10 + 8 = 18 ms^{-1}, আপেক্ষিক ত্বরণ = 0.2 ms^{-2} এবং আপেক্ষিক দূরত্ব = 120 + 80 = 200 m
$200 = 18t + \frac{1}{2}(0.2)t^2 \Rightarrow t^2 + 180t - 2000 = 0$
$t = \frac{-180 + \sqrt{32400 + 8000}}{2} = \frac{-180 + 201.0}{2}$
অতএব, $t \approx 10.50$ s

৩৭. ঘ. $\tan^{-1}\left(\frac{5}{12}\right)$
ব্যাখ্যা: আরোহীর সাপেক্ষে বৃষ্টির বেগ: নিচের দিকে 12 ও পেছনের দিকে 5

উল্লম্বের সাথে কোণ θ হলে $\tan\theta = \frac{5}{12}$
অতএব, $\theta = \tan^{-1}\left(\frac{5}{12}\right) \approx 22.62°$, সামনের দিকে

৩৮. ক. $2\sqrt{13}\,\text{kmh}^{-1}$
ব্যাখ্যা: ধরি, বৃষ্টির প্রকৃত বেগের অনুভূমিক ও নিম্নমুখী উপাংশ v_x ও v_y
$4\,\text{kmh}^{-1}$ এ আপাত বেগ খাড়া, তাই $v_x = 4$
$10\,\text{kmh}^{-1}$ এ আপেক্ষিক অনুভূমিক উপাংশ $4 - 10 = -6$ (সামনে থেকে): $\tan 45° = \frac{6}{v_y} \Rightarrow v_y = 6$
অতএব, $v = \sqrt{4^2 + 6^2} = \sqrt{52} = 2\sqrt{13}\,\text{kmh}^{-1}$

৩৯. ক. 4 cm
ব্যাখ্যা: ধরি, আদিবেগ u ও মন্দন a; 5 cm পর বেগ $\frac{2u}{3}$: $\left(\frac{2u}{3}\right)^2 = u^2 - 2a \cdot 5 \Rightarrow 2a = \frac{u^2}{9}$
থামতে আরও s প্রবেশ করলে $0 = \frac{4u^2}{9} - 2as \Rightarrow s = \frac{\frac{4u^2}{9}}{\frac{u^2}{9}}$
অতএব, s = 4 cm

৪০. গ. 6.77 s
ব্যাখ্যা: ধরার শর্ত: কুকুরের সরণ = 24+ বিড়ালের সরণ
$\frac{1}{2}(4)t^2 = 24 + 10t \Rightarrow t^2 - 5t - 12 = 0$
$t = \frac{5+\sqrt{25+48}}{2} = \frac{5+8.544}{2}$
অতএব, $t \approx 6.77$ s

৪১. ঘ. 8.16 s
ব্যাখ্যা: মিলিত হলে $20t = 30 + \frac{1}{2}(4)t^2 \Rightarrow t^2 - 10t + 15 = 0 \Rightarrow t = 5 \pm \sqrt{10}$
$t_1 = 1.84$ s এ সাইকেল বাসকে অতিক্রম করে; পরে বাসের বেগ $20\,\text{ms}^{-1}$ ছাড়ালে বাস আবার সাইকেলকে ধরে
অতএব, $t_2 = 5 + \sqrt{10} \approx 8.16$ s

৪২. ঘ. $1.04\,\text{ms}^{-2}$
ব্যাখ্যা: ধরি, মন্দন a; থামতে দূরত্ব $s_1 = \frac{30^2}{2a}$, $s_2 = \frac{20^2}{2a}$
সংঘর্ষ এড়াতে $s_1 + s_2 \le 625 \Rightarrow \frac{1300}{2a} \le 625$
$\Rightarrow a \ge \frac{1300}{1250}$
অতএব, $a_{min} = 1.04\,\text{ms}^{-2}$

৪৩. গ. $48.99\,\text{ms}^{-1}$
ব্যাখ্যা: ধরি, সর্বোচ্চ বেগ V ; ত্বরণ পর্যায়ে দূরত্ব $\frac{V^2}{2\times1.5} = \frac{V^2}{3}$, মন্দন পর্যায়ে $\frac{V^2}{2\times3} = \frac{V^2}{6}$
$\frac{V^2}{3} + \frac{V^2}{6} = 1200 \Rightarrow \frac{V^2}{2} = 1200 \Rightarrow V^2 = 2400$
অতএব, $V = \sqrt{2400} \approx 48.99\,\text{ms}^{-1}$

৪৪. গ. 196 m
ব্যাখ্যা: পাথরের আদিবেগ বেলুনের বেগের সমান: $14.7\,\text{ms}^{-1}$ উপরের দিকে
উপরের দিক ধনাত্মক ধরে $-h = 14.7 \times 8 - \frac{1}{2}(9.8)(8)^2 = 117.6 - 313.6 = -196$
অতএব, h = 196 m

৪৫. গ. 176.4 m
ব্যাখ্যা: ধরি, মোট সময় t ও উচ্চতা $h = \frac{1}{2}gt^2$
শেষ সেকেন্ডে অতিক্রান্ত দূরত্ব $= \frac{1}{2}g(2t-1)$
$\frac{2t-1}{t^2} = \frac{11}{36} \Rightarrow 11t^2 - 72t + 36 = 0$
$t = \frac{72\pm60}{22} \Rightarrow t = 6$ অথবা $t = \frac{6}{11}$
$t < 1$ গ্রহণযোগ্য নয়, তাই t = 6 s। অতএব, $h = \frac{1}{2}(9.8)(36) = 176.4$ m

৪৬. খ. 95.48 m
ব্যাখ্যা: উপরের দিক ধনাত্মক: $-44.1 = (24.5\sin30°)t - \frac{1}{2}(9.8)t^2 \Rightarrow 4.9t^2 - 12.25t - 44.1 = 0$
$t = \frac{12.25+\sqrt{150.06+864.36}}{9.8} = \frac{12.25+31.85}{9.8} = 4.5$ s
অনুভূমিক দূরত্ব $= 24.5\cos30° \times 4.5 = 21.22 \times 4.5$
অতএব, দূরত্ব ≈ 95.48 m

৪৭. ঘ. $60.42\,\text{ms}^{-1}$
ব্যাখ্যা: উভয়ের উপর একই অভিকর্ষজ ত্বরণ ক্রিয়া করে, তাই গুলি সরলরেখায় বস্তুর প্রাথমিক অবস্থানের দিকে যায়
প্রাথমিক দূরত্ব $= \sqrt{245^2 + 350^2} = 427.2$ m
বস্তুর পতনকাল $= \sqrt{\frac{2\times245}{9.8}} = \sqrt{50} = 7.071$ s
আঘাতের শর্ত: $\frac{427.2}{u} \le 7.071$
অতএব, $u_{min} = 60.42\,\text{ms}^{-1}$

৪৮. ক. 39.9 m
ব্যাখ্যা: এখানে, $\tan\alpha = \frac{4}{3} \Rightarrow \cos\alpha = \frac{3}{5}$
$y = x\tan\alpha - \frac{gx^2}{2u^2\cos^2\alpha}$
$= 63 \times \frac{4}{3} - \frac{9.8\times3969}{2\times1225\times0.36} = 84 - 44.1$
অতএব, y = 39.9 m

৪৯. ক. $40\sqrt{3}\,\text{ms}^{-1}$, 1 s
ব্যাখ্যা: ধরি, দ্বিতীয় বস্তুর আদিবেগ v; মিলিত হতে উভয়ের অনুভূমিক বেগ সমান: $40\cos30° = v\cos60° \Rightarrow v = 40\sqrt{3}\,\text{ms}^{-1}$
উল্লম্ব দিকে উভয়ের ত্বরণ g সমান, তাই আপেক্ষিক উল্লম্ব বেগ ধ্রুব: $40\sin30° + v\sin60° = 20 + 60 = 80\,\text{ms}^{-1}$
আপেক্ষিক উল্লম্ব দূরত্ব = 80 m, তাই $t = \frac{80}{80} = 1$ s
অতএব, $v = 40\sqrt{3}\,\text{ms}^{-1}$ ও t = 1 s

৫০. ঘ. $51.24\,\text{ms}^{-1}$
ব্যাখ্যা: পতনকাল: $122.5 = \frac{1}{2}(9.8)t^2 \Rightarrow t = 5$ s
অনুভূমিক বেগ $u = \frac{75}{5} = 15\,\text{ms}^{-1}$

উল্লম্ব বেগ $v_y = gt = 49\,ms^{-1}$
অতএব, $v = \sqrt{15^2 + 49^2} = \sqrt{2626} \approx 51.24\,ms^{-1}$