



## অকলি বোর্ডের এইচএসসি পরীক্ষার বহুনির্বাচনি প্রশ্ন ও উত্তর

প্রিয় শিক্ষার্থী, এইচএসসি পরীক্ষা ২০১৯, ২০১৮, ২০১৭, ২০১৬ ও ২০১৫-এ আসা এ অধ্যায়ের বহুনির্বাচনি প্রশ্নসমূহের যথাযথ উত্তর ছকে প্রদত্ত হলো। তোমরা প্রতিটি প্রশ্ন পড়ে উত্তর করার চেষ্টা করবে এবং নিচের ছকের সাথে মিলিয়ে নিবে। এসব প্রশ্ন ও উত্তর অনুসীমনের মাধ্যমে তোমরা এইচএসসি পরীক্ষার প্রয়োজন ও উত্তরের ধৰন সম্পর্কে স্পষ্ট ধৰণগুলি পাবে।

## সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

১. পৃথিবীর ভর  $M$  এবং ব্যাসার্ধ  $R$  হলে পৃথিবীপৃষ্ঠের  $\frac{g}{G}$  এর অনুপাত হবে—  
[জ. বো. '১৯]

(ক)  $MR^2$       (খ)  $\frac{R}{M}$       (গ)  $\frac{M}{R^2}$       (ঘ)  $\frac{M^2}{R}$

২. পৃথিবীর আকার হঠাতে ছোট হয়ে এর ব্যাসার্ধ পূর্বের অর্ধেক হলে অভিকর্ষজ ত্বরণের মানের পরিবর্তন হবে। পরিবর্তিত মান পূর্বমানের কতগুলি হবে?  
[জ. বো. '১৯]

(ক) ২ গুণ      (খ) ৪ গুণ      (গ) ৬ গুণ      (ঘ) ৮ গুণ

[তথ্য/ব্যাখ্যা :  $g \propto \frac{1}{R^2}$        $\frac{g_2}{g_1} = \left(\frac{R_1}{R_2}\right)^2$  বা,  $g_2 = 4g_1$ ]

৩. মহাকর্মীর ধূকের মাত্রা হলো—  
[জ. বো. '১৯; কু. বো. '১৯]

(ক)  $M^{-1}L^2T^{-2}$       (খ)  $M^{-1}L^3T^{-2}$       (গ)  $M^{-1}L^{-1}T^{-2}$       (ঘ)  $M^{-1}LT^{-2}$

৪. সূর্য থেকে পৃথিবীর দূরত্ব যদি বর্তমান দূরত্বের দ্বিগুণ হয় তবে এক বছরে দিনের সংখ্যা কত? (পৃথিবীতে ১ বছর = 365 দিন)  
[কু. বো. '১৯]

(ক) 108.15 দিন      (খ) 121.66 দিন  
(গ) 198.68 দিন      (ঘ) 243.33 দিন

[তথ্য/ব্যাখ্যা :  $T_2 = \left(\frac{R_2}{R_1}\right)^{\frac{3}{2}} T_1 = \left(\frac{2}{3}\right)^{\frac{3}{2}} \times 365 \text{ দিন} = 198.68 \text{ দিন}$ ]

৫. অভিকর্মীর ত্বরণ ধূকে হলে, কোনো বস্তুর মুক্তিবেগের সাথে এই প্রহের ব্যাসার্ধের সম্পর্ক হচ্ছে—  
[জ. বো. '১৯]

(ক) সমানুপাতিক      (খ) ব্যাপ্তানুপাতিক  
(গ) বর্গমূলের সমানুপাতিক      (ঘ) বর্গমূলের ব্যাপ্তানুপাতিক

৬. মুক্তিবেগের সমীকরণ হলো—  
[য. বো. '১৫; সি. বো. '১৯]

(ক)  $v_c = \sqrt{2gR}$   
(খ)  $v_c = \sqrt{2GM/R^2}$       (গ)  $v_c = \sqrt{2gh}$

৭. পৃথিবীতে কোনো বস্তুর ওজন 20 N হলে ঠাঁদে কত?  
[সি. বো. '১৯]

(ক) 100 N      (খ) 39.2 N      (গ) 20 N      (ঘ) 3.33 N  
[তথ্য/ব্যাখ্যা : পৃথিবীতে বস্তুর ভর,  $m = \frac{W}{g} = \frac{20 \text{ N}}{9.8 \text{ m s}^{-2}} = 2.04 \text{ kg}$

ঠাঁদে অভিকর্মজ ত্বরণ,  $g_m = 1.625 \text{ m s}^{-2}$

ঠাঁদে বস্তুর ওজন,  $W_m = mg_m = 2.04 \text{ kg} \times 1.625 \text{ m s}^{-2} = 3.32 \text{ N}$

৮. পৃথিবীপৃষ্ঠে কোনো বস্তুর ভর 60 kg হলে ঠাঁদে এই বস্তুর ভর কত?  
ঠাঁদের অভিকর্মজ ত্বরণ পৃথিবীর  $\frac{1}{6}$  গুণ।  
[ব. বো. '১৯]

(ক) 10 kg      (খ) 20 kg      (গ) 60 kg      (ঘ) 360 kg

৯. মহাকর্মীর প্রাবল্যের স্থিতি কোন দিকে হবে?  
[ব. বো. '১৯]

(ক) পৃথিবীর কেন্দ্র বরাবর      (খ) মহাকর্ম বলের দিকে  
(গ) মহাকর্ম বলের বিপরীত দিকে

(ঘ) পৃথিবীর কেন্দ্র থেকে বাইরের দিকে

১০. পৃথিবীপৃষ্ঠে  $\lambda^0$  অক্ষাংশের অন্ত 'g' এর সমীকরণ হবে— [পৃথিবীর ভর ও ব্যাসার্ধ যথাক্রমে M ও R]  
[সি. বো. '১৯]

(ক)  $g_a = \frac{GM}{R^2} - \omega^2 R \cos^2 \lambda$       (খ)  $g_a = \frac{GM}{R^2} - \omega^2 R \cos \lambda$   
(গ)  $g_a = \frac{GM}{R^2} - \omega R \cos^2 \lambda$       (ঘ)  $g_a = \frac{GM}{R^2} - \omega R \cos \lambda$

১১. পৃথিবী পৃষ্ঠা, পৃথিবী পৃষ্ঠা থেকে h উচ্চতায় ও পৃথিবী পৃষ্ঠা থেকে h পর্যায়ের অভিকর্মজ ত্বরণ যথাক্রমে  $g_a$ ,  $g_m$  ও  $g_{hh}$  হলে—[সকল বোর্ড '১৮]

(ক)  $g_{hh} < g_a < g$       (খ)  $g_a < g_m < g$   
(গ)  $g_m > g_{hh} > g$       (ঘ)  $g_a < g < g_{hh}$

## উত্তরের শূল্কতা/নির্ণয়তা যাচাই করো

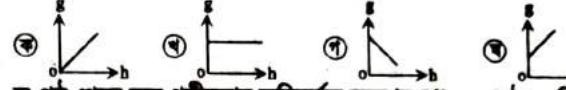
১	২	৩	৪	৫	৬	৭	৮	৯	১০	১১	১২
১	২	৩	৪	৫	৬	৭	৮	৯	১০	১১	১২

১২. মহাকর্মীর ধূকে G = ?  
[সকল বোর্ড '১৮]

(ক)  $66.7 \times 10^{-12} \text{ Nm kg}^{-2}$       (খ)  $6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$

(গ)  $0.667 \times 10^{-10} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$       (ঘ)  $0.0667 \times 10^{-9} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$

১৩. পৃথিবীর পৃষ্ঠা হতে কেন্দ্রের দিকে পতিলী বস্তুর অভিকর্মজ ত্বরণের স্থিতিতে কোনটি? (অভিকর্মজ ত্বরণ = g, কেন্দ্রের দিকে গভীরতা = h)  
[জ. বো. '১৭; কু. বো. '১৮]



১৪. হৃ-পৃষ্ঠা থেকে কত গভীরতায় অভিকর্মজ ত্বরণের মান হৃ-পৃষ্ঠের অভিকর্মজ ত্বরণের এক-তৃতীয়াংশ হবে? ( $R$  = পৃথিবীর ব্যাসার্ধ)  
[জ. বো. '১৭]

(ক)  $\frac{R}{4}$       (খ)  $\frac{R}{3}$       (গ)  $\frac{R}{2}$       (ঘ)  $\frac{2R}{3}$

১৫. তথ্য/ব্যাখ্যা :  $g_d = g \left(1 - \frac{h}{R}\right)$   
বা,  $\frac{g}{g_d} = \left(1 - \frac{h}{R}\right)$  বা,  $\frac{1}{3} = 1 - \frac{h}{R}$  বা,  $\frac{h}{R} = 1 - \frac{1}{3}$  বা,  $h = \frac{2R}{3}$

১৬. 1 kg ভরের দুটি বস্তুকে পরস্পর হতে 1 m দূরে স্থাপন করলে তারা পরস্পরকে যে বল দ্বারা আকর্ষণ করে তার মান হলো—  
[জ. বো. '১৭]

(ক) 1 N      (খ)  $6.67 \times 10^{-7} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$   
(গ)  $6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$       (ঘ)  $6.67 \times 10^{-11} \text{ N}$

১৭. R ও 4R ব্যাসার্ধবিশিষ্ট বৃত্তাকার কক্ষপথে প্রদক্ষিণত দূর্তি পৃথিবী উপরাংহের পর্যায়কালের অনুপাত হবে—  
[ব. বো. '১৭]

(ক) 8 : 1      (খ) 4 : 1      (গ) 1 : 4      (ঘ) 1 : 8

১৮. তথ্য/ব্যাখ্যা :  $T_1^2 = k R^3$   
 $T_2^2 = k (4R)^3 = 64 k R^3$

$$\frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{k R^3}{64 k R^3} = \frac{1}{64}$$

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{1}{8}$$

$$\therefore T_1 : T_2 = 1 : 8$$

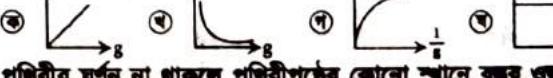
১৯. G-এর মাত্রা কোনটি?  
[কু. বো. '১৭]

(ক)  $L^3 T^{-2} M^2$       (খ)  $L^2 T^{-2} M^{-1}$       (গ)  $L^3 T^{-2} M^{-2}$       (ঘ)  $L^3 T^{-2} M^{-1}$

২০. মেরু অপেক্ষা বিশুদ্ধীয় অঞ্চলে অভিকর্মজ ত্বরণ কতটা কম?  
[কু. বো. '১৭]

(ক)  $\omega^2 R$       (খ)  $\omega R$       (গ)  $R \cos \theta$       (ঘ)  $\omega^2 R \cos \theta$

২১.  $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$  সমীকরণ হতে নিচের কোনটি সঠিক?  
[কু. বো. '১৭]



২২. পৃথিবীর সূর্যন মা দ্বারা পৃথিবীপৃষ্ঠের কোনো স্থানে বস্তুর ওজন  
[কু. বো. '১৭; সি. বো. '১৯]

(ক) বৃদ্ধি পাবে      (খ) শূন্য হবে

(গ) অসীম হবে      (ঘ) অপরিবর্তিত থাকবে

২৩. হৃ-পৃষ্ঠা হতে h উচ্চতায় পৃথিবীকে প্রদক্ষিণত কোনো ক্রমিক উপরাংহের বেশ—  
[সি. বো. '১৭]

(ক)  $v = \frac{GM}{R+h}$       (খ)  $v = \frac{GM}{(R+h)^2}$       (গ)  $v = \frac{GM^2}{R+h}$       (ঘ)  $v = \sqrt{\frac{GM}{R+h}}$

২৪. অসল পৃষ্ঠে g =  $3.8 \text{ m s}^{-2}$  এবং এর ব্যাসার্ধ  $3 \times 10^3 \text{ km}$ .  
মতলাপৃষ্ঠে মুক্তিবেগ কত হবে?  
[সি. বো. '১৭]

(ক)  $4.0 \text{ km s}^{-1}$       (খ)  $4.8 \text{ km s}^{-1}$       (গ)  $7.8 \text{ km s}^{-1}$       (ঘ)  $11.0 \text{ km s}^{-1}$

২৫. তথ্য/ব্যাখ্যা :  $V_o = \sqrt{2gR}$   
 $= \sqrt{2 \times 3.8 \times 3 \times 10^3 \times 10^3} = 47749 \text{ ms}^{-1} = 4.8 \text{ km s}^{-1}$

২৩. কেপলারের তৃতীয় নাম কোনটি? [ব. বো. '১৭]  
 ① কক্ষপথের সূত্র      ④ কেতকলের সূত্র  
 ② পর্যায়কালের সূত্র      ③ হারমোনিক সূত্র
২৪. কোনো বস্তুকে সূর্যবেগের কক্ষপথ বেগে নিকেপ করলে কৃতিম উপরাহে পরিষ্কত হবে? [ব. বো. '১৭]  
 ①  $\frac{1}{\sqrt{2}} ve$       ②  $\frac{1}{2} ve$       ③  $\sqrt{2} ve$       ④  $2 ve$
২৫. কোনো বস্তুকে কত বেগে নিকেপ করলে এটি কৃতিম উপরাহে পরিষ্কত হবে? [জ. বো. '১৬]  
 ①  $11.2 \text{ km s}^{-1}$       ②  $7.9 \text{ km s}^{-1}$       ③  $11.2 \text{ m s}^{-1}$       ④  $7.9 \text{ m s}^{-1}$
২৬. পার্সিং কক্ষপথ হলো— [জ. বো. '১৭, '১৬]  
 ① যে পথে বিহান চলাচল করে      ② পোলার উপরাহের কক্ষপথ  
 ③ চূ-খিদ্রের উপরাহের কক্ষপথ      ④ পৃথিবীর কক্ষপথ
২৭. আহের পর্যাসার্থ T এবং সূর্য হতে আহের গড় দূরত্ব r হলে কেপলারের তৃতীয় সূত্রানুসারে— [কু. বো. '১৭; জ. বো. '১৬; বা. বো. '১৬; ঘ. বো. '১৫]  
 ①  $T \propto r^2$       ②  $T \propto r^3$       ③  $T^2 \propto r$       ④  $T^2 \propto r^3$
২৮. বাসীন একটি ব্যাগসহ  $416.5$  গ্রাম কক্ষপথসম্পর্ক একটি লিফটে তৃপ্তি হোকে  $0.5 \text{ m s}^{-1}$  বেগে বিতীর তলার উচ্চে। ব্যাগসহ বাসীনের ওজন হবে— [ঘ. বো. '১৬]  
 ①  $85 \text{ kg-wt}$       ②  $42.5 \text{ kg-wt}$   
 ③  $83.3 \text{ kg-wt}$       ④  $833 \text{ kg-wt}$   
 [উত্ত/ঘণ্টা] : লিফটের ক্ষমতা,  $P = 416.5 \text{ W}$ ; লিফটের বেগ,  $v = 0.5 \text{ m s}^{-1}$   
 $\therefore P = mv$  বা,  $m = \frac{P}{v} = \frac{416.5}{0.5} = 83.3 \text{ kg}$   
 $\therefore$  ব্যাগসহ বাসীনের ওজন,  $W = 83.3 \text{ kg-wt}$
২৯. মহাকর্ষীয় বিতরণ v এবং মহাকর্ষীয় কেতকাল্পন্য E হলে— [ঘ. বো. '১৬]  
 ①  $E = \frac{dV}{dt}$       ②  $E = -\frac{dV}{dt}$       ③  $E = \frac{dV}{dr}$       ④  $E = -\frac{dV}{dr}$
৩০. সূর্যবেগের বাণিজ্যালয় কোনটি অনুপস্থিত? [ঘ. বো. '১৬]  
 ① আহের ব্যাসার্থ      ② অভিকর্ষজ ত্বরণ  
 ③ আহের ভর      ④ বস্তুর ঘনত্ব
৩১. আহের কোনো এই সূর্যের চারদিকে r ব্যাসার্থের বৃত্তাকার পথে এবং সম্মতিতে পৃথিবীয়ান এবং আহের আবর্তনকাল T হলে, কেপলারের তৃতীয় সূর্য হতে পাই— [কু. বো. '১৬]  
 ①  $T^2 = kr^3$       ②  $T^2 = \frac{k}{r}$       ③  $v = kT$       ④  $v = \frac{k}{T}$
৩২. পৃথিবীর ব্যাসার্থ (R) এর তুলনায় কত গভীরতায় অভিকর্ষজ ত্বরণের ঘন ত্বরণের অভিকর্ষজ ত্বরণের অর্ধেক হবে? [ঘ. বো. '১৬]  
 ①  $R/2$       ②  $R/4$       ③  $R/8$       ④  $R/16$   
 [উত্ত/ঘণ্টা] : b গভীরতায় অভিকর্ষজ ত্বরণ,  $g_b = g\left(1 - \frac{b}{R}\right)$   
 b গভীরতায় অভিকর্ষজ ত্বরণ, ত্বরণের অভিকর্ষজ ত্বরণের তুলনায় অর্ধেক,  $g_b = \frac{b}{2}$   
 $\therefore \frac{b}{2} = g\left(1 - \frac{b}{R}\right)$  বা,  $\frac{1}{2} = \frac{b}{R}$  বা,  $b = \frac{R}{2}$
৩৩. 
- একটি এই O বিন্দুকে কেন্দ্র করে ABC উপবৃত্তাকার পথে ঘোরে। ABC এর কেন্দ্রকাল  $\Delta AOB$  এর কেতকলের বিপুল। CB পথ অভিক্ষম করলে এইটির 4 ঘটা সময় লাগলে AB পথ অভিক্ষম করলে এইটির কত ঘটা সময় লাগবে? [ঘ. বো. '১৬]  
 ① 15      ② 8      ③ 4      ④ 2
৩৪. একটি চূ-খিদ্রের উপরাহের আবর্তনকাল কত? [ঘ. বো. '১৫, '১৬; পি. বো. '১৬]  
 ① 12 ঘটা      ② 24 ঘটা      ③ 1 মাস      ④ 12 মাস
৩৫. পৃথিবীতে সূর্যবেগের ঘন কত? [ঘ. বো. '১৫; কু. বো. '১৫; পি. বো. '১৫]  
 ①  $11.2 \text{ m s}^{-1}$       ②  $1120 \text{ m s}^{-1}$       ③  $11.2 \text{ km s}^{-1}$       ④  $112 \text{ km s}^{-1}$   
 [উত্ত/ঘণ্টা] : পৃথিবীর ব্যাসার্থ,  $R = 6.4 \times 10^6 \text{ m}$   
 পৃথিবীর অভিকর্ষজ ত্বরণ,  $g = 9.8 \text{ m s}^{-2}$   
 পৃথিবীর ঘূর্ণবেগ,  $v_r = \sqrt{2gR} = \sqrt{2 \times 9.8 \times (6.4 \times 10^6)} = 11200 \text{ m s}^{-1} = 11.2 \text{ km s}^{-1}$

৩৬. 2 kg আহের কোনো বস্তু হতে 2 m দূরে কোনো বিস্তুর মহাকর্ষীয় বিতরণ কত? ( $G = 6.673 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$ ) [ঘ. বো. '১৫]  
 ①  $-6.673 \times 10^{-11} \text{ J kg}^{-1}$       ②  $-3.3365 \times 10^{-11} \text{ J kg}^{-1}$   
 ③  $6.673 \times 10^{-11} \text{ J kg}^{-1}$       ④  $3.3365 \times 10^{-11} \text{ J kg}^{-1}$   
 [উত্ত/ঘণ্টা] : বস্তুর ভর,  $M = 2 \text{ kg}$   
 বস্তু হতে কোনো বিস্তুর দূরত্ব,  $R = 2 \text{ m}$   
 মহাকর্ষীয় বিতরণ,  $G = 6.673 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$   
 মহাকর্ষীয় বিতরণ,  $V = -\frac{GM}{R} = -\frac{6.673 \times 10^{-11} \times 2}{2} = -6.673 \times 10^{-11} \text{ J kg}^{-1}$
৩৭. সূর্যের চারদিকে পৃথিবীর কক্ষপথের ব্যাসার্থ  $1.5 \times 10^{11} \text{ m}$  এবং আবর্তনকাল  $3.14 \times 10^7 \text{ s}$ , পৃথিবীর হাতি কত? [ঘ. বো. '১৫]  
 ①  $2 \times 10^{-7} \text{ m s}^{-1}$       ②  $4.7 \times 10^3 \text{ m s}^{-1}$   
 ③  $15 \times 10^3 \text{ m s}^{-1}$       ④  $30 \times 10^3 \text{ m s}^{-1}$   
 [উত্ত/ঘণ্টা] : পৃথিবীর কক্ষপথের ব্যাসার্থ,  $R = 1.5 \times 10^{11} \text{ m}$   
 আবর্তনকাল,  $T = 3.14 \times 10^7 \text{ s}$   
 $\therefore$  পৃথিবীর হাতি,  $v = \frac{2\pi R}{T} = \frac{2 \times 3.1416 \times 1.5 \times 10^{11}}{3.14 \times 10^7} = 30 \times 10^3 \text{ m s}^{-1}$
৩৮. ত্বরণে কোনো বস্তুর ভর 50 kg হলে টাঁদে কত? [পি. বো. '১৫]  
 ① 490 kg      ② 980 kg      ③ 50 kg      ④ 98 kg
৩৯. পৃথিবীর ব্যাসার্থ হাস পেলে g-এর ঘন— [পি. বো. '১৫]  
 ① হাস পাবে      ② বৃষ্টি পাবে  
 ③ অপরিবর্তিত থাকবে      ④ শূন্য হবে
৪০. দুটি বস্তুর মধ্যকার দূরত্ব অর্ধেক করলে মহাকর্ষ ঘনের ঘন— [পি. বো. '১৫]  
 ① ছিপুণ করে      ② ছিপুণ বাড়ে  
 ③ চারগুণ করে      ④ চারগুণ বাড়ে
- [উত্ত/ঘণ্টা] : আমরা জানি,  $F \propto \frac{1}{r^2}$   
 তাই বহু দুটির মধ্যকার দূরত্ব অর্ধেক হলে, মহাকর্ষ ঘনের ঘন, 4 গুণ বাড়ে।  
 ৪১. g-এর ঘন কোথায় সর্বাধিক? [ঘ. বো. '১৫]  
 ① মেরু      ② বিষুব      ③ ভূ-কেন্দ্রে      ④ পাহাড়ের চূড়ায়
৪২. 'পৃথিবী সূর্যের চারদিকে উপবৃত্তাকার পথে পরিভ্রমণ করছে'—এই স্থানটি কে ধারান করেন? [ঘ. বো. '১৫; পি. বো. '১৫]  
 ① নিউটন      ② কপারনিকাস      ③ কেপলার      ④ গ্যালিলিও

### বহুপদী সমান্তরালক বহুপিণ্ডাচনি প্রয়োগ

৪৩. মুক্তিবেগে—  
 i. বস্তুর ভরের উপর নির্ভর করে  
 ii. এর ঘন পৃথিবীপৃষ্ঠে  $11.2 \text{ km s}^{-1}$   
 iii. অভিকর্ষজ ত্বরণের উপর নির্ভর করে  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 [ঘ. বো. '১৫]  
 ① i ও ii      ② i ও iii      ③ ii ও iii      ④ i, ii ও iii
৪৪. অভিকর্ষজ ত্বরণ g-এর পরিবর্তনের কারণ—  
 i. পৃথিবীর আকার      ii. আহিক গতি      iii. বার্ষিক গতি  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 [ঘ. বো. '১৫]  
 ① i ও ii      ② ii ও iii      ③ i ও iii      ④ i, ii ও iii
৪৫. g-এর ঘন—  
 i. পৃথিবীপৃষ্ঠে বেশি  
 ii. পৃথিবীর কেন্দ্রে শূন্য হয়  
 iii. পৃথিবীপৃষ্ঠে ও টাঁদের পৃষ্ঠের অনুপাত  $16 : 81$   
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 [ঘ. বো. '১৫]  
 ① i ও ii      ② i ও iii      ③ ii ও iii      ④ i, ii ও iii
৪৬. ত্বরণে কেন্দ্রে—  
 i. এর কক্ষপথ পৃথিবীর নিরক্ষীয় তলে অবস্থিত  
 ii. পচিম দিক থেকে পূর্বদিকে আবর্তন করে  
 iii. পৃথিবীর মুক্তিবেগের সমান বেগে আবর্তন করে  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 [ঘ. বো. '১৫]  
 ① i ও ii      ② i ও iii      ③ ii ও iii      ④ i, ii ও iii

(iii) উভয়ের শূন্যতা/নির্ভূতা বাচাই করো

২৩	৩	২৪	৪	২৫	৫	২৬	৬	২৭	৭	২৮	৮	২৯	৯	৩০	১০	৩১	১১	৩২	১২	৩৩	১৩	৩৪	১৪
৩৫	১৩	৩৬	১৪	৩৭	১৫	৩৮	১৬	৩৯	১৭	৪০	১৮	৪১	১৯	৪২	২০	৪৩	২১	৪৪	২২	৪৫	২৩	৪৬	২৪



৪৭.	মহাকর্ষীয় বিভবের ক্ষেত্রে—		৫৫.	পৃথিবী হতে 588 N তারের একটি বস্তু ঐ শহে দিয়ে পেলে বস্তুটি কত ওজন হবাবে?
i.	এটি ক্ষেত্রের রাশি	৩. 60.0 N	১. 117.6 N	
ii.	মহাকর্ষীয় ক্ষেত্রের কোনো বিস্তুতে এটি অণ্টাক	৪. 470.4 N	২. 528.0 N	
iii.	এর মাত্রা $S = \frac{GM}{r^2}$	৫. $\Delta W = mg - \frac{mg}{5} = mg \left(1 - \frac{1}{5}\right) = 588 \times \frac{4}{5} N = 470.4 N$		
নিচের কোনটি সঠিক?	[সম্বল বোর্ড '১৮]	নিচের উচ্চিপৰ্যন্তের আলোকে ৫৬ ও ৫৯নং প্রশ্নের উত্তর দাও:		
৪৮.	অভিকর্ষজ ত্বরণের মানের পরিবর্তন ঘটে—		৫৬.	গৃহিটির পৃষ্ঠাত হতে একটি বস্তুর মুক্তিবেগ হবে—
i.	উচ্চতার জন্য	৩. $4774.93 \text{ km s}^{-1}$	১. $2756.6 \text{ km s}^{-1}$	
ii.	পৃথিবীর কক্ষপথে ঘূর্ণনের জন্য	৪. $4.77 \text{ km s}^{-1}$	২. $2.756 \text{ km s}^{-1}$	
iii.	পৃথিবীর নিজ অক্ষে ঘূর্ণনের জন্য	৫. $\Delta W = mg - \frac{mg}{d} = mg \left(1 - \frac{1}{d}\right)$		
নিচের কোনটি সঠিক?	[স. বো. '১৭]	ব্যাসার্ধ, $R = \frac{6000}{20} = 3000 \text{ km}$		
৪৯.	কোনো বস্তুর মুক্তিবেগ নির্ণয় করে—		অভিকর্ষজ ত্বরণ, $g = 3.8 \text{ m s}^{-2}$	
i.	গ্রহের ব্যাসার্ধের উপর	৩. $v_e = \sqrt{2gR}$	৪. $v_e = \sqrt{2 \times 3.8 \times 3 \times 10^6}$	
ii.	অভিকর্ষজ ত্বরণের উপর	৪. $v_e = \frac{4774.93}{100} = 4.77 \text{ km s}^{-1}$	৫. $v_e = 4.77 \text{ km s}^{-1}$	
iii.	বস্তুর ভরের উপর	৫. $v_e = \sqrt{2gR}$		
নিচের কোনটি সঠিক?	[স. বো. '১৭]	নিচের কোনটি সঠিক?		
৫০.	মহাকর্ষীয় বিভবের ক্ষেত্রে—		৫৭.	বস্তুটির ভর বিগুণ হলে মুক্তিবেগ—
i.	$V = -\frac{GM}{r}$	১. অপরিবর্তিত থাকবে		
ii.	এর একক $\text{J kg}^{-1}$	২. অর্ধেক হবে		
iii.	এটি একটি ভেট্টার রাশি	৩. দ্বিগুণ হবে		
নিচের কোনটি সঠিক?	[স. বো. '১৭]	নিচের কোনটি সঠিক?		
৫১.	পৃথিবীর ব্যাস বরাবর সূড়জ্বার মধ্যে বস্তুর গতি—		৫৮.	টিমে m ভরের একটি বস্তু পৃথিবীর সূড়জ্বা দিয়ে চলছে। টিমের নির্দেশনার আলোকে ৫৮ ও ৫৯নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
i.	পর্যাবৃত্ত	১. $v_e = \sqrt{gR}$	১. $g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$ (ইংরেজি)	
ii.	স্পন্দন	২. $x = 0.7R$		
iii.	সরললৈখিক	৩. $R = 6.4 \times 10^6 \text{ m}$		
নিচের কোনটি সঠিক?	[স. বো. '১৬]	নিচের কোনটি সঠিক?		[স. বো. '১৬]
৫২.	মহাকর্ষীয় বিভবের ক্ষেত্রে—		৫৯.	বস্তুটির গতির ধরন—
i.	এর মান সর্বোচ্চ হবে অসীমে	১. বৈদ্যুতিক	১. বক্র	
ii.	এর সর্বোচ্চ মান শূন্য	২. দোলন	২. ঘূর্ণন	
iii.	এটি কখনো অণ্টাক হতে পারে না	৩. $A$ বিস্তুতে অভিকর্ষজ ত্বরণ		
নিচের কোনটি সঠিক?	[স. বো. '১৬]	৪. $2.94 \text{ m s}^{-2}$	৪. $3.00 \text{ m s}^{-2}$	
৫৩.	কোনো বস্তুর উচ্চক্ষেপগ বেগ v এবং মুক্তিবেগ $v_e$ হয়, তবে—	৫. $6.86 \text{ m s}^{-2}$	৫. $9.8 \text{ m s}^{-2}$	
i.	$v > v_e$ হলে, বস্তুটি পর্যাবৃত্ত পথে পৃথিবীপৃষ্ঠ ছেঁড়ে যাবে	৬. $\Delta W = mg - \frac{mg}{x} = g(1 - \frac{x}{R})$		
ii.	$v^2 = \frac{v_e^2}{2}$ হলে, বস্তুটি স্থাকার পথে পৃথিবীকে প্রদক্ষিণ করবে	৭. $A = g \left(1 - \frac{0.7R}{R}\right) = g \left(1 - \frac{0.7}{6.4 \times 10^6}\right) = 9.78 \text{ m s}^{-2}$		
iii.	$v = v_e$ হলে, বস্তুটি চাঁদের মতো পৃথিবীকে প্রদক্ষিণ করবে	৮. $v_e = \sqrt{2gR} = \sqrt{2 \times 9.78 \times 6.4 \times 10^6} = 11188.57 \text{ m s}^{-1} = 11.19 \text{ km s}^{-1}$		
নিচের কোনটি সঠিক?	[স. বো. '১৬]	নিচের উচ্চিপৰ্যন্তের আলোকে ৬০ ও ৬১নং প্রশ্নের উত্তর দাও:		
৫৪.	গৃহিটির মুক্তিবেগ কত?		৯. খোলা মাঠে রফিক একটি বস্তুকে বিশেষ যান্ত্রিক ব্যবস্থায় উপরে নিক্ষেপ করার চেষ্টা করছে। বস্তু রহিম তাকে সতর্ক করে বলে বেশি জোরে নিক্ষেপ করলে বস্তুটি আর পৃথিবীতে ফিরে আসবে না।	
i.	০.৫৬ $\text{km s}^{-1}$	১. $11.19 \text{ km s}^{-1}$	২. $11.20 \text{ km s}^{-1}$	
ii.	২.৫০ $\text{km s}^{-1}$	৩. $11.20 \text{ m s}^{-1}$	৪. $11.20 \text{ m s}^{-1}$	
iii.	$\Delta W = \frac{v_2}{v_{e_1}} = \sqrt{\frac{R_2 R_1}{R_1 R_2}}$	৫. $v_e = \sqrt{2gR} = \sqrt{2 \times 9.78 \times 6.4 \times 10^6} = 11188.57 \text{ m s}^{-1} = 11.19 \text{ km s}^{-1}$		
iv.	$v_2 = \sqrt{\frac{1}{5} \times \frac{1}{4} \times 11.2 \text{ km s}^{-1} = 2.50 \text{ km s}^{-1}}$			
নিচের উচ্চরে শুল্কতা/নির্ভুলতা আচারী করো				





৭৫. পৃথিবীর কেন্দ্র হতে সূর্যের দূরত্ব কত? (জ্ঞান)

$$\textcircled{A} 5.1 \times 10^{11} \text{m} \quad \textcircled{B} 1.5 \times 10^{11} \text{m} \quad \textcircled{C} 1.5 \times 10^{-11} \text{m} \quad \textcircled{D} 1.5 \times 10^{24} \text{m}$$

৭৬. সূর্য পৃথিবীর উপরে  $3.6 \times 10^{12} \text{ N}$  আকর্ষণ বল প্রয়োগ করে। পৃথিবী ও সূর্যের তার মধ্যে  $6 \times 10^{24} \text{ kg}$  ও  $2.03 \times 10^{30} \text{ kg}$  হলে পৃথিবী হতে সূর্যের দূরত্ব কত? (প্রয়োগ)

$$\begin{array}{ll} \textcircled{A} 1.60 \times 10^{11} \text{m} & \textcircled{B} 1.503 \times 10^{10} \text{m} \\ \textcircled{C} 1.91 \times 10^{11} \text{m} & \textcircled{D} 1.502 \times 10^{11} \text{m} \end{array}$$

$$\text{উত্তর/ব্যাখ্যা : } A = \frac{G \cdot m_1 \cdot m_2}{d^2}$$

$$\text{বা, } d^2 = \frac{G \cdot m_1 \cdot m_2}{F} \text{ বা, } d = \sqrt{\frac{6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{kg}^{-2} \times 6 \times 10^{24} \text{kg} \times 2.03 \times 10^{30} \text{kg}}{3.6 \times 10^{12} \text{N}}} \dots$$

$$\therefore d = 1.502 \times 10^{11} \text{m}$$

∴ পৃথিবীর হতে সূর্যের দূরত্ব  $1.502 \times 10^{11} \text{m}$

৭৭. F.P.S পদ্ধতিতে অভিকর্ত্ত ঘূঁটনের একক কোনটি? (জ্ঞান)

$$\textcircled{A} \text{cm s}^{-2} \quad \textcircled{B} \text{m s}^{-2} \quad \textcircled{C} \text{ft s}^{-2} \quad \textcircled{D} \text{ft s}^{-1}$$

৭৮. পৃথিবীর তার— (জ্ঞান)

$$\textcircled{A} 2 \times 10^{30} \text{kg} \quad \textcircled{B} 5.5 \times 10^{30} \text{kg} \quad \textcircled{C} 6 \times 10^{24} \text{kg} \quad \textcircled{D} 5.5 \times 10^{20} \text{kg}$$

৭৯. সূর্যের তার— (জ্ঞান)

$$\textcircled{A} 5.5 \times 10^{30} \text{kg} \quad \textcircled{B} 6 \times 10^{30} \text{kg} \quad \textcircled{C} 2 \times 10^{30} \text{kg} \quad \textcircled{D} 2 \times 10^{24} \text{kg}$$

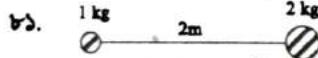
৮০. পৃথিবীর তার  $5.975 \times 10^{24} \text{ kg}$  এবং চন্দ্রের তার  $7.376 \times 10^{22} \text{ kg}$  পৃথিবীর ও চন্দ্রের দূরত্ব  $3.378 \times 10^5 \text{ km}$  হলে তাদের পারস্পরিক আকর্ষণ বলের মান কত? [ $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ M.K.S}$  একক] (প্রয়োগ)

$$\begin{array}{ll} \textcircled{A} 2.57 \times 10^{30} \text{ dyne} & \textcircled{B} 2.57 \times 10^{20} \text{ N} \\ \textcircled{C} 4.478 \times 10^{39} \text{ dyne} & \textcircled{D} 5.57 \times 10^{20} \text{ N} \end{array}$$

$$\text{উত্তর/ব্যাখ্যা : } F = \frac{GMm}{d^2}$$

$$= \frac{6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{kg}^{-2} \times 5.975 \times 10^{24} \text{kg} \times 7.376 \times 10^{22} \text{kg}}{(3.378 \times 10^5)^2 \text{m}^2} = 2.57 \times 10^{20} \text{ N}$$

∴ আকর্ষণ বলের মান  $2.57 \times 10^{20} \text{ N}$



বৃত্তবরের মধ্যে আকর্ষণ বল কত? (প্রয়োগ)

$$\begin{array}{ll} \textcircled{A} 6.66 \times 10^{-11} \text{ N} & \textcircled{B} 3.33 \times 10^{-11} \text{ N} \\ \textcircled{C} 13.32 \times 10^{-11} \text{ N} & \textcircled{D} 6.66 \times 10^{-13} \text{ N} \end{array}$$

$$\text{উত্তর/ব্যাখ্যা : } F = \frac{GMm}{d^2}$$

$$= \frac{6.673 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{kg}^{-2} \times 1 \text{kg} \times 2 \text{kg}}{2^2 \text{m}^2} = 3.33 \times 10^{-11} \text{ N}$$

∴ বৃত্তবরের মধ্যে আকর্ষণ বল  $3.33 \times 10^{-11} \text{ N}$

৮২. 0.2 kg এবং 0.5 kg তারের দূরত্ব 5 m দূরে স্থাপন করলে বৃত্ত দুটি প্রস্পর থেকে কত বলে আকর্ষণ করবে? (প্রয়োগ)

$$\begin{array}{ll} \textcircled{A} 2.67 \times 10^{-11} \text{ N} & \textcircled{B} 2.67 \times 10^{-13} \text{ N} \\ \textcircled{C} 6.67 \times 10^{-11} \text{ N} & \textcircled{D} 6.67 \times 10^{-13} \text{ N} \end{array}$$

$$\text{উত্তর/ব্যাখ্যা : } F = \frac{GMm}{d^2}$$

$$= \frac{6.673 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{kg}^{-2} \times 0.2 \text{kg} \times 0.5 \text{kg}}{5^2 \text{m}^2} = 2.67 \times 10^{-13} \text{ N}$$

∴ বৃত্ত দুটি  $2.67 \times 10^{-13} \text{ N}$  বলে আকর্ষণ করবে।

৮৩. শূরু বৃত্ত ব্যক্তিগতি দূরত্ব 10m। বৃত্ত দুটি প্রস্পরকে 20N বলে আকর্ষণ করে। ১য় বৃত্তের তার 2 kg হলে, ২য় বৃত্তের তার কত? (প্রয়োগ)

$$\begin{array}{ll} \textcircled{A} 1.499 \times 10^{13} \text{kg} & \textcircled{B} 1.499 \times 10^{12} \text{kg} \\ \textcircled{C} 1.62 \times 10^{13} \text{kg} & \textcircled{D} 1.3 \times 10^{13} \text{kg} \end{array}$$

$$\text{উত্তর/ব্যাখ্যা : } F = \frac{GMm}{d^2}$$

$$\text{বা, } m_2 = \frac{Fd^2}{Gm_1} = \frac{20 \text{N} \times (10\text{m})^2}{6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{kg}^{-2} \times 2 \text{kg}} = 1.499 \times 10^{13} \text{kg}$$

∴ ২য় বৃত্তের তার  $1.499 \times 10^{13} \text{kg}$

৮৪. পৃথিবীর তার ও যানবাহন ব্যবস্থার মাঝে তার ও যানবাহনে 81 মুণ্ড ও 4 মুণ্ড। পৃথিবী পৃষ্ঠা অভিকর্ত্ত ঘূঁটন  $9.81 \text{ m s}^{-2}$  হলে, তারের অভিকর্ত্ত ঘূঁটন কত হবে? (প্রয়োগ)

$$\textcircled{A} 1.94 \text{ m s}^{-2} \quad \textcircled{B} 1.81 \text{ m s}^{-2} \quad \textcircled{C} 3.94 \text{ m s}^{-2} \quad \textcircled{D} 9.81 \text{ m s}^{-2}$$

$$\text{উত্তর/ব্যাখ্যা : } g_e = \frac{GM}{R^2} \text{ ও } g_m = \frac{GM}{r^2} \therefore g_m = \frac{m}{M} \times \left(\frac{R}{r}\right)^2$$

$$\therefore g_m = \frac{1}{81} \times (4)^2 \times 9.81 \text{ m s}^{-2} = 1.94 \text{ m s}^{-2}$$

∴ তারের অভিকর্ত্ত ঘূঁটন হবে  $1.94 \text{ m s}^{-2}$

৮৫. শূরু বৃত্ত মধ্যে মে দূরত্ব আছে, তা অর্থের মেঘে এসে মহাকর্ষ কর— (অনুধাবন)

ক) বিগুল কয়ে খ) চারপু বাড়ে গ) চারপু কয়ে ছ) অর্থের কয়ে

৮৬. ধৈরের অপকেন্দ্র বল  $F_c$ — কত? (জ্ঞান)

$$\textcircled{A} \frac{2mv^2}{\pi} \quad \textcircled{B} \frac{GM}{R} \quad \textcircled{C} \frac{mv^2}{\pi} \quad \textcircled{D} mv^2 \pi$$

৮৭. সূর্যকে কেন্দ্র করে  $n$  বাসাৰ্বের কোনো ধৈর বৃত্তাকার পথে পৌতি ধৈরে আৰুণ্য কৰছে। ধৈরের পৰ্যায়কাল কত?

$$\textcircled{A} \pi r \quad \textcircled{B} \frac{2\pi}{v} \quad \textcircled{C} 2\pi rv \quad \textcircled{D} \frac{2r}{v}$$

### ৪. মহাকর্ষ সূত্রের ব্যবহার

৮৮. এক ব্যক্তির ওজন পৃথিবীপৃষ্ঠে 785 N এবং মঙ্গলপৃষ্ঠে 298 N। মঙ্গলপৃষ্ঠে পৃষ্ঠের অভিকর্ত্ত কেন্দ্রের তীব্রতা কত? (প্রয়োগ)

$$\textcircled{A} 2.63 \text{ Nkg}^{-1} \quad \textcircled{B} 6.09 \text{ Nkg}^{-1} \quad \textcircled{C} 3.71 \text{ Nkg}^{-1} \quad \textcircled{D} 9.81 \text{ Nkg}^{-1}$$

উত্তর/ব্যাখ্যা : পৃথিবী পৃষ্ঠের অভিকর্ত্ত কেন্দ্রের তীব্রতা,

$$E_g = \frac{GM}{r^2} = \frac{6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{kg}^{-2} \times 6 \times 10^{24} \text{kg}}{(6.4 \times 10^6 \text{m})^2} = 9.77 \text{ Nkg}^{-1}$$

$$\therefore \frac{E_m}{E_g} = \frac{W_m}{W_g} \text{ বা, } E_m = \frac{W_m}{W_g} \times E_g = \frac{298 \text{ N}}{785 \text{ N}} \times 9.77 \text{ Nkg}^{-1} \therefore E_m = 3.71 \text{ Nkg}^{-1}$$

∴ মঙ্গলপৃষ্ঠে পৃষ্ঠের অভিকর্ত্ত কেন্দ্রের তীব্রতা  $3.71 \text{ Nkg}^{-1}$

৮৯. মঙ্গলপৃষ্ঠে পৃষ্ঠের অভিকর্ত্ত কেন্দ্রের তীব্রতা  $3.71 \text{ Nkg}^{-1}$  এবং পৃথিবীপৃষ্ঠের অভিকর্ত্ত কেন্দ্রের তীব্রতা  $9.77 \text{ Nkg}^{-1}$  আনি কোনো ব্যক্তির পৃথিবী পৃষ্ঠে ওজন 120 N হলে, মঙ্গলপৃষ্ঠে পৃষ্ঠে ব্যক্তির ওজন কত হবে? (প্রয়োগ)

$$\textcircled{A} 50.25 \text{ N} \quad \textcircled{B} 48.27 \text{ N} \quad \textcircled{C} 120 \text{ N} \quad \textcircled{D} 45.57 \text{ N}$$

$$\text{উত্তর/ব্যাখ্যা : } \frac{W_m}{W_g} = \frac{E_m}{E_g} \text{ বা, } W_m = \frac{E_m}{E_g} \times W_g = \frac{3.71 \text{ Nkg}^{-1}}{9.77 \text{ Nkg}^{-1}} \times 120 \text{ N} = 45.57 \text{ N}$$

∴ মঙ্গলপৃষ্ঠে পৃষ্ঠে ব্যক্তির ওজন  $45.57 \text{ N}$

৯০. বৃথৎ পৃথিবীর ভরের অনুপাত  $1 : 2$  হলে বৃথৎ পৃষ্ঠে অভিকর্ত্ত কেন্দ্রের আবল্য বের করে? [পৃথিবী পৃষ্ঠের অভিকর্ত্ত কেন্দ্রের আবল্য,  $E_g = 9.77 \text{ Nkg}^{-1}$ ]

$$\textcircled{A} 5.63 \text{ Nkg}^{-1} \quad \textcircled{B} 4.5 \text{ Nkg}^{-1} \quad \textcircled{C} 6 \times 10^2 \text{ Nkg}^{-1} \quad \textcircled{D} 4.89 \text{ Nkg}^{-1}$$

$$\text{উত্তর/ব্যাখ্যা : } \frac{E_m}{E_g} = \frac{M}{M_g}, \text{ বা, } E_m = \frac{M_g}{M_g} \times E_g = \frac{1}{2} \times 9.77 \text{ Nkg}^{-1} = 4.89 \text{ Nkg}^{-1}$$

∴ বৃথৎ ধৈরে পৃষ্ঠের অভিকর্ত্ত কেন্দ্রের আবল্য  $4.89 \text{ Nkg}^{-1}$

৯১. মহাকর্ত্তার প্রাবল্য ( $E_g$ ) ও অভিকর্ত্ত ঘূঁটন ( $g$ ) এর মধ্যে সঠিক সম্পর্ক কোনটি? (অনুধাবন)

$$\textcircled{A} E_g > g \quad \textcircled{B} E_g = g \quad \textcircled{C} E_g \leq g \quad \textcircled{D} E_g < g$$

৯২. ভূপৃষ্ঠে মহাকর্ষ প্রাবল্য কত? (জ্ঞান)

$$\textcircled{A} \frac{GM}{R^2} \quad \textcircled{B} \frac{GM^2}{R^2} \quad \textcircled{C} \frac{G^2M^2}{2R} \quad \textcircled{D} \frac{G^2M}{R^2}$$

### ৫. মহাকর্ষ

১১. অভিকর্ত্ত বল এক প্রকার মহাকর্ষ বল।

১২. সকল অভিকর্ত্ত বলই মহাকর্ষ বল।

১৩. মহাকর্ত্তায় প্রাবল্য একটি ডেক্টর রাশি।

১৪. মহাকর্ত্ত প্রতিবে একক  $\text{Jkg}^{-1}$  এবং যাত্রা  $\text{L}^2\text{T}^{-2}$ ।

১৫. পৃথিবীর আকর্ত্ত বল কেন্দ্রের উপর নির্ভর করে? (উচ্চতার নথতা)

$$\textcircled{A} V \quad \textcircled{B} R \quad \textcircled{C} g \quad \textcircled{D} M$$

১৬. ভাস্তুকারে কোনো বৃত্ত মহাকর্ত্ত কেন্দ্রে— (অনুধাবন)

$$\textcircled{A} \text{শূন্য} \quad \textcircled{B} \text{অসীম পর্যন্ত বিস্তৃত}$$

$$\textcircled{C} \text{ক্ষেত্রের রাশি} \quad \textcircled{D} \text{নির্দিষ্ট দূরত্ব পর্যন্ত বিস্তৃত}$$

১৭. মহাকর্ষ কেন্দ্রের কোনো বিস্তৃতে 1 kg তারের একটি বৃত্ত রাখলে তার উপর প্রযুক্তি— (প্রয়োগ)

$$\textcircled{A} \text{আকর্ত্ত বল হবে } 1 \text{ N} \quad \textcircled{B} \text{আকর্ত্ত বল হবে } 4 \text{ N}$$

$$\textcircled{C} \text{বিকর্ত্ত বল হবে } 1 \text{ N} \quad \textcircled{D} \text{আকর্ত্ত বল হবে } 10 \text{ N}$$

১৮. সুব্রহ্মণ্য গোলাকার পোলকের ভেতরে অবস্থিত সকল বিস্তৃতে— (অনুধাবন)

$$\textcircled{A} \text{তার শূন্য হয়} \quad \textcircled{B} \text{বিতৰণ শূন্য হয়}$$

$$\textcircled{C} \text{প্রাবল্য শূন্য হয়} \quad \textcircled{D} \text{প্রাবল্য শূন্য হয়}$$

### ৬. উত্তরের শুল্কতা/নির্ভুলতা বাচাই করো

৭৫	৭৬	৭৭	৭৮	৭৯	৮০	৮১	৮২	৮৩	৮৪	৮৫	৮৬
৮৬	৮৭	৮৮	৮৯	৯০	৯১	৯২	৯৩	৯৪	৯৫	৯৬	৯৭

১৭. একটি বিদ্যুৎ ভরের অন্য মহাকর্ষীয় বিতর্ক— (জ্ঞান)

$$\textcircled{A} v = \frac{GM}{r} \quad \textcircled{B} v = -\frac{GM}{r} \quad \textcircled{C} v = \frac{-GM}{r^2} \quad \textcircled{D} v = 0$$

১৮. কোলটি সঠিক? (উচ্চতর দক্ষতা)

$$\textcircled{A} \vec{E}_G = \frac{\vec{F}}{m} \quad \textcircled{B} \vec{F} = \vec{E}_G \times m \quad \textcircled{C} \vec{E}_G = \vec{F} \times m \quad \textcircled{D} \text{ ক ও খ}$$

১৯. 100kg ভরের একটি গুরুতর বস্তুর ভারকেন্দ্র হতে 10m দূরত্বে অবস্থিত কোল বিশুদ্ধ মহাকর্ষীয় বিতর্ক কত? (প্রয়োগ)

$$\textcircled{A} 6.67 \times 10^{-11} \text{ J kg}^{-1} \quad \textcircled{B} -6.67 \times 10^{-11} \text{ J kg}^{-1}$$

$$\textcircled{C} 6.65 \times 10^{-11} \text{ J kg}^{-1} \quad \textcircled{D} -6.63 \times 10^{-11} \text{ J kg}^{-1}$$

$$\text{তথ্য/ব্যাখ্যা : } V = -\frac{GM}{r} = -\frac{6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2} \times 100 \text{ kg}}{(10 \text{ m})^2}$$

$$\therefore V = -6.67 \times 10^{-11} \text{ J kg}^{-1}$$

### অভিকর্ষীয় ভূরশের পরিবর্তন

» ভূপৃষ্ঠ হতে উপরে অভিকর্ষীয় ভূরশের মান কম।

» ভূপৃষ্ঠে  $g$  এর মান সরচেয়ে বেশি।

» অকাশ বাড়লে  $g$  এর মান বাড়ে।

» বিদ্যুতীয় অঙ্গলে  $g$  এর মান সরচেয়ে কম।

» মেরু অঙ্গলে  $g$  এর মান সরচেয়ে বেশি।

২০০. সূর্য ঘৰে দৃষ্ট সূর্য এবং স্থান, কিন্তু ধৰ্মসূরি ব্যাসার্ধ বিজীরণের বিশুদ্ধ। ধৰ্মসূরি ঘৰে উপরিভাগের এবং বিজীরণের উপরিভাগের ' $g'$  এর অনুপাত হলো— (প্রয়োগ)

$$\textcircled{A} 2:1 \quad \textcircled{B} 1:2 \quad \textcircled{C} 4:1 \quad \textcircled{D} 8:1$$

$$\text{তথ্য/ব্যাখ্যা : } g_1 = \frac{4}{3} \pi G R_1 p \text{ এবং } g_2 = \frac{4}{3} \pi G R_2 p$$

$$\therefore \frac{g_1}{g_2} = \frac{R_1}{R_2} = \frac{2R_2}{R_2} = 2$$

$$\therefore g_1 : g_2 = 2 : 1$$

২০১. একটি লিফ্ট  $2 \text{ m s}^{-2}$  ভূরশে নিচে নামছে। লিফ্টের মেঝের  $1 \text{ m}$  উপর থেকে একটি বলকে স্থির অবস্থা থেকে ছাড়া হল।  $g = 10 \text{ m s}^{-2}$  ধৰা হলে লিফ্টের মেঝে স্পর্শ করতে বলটির সময় লাগবে— (প্রয়োগ)

$$\textcircled{A} 0.5 \text{ s} \quad \textcircled{B} 0.6 \text{ s} \quad \textcircled{C} 0.7 \text{ s} \quad \textcircled{D} 1.1 \text{ s}$$

$$\text{তথ্য/ব্যাখ্যা : } h = ut - \frac{1}{2} (g - a)t^2$$

$$\text{বা, } 1 = 0.1 - \frac{1}{2} (10 \text{ m s}^{-2} - 2 \text{ m s}^{-2}) t^2 \quad \therefore t = 0.5 \text{ s}$$

∴ লিফ্টের মেঝে স্পর্শ করতে বলটির  $0.5 \text{ s}$  সময় লাগবে।

২০২. পৃথিবীশৃঙ্খল থেকে একটি বস্তুকে চন্দ্রপৃষ্ঠে নেওয়া হচ্ছে। বস্তুটির ওজন শূরূ হবে যে বিস্তুত— (প্রয়োগ)

$$\textcircled{A} \text{ পৃথিবীর আকর্ষণ বল শূন্য} \quad \textcircled{B} \text{ চাঁদের আকর্ষণ বল শূন্য}$$

$$\textcircled{C} \text{ পৃথিবী ও চাঁদের আকর্ষণ বল সমান ও বিপরীত} \quad \textcircled{D} \text{ পৃথিবী ও চাঁদ উভয়ের বল শূন্য}$$

২০৩. বজ্রালহারের ব্যাসার্ধ ও তার ব্যাসার্ধে পৃথিবীর ব্যাসার্ধ ও ভরের  $0.532$  গুণ ও  $0.11$ গুণ। পৃথিবীতে একটি বস্তুর ভর  $5 \text{ kg}$  হলে বজ্রালহারে এই বস্তুর ভর কত হবে? (উচ্চতর দক্ষতা)

$$\textcircled{A} 15 \text{ kg} \quad \textcircled{B} 49 \text{ kg} \quad \textcircled{C} 5 \text{ kg} \quad \textcircled{D} 1.96 \text{ kg}$$

$$\text{তথ্য/ব্যাখ্যা : } \text{বস্তুর ভর স্থানভেদে বিভিন্ন হয়। বস্তুর ভর সরবারাগাতেই একই থাকে।}$$

২০৪. পৃথিবীর ব্যাসার্ধ  $6400 \text{ km}$ । ভূপৃষ্ঠ হতে  $900 \text{ km}$  অভ্যন্তরে ও ভূপৃষ্ঠে অভিকর্ষজ ভূরশের অনুপাত কত? (প্রয়োগ)

$$\textcircled{A} 15:16 \quad \textcircled{B} 55:64 \quad \textcircled{C} 4:5 \quad \textcircled{D} 64:35$$

$$\text{তথ্য/ব্যাখ্যা : } \frac{L}{g} = 1 - \frac{h}{R} = 1 - \frac{900 \text{ km}}{6400 \text{ km}} = 1 - \frac{9}{64} = \frac{55}{64}$$

$$\therefore g' : g = 55:64$$

∴ ভূপৃষ্ঠ হতে  $900 \text{ km}$  অভ্যন্তরে ও ভূপৃষ্ঠে অভিকর্ষজ ভূরশের অনুপাত  $55:64$

২০৫. ভূপৃষ্ঠ হতে  $400 \text{ km}$  অভ্যন্তরে ও ভূপৃষ্ঠে অভিকর্ষজ ভূরশের অনুপাত বের কর। [পৃথিবীর ব্যাসার্ধ =  $6400 \text{ km}$ ] (প্রয়োগ)

$$\textcircled{A} 16:19 \quad \textcircled{B} 15:16 \quad \textcircled{C} 3:5 \quad \textcircled{D} 5:7$$

$$\text{তথ্য/ব্যাখ্যা : } g' = g \left( 1 - \frac{h}{R} \right) \quad \therefore \frac{L}{g} = \left( 1 - \frac{h}{R} \right) = \left( 1 - \frac{400 \text{ km}}{6400 \text{ km}} \right) = \frac{15}{16}$$

$$\therefore \text{অভিকর্ষজ ভূরশের অনুপাত } 15:16:1$$

### উচ্চের শূন্খলা/নির্মলতা যাচাই করো

১৭	১৮	১৯	২০	২১	২২	২৩	২৪	২৫	২৬	২৭	২৮	২৯	৩০	৩১	৩২	৩৩	৩৪	৩৫
১০৫	১০৬	১০৭	১০৮	১০৯	১১০	১১১	১১২	১১৩	১১৪	১১৫	১১৬	১১৭	১১৮	১১৯	১২০	১২১	১২২	১২৩

১০৬. ভূপৃষ্ঠে অভিকর্ষজ ভূরশ  $9.8 \text{ m s}^{-2}$  হলে  $1.6 \times 10^3 \text{ km}$  উপরে অভিকর্ষজ ভূরশের মান কত? [পৃথিবীর ব্যাসার্ধ  $6400 \text{ km}$ ] (প্রয়োগ)

$$\textcircled{A} 3.2 \text{ m s}^{-2} \quad \textcircled{B} 4.9 \text{ m s}^{-2} \quad \textcircled{C} 9.8 \text{ m s}^{-2} \quad \textcircled{D} 6.27 \text{ m s}^{-2}$$

$$\text{তথ্য/ব্যাখ্যা : } \frac{L}{g} = \frac{R}{(R+h)}$$

$$\text{বা, } g' = \frac{(6400 \times 10^3 \text{ m})^2}{(6400 \times 10^3 \text{ m} + 1.6 \times 10^3 \text{ m})^2} \times 9.8 \text{ m s}^{-2}$$

$$\therefore g' = 6.27 \text{ m s}^{-2}$$

$$\therefore 1.6 \times 10^3 \text{ km} \text{ উপরে অভিকর্ষজ ভূরশ } 6.27 \text{ m s}^{-2}$$

১০৭. পৃথিবীর ভর একই থেকে ব্যাসার্ধ  $2\%$  হাস পেলে  $g$  এর মান কত পরিবর্তন হবে? (প্রয়োগ)

$$\textcircled{A} 2\% \quad \textcircled{B} 1\% \quad \textcircled{C} 4\% \quad \textcircled{D} 3\%$$

$$\text{তথ্য/ব্যাখ্যা : } \text{ব্যাসার্ধ } 2\% \text{ হাস পেলে, পরিবর্তন ব্যাসার্ধ,}$$

$$R' = \left( 1 - \frac{2}{100} \right) R = 0.98 R \quad \therefore \frac{L}{g} = \frac{R^2}{R'^2}$$

$$\text{বা, } g' = \frac{R^2}{(0.98R)^2} \times g = 1.04 g$$

$$\therefore g \text{ এর মান বৃদ্ধি পেল } = (1.04g - g) = (1.04 - 1)g$$

$$= 0.04g = (0.04 \times 100)\%g = 4\%g$$

১০৮. একটি লিফ্ট  $15 \text{ m s}^{-2}$  গতিতে উপরে উঠে।  $60 \text{ kg}$  ভরের একজন মানুষ লিফ্টে অবস্থান করে থাকে হাতে হাতে— (প্রয়োগ)

$$\textcircled{A} 588 \text{ N} \quad \textcircled{B} 900 \text{ N} \quad \textcircled{C} 750 \text{ N} \quad \textcircled{D} 800 \text{ N}$$

$$\text{তথ্য/ব্যাখ্যা : } F = mg = 60 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m s}^{-2} = 588 \text{ N}$$

$$\therefore \text{লিফ্টের উপর প্রতীয়মান ওজন হবে } 588 \text{ N।}$$

১০৯. কত গভীরতায় অভিকর্ষজ ভূরশের মান ভূপৃষ্ঠের অভিকর্ষজ ভূরশের মানের অর্ধেক হবে? পৃথিবীকে  $R$  ব্যাসার্ধের একটি সমস্ত গোলক বিবেচনা কর। (প্রয়োগ)

$$\textcircled{A} R \quad \textcircled{B} \frac{R}{2} \quad \textcircled{C} 2R \quad \textcircled{D} \frac{R}{4}$$

$$\text{তথ্য/ব্যাখ্যা : } g' = g \left( 1 - \frac{h}{R} \right) \quad \text{বা, } \frac{L}{g} = 1 - \frac{h}{R} \quad \text{বা, } \frac{1}{2} = 1 - \frac{h}{R} \quad \therefore h = \frac{R}{2}$$

$$\therefore \text{অভিকর্ষজ ভূরশের মান } \frac{R}{2} \text{ গভীরতায় ভূপৃষ্ঠের অভিকর্ষজ ভূরশের মানের অর্ধেক হবে।}$$

১১০. পৃথিবীর গড় ঘনত্ব  $5.5 \times 10^3 \text{ kg m}^{-3}$  ও পৃথিবীর ব্যাসার্ধ  $6400 \times 10^3 \text{ m}$  হলে পৃথিবীপৃষ্ঠে অভিকর্ষজ ভূরশের মান কত হবে? (প্রয়োগ)

$$\textcircled{A} 9.81 \text{ m s}^{-2} \quad \textcircled{B} 9.85 \text{ m s}^{-2} \quad \textcircled{C} 9.78 \text{ m s}^{-2} \quad \textcircled{D} 9.83 \text{ m s}^{-2}$$

$$\text{তথ্য/ব্যাখ্যা : } g = \frac{4}{3} \pi R \rho g$$

$$= \frac{4}{3} \times 3.1416 \times 6400 \times 10^3 \text{ m} \times 5.5 \times 10^3 \text{ kg m}^{-3} \times 6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$$

$$= 9.83 \text{ m s}^{-2}$$

$$\therefore \text{অভিকর্ষজ ভূরশ } 9.83 \text{ m s}^{-2}$$

১১১. চাঁদের ব্যাসার্ধ পৃথিবীর ব্যাসার্ধের  $\frac{1}{4}$  তা এবং তা  $\frac{1}{80}$  th। ভূ-পৃষ্ঠে অভিকর্ষজ ভূরশের মান বের কর। (প্রয়োগ)

$$\textcircled{A} 3.8 \text{ m s}^{-2} \quad \textcircled{B} 9.8 \text{ m s}^{-2} \quad \textcircled{C} 0.196 \text{ m s}^{-2} \quad \textcircled{D} 1.96 \text{ m s}^{-2}$$

$$\text{তথ্য/ব্যাখ্যা : } g_a = \frac{GM_a}{R_a^2} \text{ এবং } g_m = \frac{GM_m}{R_m^2} \quad \therefore \frac{g_m}{g_a} = \frac{M_m}{M_a} \times \left( \frac{R_a}{R_m} \right)^2$$

$$\therefore g_m = \frac{1}{80} \times 4^2 \times 9.8 \text{ m s}^{-2} = 1.96 \text{ m s}^{-2}$$

$$\therefore \text{চাঁদের পৃষ্ঠে অভিকর্ষজ ভূরশ } 1.96 \text{ m s}^{-2}$$

১১২. যদি পৃথিবীর ভর ও ব্যাস বর্তমান মানের বিশুদ্ধ হয়ে যাবে তাহলে ভূ-পৃষ্ঠে কোনো বস্তুর ওজন হবে কৈমনি— (প্রয়োগ)

$$\textcircled{A} \text{ অপরিবর্তিত থাকবে} \quad \textcircled{B} \text{ অর্ধেক হয়ে যাবে}$$

$$\textcircled{C} \text{ এক-চতুর্থাংশ হয়ে যাবে} \quad \textcircled{D} \text{ বিশুদ্ধ হয়ে যাবে}$$

$$\text{তথ্য/ব্যাখ্যা : } \frac{W'}{W} = \frac{M'}{M} \times \frac{R^2}{R'^2} = \frac{M'}{M} \times \frac{\left(\frac{d}{2}\right)^2}{\left(\frac{d'}{2}\right)^2} = \frac{M'}{M} \times \frac{d^2}{d'^2}$$

$$\therefore W' = \frac{2M}{M} \times \frac{d^2}{(2d)^2} \times W \quad \therefore W' = \frac{W}{2}$$

∴ পৃথিবীর ব্যাস ও ভর বর্তমান মানের বিশুদ্ধ করলে ভূপৃষ্ঠে কোনো বস্তুর ওজন অর্ধেক হয়ে যাবে।

୧୧୩. ଏକଟି ଲିକଟ 15 m  $s^{-1}$  ପତିତ ଉପରେ ଉଠେ । 60 kg ଭୟରେ ଏକଜନ ମାନୁଷ ଲିକଟେ ଅବଶ୍ୟାନ କରିଲେ ଲିକଟରେ ଉପର ଭାରଣ ଅତୀର୍ଥାନ ଓଜନ ହୁବେ - (ଆଯୋଗ)   
 ୩) 588 N      ୧) 900 N      ୮) 750 N      ୭) 800 N  
 ଭୟ/ପ୍ରେସ୍ଚର : ଲିକଟ ମଧ୍ୟରେ ଉପରେ ଉଠେ ବଳେ କେବଳ ଅଭିର୍କଳ ଦୂରଣ କିମ୍ବାଲ ହୁବେ ।  
 ∴  $60 \times 9.8 = 588 \text{ N}$   
 ∴ ଭାରଣ ଅତୀର୍ଥାନ ଓଜନ 588 N

118. 2 kg ভরের একটি বস্তুকে সূতার ঝুলিয়ে  $2.2 \text{ m s}^{-2}$  সমন্বয়শে উপরে  
উঠালে সূতার টান হবে— (প্রয়োগ)  
 ④ 24N    ② 15.2 N    ③ 42N    ⑤ 1.52 N  
 ভর্যাপ্রাপ্তি :  $F = m(g + a) = 2\text{kg} \times (9.8 \text{ m s}^{-2} + 2.2 \text{ m s}^{-2}) = 24\text{N}$   
 সূতার টান 24N

অভিকর্ষ কেন্দ্র



ମୁଦ୍ରିବେଳ

- পৃথিবীতে মুক্তিবেগের মান  $11.2 \text{ km s}^{-1}$ ।

►  $v_e = \sqrt{2g R}$ , মুক্তিবেগের সমীকরণ।

১১৯. পৃথিবীর অভিকর্ষয় ভরণ  $9.8 \text{ m s}^{-2}$  এবং ব্যাসার্ধ  $6.4 \times 10^6 \text{ m}$  বাতাসের বাধা উপেক্ষা করে কোনো বস্তু পৃথিবীগৃহ থেকে মুক্তিবেগ কত? (প্রয়োগ)

(A)  $9.8 \text{ km s}^{-1}$  (B)  $10.4 \text{ km s}^{-1}$  (C)  $11.2 \text{ km s}^{-1}$  (D)  $12 \text{ km s}^{-1}$

অর্জ্য/ব্যাখ্যা :  $V_e = \sqrt{2gR}$   
 $= \sqrt{2 \times 9.8 \text{ m s}^{-2} \times 6.4 \times 10^6 \text{ m}} = 11200 \text{ m s}^{-1} = 11.2 \text{ km s}^{-1}$

মুক্তিবেগে  $11.2 \text{ km s}^{-1}$

১২০. একটি লোক একটি পাথরকে উপরে নিক্ষেপ করলে উহু আর পৃথিবীতে এলো না। লোকটি সর্বনিম্ন কত বেগে পাথরটি নিক্ষেপ করেছিল? (জ্ঞান)  
 ত ৯ মাইল/সে. র ৮ মাইল/সে. ৮ ৭ মাইল/সে. ১০ ১০ মাইল/সে.

**উত্তর/যোগ্যতা :**  $V_e = \sqrt{2gR}$   
 $= \sqrt{2 \times 9.8 \text{ m s}^{-2} \times 6.4 \times 10^6 \text{ m}} = 11.20 \text{ km s}^{-1}$   
 $= 7 \text{ মাইল/সে. (আয়) } [\because 1 \text{ মাইল} = 1.6093 \text{ km}]$

∴ সর্বনিম্ন বেগ ৭ মাইল/সে. ।

১২১. পূর্ববাতে মুক্তিবেগের মান কত? (প্রয়োগ)  
 ④  $7.30 \text{ km s}^{-1}$  ④  $11.2 \text{ km s}^{-1}$  ④  $13.5 \text{ km s}^{-1}$  ④  $10 \text{ km s}^{-1}$

১২২. যদি পূর্ববাতের তরঙ্গ ও ব্যাসার্ধ বর্তমান মানের দিগনুল হয়ে যাবে তাহলে  
 হ্রস্বত্ত্ব কোনো ক্ষয় ওজন— (প্রয়োগ)  
 ④ অপরিবর্তিত থাকবে ④ দিগনুল হয়ে যাবে  
 ④ অর্ধেক হয়ে যাবে ④ এক-চতুর্থাংশ হবে

১২৩. পৃষ্ঠীয় বায়ুমণ্ডলের প্রয়োগীয় উপাদানগুলোর বেশের সীমা— (জান)  
 ④  $3.9 \times 10^2 \text{ m s}^{-1}$  –  $4.5 \times 10^2 \text{ m s}^{-1}$   
 ৫  $3.9 \times 10^2 \text{ m s}^{-1}$  –  $4.9 \times 10^2 \text{ m s}^{-1}$   
 ৬  $4.9 \times 10^2 \text{ m s}^{-1}$  –  $6.9 \times 10^2 \text{ m s}^{-1}$

**৪৪** উত্তরের শব্দভা/নিষ্ঠাভা যাচাই করো

১২৪. একটি ক্রিয় উপর্যুক্ত পৃষ্ঠীর চারপিছে হল্পেট হতে  $900 \text{ km}$  উপরে থেকে  
বৃত্তাকার পথে চুরাই। পৃষ্ঠীর ব্যাসার্ড  $6400 \text{ km}$  ও হল্পেট  
যান্ত্রিকগুণজনিত ফরম  $9.81 \text{ m s}^{-2}$  হলে উপর্যুক্তের বেশ কত? (প্রয়োগ)  
 (A)  $20.75 \text{ km s}^{-1}$  (B)  $10 \text{ km s}^{-1}$  (C)  $7.42 \text{ km s}^{-1}$  (D)  $19.65 \text{ km s}^{-1}$

১২৫. একটি ঘৰের ব্যাসার্ড পৃষ্ঠীর ব্যাসার্ডের বিশুল এবং অভিকর্ষজ ফরম  
পৃষ্ঠীর অভিকর্ষজ ফরমের আঠগুণ। উভ ঘৰের সুতিবেগ পৃষ্ঠীর  
ফুলন্তর কত গুণ? (প্রয়োগ)

- $$\text{তথ্য/বাধ্যা} : \frac{V_a}{V_e} = \sqrt{\frac{g_a}{g_e}} \times \sqrt{\frac{R_a}{R_e}} = \sqrt{\frac{2g_a}{g_e}} \times \sqrt{\frac{8R_e}{R_a}}$$

$$\therefore \frac{V_a}{V_e} = \sqrt{2 \times 8} = \sqrt{16} = 4 \quad \therefore V_p = 4 V_e$$

উক্ত প্রয়োগের মতিবেগ পথবীর তলনাম্ব 4 গুণ।

১২৬. নিচের কোন সূত্রটি সঠিক? (অনুধাবন)

ক)  $V = -\frac{GM}{r}$    খ)  $E = -\frac{GM}{r^2}$    গ)  $V = \left(\frac{GM}{R+h}\right)^{\frac{1}{2}}$    ঘ)  $V_e = \sqrt{2GR}$

১২৭. পৃথিবীগুরু হতে ন্যূনতম কত বেগে নিকেপ করলে একটি নব্য বৃত্তাকার পথে পৃথিবীকে প্রসরণ করবে এবং চাদের মতো উপর্যুক্ত পরিষ্কত হবে? (প্রয়োগ)

ক)  $7.28 \text{ km s}^{-1}$    খ)  $7.92 \text{ km s}^{-1}$    গ)  $11.2 \text{ km s}^{-1}$    ঘ)  $12 \text{ km s}^{-1}$

তথ্য/ব্যাখ্যা :  $v^2 = \frac{V_e^2}{2}$

বা,  $v^2 = \frac{(\sqrt{2gR})^2}{2} = \frac{2 \times 9.8 \text{ m s}^{-2} \times 6.4 \times 10^6 \text{ m}}{2}$

$\therefore v = 7.919 \text{ km s}^{-1} \approx 7.92 \text{ km s}^{-1}$

$\therefore$  ন্যূনতম বেগ  $7.92 \text{ km s}^{-1}$ .

## **ମହାକର୍ଷ ସୂତ୍ରେର ବ୍ୟବହାର**

- প্রাকৃতিক সম্পদের অনুসন্ধানে মহাকর্ষ সূত্র ব্যবহার করা হয়।  
 ► আবহাওয়া সংক্রান্ত তথ্য সংগ্রহের ক্ষেত্রে মহাকর্ষ সূত্র ব্যবহৃত হয়।  
 ► নতুন গ্রহ, নক্ষত্র আবিষ্কারের ক্ষেত্রে মহাকর্ষ সূত্র ব্যবহৃত হয়।

**১২৮.** কৃ-পৃষ্ঠ হতে অল্প উচ্চতায় এবং কৃ-পৃষ্ঠের সমান্তরালে একটি বেজেলন  
কর্ত মুভিতে চললে যাঁরী ওজনহীন অনুভব করবে? (উচ্চতর দক্ষতা)  
 (ক)  $7.9 \text{ km s}^{-1}$  (খ)  $7.1 \text{ km s}^{-1}$  (গ)  $3.5 \text{ km s}^{-1}$  (ঘ)  $3.1 \text{ km s}^{-1}$

**১২৯.** পৃষ্ঠিয়ির কৌণিক বেগ বর্তমানের কর্তৃপূর্ণ হলে কৃ-পৃষ্ঠের একটি বৃক্ষ  
মহাশূন্যের দিকে উধাও হওয়ার উপক্রম হবে? (জ্ঞান)  
 (ক) 16 (খ) 17 (গ) 18 (ঘ) 19

**১৩০.** পৃষ্ঠিয়ির ভর  $5.975 \times 10^{24} \text{ kg}$  ও পৃষ্ঠিয়ির ব্যাসার্ধ  $6.371 \times 10^6 \text{ m}$ ।  
ডেস্টক-১ মহাশূন্যাখান ৮৯ min 6 sec এ পৃষ্ঠিয়িকে প্রস্তুতি করলে এর  
উচ্চতা পৃষ্ঠিয়ি থেকে কত? (প্রয়োগ)  
 (ক)  $237 \times 10^6 \text{ m}$  (খ)  $240.658 \times 10^3 \text{ m}$   
 (গ)  $237.735 \times 10^3 \text{ m}$  (ঘ)  $837 \text{ km}$

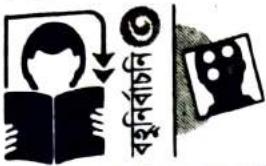
- $$\text{তথ্য/ব্যাখ্যা : } h = \left( \frac{\text{GMT}^2}{4\pi^2} \right)^{\frac{1}{3}} - R$$

$$= \left\{ \frac{6.673 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2 \times 5.975 \times 10^{24} \text{ kg} \times (5346 \text{ sec})^2}{4 \times (3.1416)^2} \right\}^{\frac{1}{3}} - 6.371 \times 10^6 \text{ m} = 237.735 \times 10^3 \text{ m}$$

∴ পৃথিবী থেকে ভস্টক-১ এর উচ্চতা  $237.75 \times 10^3 \text{ m}$

- ১০২.** তথ্য/বাধ্যা : কার্ডিক শক্তি  $= \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} \times 700 \text{ kg} \times (3076 \text{ m s}^{-2}) = 3.3 \times 10^9 \text{ J}$   
 উপর্যুক্তির কার্ডিক শক্তি  $3.3 \times 10^9 \text{ J}$   
 পৃথিবীপৃষ্ঠ থেকে অর উচ্চতার ক্রিয় উপর্যুক্ত করবেগে গতিশীল  
 থাকে? (প্রমাণ)  
**ক**  $7.91 \text{ km s}^{-1}$  **খ**  $9.8 \text{ km s}^{-1}$  **গ**  $3.2 \text{ km s}^{-1}$  **ঘ**  $4.9 \text{ km s}^{-1}$   
 তথ্য/বাধ্যা :  $v = \sqrt{\frac{GM}{R+h}}$   
 $= \sqrt{\frac{6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2} \times 6 \times 10^{24} \text{ kg}}{6.4 \times 10^6 \text{ m} + 0}} = 7907 \text{ m s}^{-1}$  [অর উচ্চতার,  $h = 0$ ]  
 $= 7.907 \text{ km s}^{-1} \approx 7.91 \text{ km s}^{-1}$   
 পৃথিবীপৃষ্ঠ থেকে অর উচ্চতার ক্রিয় উপর্যুক্ত  $7.91 \text{ km s}^{-1}$  বেগে গতিশীল থাকে।





### শীর্ষস্থানীয় কলেজসমূহের টেস্ট পরীক্ষার বহুনির্বাচনি প্রশ্ন ও উত্তর

প্রিয় শিক্ষার্থী, মাস্টার ট্রেইনার প্যানেল শীর্ষস্থানীয় কলেজসমূহের টেস্ট পরীক্ষার প্রশ্নপত্র বিশ্লেষণ করে তা থেকে এ অধ্যায়ের জন্য গুরুত্বপূর্ণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নসমূহ নিচে সংযোজন করেছেন। কলেজের নাম ও তথ্য/ব্যাখ্যা সংবলিত প্রশ্নসমূহের উত্তর অন্তর্লিনের মাধ্যমে তোমরা কলেজ ও এইচএসসি পরীক্ষায় কমনের নিষ্ঠ্যাতা পাবে।

#### সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

##### পড়ত বস্তুর গ্যালিলির সূত্র

১৫৩. কোনো উপরাহ ঢাঁচের চারপার্শে  $R$  ব্যাসার্ধের পথে চুরাহে। বেগ  $2$  গুণ  
করল বিন্দু বৃত্তাকার কক্ষপথ বজায় রাখতে হলে কক্ষের ব্যাসার্ধ  
হবে—  
 ①  $2R$       ②  $4R$       ③  $\frac{R}{2}$       ④  $\frac{R}{4}$

১৫৪. সূর্য থেকে পৃথিবীর গড় দূরত্ব বর্তমানের বিগুণ হলে সূর্যের চারদিকে  
পৃথিবীর আবর্ণনকাল বর্তমানের কতগুণ হবে?  
 [কুমিল্লা ডিটেক্টরিয়া সরকারি কলেজ, কুমিল্লা]  
 ① ৮      ② 3.28      ③ 2.83      ④ 3.45

$$\text{তথ্য/ব্যাখ্যা : } \frac{T_2}{T_1} = \left(\frac{R_2}{R_1}\right)^{\frac{1}{2}}$$

$$\text{বা, } T_2 = \left(\frac{2 R_1}{R_2}\right)^{\frac{1}{2}} \times T_1 = 2^{\frac{1}{2}} \times T_1$$

$$\therefore T_2 = 2.83 T_1$$

১৫৫. মূর্তাবে অভিকর্ষের প্রভাবে পড়ত বস্তুর সময় বিগুণ হলে অভিকর্ষ  
দূরত্ব হবে—  
 [শহীদ সৈয়দ নজরুল ইসলাম কলেজ, ময়মনসিংহ]  
 ① ছিগুণ      ② তিনগুণ  
 ③ চারগুণ      ④ আটগুণ

১৫৬. পৃথিবীকে সমযুক্তিতে প্রদক্ষিণরত কোন মহাশূন্যায়ে  $50 \text{ kg}$  ভরের  
একজন ব্যক্তির ওজন কত হবে? [রংপুর সরকারি কলেজ, রংপুর; সরকারি  
পাইওনিয়ার মহিলা কলেজ, খুলনা]  
 ①  $9.8 \text{ N}$       ②  $4.9 \text{ N}$       ③  $50 \text{ kg-w}$       ④ ০

##### গ্রহের গতি সম্পর্কিত কেপলারের সূত্র

১৫৭. যদি পৃথিবী ও সূর্যের মধ্যবর্তী দূরত্ব অর্ধেক হয় তবে এক সৌর বছর  
হবে—  
 [নটর ডেম কলেজ, ঢাকা]  
 ① 64.5 দিন      ② 129 দিন      ③ 365 দিন      ④ 730 দিন

১৫৮. পৃথিবীর সাপেক্ষে ত্বরিত উপরাহের বেগ কত? [কুমিল্লা ক্যাডেট কলেজ, কুমিল্লা]  
 ①  $10 \text{ m s}^{-1}$       ②  $15 \text{ m s}^{-1}$       ③ শূন্য      ④  $1 \text{ m s}^{-1}$

১৫৯. সূর্যের চারদিকে শুক্র ও পৃথিবীর কক্ষপথের ব্যাসার্ধের অনুপাত  
 $54:75$ । পৃথিবীতে 365 দিনে এক বছর হলে শুক্রতে কতদিনে বছর  
হবে?  
 [কুমিল্লা ক্যাডেট কলেজ, কুমিল্লা]  
 ① 227 days      ② 225 days  
 ③ 223 days      ④ 229 days

১৬০.  $R$  ব্যাসার্ধের কক্ষপথে কোনো গ্রহের পর্যায়কাল  $T$  হলে,  $4R$  ব্যাসার্ধের  
কক্ষপথে ঐ গ্রহের পর্যায়কাল—  
 [ডিকার্নিমিসা নন স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]  
 ①  $\frac{T}{4}$       ②  $4T$       ③  $\frac{T}{2}$       ④  $8T$

১৬১. ত্বরক্ষে থেকে  $4000 \text{ km}$  দূরে অবস্থান করে এমন একটি ক্রতিম  
উপরাহকে পৃথিবীর চারদিকে কত বেগে চুরাতে হবে?  
 [বীরপ্রেষ্ঠ মুসী আশুর রাউফ পাবলিক কলেজ, ঢাকা]  
 ①  $6204.68 \text{ m s}^{-1}$   
 ②  $8905 \text{ m s}^{-1}$   
 ③  $9810 \text{ m s}^{-1}$   
 ④  $9850 \text{ m s}^{-1}$

$$\text{তথ্য/ব্যাখ্যা : } v = \sqrt{\frac{GM}{R+h}}$$

$$= \sqrt{\frac{6.673 \times 10^{-11} \times 6 \times 10^{24}}{6.4 \times 10^6 + 4 \times 10^6}} = 6204.68 \text{ m s}^{-1}$$

১৬২. কেপলারের তৃতীয় সূত্রের পার্িস্থিক বৃপ্তি কোনটি?  
 [ক্যাট্টনহেট কলেজ, ঘোলা]  
 ①  $\frac{T_1^2}{R_1^2} = \frac{T_2^2}{R_2^2}$       ②  $\frac{T_1^3}{R_1^3} = \frac{T_2^3}{R_2^3}$       ③  $\frac{T_1^3}{R_1^3} = \frac{T_2^3}{R_2^3}$       ④  $\frac{T_1^2}{R_1} = \frac{T_2^2}{R_2}$

##### উত্তরের শুল্কতা/নির্ভুলতা যাচাই করো

১৫৩	১৫৪	১৫৫	১৫৬	১৫৭	১৫৮	১৫৯	১৬০	১৬১	১৬২
১৬৩	১৬৪	১৬৫	১৬৬	১৬৭	১৬৮	১৬৯	১৭০	১৭১	১৭২

$$\text{তথ্য/ব্যাখ্যা : } T_1^2 = kR_1^3$$

$$\frac{T_2^2}{T_1^2} = \frac{kR_2^3}{kR_1^3}$$

$$\frac{T_2^2}{T_1^2} = \frac{R_2^3}{R_1^3}$$

$$\frac{T_2^2}{T_1^2} = \frac{R_1^3}{R_2^3}$$

১৬৩. পৃথিবী থেকে  $1600 \text{ km}$  উচ্চতায় একটি ক্রতিম উপরাহ পৃথিবীকে  
কেন্দ্র করে বৃত্তাকার পথে প্রদক্ষিণ করছে। এর বেগ নির্ণয় কর।  
দেওয়া আছে পৃথিবীর ব্যাসার্ধ  $6.4 \times 10^3 \text{ km}$ , পৃথিবীর ভর  $6 \times 10^{24}$   
 $\text{kg}$  এবং  $G = 6.7 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$  [বি এ এক শাস্তি কলেজ, চট্টগ্রাম]

$$\text{তথ্য/ব্যাখ্যা : } T = 7.1 \times 10^3 \text{ m s}^{-1}$$

$$T = 8.6 \times 10^4 \text{ m s}^{-1}$$

$$T = 9.1 \times 10^3 \text{ m s}^{-1}$$

$$\text{তথ্য/ব্যাখ্যা : } v = \sqrt{\frac{gR^2}{R+h}} = \sqrt{\frac{9.8 \text{ m s}^{-2} \times (6.4 \times 10^3 \text{ m})^2}{6 \times 10^6 \text{ m} + 1600 \times 10^3 \text{ m}}$$

$$\therefore v = 7.1 \times 10^3 \text{ m s}^{-1}$$

১৬৪. কেপলারের মতে গ্রহগুলোর পতিপথ কেমন? [বালকাণী সরকারি মহিলা কলেজ]  
 ① উপবৃত্তাকার  
 ② বর্গাকার  
 ③ আয়তাকার

##### মহাকর্ষীয় ধ্বনি ও অভিকর্ষ ত্বরণের সম্পর্ক

১৬৫. একটি বস্তুর ভর  $12 \text{ gm}$  পৃথিবীর কেন্দ্রের দিকে বহুটি কত বলে  
আকর্ষিত হবে? [সরকারি হাজী মুহাম্মদ মহসিন কলেজ, চট্টগ্রাম]

$$\text{তথ্য/ব্যাখ্যা : } F = 1.176 \times 10^{-1} \text{ N}$$

$$F = 2.1 \times 10^{-1} \text{ N}$$

$$F = 0.95 \times 10^{-1} \text{ N}$$

$$F = 2.0 \times 10^{-1} \text{ N}$$

১৬৬.  $10\text{g}$  এবং  $20\text{g}$  ভরের দুটি বস্তুকে  $5\text{m}$  দূরে রাখা হলো। যদি  
মহাকর্ষীয় ধ্বনি  $6.7 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$  হয় তবে বস্তু দুটির মধ্যে  
বলের মান কত? [বরিশাল সরকারি মহিলা কলেজ, বরিশাল]

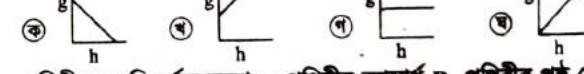
$$\text{তথ্য/ব্যাখ্যা : } F = 5.36 \times 10^{-16} \text{ N}$$

$$F = 5.36 \times 10^{-17} \text{ N}$$

$$F = 5.36 \times 10^{-15} \text{ N}$$

$$F = 5.36 \times 10^{-14} \text{ N}$$

১৬৭. অভিকর্ষজ ত্বরণ  $g$  বনাম ত্বরণ হতে গভীরতা  $b$  এর সঠিক স্থিতিতে  
নিচের কোনটি? [সরকারি আজিজুল হক কলেজ, বগুড়া; ক্যাট্টনহেট কলেজ, ঘোলা]



১৬৮. পৃথিবীতে অভিকর্ষজ ত্বরণ  $g$ , পৃথিবীর ব্যাসার্ধ  $R$ , পৃথিবীর পৃষ্ঠা থেকে  
হ উচ্চতায় অভিকর্ষজ ত্বরণ হবে? [সরকারি আজিজুল হক কলেজ, বগুড়া]

$$\text{তথ্য/ব্যাখ্যা : } g = \frac{gR}{(R+b)}$$

$$g = \frac{gR}{(R+b)^2}$$

$$g = \frac{gR^2}{(R+b)}$$

$$g = \frac{gR^2}{(R+b)^3}$$

১৬৯. কত গভীরতায় অভিকর্ষজ ত্বরণের মান ত্বরণে অভিকর্ষজ ত্বরণের  
অর্ধেক হবে? [ক্যাট্টনহেট কলেজ, ঘোলা]

$$\text{তথ্য/ব্যাখ্যা : } \frac{R}{16}$$

$$\text{তথ্য/ব্যাখ্যা : } \frac{R}{8}$$

$$\text{তথ্য/ব্যাখ্যা : } \frac{R}{4}$$

$$\text{তথ্য/ব্যাখ্যা : } \frac{R}{2}$$

$$\text{তথ্য/ব্যাখ্যা : } g_d = g \left(1 - \frac{b}{R}\right)$$

$$g_d = \frac{g}{1 - \frac{b}{R}}$$

$$g_d = \frac{g}{1 - \frac{b}{R}}$$

$$g_d = \frac{g}{1 - \frac{b}{R}}$$

১৭০.  $G$  এর মাত্রা সমীকরণ নিম্নের কোনটি? [রংপুর সরকারি কলেজ, রংপুর]  
 ①  $L^3 T^{-2} M^2$       ②  $L^2 T^{-2} M^{-1}$       ③  $L^3 T^{-2} M^{-2}$       ④  $L^3 T^{-2} M^{-1}$

১৭১.  $2 \text{ kg}$  ভরের বস্তুকে ঝুলিয়ে দিলে তার উপর অভিকর্ষ বল কত হবে?  
 [যাদিমপুর আল-হোরা কলেজ, ঘোলা]

$$\text{তথ্য/ব্যাখ্যা : } W = mg = 2 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m s}^{-2} = 19.6 \text{ N}$$

১৭২. মহাকর্ষীয় বিভবের একক কোনটি? [রাজশাহী কলেজ, রাজশাহী]  
 ①  $N \text{ kg}^{-1}$       ②  $J \text{ kg}^{-1}$       ③  $N \text{ m}^2 \text{ kg}^{-2}$       ④  $N \text{ kg}^{-2}$

## ৪ষ্ঠ অধ্যায় ৩। মহাকর্ষ ও অভিকর্ষ

৪১১ ৫৫

১৭৩. একটি কার্যনির্বাচন ঘোষের অন্তর্ভুক্ত যদি পৃথিবীর অন্তর্ভুক্ত সমান হয় এবং ব্যাসার্ধ যদি পৃথিবীর ব্যাসার্ধের দিগ্নুল হয় তবে এই ঘোষের মহাকর্ষীয় ক্ষেত্র প্রাবল্য পৃথিবীর ক্ষেত্র প্রাবল্যের কত গুণ হয়?

[সরকারি আর্থিক কলেজ, বগুড়া]

- ক) একই      ৩) দিগ্নুল      ৫) চারগুণ      ৭) আটগুণ

১৭৪. এক বাতির ওজন পৃথিবী পৃষ্ঠে ৭৮৫ N এবং অভিকর্ষজ পৃষ্ঠে ২৯৮ N  
অভিকর্ষীয় ক্ষেত্রের তৈরিতা কত? [হাল কলেজ, ঢাকা]

- ক)  $2.63 \text{ N/kg}$       ৩)  $6.09 \text{ N/kg}$       ৫)  $3.72 \text{ N/kg}$       ৭)  $9.81 \text{ N/kg}$

১৭৫. দুটি বিদ্যুৎ তরের বন্ধ যখন প্রস্তরের D দূরত্বে থাকে, তখন  
প্রস্তরকে F বলে আকর্ষণ করে। যখন তাদের মধ্যেকার আকর্ষণ বল  
F/3 তখন তাদের দূরত্ব কত? [বাপুর সরকারি কলেজ, রংপুর]

- ক)  $D/3$       ৩)  $D\sqrt{3}$       ৫)  $3D$       ৭)  $9D$



[গ্রাম্যবাড়িয়া সরকারি মহিলা কলেজ, গ্রাম্যবাড়িয়া]

বন্ধুরের মধ্যে আকর্ষণ বল কত?

- ক)  $6.66 \times 10^{-11} \text{ N}$       ৩)  $3.33 \times 10^{-11} \text{ N}$

- ৫)  $13.32 \times 10^{-11} \text{ N}$       ৭)  $14.19 \times 10^{-11} \text{ N}$

$$[তথ্য/ব্যাখ্যা : F = G \cdot \frac{m_1 m_2}{d^2}]$$

$$= 6.673 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2} \times \frac{1 \text{ kg} \times 2 \text{ kg}}{(2 \text{ m})^2} = 3.33 \times 10^{-11} \text{ N}$$

১৭৭. একটি নিরেট গোলকের পৃষ্ঠে মহাকর্ষীয় বিভব v হলে এর কেন্দ্রে  
বিভব কত হবে? [ঢাকা রেসিডেন্সিয়াল মডেল কলেজ]

- ক) V      ৩) 1.5 V      ৫) 2 V      ৭) শূন্য

১৭৮. পৃথিবীর মহাকর্ষীয় ক্ষেত্রে একক তরের বন্ধুর উপর পৃথিবীর যে  
আকর্ষণ বল তাকে বলে— [গাজীপুর ক্যাট্টনহেট কলেজ]

- ক) মহাকর্ষীয় বিভব      ৩) মহাকর্ষীয় প্রাবল্য

- ৫) মহাকর্ষণ বল      ৭) মহাকর্ষণ বল

১৭৯. নিচের কোন মহাকর্ষীয় বিভবের একক নির্দেশ করে? [শহীদ বীর উত্তৰ সে:  
আনোয়ার মার্শ কলেজ, ঢাকা; জালালাবাদ ক্যাট্টনহেট পাবলিক মূল এন্ড কলেজ, সিলেট]

- ক)  $\text{Nm}^2 \text{ kg}^{-1}$       ৩)  $\text{Nkg}^{-1}$       ৫)  $\text{Jkg}^{-1}$       ৭)  $\text{Nm}^{-1} \text{ kg}^{-1}$

১৮০. পৃথিবীগুলি মহাকর্ষীয় বিভব কত? পৃথিবীর ভর  $6.0 \times 10^{24} \text{ kg}$ ,  
ব্যাসার্ধ 6400 km. [ক্যাট্টনহেট পাবলিক মূল ও কলেজ, মোহেনশাহী]

- ক)  $-6.07 \times 10^8 \text{ Jkg}^{-1}$       ৩)  $-7.07 \times 10^8 \text{ Jkg}^{-1}$

- ৫)  $8.07 \times 10^8 \text{ Jkg}^{-1}$       ৭)  $9.07 \times 10^8 \text{ Jkg}^{-1}$

## ৪৮। অভিকর্ষীয় ত্বরণের পরিবর্তন

১৮১. পৃথিবীর ভর একই রেখে ব্যাসার্ধ 2% হাস করলে g এর মান শীতকরা  
কত পরিবর্তন হবে? [নটর ডেম কলেজ, ঢাকা]

- ক) 2%      ৩) 1%      ৫) 4%      ৭) 3%

১৮২. পৃথিবীর গত অবস্থা—  
ক) g এর সমান্বানিক  
৫) g এর অটিল ফাংশন

- ৩) g এর উপর নির্ভর করে না

- ৭) g এর বর্গমূলের ব্যতীনুপানিক

১৮৩. যদি পৃথিবীর কেন্দ্র থেকে পৃথিবীর অভিকর্ষ ক্ষেত্রে কোনো বিদ্যুত দূরত্ব r  
হয়, তবে অভিকর্ষজ ত্বরণের অন্য নিচের কোনটি সঠিক হবে?  
[ডিক্রান্সিস মূল মূল এন্ড কলেজ, ঢাকা]

- ক)  $g \propto r$       ৩)  $g \propto \frac{1}{r}$       ৫)  $g \propto r^2$       ৭)  $g \propto \frac{1}{r^2}$

১৮৪. হ্র-গৃঠ হতে কত উচ্চতার অভিকর্ষজ ত্বরণের মান হ্র-গৃঠে অভিকর্ষজ  
ত্বরণের মানের  $\frac{1}{64}$  অণ্ট হবে? [পৃথিবীর ব্যাসার্ধ R]

[বাপুর সরকারি কলেজ, বরপুর]

- ক) R      ৩) 3R      ৫) 5R      ৭) 7R

১৮৫. ৯০° অক্ষাংশে 1 kg তরের বন্ধুর ওজন কত? [জালালাবাদ ক্যাট্টনহেট পাবলিক মূল এন্ড কলেজ, সিলেট]

- ক) 9.83 N      ৩) 9.81 N      ৫) 9.8 N      ৭) 9.78 N

## ৪৯। উচ্চরের শূন্যস্থা/নির্মূলতা যাচাই করো

১৭৩. ১৭৪. ১৭৫. ১৭৬. ১৭৭. ১৭৮. ১৭৯. ১৮০. ১৮১. ১৮২. ১৮৩.

১৮৬. হ্র-গৃঠ থেকে কত গভীরতায় অভিকর্ষজ ত্বরণের মান হ্র-গৃঠে  
অভিকর্ষজ ত্বরণের অর্থেক হবে? পৃথিবীর ব্যাসার্ধ R থেকে।

[গাজিপুর উচ্চ মডেল কলেজ, ঢাকা; ইমেন তাইমিয়া মূল এন্ড কলেজ, মুমিনা]

- ক) R      ৩)  $\frac{R}{2}$       ৫)  $2R$       ৭)  $R/4$

$$[তথ্য/ব্যাখ্যা : g' = \frac{g}{2} \text{ বা, } 1 - \frac{h}{R} = \frac{1}{2} \text{ বা, } \frac{h}{R} = \frac{1}{2} \text{ বা, } h = \frac{R}{2}]$$

১৮৭. কোনো সৌর হ্র-গৃঠ থেকে পৃথিবীর ব্যাসার্ধের সমান উচ্চতায় উপরে অবস্থান  
করলে কতটুকু ওজন হারাবেন? [গাজিপুর মূল মূল এন্ড কলেজ, মুমিনা, ঢাকা]

- ক)  $\frac{1}{4}$  অণ্ট      ৩)  $\frac{3}{4}$  অণ্ট      ৫)  $\frac{1}{2}$  অণ্ট      ৭)  $\frac{2}{5}$  অণ্ট

$$[তথ্য/ব্যাখ্যা : g' = g \left( \frac{R}{R+h} \right)^2 = \frac{g}{4}]$$

$$\text{হারাবে } m = mg - mg' = mg - m \cdot \frac{9}{4} = \frac{3}{4} mg]$$

১৮৮. হ্র-গৃঠ হতে যে গভীরতায় ও উচ্চতায় অভিকর্ষজ ত্বরণের মান সমান  
হবে সেই গভীরতা ও উচ্চতায় অনুপাত হবে কোনো—

[ড. মাহবুবুর রহমান মোড়া কলেজ, ঢাকা]

- ক) 1      ৩) 1:2      ৫) 2:1      ৭) 1:3

$$[তথ্য/ব্যাখ্যা : g_b = g_a]$$

$$\text{বা, } g \left( 1 - \frac{2h}{R} \right) = g \left( 1 - \frac{d}{R} \right) \text{ বা, } 1 - \frac{2h}{R} = 1 - \frac{d}{R} \text{ বা, } \frac{2h}{R} = \frac{d}{R}$$

$$\text{বা, } 2h = d \text{ বা, } \frac{h}{d} = \frac{1}{2}$$

$$\therefore h:d = 1:2 \text{ বা, } d:h = 2:1]$$

১৮৯. চন্দ্রের ভর পৃথিবীর ভরের  $\frac{1}{80}$  ভাগ এবং চন্দ্রের ব্যাসার্ধ  $\frac{1}{4}$  ভাগ। পৃথিবী পৃষ্ঠে অভিকর্ষজ ত্বরণ  $9.81 \text{ m s}^{-2}$ । চন্দ্র পৃষ্ঠে  
অভিকর্ষজ ত্বরণের মান কত? [বাপুর সরকারি কলেজ, পেরপুর]

- ক)  $9.81 \text{ m s}^{-2}$       ৩)  $4.5 \text{ m s}^{-2}$       ৫)  $2.96 \text{ m s}^{-2}$       ৭)  $1.96 \text{ m s}^{-2}$

$$[তথ্য/ব্যাখ্যা : g = \frac{GM}{R^2}]$$

$$g' = \frac{G \cdot \frac{M}{80}}{\left(\frac{R}{4}\right)^2} = \frac{G \cdot \frac{M}{80}}{\frac{R^2}{16}} = \frac{1}{5} \frac{GM}{R^2} = \frac{1}{5} g = \frac{1}{5} \times 9.8 \text{ m s}^{-2} = 1.96 \text{ m s}^{-2}$$

১৯০. R পৃথিবীর ব্যাসার্ধ হলে হ্র-গৃঠ হতে কত উচ্চতায় g এর মান স্থূল  
হবে? [বিদ্যায় মডেল মূল ও কলেজ, বগুড়া]

- ক) অসীম      ৩)  $\frac{R}{2}$       ৫)  $2R$       ৭)  $4R$

$$[তথ্য/ব্যাখ্যা : g_a = g \left( 1 - \frac{2h}{R} \right)]$$

$$\text{বা, } 0 = g \left( 1 - \frac{2h}{R} \right) \text{ বা, } 1 - \frac{2h}{R} = 0 \text{ বা, } \frac{2h}{R} = 1 \text{ বা, } h = \frac{R}{2}]$$

১৯১. হ্র-গৃঠ হতে কত উচ্চতায় অভিকর্ষজ ত্বরণের মান হ্র-গৃঠের অভিকর্ষজ  
ত্বরণের মানের এক শতাংশ হবে? [ক্যাট্টনহেট কলেজ, যশোর]

- ক)  $37.5 \times 10^3 \text{ m}$       ৩)  $10 \times 10^3 \text{ m}$

- ৫)  $2.1 \times 10^3 \text{ m}$       ৭)  $57.6 \times 10^6 \text{ m}$

$$[তথ্য/ব্যাখ্যা : \frac{h}{g} = \left( \frac{R}{R+h} \right)^2]$$

$$\text{বা, } \frac{100}{g} = \left( \frac{R}{R+h} \right)^2 \text{ বা, } \left( \frac{R+h}{R} \right)^2 = 100 = 10^2$$

$$\text{বা, } \frac{R+h}{R} = 10 \text{ বা, } 1 + \frac{h}{R} = 10 \text{ বা, } \frac{h}{R} = 9$$

$$\text{বা, } h = 9R = 9 \times 6400 \times 10^3 \text{ m} = 57.6 \times 10^6 \text{ m}$$

১৯২. তর ক্ষেত্র রেখে পৃথিবীর ব্যাসার্ধ অর্থেক করা হলে কোনো বন্ধুর ওজন  
হবে— [ডাইন পাবলিক মূল এন্ড কলেজ, যশোর]

- ক) এক-চতুর্থাংশ      ৩) অর্ধেক      ৫) দিগ্নুল      ৭) চারগুণ

$$[তথ্য/ব্যাখ্যা : W = mg \text{ এবং } g = -\frac{GM}{R^2} \text{ ব্যাসার্ধ অর্থেক হলে,}$$

$$g' = \frac{GM}{\left(\frac{R}{2}\right)^2} = \frac{4GM}{R^2} = 4g \therefore W_2 = m \times 4g = 4mg = 4W]$$

১৯৩. কৃষ্ণের কোনো শেকের ওজন  $648 \text{ N}$ । ঠাঁই শেকের এই শেকের ওজন  
কত হবে? [হালীগুল যতেক কলেজ, ঢাকা]
- A  $648 \text{ N}$      B  $540 \text{ N}$      C  $108 \text{ N}$      D  $48 \text{ N}$
- [উত্তর/ব্যাখ্যা :  $m = \frac{648 \text{ N}}{9.8 \text{ m s}^{-2}} = 66.122 \text{ kg}$   
 $W_m = m \times \frac{g}{6} = 66.122 \text{ kg} \times \frac{9.8 \text{ m s}^{-2}}{6} = 108 \text{ N}$ ]

### জ অভিকর্ষ কেন্দ্র ও মুক্তিবেগ

১৯৪. কোনো বস্তুর মুক্তিবেগ এই বস্তুর অর্থে—  
 [ক্যাটানহেট পাবলিক স্কুল ও কলেজ, রংপুর]
- A সমানুপাতিক     B বর্গমূলের সমানুপাতিক  
 C বাস্তানুপাতিক     D উপর নির্ভর করে না
১৯৫. কোন সূত্র প্রয়োগ করে খনিজ পদার্থ অনুসন্ধান করা হয়? [রাজকৌম উচ্চরা যতেক কলেজ, ঢাকা]
- A মহাকর্ষ সূত্র     B পড়ত বস্তুর সূত্র  
 C আপেক্ষিক তত্ত্ব     D প্রবতার সূত্র
১৯৬. বহুসত্ত্বির ভর ও ব্যাসার্ধ যথাক্রমে  $1.9 \times 10^{27} \text{ kg}$  ও  $7 \times 10^7 \text{ m}$ ।  
 বহুসত্ত্বিতে মুক্তিবেগ কত? [ঘোর সরকারি মহিলা কলেজ, ঘোর]
- A  $4.3 \times 10^3 \text{ m s}^{-1}$      B  $6 \times 10^4 \text{ m s}^{-1}$   
 C  $6.7 \times 10^5 \text{ m s}^{-1}$      D  $7.9 \times 10^6 \text{ m s}^{-1}$
- [উত্তর/ব্যাখ্যা :  $v = \sqrt{\frac{2GM}{R}}$   
 $= \sqrt{\frac{2 \times 6.67 \times 10^{-11} \times 1.9 \times 10^{27}}{7 \times 10^7}} \text{ m s}^{-1}$   
 $= \sqrt{\frac{2 \times 6.673 \times 1.9}{7}} \times 10^9 \text{ m s}^{-1}$   
 $= 60173 \text{ m s}^{-1} = 6 \times 10^4 \text{ m s}^{-1}$ ]

১৯৭. যদি পৃথিবী পৃষ্ঠের কোন বস্তুর বেগের বর্গ মুক্তিবেগের বর্গের  
অর্ধেকের সমান হয়, তবে বস্তুটি পৃথিবীকে কিভাবে প্রদক্ষিণ করবে?  
 [সরকারি আজিজুল হক কলেজ, বগুড়া]
- A উপবৃত্তাকার পথে     B বৃত্তাকার পথে  
 C অধিবৃত্ত পথে     D পরাবৃত্ত পথে
১৯৮. চন্দ্রের অভিকর্ষীয় ত্বরণ  $1.96 \text{ m s}^{-2}$  এবং ব্যাসার্ধ  $1600 \text{ km}$  হলে.  
 চন্দ্রপৃষ্ঠে মুক্তিবেগ কত? [সরকারি মুজিবুর রহমান মহিলা কলেজ, বগুড়া]
- A  $6.272 \text{ km s}^{-1}$      B  $3.136 \text{ km s}^{-1}$   
 C  $2.504 \text{ km s}^{-1}$      D  $1.25 \text{ km s}^{-1}$

### জ মহাকর্ষ সূত্রের ব্যবহার

১৯৯. মহাকর্ষীয় বল কার্যকর হয় কোন ধরনের কণার বিনিময়ে?  
 [রাজশাহী কলেজ, রাজশাহী]
- A ফোটন     B মেসন     C প্রাতিটন     D বোসন
২০০. মহাশূন্যে পাঠানো ১ম কৃত্রিম উপগ্রহ হলো—  
 [বাংলাদেশ নৌবাহিনী স্কুল এন্ড কলেজ, খুলনা]
- A আল্পেলো-১     B স্পুটনিক-১     C ল্যাগন্সেট-২     D ডেনেরা-২
২০১. নক্ষত্রের অধ্যান গ্যাসীয় উপাদান কোনটি?  
 [কেন্দ্রীয় সরকারি কলেজ]
- A হিলিয়াম     B হাইড্রোজেন     C নিয়ন     D আর্গন
২০২. মহাকর্ষ প্রকরণের মান নির্ণয় করেন—  
 [ইশ্যানী পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, পটোয়া]
- A Newton     B Kepler     C Cavendis     D Galileo

### জ বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

২০৩. মেরু অঙ্কু অপেক্ষা বিশুর অঙ্কু—  
 i. বস্তু অপেক্ষাকৃত বড় ব্যাসার্ধের স্তৰাকার পথে ঘূরে  
 ii. কেন্দ্রবিশুরী বলের মান বেশি হয়  
 iii. বস্তুর লব্ধি ওজন বেশি হয়
- নিচের কোনটি সঠিক?  
 [সরকারি হাজী মুহাম্মদ মহসিন কলেজ, টাঙ্গাই]
- A i ও ii     B i ও iii     C ii ও iii     D i, ii ও iii

### জ উচ্চরের পৃথিবী/নির্ভুলতা যাচাই করো

১৯৩	(১)	১৯৪	(২)	১৯৫	(৩)	১৯৬	(৪)	১৯৭	(৫)	১৯৮	(৬)	১৯৯	(৭)	২০০	(৮)	২০১	(৯)	২০২	(১০)
২০৩	(১)	২০৪	(২)	২০৫	(৩)	২০৬	(৪)	২০৭	(৫)	২০৮	(৬)	২০৯	(৭)	২১০	(৮)	২১১	(৯)	২১২	(১০)

### জ-পৃষ্ঠ হতে h গতিরতায় g এর মান—

- i.  $g' = \frac{4}{3} \pi G (R - h) \rho$   
 ii.  $g' = g \left( 1 - \frac{2h}{R} \right)$   
 iii.  $g' = g \left( 1 - \frac{h}{R} \right)$
- নিচের কোনটি সঠিক?  
 [ক্যাটানহেট পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, রংপুর]
- A i ও ii     B i ও iii     C ii ও iii     D i, ii ও iii

### জ মহাকর্ষীয় প্রক কেন্দ্র G—

- i. এর মান  $6.673 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$   
 ii. প্রবেশ্যতা, প্রবণতা ও দিকদর্শিতার ওপর নির্ভর করে না  
 iii. এর বস্তুয়ের প্রকৃতির সাথে সম্পর্ক আছে
- নিচের কোনটি সঠিক?  
 [আলালাবাদ ক্যাটানহেট পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, সিলেট]
- A i ও ii     B i ও iii     C ii ও iii     D i, ii ও iii

### জ কৃত্রিম উপগ্রহের পৃথিবীপৃষ্ঠ থেকে উচ্চতায় বেগ—

- i.  $\sqrt{\frac{GM}{R+h}}$  ii.  $\sqrt{\frac{GR^2}{R+h}}$  iii.  $\frac{2\pi(R+h)}{T}$
- নিচের কোনটি সঠিক?  
 [ভিকারুননিসা স্কুল স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]
- A i ও ii     B i ও iii     C ii ও iii     D i, ii ও iii

### জ পৃথিবীর আভিক গতির প্রভাবে একটি বস্তুর ওজন—

- i. সর্বত্র বেশি হয়  
 ii. বিশুবরেখায় সর্বাধিক  
 iii. ঘূর্ণ আক্ষে সর্বাধিক
- নিচের কোনটি সঠিক?  
 [নটর ডেম কলেজ, ঢাকা]
- A iii     B i ও ii     C ii ও iii     D i, ii ও iii

### জ বস্তুর অভিকর্ষ কেন্দ্র—

- i. সূম দণ্ডের মধ্যবিন্দুতে  
 ii. সূম বেলনাকৃতি বস্তুর অক্ষের মধ্যবিন্দুতে  
 iii. ভিজুজের মধ্যমাগুলোর ছেদবিন্দুতে
- নিচের কোনটি সঠিক?  
 [সেন্ট যোসেক উচ্চ শাস্ত্রিক বিদ্যালয়, ঢাকা]
- A i ও ii     B ii ও iii     C i ও iii     D i, ii ও iii

### জ অভিকর্ষ বলের ক্ষেত্রে—

- i. এটি একটি পরিবর্তনশীল বল  
 ii. এটি বস্তুয়ের মধ্যবর্তী দূরত্বের ক্ষেত্রে নির্ভর করে  
 iii. এটি একটি সংরক্ষণশীল বল
- নিচের কোনটি সঠিক?  
 [মোহাম্মদপুর প্রিপারেটরী উচ্চ শাস্ত্রিক বিদ্যালয়, ঢাকা]
- A i     B ii     C i ও ii     D i, ii ও iii

### জ মহাকর্ষীয় প্রাবল্য—

- i. ডেটের রাশি    ii.  $E = \frac{GM}{R^2}$     iii.  $E = \frac{-GM}{R}$
- নিচের কোনটি সঠিক?  
 [গোজীপুর ক্যাটানহেট কলেজ]
- A i ও iii     B ii ও iii     C i ও ii     D i, ii ও iii

### জ কক্ষ পথে আবর্তনরত কৃত্রিম উপগ্রহ—

- i. মুক্তভাবে পতনশীল  
 ii. সমদূতিতে গতিশীল  
 iii. ওজনহীন
- নিচের কোনটি সঠিক?  
 [ক্যাম্পিয়ন কলেজ, ঢাকা]
- A i ও ii     B i ও iii     C ii ও iii     D i, ii ও iii

### জ বে কারণে পৃথিবীর মেরু অঙ্কু অভিকর্ষ ত্বরণের মান বেশি তা হলো—

- i. উচ্চতার তাত্ত্বজ্ঞানিত কারণে  
 ii. আভিক গতির কারণে  
 iii. অকাশ বৃত্তিজ্ঞানিত কারণে
- নিচের কোনটি সঠিক?  
 [সরকারি পাইওনিয়ার মহিলা কলেজ, খুলনা]
- A i ও ii     B i ও iii     C ii ও iii     D i, ii ও iii





## NCTB অনুমোদিত পাঠ্যবইসমূহের অনুশীলনীৰ বহুনির্বাচনি প্ৰশ্ন ও উত্তৰ

প্ৰিয় শিক্ষার্থী, NCTB অনুমোদিত পাঠ্যবইসমূহের এ অধ্যায়ের অনুশীলনীৰ নমুনা বহুনির্বাচনি প্ৰশ্নসমূহের নিৰ্ভুল উত্তৰ নিচে সংযোজিত হোৱা। এসব প্ৰশ্ন ও উত্তৰ অনুশীলনীৰ মাধ্যমে তোহৰা কলেজ ও ইইচএসসি পৰীক্ষার প্ৰশ্ন ও উত্তৰেৰ ধৰন ও মান সম্পর্কে স্পষ্ট ধাৰণা পাবো।

### ৩ শামসুৰ রহমান ও জাকাৰিয়া স্যারেৰ বইয়েৰ প্ৰশ্ন

২২৭. পৃথিবীৰ ভৰ M এবং বাসাৰ্ধ R হলে পৃথিবীপৃষ্ঠে  $\frac{g}{G}$  এৰ অনুপাত কত? (অনু. ১)

- A  $\frac{R^2}{M}$      B  $\frac{M}{R^2}$      C  $MR^2$      D  $\frac{M}{R}$

২২৮. 't' এৰ উপৰে পৃথিবীৰ আহিক গতিৰ প্ৰভাৱ সবচেয়ে বেশি কোথায়? (অনু. ১৬)

- A উত্তৰ ঘেৰুতে     B বিশ্বীয় অঞ্চলে  
 C  $45^\circ$  অক্ষাংশে     D দক্ষিণ ঘেৰুতে

■ একটি কৃতিম উপহাৰ বৃত্তাকাৰ কক্ষপথে পৃথিবীকে আবৰ্তন কৰছে। এৱ প্ৰদক্ষিণ বেগ, পৃথিবীৰ যুক্তি বেগেৰ অৰ্দেক। পৃথিবীৰ গড় বাসাৰ্ধ R। উপহাৰেৰ উচীপকেৰ আলোকে ২২৯ ও ২৩০নং প্ৰশ্নেৰ উত্তৰ দাও।

২২৯. উপহাৰটিক উচতা— (অনু. ১৭)

- A  $\frac{R}{2}$      B R     C  $\frac{3R}{2}$      D  $2R$

২৩০. উপহাৰটিক হঠাত থামিবলৈ একে পৃথিবীৰ দিকে যুক্তভাৱে পড়তে দিলে সেটি ভৃপৃষ্ঠকে কত বেগে আঘাত কৰবে? (অনু. ১৮)

- A  $\sqrt{g}R$      B  $\sqrt{vm}$      C  $\sqrt{\frac{gR}{2}}$      D  $2\sqrt{g}R$

২৩১. একটি লিফট  $15 \text{ ms}^{-1}$  গতিতে উপৰে উঠে।  $60 \text{ kg}$  ভৱেৰ একজন মানুৰ লিফটে অবস্থান কৰলে লিফটেৰ উপৰে তাৰ প্ৰতীয়মান ওজন কত হবে? (অনু. ১৯)

- A 900 N     B 800 N     C 750 N     D 588 N

২৩২. মৰাচাহে যুক্তিবেগেৰ মান কত? (অনু. ২০)

- A  $14.5 \text{ km s}^{-1}$      B  $11.2 \text{ km s}^{-1}$      C  $5.1 \text{ km s}^{-1}$      D  $3.2 \text{ km s}^{-1}$

২৩৩. নিৰেট গোলকেৰ অভ্যন্তৰে কোনো বিদ্যুতে মহাকাৰীৰ প্ৰাবল্য  $E_p$  এবং কেন্দ্ৰ থেকে ঐ বিদ্যুত দূৰত্ব r হলে— (অনু. ২১)

- A  $E_p = r$      B  $E_p \propto r$      C  $E_p \propto \frac{1}{r}$      D  $E_p \propto \sqrt{r}$

২৩৪. একটি নক্ষত্ৰে চাৰদিকে দুটি শহুৰ A ও B প্ৰদক্ষিণৰত। এদেৱ কক্ষপথেৰ ব্যাসাৰ্ধৰ অনুপাত  $1 : 4$ । A শহুৰে আবৰ্তনকাল T হলে B শহুৰে আবৰ্তনকাল কত? (অনু. ২২)

- A T     B  $4T$      C  $8T$      D  $64T$

২৩৫. মহাকাৰীৰ কেতো প্ৰাবল্যেৰ মাত্ৰা— (অনু. ২৩)

- A  $MLT^{-2}$      B  $LT^{-2}$      C  $MLT^{-1}$      D  $LT^{-1}$

২৩৬. মহাকাৰীৰ বিভৱেৰ মাত্ৰা— (অনু. ২৫)

- A  $MLT^{-1}$      B  $M^0L^2T^2$      C  $MLT^{-2}$      D  $M^0L^2T^{-2}$

২৩৭. অভিকৰ্ষজ ভৱশেৰ মান শূন্য কোথায়? (অনু. ২৬)

- A বিশ্বীয় অঞ্চলে     B মেৰু অঞ্চলে  
 C চন্দ্ৰপৃষ্ঠে     D পৃথিবীৰ কেন্দ্ৰে

২৩৮. পৃথিবীৰ ভৰ একই রেখে যদি বাসাৰ্ধ 4% ছাস কৰা হয় তবে g এৰ মান— (অনু. ২৭)

- A বৃৰ্খ পাবে     B একই থাকবে     C ছাস পাবে     D শূন্য হবে

২৩৯. মহাকাৰীৰ বিভৱ— (অনু. ২৮)

- A  $V = \frac{GM}{R}$      B  $V = -\frac{GM}{r}$      C  $V = \frac{GM}{r^2}$      D  $V = -\frac{GM}{r^2}$

২৪০. পৃথিবীপৃষ্ঠ হতে কত গতিৰে অভিকৰ্ষজ ভৱশেৰ মান ভৃপৃষ্ঠেৰ মানেৰ অৰ্দেক? (অনু. ২৯)

- A  $2 \times 10^6 \text{ m}$      B  $3.2 \times 10^5 \text{ m}$   
 C  $3.2 \times 10^6 \text{ m}$      D  $1.6 \times 10^6 \text{ m}$

২৪১. ভৃপৃষ্ঠ হতে বাঢ়া উপৰে দিকে নিকিষ্ট বহুৰ যুক্তিবেগ  $11.2 \text{ km s}^{-1}$  হলে, অনুচ্ছিকেৰ সাথে  $60^\circ$  কোণে নিকিষ্ট বহুৰ মান যুক্তিবেগ হবে— (অনু. ৩০)

- A  $11.2 \text{ km s}^{-1}$      B  $\frac{11.2}{\sqrt{2}} \text{ km s}^{-1}$      C  $\frac{11.2}{2} \text{ km s}^{-1}$      D  $\frac{11.2}{\sqrt{3}} \text{ km s}^{-1}$

### ৪ উত্তৰেৰ শুল্কতা/নিৰ্ভুলতা যাচাই কৰো

২২৭	<input type="radio"/> A	২২৮	<input type="radio"/> B	২২৯	<input type="radio"/> C	২৩০	<input type="radio"/> D	২৩১	<input type="radio"/> A	২৩২	<input type="radio"/> B	২৩৩	<input type="radio"/> C	২৩৪	<input type="radio"/> D	২৩৫	<input type="radio"/> A	২৩৬	<input type="radio"/> B	২৩৭	<input type="radio"/> C	২৩৮	<input type="radio"/> D
২৩৯	<input type="radio"/> A	২৪০	<input type="radio"/> B	২৪১	<input type="radio"/> C	২৪২	<input type="radio"/> D	২৪৩	<input type="radio"/> A	২৪৪	<input type="radio"/> B	২৪৫	<input type="radio"/> C	২৪৬	<input type="radio"/> D	২৪৭	<input type="radio"/> A	২৪৮	<input type="radio"/> B	২৪৯	<input type="radio"/> C	২৫০	<input type="radio"/> D

২৪২. পৃথিবীৰ ভৰ M, ঘনত্ব p, মহাকাৰীৰ ধৰণ G এবং অভিকৰ্ষজ ভৱণ g হলে—

- i.  $M = \frac{4}{3} \pi R^3 p$     ii.  $M = \frac{g R^2}{G}$     iii.  $p = \frac{3g}{4\pi RG}$

নিচেৰ কোনটি সঠিক? (অনু. ৩৩)

- A i ও ii     B i ও iii     C ii ও iii     D i, ii ও iii

২৪৩. সূৰ্য তিতুলাকৃতি পাতেৰ অভিকৰ্ষজ কেন্দ্ৰ কোথায়? (অনু. ৩৪)

- A কৰ্ণঘৰেৰ দেববিদ্যুতে     B জ্যোতিক কেন্দ্ৰে

C বাহুগুলোৰ মধ্যবিদ্যুতে     D মধ্যমাত্ৰায়েৰ দেববিদ্যুতে

■ নিচেৰ উচীপকেৰ সাহায্যে ২৪৪ ও ২৪৫নং প্ৰশ্নেৰ উত্তৰ দাও:

সকিব পৃথিবীপৃষ্ঠ হতে নিৰ্দিষ্ট উচতায় অভিকৰ্ষজ ভৱণ পৰিমাপ কৰে ভৃপৃষ্ঠেৰ g-এৰ মানেৰ 40% পেল।

২৪৪. এ স্থানেৰ উচতা কত? (অনু. ৩৫)

- A  $3.8 \times 10^6 \text{ m}$      B  $3.7 \times 10^6 \text{ m}$

- C  $3.6 \times 10^6 \text{ m}$      D  $3.5 \times 10^6 \text{ m}$

২৪৫. পৃথিবীৰ কেন্দ্ৰ হতে কত দূৰত্ব একই পৰিমাপ অভিকৰ্ষজ ভৱণ শূন্য হবে? (অনু. ৩৬)

- A  $3.56 \times 10^6 \text{ m}$      B  $2.56 \times 10^6 \text{ m}$

- C  $1.56 \times 10^6 \text{ m}$      D  $0.5 \times 10^6 \text{ m}$

২৪৬. পৃথিবীপৃষ্ঠ হতে উচতায় অভিকৰ্ষজ ভৱণ শূন্য হবে? (B পৃথিবীৰ বাসাৰ্ধ) (অনু. ৩৭)

- A  $\frac{R}{2}$      B R     C  $2R$      D  $4R$

২৪৭. প্ৰতিটি শহুৰে পৰ্যায়কালেৰ বৰ্গ শহুৰে অৰ্থ পৰাক্ৰে— (অনু. ৩৮)

- A সমানুপাতিক     B বৰ্গেৰ সমানুপাতিক

- C ঘনফলেৰ সমানুপাতিক     D ব্যাসানুপাতিক

লক্ষ কৰ

বিটার পুত্ৰপূৰ্ণ বহুনিৰ্বাচনি প্ৰশ্নসমূহ এ অংশে সংযোজিত হোৱা। অন্যান্য প্ৰশ্নেৰ জন্য ৪৪২-৪৪৫ পৃষ্ঠার 'ইইচএসসি পৰীক্ষার প্ৰশ্ন ও উত্তৰ' অংশ প্ৰটো।

### ৪ আমিৰ, ইসহাক ও নজুৰুল স্যারেৰ বইয়েৰ প্ৰশ্ন

২৪৮. বিনা বাধাৰ পড়ত বহুৰ কেতে প্ৰযোজ্য— (অনু. ১)

- i. পড়ত বহুৰ নিৰ্দিষ্ট সময়ে প্ৰাপ্ত বেগ সময়েৰ সমানুপাতিক

- ii. সকল পড়ত বহুই সমান সময়ে সমান দূৰত্ব অতিক্ৰম কৰে

- iii. পড়ত বহুৰ নিৰ্দিষ্ট সময়ে অতিক্ৰান্ত দূৰত্ব এ সময়েৰ বৰ্ণেৰ সমানুপাতিক

নিচেৰ কোনটি সঠিক?

- A i ও ii     B i ও iii     C ii ও iii     D i, ii ও iii

২৪৯. নিৰেৰ বিবৃতিগুলো লক্ষ কৰ—(অনু. ৩)

- i. দুটি বহুৰ মধ্যে আৰ্কৰণ বল তাদেৱ মধ্যকাৰ দূৰত্বেৰ বৰ্ণেৰ ব্যাসানুপাতিক

- ii. মুক্তভাৱে পড়ত বহুৰ অতিক্ৰান্ত দূৰত্ব সময়েৰ বৰ্ণেৰ সমানুপাতিক

- iii. সূৰ্যৰে চাৰদিকে প্ৰতিটি শহুৰে আবৰ্তনকালেৰ বৰ্গ সূৰ্য থেকে ঐ শহুৰে কক্ষপথেৰ অৰ্ধপৰাক্ৰে ঘনফলেৰ সমানুপাতিক

নিচেৰ কোনটি সঠিক?

- A ii     B i ও ii     C ii ও iii     D i, ii ও iii

নিচেৰ তিৰ ও ত্বক্য থেকে ২৫০নং প্ৰশ্নেৰ উত্তৰ দাও:



চিত্ৰে P ও Q বহুৰয়েৰ ভৰ যথাক্ৰমে m1 ও m2 এবং এদেৱ মধ্যবৰ্তী দূৰত্ব d। এদেৱ মধ্যকাৰ আৰ্কৰণ বল F হলে—

২৫০. মধ্যবৰ্তী দূৰত্ব d-এৰ মান বিগুপ কৰা হলে আৰ্কৰণ বলেৰ মান F'

পূৰ্বেৰ মানেৰ কত গুণ হবে? (অনু. ৫)

- A এক-তৃতীয়াংশ     B এক-চতুৰ্থাংশ

- C অৰ্ধেক     D দুই-তৃতীয়াংশ

২৫১. কোনো স্থানের  $g$ -এর মান  $9.832 \text{ m s}^{-2}$  হলে নিচের কোম উত্তিটি সঠিক? (অনু. ৬)
- (ক) স্থানটি মেরু অঞ্চলে অবস্থিত
  - (গ) স্থানটি  $45^{\circ}$  অক্ষাংশে অবস্থিত
  - (দ) স্থানটি বিশুরীয় অঞ্চলে অবস্থিত
  - (৪) স্থানটি সমুদ্রপৃষ্ঠাটি অবস্থিত
২৫২. যথাকর্ত্ত্ব বলের প্রকৃতি হলো— (অনু. ১১)
- যথাকর্ত্ত্ব বল বক্তুর যথাকার পারম্পরিক আকর্ষণ বল
  - যথাকর্ত্ত্ব বল যাখামের প্রকৃতির উপর নির্ভর করে
  - যথাকর্ত্ত্ব বল বক্তুর ভরের গুণফলের সমানুপাতিক নিচের কোনটি সঠিক?
- (ক) i ও ii
  - (গ) i ও iii
  - (৪) ii ও iii
  - (৪) i, ii ও iii
২৫৩. যথাকর্ত্ত্ব বলের অভিযোগ স্বীকৃত হলে যথাকর্ত্ত্ব বিভব পার্বক্য (অনু. ১২)
- (ক) শূন্য হয়
  - (গ) ধনাত্মক হয়
  - (দ) অগাত্মক হয়
  - (৪) অসীম হয়
২৫৪. যথাকর্ত্ত্ব বিভবের ক্ষেত্রে— (অনু. ১৫)
- এটি ক্ষেত্রের রাশি
  - এর মাত্রা সমীকরণ  $L^2T^{-2}$
  - যথাকর্ত্ত্ব ক্ষেত্রের কোনো বিদ্যুতে এটি ঝণাঝক
- নিচের কোনটি সঠিক?
- (ক) i ও ii
  - (গ) i ও iii
  - (৪) ii ও iii
  - (৪) i, ii ও iii
২৫৫. গোলকের অভ্যন্তরে যথাকর্ত্ত্ব বিভব কীবুল হয়? (অনু. ১৬)
- (ক) বিভব শূন্য হয়
  - (গ) বিভব স্থির থাকে
  - (দ) বিভব অসীম হয়
  - (৪) কোনোটিই নয়
২৫৬. যথাকর্ত্ত্ব আবল্য  $E$ -এর রাশিমালা কোনটি? (অনু. ১৮)
- (ক)  $E = \frac{M}{r}$
  - (গ)  $E = \frac{M}{r^2}$
  - (৪)  $E = \frac{M}{r^3}$
  - (৪)  $E = \frac{M_m}{r^2}$
২৫৭. কোনো বক্তুর উৎকৃষ্ট বেগ মুক্তিবেগ অপেক্ষা বেশি হলে বক্তু— (অনু. ১৯)
- চাঁদের মতো উপগ্রহে পরিণত হয়
  - পৃথিবীতে আর ফিরে আসে না
  - প্রাবৃত্ত পথে পৃথিবীপৃষ্ঠ ছেড়ে যায়
- নিচের কোনটি সঠিক?
- (ক) i ও ii
  - (গ) i ও iii
  - (৪) ii ও iii
  - (৪) i, ii ও iii
২৫৮. কোনো প্রাহের ভর ও ব্যাসার্ধ যথাক্রমে পৃথিবীর ভর ও ব্যাসার্ধের বিগুল হলে এই প্রাহের পৃষ্ঠে অভিকর্ত্ত্ব ভৱণ হবে পৃথিবী পৃষ্ঠের অভিকর্ত্ত্ব ভৱণের—(অনু. ২০)
- (ক) হিগুন
  - (গ) সমান
  - (৪) অর্ধেক
  - (৪) এক-চতুর্থাংশ
২৫৯. পৃথিবীর পৃষ্ঠে ও চাঁদের পৃষ্ঠে অভিকর্ত্ত্ব ভৱণের অনুপাত কত হবে? (অনু. ২৫)
- (ক) ৮১ : ৪
  - (গ) ৮১ : ৬
  - (৪) ৮১ : ১০
  - (৪) ৮১ : ১৬
- লক কর বইটির পুরুত্বপূর্ণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নসমূহ এ অংশে সংযোজিত হলো। অন্যান্য প্রশ্নের জন্য ৪৪২-৪৪৫ পৃষ্ঠার 'ইইচএসসি পরীক্ষার প্রশ্ন ও উত্তর' অংশ দ্রষ্টব্য।
- O** তপন, হাসান ও চৌধুরী স্যারের বইয়ের অংশ
২৬০. যথাকর্ত্ত্ব ধ্বনিকের শারা— (অনু. ৩)
- (ক)  $M^2L^2T^{-2}$
  - (গ)  $ML^3T^{-2}$
  - (৪)  $M^{-1}L^3T^{-2}$
  - (৪)  $M^{-1}L^2T^{-2}$
২৬১. কোনো প্রাহের ভর ও ব্যাসার্ধ যথাক্রমে পৃথিবীর ভর ও ব্যাসার্ধের অর্ধেক হলে এই প্রাহের পৃষ্ঠে অভিকর্ত্ত্ব ভৱণ হবে পৃথিবী পৃষ্ঠের অভিকর্ত্ত্ব ভৱণের— (অনু. ৪)
- (ক) হিগুন
  - (গ) সমান
  - (৪) অর্ধেক
  - (৪) এক-চতুর্থাংশ
২৬২. কোনো বক্তুকে বিশুরীয় অঞ্চল থেকে মেরু অঞ্চলের দিকে নিয়ে পেলে এর ভজন— (অনু. ৬)
- (ক) বাঢ়তে থাকে
  - (গ) কমতে থাকে
  - (দ) একই থাকে
  - (৪) কোনোটিই নয়
২৬৩. ছুটির উপর হচ্ছে সেই উপর যা— (অনু. ৭)
- (ক) অন্যান্য সকল উপগ্রহের ন্যায় আপন অক্ষের চারদিকে পৃথিবীর ঘূর্ণনের বিপরীত দিকে ঘূরে
  - (গ) যা একটা সুবিধাজনক উচ্চতায় আপন অক্ষের চারদিকে পৃথিবীর সমান কৌণিক বেগে পৃথিবীর ঘূর্ণনের দিকে ঘূরে
  - (দ) পৃথিবীপৃষ্ঠ থেকে একটা নির্দিষ্ট উচ্চতায় স্থির অবস্থায় থাকে
  - (৪) উপরের কোনোটিই নয়

### উত্তরের শুল্কতা/নির্দলতা সাচাই করো

২৫১ (ক) ২৫২ (গ) ২৫৩ (গ) ২৫৪ (ঘ) ২৫৫ (৪) ২৫৬ (৪) ২৫৭ (গ) ২৫৮ (ঘ) ২৫৯ (ঘ) ২৬০ (গ) ২৬১ (ক) ২৬২ (ক) ২৬৩ (৪) ২৬৪ (ক)	২৫১ (গ) ২৫২ (ঘ) ২৫৩ (৪) ২৫৪ (৪) ২৫৫ (৪) ২৫৬ (৪) ২৫৭ (ঘ) ২৫৮ (৪) ২৫৯ (৪) ২৬০ (৪) ২৬১ (গ) ২৬২ (৪) ২৬৩ (৪) ২৬৪ (ঘ)
২৬৫ (গ) ২৬৬ (ঘ) ২৬৭ (গ) ২৬৮ (ঘ) ২৬৯ (গ) ২৭০ (গ) ২৭১ (ঘ) ২৭২ (ক) ২৭৩ (গ) ২৭৪ (ঘ) ২৭৫ (ঘ) ২৭৬ (ঘ) ২৭৭ (ঘ) ২৭৮ (ঘ)	২৬৫ (গ) ২৬৬ (ঘ) ২৬৭ (গ) ২৬৮ (ঘ) ২৬৯ (গ) ২৭০ (গ) ২৭১ (ঘ) ২৭২ (ক) ২৭৩ (গ) ২৭৪ (ঘ) ২৭৫ (ঘ) ২৭৬ (ঘ) ২৭৭ (ঘ) ২৭৮ (ঘ)

## পরীক্ষাপ্রস্তুতি যাচাই ও মূল্যায়নের জন্য ১০? বহুনির্বাচনি প্রশ্নব্যাংক ও উত্তরমালা (মডেল টেস্ট আকারে প্রদত্ত)

### বহুনির্বাচনি মডেল টেস্ট

সময় : ২৫ মিনিট

পূর্ণমান : ২৫

[ বহুনির্বাচনি প্রশ্নের ক্রমিক নম্বরের বিপরীতে প্রদত্ত বর্ণসংবলিত বৃত্তসমূহ হতে সঠিক /সর্বোকৃট উত্তরের বৃত্তটি বল পয়েন্ট কলম দ্বারা সম্পূর্ণ ভরাট কর।  
প্রতিটি প্রশ্নের মান ১। প্রশ্নগতে কোন প্রকার দাগ/চিহ্ন দেওয়া যাবে না। ]

১. মহাবিশ্বের দূটি বহুকণার পরম্পরার আকর্ষণ বল নির্ভর করে—  
 i. বহুহয়ের মধ্যবর্তী দূরত্বের উপর  
 ii. বহুহয়ের মধ্যবর্তী মাধ্যমের উপর iii. বহুহয়ের ভরের উপর  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 ① i ও ii      ② ii ও iii      ③ i ও iii      ④ i, ii ও iii
২. পৃথিবীকে  $6.37 \times 10^6$  m ব্যাসার্ধবিশিষ্ট সমস্ত গোলক থেরে এবং  
 পৃথিবীর উপরিভাবে অভিকর্ষীয় ত্বরণের মান  $9.81 \text{ m s}^{-2}$  থেরে পৃথিবীর  
 ভর বের কর। [  $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ M.K.S}$  একক ]  
 ①  $59 \times 10^{25} \text{ kg}$       ②  $59.62 \times 10^{23} \text{ kg}$   
 ③  $59.66 \times 10^{26} \text{ kg}$       ④  $59.69 \times 10^{23} \text{ kg}$
৩. তৃপৃষ্ঠে অভিকর্ষজ ত্বরণের মান পৃথিবীর কেন্দ্র থেকে দূরত্বের বর্গের  
 ব্যাপ্তিগতিক বলে—  
 i. মেরু অঞ্চলে g-এর মান  $9.8 \text{ m s}^{-2}$   
 ii. মেরু অঞ্চলে g-এর মান সর্বোচ্চ হয়  
 iii. নিরক্ষীয় অঞ্চলে সর্বনিম্ন হয়  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 ① i ও ii      ② ii ও iii      ③ i ও iii      ④ i, ii ও iii
৪. পৃথিবীর ব্যাসার্ধ  $6.4 \times 10^6$  m এবং তৃপৃষ্ঠে অভিকর্ষজ ত্বরণ  $9.8 \text{ m s}^{-2}$   
 তৃপৃষ্ঠ থেকে  $6.4 \times 10^5$  m গভীরতায় g-এর মান কত হবে?  
 ①  $9.8 \text{ m s}^{-2}$       ②  $9.78 \text{ m s}^{-2}$       ③  $9.83 \text{ m s}^{-2}$       ④  $8.099 \text{ m s}^{-2}$
৫. কখন কোনো স্থানের অভিকর্ষজ ত্বরণ ধ্বনি ও বন্ধুর ভর নিরপেক্ষ হয়?  
 ① R ধ্বনি হলে ② M ধ্বনি হলে ③ F ধ্বনি হলে ④ m ধ্বনি হলে
৬. কোনো বন্ধুর উচ্চক্ষণ বেগ  $7.88 \text{ km s}^{-1}$  অপেক্ষা—  
 i. কম হলে উপবৃত্তাকার পথে পৃথিবী প্রদক্ষিণ করবে এবং অবশেষে  
 বন্ধুটি পৃথিবীতে ফিরে আসবে  
 ii. বেশি হলে এবং  $11.2 \text{ km s}^{-1}$  এর মধ্যে থাকলে বন্ধুটি পৃথিবীকে  
 একটি ফোকাসে রেখে উপবৃত্তাকার পথে পৃথিবী প্রদক্ষিণ করতে থাকবে  
 iii. এর সমান হলে বন্ধু বৃত্তাকার পথে পৃথিবীকে প্রদক্ষিণ করবে এবং  
 চাঁদের মতো উপগ্রহে পরিগত হবে
৭. নিচের কোনটি সঠিক?  
 ① i ও ii      ② ii ও iii      ③ i ও iii      ④ i, ii ও iii
৮. তৃপৃষ্ঠে কোনো লোকের ওজন 648 N হলে তিনি চাঁদে গেলে কতটুকু  
 ওজন হারাবেন? পৃথিবীর ভর ও ব্যাসার্ধ যথাক্রমে চাঁদের ভর ও  
 ব্যাসার্ধের ৪১ এবং ৫ গুণ।  
 ① 20 N      ② 120 N      ③ 420 N      ④ 520 N
৯. মহাকর্ষ নির্ভর করে—  
 ① বহুহয়ের ভরের উপর      ② বহুহয়ের আকৃতির  
 ③ বহুহয়ের মাধ্যমের প্রক্রিয়া      ④ বহুহয়ের অভিমুখ
১০. কোনো বন্ধুর মহাকর্ষীয় ক্ষেত্রের মধ্যে সর্বত্র এর—  
 ① প্রতাব সমান থাকে      ② প্রাবল্য সমান থাকে  
 ③ প্রতাব সমান থাকে না      ④ বিভিন্ন সমান থাকে
১১. অভিকর্ষজ ত্বরণ 'g' এর ব্যবহারিক মান কত?  
 ①  $9.83217 \text{ m s}^{-2}$       ②  $9.78039 \text{ m s}^{-2}$   
 ③  $9.78918 \text{ m s}^{-2}$       ④  $9.81 \text{ m s}^{-2}$
১২. পৃথিবী সূর্যকে আবর্তন করছে—  
 ① বাতানুপাতিক      ② বর্গের বাতানুপাতিক  
 ③ সমানুপাতিক      ④ বর্গের সমানুপাতিক
১৩. অভিকর্ষজ ত্বরণ 'g' এর ব্যবহারিক মান কত?  
 ①  $9.83217 \text{ m s}^{-2}$       ②  $9.78039 \text{ m s}^{-2}$   
 ③  $9.78918 \text{ m s}^{-2}$       ④  $9.81 \text{ m s}^{-2}$
১৪. পৃথিবী সূর্যকে আবর্তন করছে—  
 ① বৃত্তাকার কক্ষপথে      ② উপবৃত্তাকার কক্ষপথে  
 ③ বৃত্তাকার কক্ষপথে      ④ কৌশিক কক্ষপথে
১৫. পৃথিবী পৃষ্ঠ থেকে 1000 km তেরো অভিকর্ষীয় ত্বরণের মান কত?  
 পৃথিবীর ব্যাসার্ধ,  $R = 6.4 \times 10^3 \text{ km}$ , মহাকর্ষীয় ধ্বনি,  $G = 6.7 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$  এবং পৃথিবীর গত ঘনত্ব,  $\rho = 5.5 \times 10^3 \text{ kg m}^{-3}$   
 ①  $9.8 \text{ m s}^{-2}$       ②  $32 \text{ m s}^{-2}$       ③  $9.41 \text{ m s}^{-2}$       ④  $8.34 \text{ m s}^{-2}$
১৬. মহাকর্ষ ধ্বনি G-এর পরম একক সিঙ্গেল পদ্ধতিতে কোনটি?  
 ①  $\text{Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$       ②  $\text{dyne cm}^2 \text{ g}^{-2}$   
 ③ Poundal  $\text{ft}^2 \text{ lb}^{-2}$       ④ N
১৭. 'g' এর মান সর্বাপেক্ষা বেশি কোথায়?  
 ① ভূ-কেন্দ্রে      ② বিশ্ব অঞ্চলে  
 ③ সমূদ্রপৃষ্ঠের  $45^\circ$  অক্ষাংশে      ④ তৃপৃষ্ঠে
১৮. তৃপৃষ্ঠে মুক্তভাবে পতনশীল কোনো বন্ধুর বেগ অতি স্বেচ্ছে—  
 ①  $9.81 \text{ m s}^{-1}$  হারে হাস পায়      ②  $9.81 \text{ m s}^{-1}$  হারে বৃশি পায়  
 ③  $9.81 \text{ m s}^{-2}$  হারে হাস পায়      ④  $9.81 \text{ m s}^{-2}$  হারে বৃশি পায়
১৯. পৃথিবীর ব্যাসার্ধ 4000 মাইল হলে আনুমানিক কত উচ্চতায় মাধ্যাকর্ষণ  
 বল পৃথিবী পৃষ্ঠের মাধ্যাকর্ষণ বলের 1% হবে?  
 ① 360 মাইল      ② 3600 মাইল      ③ 36000 মাইল      ④ 360000 মাইল
২০. ভূ-স্থির উপগ্রহের ক্ষেত্রে সঠিক তথ্য হলো—  
 i. ভূ-স্থির উপগ্রহের আবর্তনকাল এবং পৃথিবীর নিজ অক্ষের আবর্তন  
 কাল সমান  
 ii. যে কক্ষপথে কৃতিম ভূ-স্থির উপগ্রহ স্থিতিশীল থাকে তাকে পার্কিং  
 কক্ষপথ বলে  
 iii. পার্কিং কক্ষপথে রিলে ভূ-স্থির উপগ্রহ স্থাপন করে পৃথিবীর  
 একস্থানের সংবাদ, খেলাখুলা ইত্যাদি অন্যস্থানে প্রচার করা হয়  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 ① i ও ii      ② ii ও iii      ③ i ও iii      ④ i, ii ও iii
২১. যেসব কারণে অভিকর্ষজ ত্বরণের পরিবর্তন ঘটে—  
 i. উচ্চতার ক্রিয়া      ii. অক্ষাংশ ক্রিয়া      iii. পৃথিবীর ঘৰ্ণন ক্রিয়া  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 ① i      ② ii      ③ iii      ④ i, ii ও iii
২২. অভিকর্ষজ ত্বরণ (g) —  
 i. বন্ধুর ভরের ওপর নির্ভর করে  
 ii. পৃথিবীর কেন্দ্র থেকে বন্ধুর দূরত্বের ওপর নির্ভর করে  
 iii. এর মান ভূ-কেন্দ্রে শূন্য  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 ① i ও ii      ② ii ও iii      ③ i ও iii      ④ i, ii ও iii
২৩. পৃথিবী বল স্বরচের পৃথিবীর কেন্দ্র দিয়ে পতিত হয়—  
 ① বাধাইন পথে      ② একই স্থান হতে  
 ③ মহাকর্ষ বলের দ্বারা      ④ বাধাইন পথে ও একই স্থান হতে
২৪. অভিকর্ষজ ত্বরণ (g) —  
 i. বন্ধুর ভরের ওপর নির্ভর করে  
 ii. পৃথিবীর কেন্দ্র থেকে বন্ধুর দূরত্বের ওপর নির্ভর করে  
 iii. এর মান কত হবে?  
 ①  $4.90 \text{ m s}^{-2}$       ②  $2.45 \text{ m s}^{-2}$       ③ ০      ④  $908 \text{ m s}^{-2}$   
 ■ পৃথিবীর ব্যাসার্ধ  $6400 \text{ km}$  হলে পৃথিবী পৃষ্ঠের  $6400 \text{ km}$  উচ্চতে g-  
 এর মান কত হবে?  
 ①  $6.473 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$       ②  $9.8 \text{ m s}^{-2}$       ③  $6.473 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$       ④  $9.8 \text{ m s}^{-2}$   
 ■ পৃথিবীর ব্যাসার্ধ  $6.4 \times 10^6 \text{ m}$  এবং পৃথিবীর অভিকর্ষজ ত্বরণ  $9.8 \text{ m s}^{-2}$   
 এবং মহাকর্ষীয় ধ্বনি  $6.673 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$  পৃথিবী পৃষ্ঠ থেকে  
 $6.4 \times 10^5 \text{ m}$  উচ্চতায়  $759 \text{ kg}$  ভরের একটি বন্ধু রাখা হলো।  
 উপরের তথ্যের আলোকে নিচের ২৪ ও ২৫নং প্রশ্নের উত্তর দাও :  
 ২৫. উচীপকের বন্ধুটি পৃথিবীর অভিকর্ষজ বলের জন্য কত ওজন অনুভব করবে?  
 ① 8.1 N      ② 810 N      ③ 614.79 N      ④ 6147.9 N  
 ২৬. উচীপকের তথ্যের আলোকে পৃথিবীর ঘনত্ব কত হবে?  
 ①  $5.48 \times 10^3 \text{ kg m}^{-3}$       ②  $5.48 \times 10^6 \text{ kg m}^{-3}$   
 ③  $5.48 \times 10^9 \text{ kg m}^{-3}$       ④  $5.48 \times 10^{12} \text{ kg m}^{-3}$

### উত্তরমালা : বহুনির্বাচনি

১	২	৩	৪	৫	৬	৭	৮	৯	১০	১১	১২	১৩
১৪	১৫	১৬	১৭	১৮	১৯	২০	২১	২২	২৩	২৪	২৫	২৬

# EXCLUSIVE ITEMS

Admission Test After HSC

শিক্ষার্থী বন্ধুরা, উচ্চ মাধ্যমিক পরীক্ষায় উত্তীর্ণ হওয়ার পর ইঞ্জিনিয়ারিং, মেডিসিন, ডেটাল ও বনামধন বিশ্ববিদ্যালয়ে কঢ়িত বিষয়ে ভর্তি হওয়ার জন্য চাই যথাযথ প্রস্তুতি। তোমাদের প্রস্তুতিকে গতিশীল ও কার্যকর করতে অধ্যায়ভিত্তিক গুরুতপূর্ণ তথ্য ও প্রশ্নোত্তরের পাশাপাশি ভর্তি পরীক্ষায় আসা প্রশ্নোত্তর নিচে উপস্থাপন করা হলো। তথ্য ও প্রশ্নোত্তরসমূহের যথাযথ অনুশীলনের মাধ্যমে তোমরা তীব্র প্রতিযোগিতামূলক ভর্তি পরীক্ষায় উত্তীর্ণদের মাঝে নিজেদের অবস্থান নিশ্চিত করতে পারবে।

## \* ইঞ্জিনিয়ারিং ভর্তি পরীক্ষার প্রশ্ন ও সমাধান/ উত্তর

প্রশ্ন ১: 180 kg ওজনের একটি কৃত্রিম উপরাহ ভূপৃষ্ঠা থেকে কত উচ্চতার স্থাপন করলে তা প্রতি 24 ঘণ্টায় 2 বার একই স্থান পর্যবেক্ষণ করতে পারবে? [পৃথিবীর ব্যাসার্ধ 6400 km ও তার ভর  $6 \times 10^{21}$  Ton] [BUET '17-18]

সমাধান : যেহেতু 24 ঘণ্টায় 2 বার একই স্থান পর্যবেক্ষণ করে সেহেতু এটি ভূমুখির উপরাহ।

$$\therefore h = \left( \frac{GM_E T^2}{4\pi^2} \right)^{\frac{1}{3}} - R$$

$$= \left\{ \frac{6.673 \times 10^{-11} \times 6 \times 10^{24} \times (24 \times 60 \times 60)^2}{4 \times (3.14)^2} \right\}^{\frac{1}{3}} - 6.4 \times 10^6$$

$$= 3.59 \times 10^7 \text{ m}$$

প্রশ্ন ২: ভূপৃষ্ঠের কত পর্যায়ে অভিকর্ষজ ভূরশের মান ভূপৃষ্ঠের মানের এক-চতুর্থাংশ হবে? (পৃথিবীর ব্যাসার্ধ =  $6.4 \times 10^6$  km) [KUET '17-18]

সমাধান :  $\left( 1 - \frac{h}{R} \right) = \frac{1}{4}$

$$\text{বা, } h = \frac{3R}{4} = 4.8 \times 10^6 \text{ km}$$

প্রশ্ন ৩: একটি 20 kg ভরের কৃত্রিম উপরাহ অজ্ঞানা ভরের একটি প্রহের চারদিকে  $8.0 \times 10^6$  m ব্যাসার্ধের বৃত্তাকার পথে আবর্তিত হলে তার পর্যায়কাল 2.4 h হয়। এইভূপৃষ্ঠের অভিকর্ষজ ভূরশের মান  $8.0 \text{ ms}^{-2}$  হলে এইটির ব্যাসার্ধ কত? [BUET '14-15]

সমাধান : এখানে, ভর,  $M = 20 \text{ kg}$   
 ব্যাসার্ধ,  $R = 8.0 \times 10^6 \text{ m}$

পর্যায়কাল,  $T = 2.4 \times 3600 \text{ s} = 8640 \text{ s}$

অভিকর্ষজ ভূরণ,  $g = 8 \text{ ms}^{-2}$

গ্রহটির ব্যাসার্ধ,  $h = ?$

আমরা জানি,  $(R + h)^3 = \frac{GMT^2}{4\pi^2} = \frac{gR^2T^2}{4\pi^2}$

বা,  $R + h = \sqrt[3]{\frac{8 \times (8 \times 10^6)^2 \times (8640)^2}{4 \times (3.14)^2}}$

বা,  $h = 9.896 \times 10^6 - 8.0 \times 10^6 = 1.896 \times 10^6 \text{ m}$ .

সূতরাং গ্রহটির ব্যাসার্ধ  $1.896 \times 10^6 \text{ m}$ .

প্রশ্ন ৪: একটি রিয়োট সেলিং স্যাটেলাইট পৃথিবীর চারদিকে ভূপৃষ্ঠা হতে 250 km উপরে বৃত্তাকার পথে চুরছে। এই পথে স্যাটেলাইটটির পতিবেগ এবং ঘূর্ণন কাল নির্ণয় কর। ( $R_e = 6400 \text{ km}, g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$ ) [BUET '10-11]

সমাধান : এখানে, উচ্চতা  $h = 250 \text{ km} = 250 \times 10^3 \text{ m}$

পৃথিবীর ব্যাসার্ধ,  $R_e = 6400 \text{ km} = 6400 \times 10^3 \text{ m}$

পর্যায়কাল,  $T = ?, \text{বেগ, } v = ?$

আমরা জানি,  $T = 2\pi \sqrt{\frac{R_e}{g}} \left( 1 + \frac{h}{R_e} \right)^{\frac{3}{2}}$

$$= 2 \times 3.1416 \times \sqrt{\frac{6400 \times 10^3 \text{ m}}{9.8 \text{ ms}^{-2}}} \times \left( 1 + \frac{250 \times 10^3 \text{ m}}{6400 \times 10^3 \text{ m}} \right)^{\frac{3}{2}}$$

$$= 2 \times 3.1416 \times 808.122 \times 1.0591$$

$$= 5377.67 \text{ s}$$

$$\begin{aligned} \text{আবার, } v &= \frac{2\pi(h + R_e)}{T} \\ &= \frac{2 \times 3.14 \times (250 \times 10^3 \text{ m} + 6400 \times 10^3 \text{ m})}{5375.26 \text{ s}} \\ &= 7765.81 \text{ m s}^{-1} = 7.77 \text{ km s}^{-1} \end{aligned}$$

অতএব, সালেইটের গতিবেগ ও ঘৰ্ণনকাল যথাক্রমে  $7.77 \text{ km s}^{-1}$  ও  $5377.67 \text{ s}$ ।

**প্রশ্ন ৫:** পৃথিবীর ভর  $M$  এবং ব্যাসার্ধ  $R$  হলে পৃথিবীগতে  $\frac{g}{G}$  এর অনুপাত কত হবে?

[BUET '12-13]

সমাধান : অভিকর্ষজ ত্বরণ  $g$  হলে আমরা জানি,

$$\begin{aligned} g &= \frac{GM}{R^2} && \text{দেওয়া আছে,} \\ \text{বা, } \frac{g}{G} &= \frac{M}{R^2} && \text{পৃথিবীর ভর} = M \\ &\therefore \frac{g}{G} \text{ এর অনুপাত } \frac{M}{R^2}. && \text{ব্যাসার্ধ} = R \end{aligned}$$

**প্রশ্ন ৬:**  $5 \times 10^{24} \text{ kg}$  ভর এবং  $6.1 \times 10^6 \text{ m}$  ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট একটি গ্রহের পৃষ্ঠ হতে  $2.0 \text{ kg}$  ভরের একটি ক্রসেকে ঘণ্টাতে প্রয়োজনীয় শক্তির পরিমাণ নির্ণয় কর। (দেওয়া আছে,  $G = 6.7 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{kg}^{-2} \cdot \text{m}^{-3}$ ) [BUET '11-12; CUET '08-09]

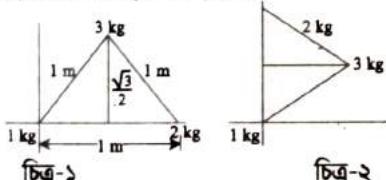
সমাধান : দেওয়া আছে, গ্রহের ভর,  $M = 5 \times 10^{24} \text{ kg}$   
গ্রহের ব্যাসার্ধ,  $R = 6.1 \times 10^6 \text{ m}$

ক্রসেকের ভর,  $m = 2 \text{ kg}$

$$\begin{aligned} \text{মুক্তিবেগ } v &\text{ হলে আমরা জানি, } v = \sqrt{\frac{2GM}{R}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times 6.7 \times 10^{-11} \times 5 \times 10^{24}}{6.1 \times 10^6}} = 10480.27 \text{ m s}^{-1} \end{aligned}$$

**প্রশ্ন ৭:** একটি ভর সিস্টেমের তিনটি ভর যথাক্রমে  $m_1 = 1 \text{ kg}$ ,  $m_2 = 2 \text{ kg}$  এবং  $m_3 = 3 \text{ kg}$  একটি সমবাহু ত্রিভুজ (প্রতিটি বাহুর দৈর্ঘ্য 1 m) এর তিনটি কর্ণারে অধিকৃত। এর ভরকেন্দ্র নির্ণয় কর। [CUET '14-15]

সমাধান : সমবাহু ত্রিভুজ নিম্নরূপ হতে পারে,



চিত্র-১ হতে,

$$y \text{ অক্ষের সাপেক্ষে ভারক নিয়ে, } (1+2+3) \cdot \bar{x} = 2 \times 1 + 3 \times \frac{1}{2}$$

$$\therefore \bar{x} = \frac{7}{6 \times 2} = \frac{3.5}{6}$$

$$x \text{ অক্ষের সাপেক্ষে ভারক নিয়ে, } (1+2+3) \cdot \bar{y} = 3 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\therefore \bar{y} = \frac{3\sqrt{3}}{6 \times 2} = \frac{\sqrt{3}}{4}$$

$$\text{চিত্র-২ হতে, } y \text{ অক্ষের সাপেক্ষে ভারক নিয়ে, } (1+2+3) \cdot \bar{x} = 3 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\therefore \bar{x} = \frac{3\sqrt{3}}{6 \times 2} = \frac{\sqrt{3}}{4}$$

$$x \text{ অক্ষের সাপেক্ষে ভারক নিয়ে, } (1+2+3) \cdot \bar{y} = 2 \times 1 + 3 \times \frac{1}{2}$$

$$\therefore \bar{y} = \frac{7}{6 \times 2} = \frac{3.5}{6}$$

$$\therefore \text{ভরকেন্দ্র } \left( \frac{3.5}{6}, \frac{\sqrt{3}}{4} \right) \text{ অথবা, } \left( \frac{\sqrt{3}}{4}, \frac{3.5}{6} \right).$$

**প্রশ্ন ৮:** চন্দ্রের ভর পৃথিবীর ভরের  $0.013$ -গুণ, চন্দ্র ও পৃথিবীর কেন্দ্রের মধ্যবর্তী দূরত্ব পৃথিবীর ব্যাসার্ধের  $60$  গুণ। পৃথিবীর কেন্দ্র হতে পৃথিবী ও চন্দ্রের ভরকেন্দ্রের মধ্যবর্তী দূরত্ব কত? [পৃথিবীর ব্যাসার্ধ =  $6.4 \times 10^6 \text{ m}$ ] [KUET '11-12]

সমাধান : দেওয়া আছে, পৃথিবীর ব্যাসার্ধ,  $R = 6.4 \times 10^6 \text{ m}$

ধরি, পৃথিবীর ভর =  $M_e$

চন্দ্রের ভর =  $M_m$

চন্দ্র ও পৃথিবীর কেন্দ্রবর্যের মধ্যবর্তী দূরত্ব,  $r = 60 \times R$

এখনে, পৃথিবীর কেন্দ্র হতে চন্দ্র ও পৃথিবীর ভরকেন্দ্রের দূরত্ব,  $d = ?$

পৃথিবীর কেন্দ্রের সাপেক্ষে  $M_e$  ও  $M_m$  এর ঘোষণা = পৃথিবীর কেন্দ্রের সাপেক্ষে কল্পিত ( $M_e + M_m$ ) ভরের ঘোষণা।

$$\therefore M_e \times 0 + M_m \times r = (M_e + M_m) \times d$$

$$\text{বা, } d = \frac{M_m \times r}{M_e + M_m} = \frac{M_m \times r}{M_e} = \frac{0.013 \times 60 \times 6.4 \times 10^6}{1 + 0.013} \left[ \frac{M_m}{M_e} = 0.013 \right]$$

$$\therefore d = 4.92 \times 10^6 \text{ m.}$$

**প্রশ্ন ৯:** একটি সেকেন্ড দোলকের দৈর্ঘ্য ঢাকায়  $100 \text{ cm}$  এবং কাঠমডুতে  $95 \text{ cm}$ । কোনো ক্রসেকে কাঠমডুত হতে ঢাকায় আনলে এর ওজনের কি পরিবর্তন হবে?

[RUET '13-14]

সমাধান : দেওয়া আছে, ঢাকায় দৈর্ঘ্য,  $L_1 = 100 \text{ cm}$

কাঠমডুতে দৈর্ঘ্য,  $L_2 = 95 \text{ cm}$

ঢাকায় ওজন =  $W_1$ ; কাঠমডুতে ওজন =  $W_2$

$$\text{আমরা জানি, } T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$$

$\therefore$  ঢাকায় ও কাঠমডুতে অভিকর্ষজ ত্বরণ যথাক্রমে  $g_1$  ও  $g_2$  হলে,  $\frac{L_1}{L_2} = \frac{g_1}{g_2}$

ঢাকায় ও কাঠমডুতে ওজনের অনুপাত,

$$\frac{W_1}{W_2} = \frac{g_1}{g_2} = \frac{L_1}{L_2} = \frac{100}{95} = \frac{20}{19} \text{ বা, } W_1 = \left( 1 + \frac{1}{19} \right) W_2$$

অর্থাৎ, কাঠমডুত হতে ঢাকায় আনলে  $\frac{1}{19}$  গুণ অর্থাৎ  $0.0526$  গুণ ওজন বাঢ়বে।

**প্রশ্ন ১০:** পৃষ্ঠী পৃষ্ঠ হতে সর্বদা  $620 \text{ km}$  উর্ধ্বে থেকে একটি ক্রিয় উপর্যুক্ত পৃথিবীর চারদিকে কত অনুভূমিক বেগে প্রদক্ষিণ করে? দেওয়া আছে  $g = 9.8 \text{ m s}^{-2}$  এবং পৃথিবীর ব্যাসার্ধ,  $R = 6380 \text{ km}$ । [RUET '14-15]

- (A)  $4.55 \text{ km s}^{-1}$       (B)  $7.50 \text{ km s}^{-1}$   
 (C)  $5.75 \text{ km s}^{-1}$       (D)  $5.57 \text{ km s}^{-1}$       (E) None

$$\text{ব্যাখ্যা : } v = \sqrt{\frac{gR^2}{R+h}} = 7.50 \text{ km s}^{-1}.$$

**প্রশ্ন ১১:** একটি ভূমির উপর্যুক্ত পর্যায়কাল কত?

[BUTex '14-15]

- (A) 0 hr.      (B) 24 hrs.      (C) 12 hrs.      (D) 365 days

**প্রশ্ন ১২:**  $2.0 \times 10^{-10} \text{ m}$  দূরত্বে অবস্থিত দুটি ইলেক্ট্রনের মধ্যে যথোক্ত বল এবং তড়িৎ বল উভয়ই ক্রিয়া করে। অভিকর্ষ বলের মান তড়িৎ বলের চেয়ে কতগুণ কম বা বেশি প্রতিশালী?

[SUST '14-15]

- (A)  $10^{42}$  গুণ কম      (B)  $10^{-42}$  গুণ কম  
 (C)  $10^{42}$  গুণ বেশি      (D)  $10^{-42}$  গুণ বেশি  
 (E)  $10^{11}$  গুণ বেশি

**প্রশ্ন ১৩:** একটি সরল দোলকের দৈর্ঘ্য কি পরিমাণ পরিবর্তন করলে তার দোলনকাল বিগুণ হবে?

[BUET '13-14]

- (A) বিগুণ      (B) অর্ধেক      (C) 4 গুণ      (D)  $\frac{1}{4}$  গুণ

$$\text{ব্যাখ্যা : } T \propto \sqrt{L}; L \propto T^2 \therefore 2^2 = 4 \text{ গুণ করতে হবে।}$$

**প্রশ্ন ১৪:** যদি সেকেন্ড দোলকের দৈর্ঘ্য  $22.5\%$  বাঢ়ানো হয়, তাহলে দোলনকাল কত হবে?

[KUET '13-14]

- (A) 3.6 s      (B) 2.21 s      (C) 3.6 min      (D) 2.21 min

(E) 2.5 s

$$\text{ব্যাখ্যা : } \frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{L_1}{L_2}}$$

$$\therefore T_2 = T_1 \sqrt{\frac{L_2}{L_1}} = 2 \times \sqrt{\frac{1.225}{1}} = 2.215.$$

**প্রশ্ন ১৫:** পৃথিবীর ব্যাসার্ধ  $R = 6.4 \times 10^6 \text{ m}$  এবং অভিকর্ষজ ত্বরণ  $9.8 \text{ m s}^{-2}$  হলে পৃথিবীর পৃষ্ঠ হতে কোন বক্র মুক্তিবেগ করত হবে?

[RUET '13-14, 09-10; CUET '13-14; KUET '05-06]

- (A)  $1.12 \times 10^4 \text{ m/s}$       (B)  $11.2 \times 10^4 \text{ m/s}$   
 (C)  $2.11 \times 10^4 \text{ m/s}$       (D)  $21.12 \times 10^4 \text{ m/s}$   
 (E) None

**ব্যাখ্যা :** মুক্তিবেগ,  $v_e = \sqrt{2gR} = \sqrt{2 \times 9.8 \times 6.4 \times 10^6} = 1.12 \times 10^4 \text{ m/s}$

প্রশ্ন ১৬: একটি লিপট 1 m/sec<sup>2</sup> ত্বরণে নিচে নামছে। লিপটের মধ্যে সৌভাগ্যে একজন যাত্রীর ভর  $65 \text{ kg}$  হলে, তিনি কত বল অনুভব করবেন? [RUET '13-14]

- (A) 475 N      (B) 572 N      (C) 590 N      (D) 350 N  
 (E) None

$$\text{ব্যাখ্যা : } F = m(g - a) = 65 \times (9.8 - 1) = 572 \text{ N.}$$

**প্রশ্ন ১৭:** উভয়ের শুষ্কতা/নির্মূলতা যাচাই করো

## ষষ্ঠ অধ্যায় : মহাকর্ষ ও অভিকর্ষ

প্রশ্ন ১৭। গাছের একটি আপেল পৃথিবীকে বলে আকর্ষণ করছে। পৃথিবী আপেলকে F বলে আকর্ষণ করছে। সূতরাঙ্ক—  
 ① F > f    ② F > f    ③ F = f    ④ F < f  
 ⑤ None

ব্যাখ্যা :  $F = f = \frac{GMm}{R^2}$ ; M = পৃথিবীর ভর; m = আপেলের ভর।

প্রশ্ন ১৮। মুক্তি বেগের সমীকরণ কোনটি? [RUET '13-14]

- |                      |                               |
|----------------------|-------------------------------|
| ① $v_E = \sqrt{2gR}$ | ② $v_E = 2gR$                 |
| ③ $v_E = \sqrt{2gR}$ | ④ $v_E = \frac{\sqrt{2}}{gR}$ |
| ⑤ None               |                               |

ব্যাখ্যা :  $\frac{1}{2}m(v_E)^2 = \frac{GMm}{R}$  বা,  $v_E^2 = \frac{2GM}{R}$  বা,  $v_E = \sqrt{\frac{2GM}{R}} = \sqrt{2gR}$

প্রশ্ন ১৯। একটি কৃতিম উপগ্রহ দৃশ্যত থেকে একটি নিম্নোক্ত উচ্চতায় 8 km/sec বেগে চুরাহে, যেখানে অভিকর্ষজ চুরাশের মান  $g_s = 8 \text{ m/sec}^2$ । দৃশ্যত থেকে উপগ্রহটির উচ্চতা নির্ণয় কর। [CUET '15-16]

- |            |           |
|------------|-----------|
| ① 1600 km  | ② 4000 km |
| ③ 14400 km | ④ 8000 km |

ব্যাখ্যা :  $v = \sqrt{\frac{GM}{R+h}} = \sqrt{g_s(R+h)}$

বা,  $R+h = 8000 \text{ km}$  বা,  $h = 1600 \text{ km}$ .

প্রশ্ন ২০। পৃথিবীতে একটি বস্তুর ওজন 180 kg। যতান্ত গাছের তর পৃথিবীর ভরের  $\frac{1}{9}$  এবং ব্যাসার্ধ  $\frac{1}{2}$  হলে, যতান্ত গাছের বস্তুটির ওজন কত? [KUET '15-16]

- |                       |              |
|-----------------------|--------------|
| ① 100 kg-wt           | ② 180 kg-wt  |
| ③ 80 kg-wt            | ④ 1620 kg-wt |
| ⑤ $\frac{GMm}{R_e^2}$ | ⑥ 20 kg-wt   |

ব্যাখ্যা :  $\frac{W_m}{W_e} = \frac{R_e^2}{R^2} = \left(\frac{M_m}{M_e}\right) \left(\frac{R_e}{R_m}\right)^2 = \frac{1}{9} \times 4$

বা,  $W_m = 180 \times \frac{4}{9} = 80 \text{ kg-wt}$ .

প্রশ্ন ২১। যদি পৃথিবীর ভরের হিগুন তর ও 3 গুণ ব্যাসার্ধবিপিণ্ট কোনো প্রক্রিয়াকে তালে উচ্চ গাছের তলে 1 kg ভরের ওজন কত হবে? [BUTex '15-16]

- |         |                 |
|---------|-----------------|
| ① 1.1 N | ② 2.2 N         |
| ③ 4.4 N | ④ None of these |

ব্যাখ্যা :  $\frac{g'}{g} = \frac{M'R^2}{R'^2M} = \frac{2M(R^2)}{(3R)^2M} = \frac{2}{9}$

বা,  $g' = \left(9.8 \times \frac{2}{9}\right) \text{ m/s}^2 = 2.2 \text{ m/s}^2$

$$\therefore W = mg' = (1 \times 2.2) \text{ N} = 2.2 \text{ N}$$

### বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তি পরীক্ষার প্রশ্ন ও সমাধান/উত্তর

প্রশ্ন ২২। গাছের গতির ক্ষেত্রে—“একটি নক্ষত্র থেকে প্রাঙ্গণে সংযোগকারী সরলরেখা সমান সময়ে সমান ক্ষেত্রফল অতিক্রম করে”— এটি কোন নীতির সমাচার কলাকুল?

- |                              |                        |
|------------------------------|------------------------|
| ① শক্তির সংরক্ষণ নীতি        | ② ভরবেগের সংরক্ষণ নীতি |
| ③ কৌণিক ভরবেগের সংরক্ষণ নীতি | ④ ভরের সংরক্ষণ নীতি    |

প্রশ্ন ২৩। পৃথিবীর সূর্যন হাঁটাং থেমে গেলে মেরু বিদ্যুতে কোন বস্তুর তর হবে— [JU '18-19]

- |         |             |
|---------|-------------|
| ① কম    | ② বেশি      |
| ③ শূন্য | ④ আগের মতোই |

ব্যাখ্যা : তর অভিকর্ষজ ত্বরণের উপর নির্ভর করে না।

প্রশ্ন ২৪। বিশ্বীর অঙ্গল হতে মেরু অঙ্গলের দিকে অভিকর্ষীয় ত্বরণ— [JU '18-19]

- |            |                                |
|------------|--------------------------------|
| ① ছাপ পায় | ② বৃশিং পায়                   |
| ③ একই হবে  | ④ $45^\circ$ অক্ষাংশে সর্বোচ্চ |

ব্যাখ্যা :  $g \propto \frac{1}{R^2}$ ; বিশ্বীয় অঙ্গলে পৃথিবীর ব্যাসার্ধ বেশি বলে g এর কম এবং মেরু অঙ্গলে ব্যাসার্ধ কম বলে g-এর মান বেশি হবে।

প্রশ্ন ২৫। মুক্তিবেগের কতগুলি বেগে কোনো বস্তুকে নিক্ষেপ করলে তা কৃতিম উপগ্রহে পরিষ্কত হবে? [CU '18-19]

- |        |        |        |         |
|--------|--------|--------|---------|
| ① 7.07 | ② 70.7 | ③ 11.2 | ④ 0.707 |
|--------|--------|--------|---------|

ব্যাখ্যা : কৃতিম উপগ্রহের জন্য উৎকেপণ বেগ  $= \frac{7.88}{11.2} = 0.704$

### উত্তরের শুল্কতা/নির্ভুলতা যাচাই করো

প্রশ্ন ২৬। পৃথিবী গঠে মুক্তিবেগের মান কত?

861

[CU '18-19]

- |                           |                            |
|---------------------------|----------------------------|
| ① $11.2 \text{ m/s}^{-1}$ | ② $11.2 \text{ km/s}^{-1}$ |
| ③ $9.8 \text{ km/s}^{-1}$ | ④ $10 \text{ km/s}^{-1}$   |

ব্যাখ্যা :  $v_e = \sqrt{2gR} = \sqrt{2 \times 9.8 \times 6400 \times 10^3} = 11200 \text{ m/s}^{-1} = 11.2 \text{ km/s}^{-1}$

প্রশ্ন ২৭। যতান্ত গাছের পৃষ্ঠে কোনো বস্তুর মুক্তিবেগ কত  $\text{km/s}^{-1}$ ? [KU '18-19]

- |        |        |        |       |
|--------|--------|--------|-------|
| ① 11.2 | ② 10.3 | ③ 4.77 | ④ 3.5 |
|--------|--------|--------|-------|

ব্যাখ্যা :  $v_e = \sqrt{2gR_m} = \sqrt{2 \times 3.8 \times 3 \times 10^6} = 4.77 \text{ km/s}^{-1}$

প্রশ্ন ২৮। কেপলারের বিতরি সূত্র কোন কৌণ রাশির নিয়ন্তা সূত্র থেকে প্রমাণ করা যায়? [SUST '18-19]

- |               |                   |
|---------------|-------------------|
| ① শক্তি       | ② রৈখিক ভরবেগ     |
| ③ কৌণিক ভরবেগ | ④ যান্ত্রিক শক্তি |

প্রশ্ন ২৯। তর অপরিবর্তিত রেখে পৃথিবীর ব্যাসার্ধ হিগুন করলে হৃষ্টে অভিকর্ষজ ত্বরণের পরিবর্তন হবে— [IU '18-19]

- |  |  |
|--|--|
| ① অভিকর্ষজ ত্বরণ $\frac{1}{4}$ গুণ হবে | ② অভিকর্ষজ ত্বরণ $\frac{1}{2}$ গুণ হবে |
| ③ অভিকর্ষজ ত্বরণ 2 গুণ হবে             | ④ অভিকর্ষজ ত্বরণ $\frac{1}{8}$ গুণ হবে |

ব্যাখ্যা :  $\frac{g_2}{g_1} = \frac{R_1^2}{R_2^2} = \frac{R_1^2}{(2R_1)^2} = \frac{1}{4}$

প্রশ্ন ৩০। কৃ-ক্ষেত্র থেকে 8000 km দূরে অবস্থান করে এবং একটি কৃতিম উপগ্রহকে পৃথিবীর চারদিকে কি বেগে চুরাতে হবে? [BAU '18-19]

- |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| ① $2518 \text{ m/s}^{-1}$ | ② $5810 \text{ m/s}^{-1}$ |
| ③ $7089 \text{ m/s}^{-1}$ | ④ $8905 \text{ m/s}^{-1}$ |

ব্যাখ্যা :  $V = \sqrt{\frac{GM}{R+H}} = \sqrt{\frac{6.67 \times 10^{-11} \times 6 \times 10^{24}}{8000 \times 10^3}} = 7072.84 \text{ m/s}^{-1}$

প্রশ্ন ৩১। পৃথিবীর ভর ও ব্যাসার্ধ যথাক্রমে চাঁদের ভর ও ব্যাসার্ধের 81 গুণ এবং 4 গুণ। পৃথিবী পৃষ্ঠে একজন লোকের ওজন 648 N। লোকটি চাঁদে গেলে কতটুকু ওজন হারাবে? [BAU '18-19]

- |         |         |         |         |
|---------|---------|---------|---------|
| ① 480 N | ② 520 N | ③ 550 N | ④ 600 N |
|---------|---------|---------|---------|

ব্যাখ্যা :  $\frac{W_m}{W_e} = \frac{M_m}{M_e} \left(\frac{R_e}{R_m}\right)^2$

$$\text{বা, } W_m = 648 \times \frac{1}{81} \times \left(\frac{4}{1}\right)^2 = 128 \text{ N}$$

$\therefore$  ওজন হারাবেন  $= (648 - 128) = 520 \text{ N}$

প্রশ্ন ৩২। মহাকর্ষীয় ধ্রুবকের যাত্রা হলো—

[DU '16-17; '05-06]

- |                |                     |                     |                |
|----------------|---------------------|---------------------|----------------|
| ① $ML^3T^{-3}$ | ② $M^{-1}L^3T^{-2}$ | ③ $M^{-2}L^3T^{-1}$ | ④ $M^{-3}L^3T$ |
|----------------|---------------------|---------------------|----------------|

ব্যাখ্যা : মহাকর্ষ বল,  $F = G \frac{m_1 m_2}{R^2}$  বা, মহাকর্ষীয় ধ্রুবক,  $G = \frac{FR^2}{m_1 m_2}$

$$\therefore [G] = \frac{[ML^{-3}T^{-2}][L^2]}{[M][M]} = [M^{-1}L^3T^{-2}]$$

প্রশ্ন ৩৩। সূর্যটি ক্ষার যথে মহাকর্ষ বলের মান কেন্দ্র পরিবর্তন হবে যদি একটি ক্ষার তর পূর্বের হিগুন, অন্য ক্ষার তর তিনগুণ করা হয় এবং একই সাথে তাদের মাঝের দূরত্ব হিগুন করা হয়? [DU '15-16]

- |                      |                       |
|----------------------|-----------------------|
| ① পূর্বের সমান থাকবে | ② পূর্বের তিনগুণ হবে  |
| ③ পূর্বের হিগুন হবে  | ④ পূর্বের দেড়গুণ হবে |

ব্যাখ্যা :  $F = G \frac{m_1 m_2}{d^2}$

$$\therefore F \propto \frac{m_1 m_2}{d^2} \text{ বা, } \frac{F'}{F} = \frac{m_1 \times m_2}{m_1 \times m_2} \left(\frac{d}{d'}\right)^2 = \frac{2}{1} \times \frac{3}{1} \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{6}{4} = 1.5$$

প্রশ্ন ৩৪। পৃথিবীর অভিকর্ষীয় ত্বরণ  $g = 9.8 \text{ m/s}^{-2}$  এবং ব্যাসার্ধ  $R = 6400 \text{ km}$ ।

একটি বস্তুর মুক্তি বেগ কত?

[JU '16-17; RU '16-17]

- |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| ① $11.2 \text{ km/s}^{-1}$ | ② $12.2 \text{ km/s}^{-1}$ |
| ③ $16.2 \text{ km/s}^{-1}$ | ④ $25 \text{ km/s}^{-1}$   |

১৭	১৮	১৯	২০	২১	২২	২৩	২৪	২৫
২৬	২৭	২৮	২৯	৩০	৩১	৩২	৩৩	৩৪

প্রশ্ন ৩৫। কৃতিম উপগ্রহের আবর্তনকাল উপগ্রহের ভরের— [JU '16-17]

- ক) সমানুপাতিক      ৩) বর্ণানুপাতিক  
ল) ব্যক্তানুপাতিক      ৫) নিরপেক্ষ

ব্যাখ্যা : উপগ্রহের আবর্তনকাল,  $T = 2\pi \sqrt{\frac{R+h}{g}}$ সমীকরণে  $m$  না থাকায় আমরা বলতে পারি যে, উপগ্রহের আবর্তনকাল বরুর ভরের উপর নির্ভর করে না। উপগ্রহ ছোট বা বড় যাই হোক না কেন, আবর্তনকাল একই হবে।প্রশ্ন ৩৬। পৃথিবী হতে কত উচ্চতায় অভিকর্ষ দ্রবণের ঘন  $4.9 \text{ m s}^{-2}$  হবে— [JU '13-14]

- ক)  $2.65 \times 10^9 \text{ m}$       ৩)  $2.65 \times 10^{10} \text{ m}$   
ল)  $2.65 \times 10^6 \text{ m}$       ৫)  $2.65 \times 10^{11} \text{ m}$

ব্যাখ্যা : উচ্চতা,  $h = (\sqrt{\frac{g}{g_h}} - 1) \times R = (\sqrt{\frac{9.8}{4.9}} - 1) \times 6400 \times 10^3 = 2.65 \times 10^6 \text{ m}$ .

প্রশ্ন ৩৭। কোনো বরুর উচ্চেশ্বর বেগ তার মুক্তি বেগের সমান হলে বক্তৃতি— [RU '16-17]

- ক) উপগ্রহে পরিণত হবে      ৩) পৃথিবীতে ফিরে আসবে  
ল) পরাবৃত্তাকার পথে পৃথিবী ছেড়ে যাবে  
৫) অবিস্মৃতাকার পথে পৃথিবী পৃষ্ঠ ছেড়ে যায় এবং তা পৃথিবীর আকর্ষণ ক্ষেত্র অভিযন্ত করে বাইরে চলে যাবে।

ব্যাখ্যা : উচ্চেশ্বর বেগ  $11.2 \text{ km s}^{-1}$  অর্থাৎ মুক্তি বেগের সমান হয়, তবে বক্তৃতি একটি অবিস্মৃত পথে পৃথিবী পৃষ্ঠ ছেড়ে যায় এবং তা পৃথিবীর আকর্ষণ ক্ষেত্র অভিযন্ত করে বাইরে চলে যাবে।

প্রশ্ন ৩৮। মহাকর্মীয় প্রাক্ত্য ও মহাকর্মীয় বিভবের মধ্যে সম্পর্ক হলো— [RU '16-17]

- ক)  $F = \frac{dV}{dr}$       ৩)  $F = Vr$       ৫)  $F = \frac{-dV}{dr}$       ৭)  $F = \frac{V}{r}$

প্রশ্ন ৩৯। কোনো বরুর মুক্তি বেগ এই বরুর ভরের— [RU '16-17]

- ক) সমানুপাতিক      ৩) বর্গের সমানুপাতিক  
ল) ভরের উপর নির্ভরশীল      ৫) কোনটিই নয়

ব্যাখ্যা : মুক্তিবেগ,  $v = \sqrt{2gR}$ ; সমীকরণে  $m$  না থাকায় আমরা বলতে পারি যে, মুক্তি বেগ বরুর ভরের উপর নির্ভর করে না। বস্তু ছোট বা বড় যাই হোক না কেন, মুক্তি বেগ একই হবে।

প্রশ্ন ৪০। একটি কৃতিম উপগ্রহ পৃথিবীর পৃষ্ঠ থেকে পৃথিবীর ব্যাসার্ধের অর্ধেক উচ্চতায় দূরে। এই উচ্চতায় এর গতিবেগ কত? [RU '16-17]

- ক)  $\sqrt{2gR}$       ৩)  $\sqrt{3gR}$       ৫)  $\sqrt{\frac{3gR}{2}}$       ৭)  $\sqrt{\frac{2gR}{3}}$

ব্যাখ্যা : উপগ্রহের বেগ,  $v = \sqrt{\frac{gR^2}{R+h}} = \sqrt{\frac{gR^2}{R+\frac{1}{2}R}} = \sqrt{\frac{gR^2}{\frac{3}{2}R}} = \sqrt{\frac{2gR}{3}}$ প্রশ্ন ৪১। কোনো একটি উচ্চতা থেকানে অভিকর্ষ দ্রবণের ঘন  $g_h = 8 \text{ m s}^{-2}$ । সেখানে একটি উপগ্রহের বেগ  $8 \text{ km s}^{-1}$ । পৃথিবী পৃষ্ঠ হতে কত উচ্চতায় উপগ্রহটি পৃথিবীকে প্রস্তুতি করবে? (পৃথিবীর ব্যাসার্ধ  $6.4 \times 10^6 \text{ m}$ ) [RU '16-17]

- ক)  $6400 \text{ km}$       ৩)  $3200 \text{ km}$       ৫)  $1600 \text{ km}$       ৭)  $1000 \text{ km}$

ব্যাখ্যা : উপগ্রহের বেগ,  $v = \sqrt{g \times (R+h)}$ বা,  $v^2 = g \times (R+h)$ 

বা,  $b = \frac{v^2}{g} - R = \frac{(8 \times 10^3)^2}{8} - 6.4 \times 10^6$

বা,  $b = 8 \times 10^6 - 6.4 \times 10^6 = 1.6 \times 10^6 = 1600 \text{ km}$

প্রশ্ন ৪২। পৃথিবী ও চান্দের পৃষ্ঠে অভিকর্ষ দ্রবণের অনুপাত কত? (পৃথিবীর ভর =  $81 \times$  চান্দের ভর, পৃথিবীর ব্যাসার্ধ =  $4 \times$  চান্দের ব্যাসার্ধ) [RU '15-16]

- ক)  $81:4$       ৩)  $81:6$       ৫)  $81:10$       ৭)  $81:16$

ব্যাখ্যা : অভিকর্ষ দ্রবণ,  $g = \frac{GM}{R^2}$ ;  $g \propto \frac{M}{R^2}$ 

$$\frac{g_e}{g_m} = \frac{M_e}{M_m} \times \frac{R_m^2}{R_e^2} = \frac{81}{1} \times \frac{1}{16} = 81:16.$$

## ৪০। উচ্চের শুল্কতা/নির্ভুলতা যাচাই করো

৩৫	৩৬	৩৭	৩৮	৩৯	৪০	৪১	৪২	৪৩	৪৪
৪৫	৪৬	৪৭	৪৮	৪৯	৫০	৫১	৫২	৫৩	৫৪

প্রশ্ন ৪৩। পৃষ্ঠাতে মাধ্যাকর্ষণশীল ভরণ  $g$  এর ঘন  $9.8 \text{ m s}^{-2}$ । পৃথিবীর সমান আকৃতির ক্ষেত্রে পৃথিবীর বিগুল অন্দের অপর একটি এবে  $g$  এর ঘন কত? [CU '14-15]

- ক)  $4.9 \text{ m s}^{-2}$       ৩)  $9.8 \text{ m s}^{-2}$   
ল)  $19.6 \text{ m s}^{-2}$       ৫)  $2.45 \text{ m s}^{-2}$       ৭)  $39.2 \text{ m s}^{-2}$

ব্যাখ্যা : অভিকর্ষ দ্রবণ,  $g = \frac{4}{3} \pi R_p G$ ; এই দুটির আকৃতি সমান।

$$\therefore g \propto p; g_2 = \frac{p_2}{p_1} \times g_1 = \frac{2}{1} \times 9.8 = 19.6 \text{ m s}^{-2}.$$

প্রশ্ন ৪৪। পৃথিবী পৃষ্ঠের উপর কোন বাস্তুমত্ত্ব না থাকলে একটি বিদেশের ব্যাপ্তি— [ICU '15-16]

- ক) ছাস পাবে      ৩) বৃষ্টি পাবে  
ল) একটি থাকবে      ৫) আবহাওয়ার উপর নির্ভর করবে  
৫) কোনটিই নয়

প্রশ্ন ৪৫। যান্ত্রিকে একজন নভেচারীর কাছে একটি সরল দোলনের দোলনকাল হবে— [ICU '15-16]

- ক)  $84.6 \text{ min}$       ৩)  $2 \text{ s}$       ৫)  $0$       ৭)  $\infty$   
ল)  $1 \text{ s}$

প্রশ্ন ৪৬। পৃথিবীর ব্যাসার্ধ  $R = 6.4 \times 10^6 \text{ m}$  এবং অভিকর্ষ দ্রবণ  $9.8 \text{ m s}^{-2}$  হলে পৃথিবীর পৃষ্ঠ হতে কোন বরুর মুক্তি বেগ কত হবে? [RUET '13-14, '09-10; CUET '13-14; KUET '05-06]

- ক)  $1.12 \times 10^4 \text{ m/s}$       ৩)  $11.2 \times 10^4 \text{ m/s}$   
ল)  $2.11 \times 10^4 \text{ m/s}$       ৫)  $21.12 \times 10^4 \text{ m/s}$

প্রশ্ন ৪৭। বৃহস্পতির ভর ও ব্যাসার্ধ ব্যবহৃতে  $1.96 \times 10^{27} \text{ kg}$  ও  $7 \times 10^7 \text{ m}$  হলে মুক্তিবেগ হবে— [RU '16-17]

- ক)  $6.02 \times 10^4 \text{ m s}^{-1}$       ৩)  $6.02 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$   
ল)  $6.02 \text{ km s}^{-1}$       ৫)  $4.77 \text{ km s}^{-1}$

ব্যাখ্যা : মুক্তি বেগ,  $v = \sqrt{\frac{2GM}{R}} = \left[ \frac{2 \times 6.67 \times 10^{-11} \times 1.96 \times 10^{27}}{7 \times 10^7} \right]^{\frac{1}{2}} = 6.02 \times 10^4 \text{ m s}^{-1}$ 

## \* মেডিকেল ও ডেন্টাল ভর্তি পরীক্ষার প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন ৪৮। দুটি বরু মধ্যে দূরত্ব চারগুণ হলে অভিকর্ষ বল হবে— [Medi. '15-16]

- ক) চারভাগের একভাগ      ৩) হোলগুণ  
ল) চারগুণ      ৫) বোল ভাগের এক ভাগ

প্রশ্ন ৪৯। কৃ-পৃষ্ঠে এক ব্যক্তির ওজন  $50 \text{ kg}^{-1}$  কত উচ্চতায় গেলে তার ওজন অর্ধেক হবে? [Medi. '14-15]

- ক)  $1600 \text{ km}$       ৩)  $3200 \text{ km}$       ৫)  $2650 \text{ km}$       ৭)  $6400 \text{ km}$

প্রশ্ন ৫০। চন্দ্র ও পৃথিবীর দূরত্ব যদি হিসুপ হয়, তাসের মধ্যে মহাকর্ষ বল পৰ্বতের তুলনামূলক— [Medi. '14-15]

- ক) চারভাগের এক ভাগ হবে      ৩) অর্ধেক হবে  
ল) হিসুপ হবে      ৫) চারগুণ হবে

প্রশ্ন ৫১। অভিকর্ষ দ্রবণ 'g' এর বেলায় সঠিক নয় কোনটি? [Medi. '13-14]

- ক) পৃথিবীর কেন্দ্রে 'g' এর মান শূন্য  
ল) বিশ্ববীয় অঞ্চলে 'g' এর মান  $9.78 \text{ m s}^{-2}$   
৫) অকালে বাড়লে 'g' বাড়ে

ল) মেরু অঞ্চলে 'g' এর মান সবচেয়ে কম

প্রশ্ন ৫২। অভিতে এহের পর্যালকালের বর্গ সূর্য হতে এই এহের গত সূর্যের ঘনফলের সমানুপাতিক। নিচের কোন বিজ্ঞানী সূচিতের প্রবক্তা? [Medi. '13-14]

- ক) টেলেমী      ৩) কোগনিকাস  
ল) টাইকো ব্রাহে      ৫) কেপলার

প্রশ্ন ৫৩। নিচে উজ্জ্বলি কোন বল ইলেক্ট্রোকে নিউক্লিয়াসের সঙ্গে আবশ্য করে পরমাণু তৈরি করে? [Medi. '06-07]

- ক) দূরবল নিউক্লিয়াস বল  
ল) তাঢ়িত চৌমুক বল

৩) মহাকর্ষ বল

৫) সবল নিউক্লিয়াস বল