

অধ্যায় - ০৬: মহাকর্ষ ও অভিকর্ষ

Question Type - 01: সরল দোলক

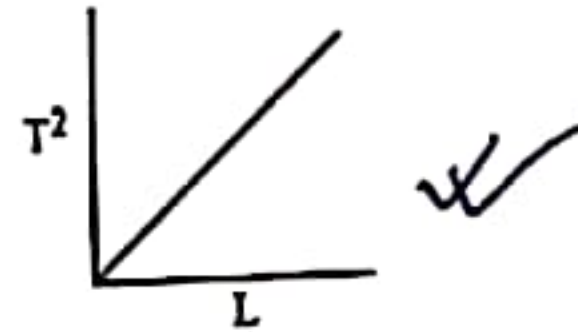
(i) $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$

$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$

(ii) দোলনকাল ববের ভরের ওপর নির্ভর করে না

(iii) $T' = T \times \sqrt{\frac{L'}{L}}$ [যখন g ধ্রুব] L কে x গুণ 'বৃদ্ধি' করা হলে $L' = (x + 1)L$, L কে x গুণ করা হলে $L' = xL$

(iv) $g = 4\pi^2 \frac{L}{T^2}$; তাহলে, $S = \frac{T^2}{L} \therefore g = 4\pi^2/S$



(v) 'L' ধ্রুব থাকলে $T' = T \times \sqrt{\frac{g}{g'}}$

(vi) পাহাড়ে বা খনিতে পর্যায়কাল T বেড়ে যায়, দোলক ঘড়ি ধীরে চলে।

Related Questions:

01. একটি সরল দোলকের দোলকপিণ্ডটি পানি দ্বারা পরিপূর্ণ করলে দোলন কাল কী হবে? [Ans: c][BAU'14-15]

- (a) কমবে (b) বাড়বে (c) অপরিবর্তিত থাকবে (d) কোনটিই নয়

02. একটি সেকেন্ড দোলকের দৈর্ঘ্য 4 গুণ বৃদ্ধি পেলে ইহার দোলনকাল কত সেকেন্ড? [SAU'14-15, BAU'14-15]

- (a) 2 (b) 3 (c) 4 (d) 5

Solⁿ: (c); $T \propto \sqrt{L} \therefore \frac{T'}{T} = \sqrt{\frac{L'}{L}} = \sqrt{\frac{4L}{L}} = 2 \therefore T' = 2 \times T = 2 \times 2 = 4s$

03. একটি সেকেন্ড দোলকের দোলন কাল পরিবর্তিত হয়ে 1 সে. এ পরিণত হয়েছে। সঠিক দোলন কাল পাওয়ার জন্য এর দৈর্ঘ্য- (a) বাড়াতে হবে (b) কমাতে হবে (c) কিছুই করতে হবে না (d) কোনটিই নয় [RU'14-15]

Solⁿ: (a); $T \propto L \therefore L$ বাড়াতে হবে।

04. মুক্তভাবে কোন পড়ন্ত বস্তুর ত্বরণ g নির্ণয় করতে গিয়ে একজন ছাত্র একটি সরল দোলকের দৈর্ঘ্য l পরিবর্তন করে ভিন্ন ভিন্ন l এর জন্য দোলকের দোলনকাল T পরিমাপ করল। এবার সে T^2 (y-axis) বনাম l (x-axis) লেখচিত্র একে ঢাল S বের করলো। g এর মান কত? [DU'14-15]

- (a) $4\pi^2 S$ (b) $4\pi^2/S$ (c) $2\pi/S$ (d) $2\pi S$

Solⁿ: (b); $g = 4\pi^2 \frac{L}{T^2} = 4\pi^2 \cdot \frac{1}{S} = \frac{4\pi^2}{S}$ [$T^2 - L$ গ্রাফের ঢাল, $S = \frac{T^2}{L} \therefore \frac{1}{S} = \frac{L}{T^2}$]

05. দোলকে খনির ভিতর নিলে বা পাহাড়ের উপর নিলে- [Ans: a][RU'11-12]

- (a) দোলক দ্রুত চলবে (b) কোন পরিবর্তন হবে না
(c) ধীরে চলবে (d) কোনটিই নয়

06. অভিকর্ষ ত্বরণ $g = 9.81 \text{ms}^{-2}$ হলে, 4s দোলনকাল বিশিষ্ট একটি সরল দোলকের দৈর্ঘ্য $l = ?$ [Ans: d][RU'09-10]

- (a) 0.994m (b) 1.998m (c) 3.006m (d) 3.976m

07. কোন স্থানের মাধ্যাকর্ষণজনিত ত্বরণ 9 গুণ বাড়লে সেখানে একটি সরল দোলকের দোলনকাল কত গুণ বাড়বে বা কমবে? [Ans: d]

- (a) 9 গুণ বাড়বে (b) 9 গুণ কমবে (c) 3 গুণ বাড়বে (d) 3 গুণ কমবে

08. মহাকাশে একজন নভোচারীর কাছে একটি সরল দোলকের দোলনকাল হবে- [RU'07-08]

- (a) 84.6 min (b) 2 sec (c) 0 (d) ∞ (e) 1 sec [CU'15-16]

Solⁿ: (d); $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} = 2\pi \sqrt{\frac{L}{0}} = \infty$

09. একজন ছাত্র একটি সরল দোলকের দোলনকাল (T) দোলকের বিভিন্ন দৈর্ঘ্যের (L) জন্য পরিমাপ করল। নীচের কোন চলকের মানগুলো ছক কাগজে আঁকলে মূল বিন্দুগামী সরলরেখা হবে? [Ans: c][RU'16-17]

- (a) L এবং T (b) L এবং \sqrt{T} (c) L এবং T^2 (d) L^2 এবং T

10. যদি কোন পাহাড়ের শীর্ষে এবং খনির গভীরে সরল দোলকের দোলনকাল একই হয় তাহলে পাহাড়ের উচ্চতা ও খনির গভীরতার অনুপাত হবে- [KU'12-13]

- (a) 1:2 (b) 2:1 (c) 4:3 (d) 3:4

Solⁿ: (a); $T_{mine} = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g_{mine}}}$, $T_{mount} = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g_{mount}}}$

$T_{mine} = T_{mount} \Rightarrow \sqrt{\frac{L}{g_{mine}}} = \sqrt{\frac{L}{g_{mount}}} = g_{mine} = g_{mount} \dots\dots\dots(i)$

$\frac{g_{mine}}{g} = \left(1 - \frac{h_{mine}}{R}\right) \Rightarrow g_{mine} = \left(1 - \frac{h_{mine}}{R}\right)g$

$\frac{g_{mine}}{g} = \frac{R^2}{(R + h_{mount})^2} = \frac{1}{\left(1 + \frac{h_{mount}}{R}\right)^2} = \left(1 + \frac{h_{mount}}{R}\right)^{-2}$

$= 1 + (-2)\frac{h_{mount}}{R} + \frac{(-2)(-3)}{2!}\left(\frac{h_{mount}}{R}\right)^2 + \dots\dots\dots$

যেহেতু $h_{mount} \ll R$

$\therefore \frac{g_{mount}}{g} \approx 1 - \frac{2h_{mount}}{R}$ [Neglecting higher orders of $\frac{h_{mount}}{R}$]

$\therefore g_{mount} = g\left(1 - \frac{2h_{mount}}{R}\right)$

(i) $\Rightarrow \left(1 - \frac{h_{mine}}{R}\right)g = g\left(1 - \frac{h_{mount}}{R}\right) \Rightarrow \frac{h_{mine}}{R} = \frac{2h_{mount}}{R} \therefore \frac{h_{mount}}{h_{mine}} = \frac{1}{2}$

$g' = g\left(1 - \frac{h}{R}\right)$



$g = \frac{GM}{R^2}$
 $G = \frac{gR^2}{M}$
 $= \text{ms}^{-2} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-1}$
 $= \text{kg}^{-1} \text{m}^3 \text{s}^{-2}$

Question Type-02:

G এর একক $\text{m}^3\text{kg}^{-1}\text{s}^{-2}$, মাত্রা $L^3M^{-1}T^{-2}$ মহাকর্ষীয় বিভবের একক J/kg বা Nm/kg। মহাকর্ষীয় প্রাবল্যের একক m/s^2

Related Questions:

01. মহাকর্ষীয় ধ্রুবক (Gravitational constant) 'G' এর S.I. একক- [JnU14-15]

- (a) $\text{Nm}^{-2}\text{kg}^{-2}$ (b) $\text{m}^3\text{kg}^{-1}\text{s}^{-2}$ (c) $\text{m}^{-3}\text{kgs}^2$ (d) $\text{Nm}^2\text{kg}^{-1}$

Solⁿ: (b); G এর S.I. একক = $\text{Nm}^2\text{kg}^{-2} = \text{kgms}^{-2}\text{kg}^{-2} = \text{m}^3\text{kg}^{-1}\text{s}^{-2}$

02. কোনটি মহাকর্ষীয় বিভবের একক নির্দেশ করে? [Ans: a][SAU'14-15]

- (a) Nmkg^{-1} (b) Jkg (c) kg^{-1} (d) $\text{Nm}^{-1}\text{kg}^{-1}$

03. R ব্যাসার্ধের পৃথিবীর পৃষ্ঠে অভিকর্ষ বিভব V হলে পৃষ্ঠ হতে R উচ্চতায় বিভবের মান কত? [DU'14-15]

- (a) V/4 (b) V/2 (c) V (d) 2V

Solⁿ: (b); $V = -\frac{GM}{r}$ [r=পৃথিবীর কেন্দ্র হতে দূরত্ব] $\Rightarrow V = -\frac{GM}{R}$; $V' = -\frac{GM}{R+R} = -\frac{GM}{2R} = \frac{1}{2}\left(-\frac{GM}{R}\right) = \frac{V}{2}$

04. মহাকর্ষ ধ্রুবক G-এর মাত্রা- [DU'16-17,05-06,JU'09-10,RU'08-09]

- (a) $M^{-1}L^3T^3$ (b) ML^2T^2 (c) ML^2T^3 (d) $M^{-1}L^3T^{-2}$

Solⁿ: (d); $F = G\frac{m_1m_2}{R^2} \Rightarrow G = \frac{FR^2}{m_1m_2}$ [G] = $\frac{MLT^{-2} \cdot L^2}{M \cdot M} = [M^{-1}L^3T^{-2}]$

$M^{-1}L^3T^{-2}$
 $M^{-1}L^3T^{-2}$
 $M^{-1}L^3T^{-2}$

Question Type-03:

m_1 ও m_2 ভরের দুটি বস্তুর দূরত্ব d হলে আকর্ষণ বল, $F = G \frac{m_1 m_2}{d^2} \Rightarrow G = \frac{Fd^2}{m_1 m_2}$; একক $m^3 kg^{-1} s^{-2}$

[এখানে প্রত্যেকটি বস্তুর উপর ক্রিয়ারত বল সমান]

Related Questions:

01. গাছের একটি আপেল পৃথিবীকে F বলে আকর্ষণ করছে। পৃথিবী আপেলকে f বলে আকর্ষণ করছে? সূত্রাং- [Ans:b][JnU14-15]

- (a) $F \gg f$ (b) $F = f$ (c) $F < f$ (d) $F > f$

02. 1gm ভরের দুটি বস্তু 1cm দূরে স্থাপন করলে বস্তু দুটি পরস্পরকে যে বল দ্বারা আকর্ষণ করে তার মান — [JU'09-10]

- (a) 66.73×10^{-8} ডাইন (b) 6.673×10^{-8} ডাইন
(c) 6.673×10^{-11} ডাইন (d) 6.673×10^{11} ডাইন

Solⁿ: (b); $F = G \frac{m_1 m_2}{d^2} = 6.673 \times 10^{-11} \frac{(1 \times 10^{-3})^2}{(1 \times 10^{-2})^2} = 6.673 \times 10^{-13} N = 6.673 \times 10^{-8} \text{ dyne}$ [1N = 10^5 dyne]

03. r দূরত্বে রাখা দুটি ক্ষুদ্র কণার মধ্যে পরস্পর মধ্যাকর্ষণীয় আকর্ষণ বল F , কণা দুটির মাঝখানে একটি ভারী লোহার পাত রাখা হলে এখন তাদের মধ্যে পরস্পর আকর্ষণ বল কত? [DU'13-14]

- (a) 0 (b) F (c) $F/2$ (d) $F/4$

Solⁿ: (b); মধ্যাকর্ষণ বল মাধ্যমের উপর নির্ভরশীল নয়।

04. পৃথিবীর ব্যাসার্ধ 4000 মাইল হলে আনুমানিক কত উচ্চতায় মাধ্যাকর্ষণ বল পৃথিবী পৃষ্ঠের মাধ্যাকর্ষণ বলের 1% হবে? [DU'07-08]

- (a) 360 মাইল (b) 3,600 মাইল (c) 36,000 মাইল (d) 360,000 মাইল

Solⁿ: (c); $\frac{GM_e m}{(R+h)^2} = \frac{1}{100} \frac{GM_e m}{R^2} \Rightarrow \left(\frac{R}{R+h}\right)^2 = \frac{1}{100} \Rightarrow \frac{R}{R+h} = \frac{1}{10} \Rightarrow 10R = R+h$

$\Rightarrow 9R = h \Rightarrow h = 9 \times 4000 \therefore h = 36000$ মাইল

05. পৃথিবী যে বল দ্বারা কোন বস্তুকে টানে তা বস্তুর ভরের — [Ans: b][JU'10-11]

- (a) ব্যস্তানুপাতিক (b) সমানুপাতিক (c) বর্গের সমানুপাতিক (d) কোনটিই নয়

06. দুইটি কণার মধ্যে মহাকর্ষ বলের মান কেমন পরিবর্তন হবে যদি একটি কণার ভর পূর্বের দ্বিগুণ, অন্য কণার ভর তিনগুণ করা হয় এবং একই সাথে তাদের মাঝের দূরত্ব দ্বিগুণ করা হয়? [DU_KA'15-16]

- (a) পূর্বের সমান থাকবে (b) পূর্বের তিনগুণ হবে (c) পূর্বের দ্বিগুণ হবে (d) পূর্বের দেড়গুণ হবে

Solⁿ: (d); $F \propto \frac{m_1 m_2}{d^2} \therefore \frac{F'}{F} = \frac{2m \times 3m \times d^2}{(2d)^2 \times m \times m} = 1.5 \Rightarrow F' = 1.5F$

07. একটি বস্তুর ভর 12 মিলিগ্রাম। পৃথিবীর কেন্দ্রের দিকে বস্তুটি কত বলে আকর্ষিত হবে। [অভিকর্ষীয় ত্বরণ $g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$]

- (a) $118.6 \times 10^6 N$ (b) $117.6 \times 10^{-6} N$ (c) $119.6 \times 10^{-6} N$ (d) $120.6 \times 10^{-6} N$

Solⁿ: (No correct answer); $F = 12 \times 10^{-3} \times 9.8 = 0.1176$

[JU'16-17]

Question Type-04:

প্রাচল্য, $E = \frac{GM}{R^2}$ কোন গ্রহের পৃষ্ঠে, $E = g = \frac{GM}{R^2}$; বিন্দু ভরে মহাকর্ষীয় বিভব, $V = -\frac{GM}{r}$; অসীম দূরত্বে সরাতে কৃতকার্য \equiv বিভব \equiv স্থিতিশক্তি। পৃথিবীর বিষুব অঞ্চলে কেন্দ্র থেকে দূরত্ব সর্বাধিক, মেরু অঞ্চলের দূরত্ব সর্বনিম্ন। তাই বিষুবীয় অঞ্চলে g বা E সর্বনিম্ন, কেন্দ্রে শূন্য, মেরু অঞ্চলে g বা E সর্বোচ্চ।

Related Questions:

01. কোথায় পৃথিবীর মহাকর্ষীয় ক্ষেত্রের তীব্রতা বেশী?

- (a) পৃথিবীর কেন্দ্রে (b) বিষুবীয় অঞ্চলে (c) মেরু অঞ্চলে (d) ক্রান্তীয় অঞ্চলে

Solⁿ: (c); পৃথিবীর মহাকর্ষীয় ক্ষেত্রের তীব্রতা = অভিকর্ষন ত্বরণ যা মেরু অঞ্চলে সবচেয়ে বেশি।

[SAU'14-15]

Question Type-05:

(i) গ্রহের পৃষ্ঠে অভিকর্ষজ ত্বরণ, $g = \frac{GM}{R^2}$; $g = \frac{4}{3}\pi G\rho R$ $\left\{ \begin{array}{l} M = \text{গ্রহের ভর} \\ R = \text{ব্যাসার্ধ} \end{array} \right.$

(ii) পৃষ্ঠ থেকে h উচ্চতায় $= \frac{GM}{(R+h)^2}$; পৃষ্ঠ থেকে h গভীরতায় $g = \frac{4}{3}\pi G\rho(R-h)$; $\rho = \text{গ্রহের ঘনত্ব}$

(iii) h উচ্চতার জন্য $g' = g \times \frac{R^2}{(R+h)^2}$; $h \ll R$ হলে $g' = g\left(1 - \frac{2h}{R}\right)$; h গভীরতার জন্য $g' = g\left(1 - \frac{h}{R}\right)$

(iv) M ও M' ভরের ও R ও R' ব্যাসার্ধের দুটি আলাদা গ্রহের জন্য, $\frac{g'}{g} = \frac{M'}{M} \times \left(\frac{R}{R'}\right)^2$

(v) একই ঘনত্বের দুটি গ্রহের জন্য, $\frac{g'}{g} = \frac{R'}{R}$

(vi) পৃথিবীর পৃষ্ঠে $g \approx 9.8 \text{m/s}^2$; যে কোন গ্রহের কেন্দ্রে = 0; গ্রহ থেকে অসীম দূরে বা মহাশূন্যে $g = 0$; কানাডায় সর্বোচ্চ।

$$g' = \frac{R^2}{(R+h)^2} g$$

$$g' = g \times \frac{R^2}{(R+h)^2}$$

$$= g \times \frac{R^2}{(R+h)^2}$$

Related Questions:

01. একটি গ্রহের ভর ও ব্যাসার্ধ উভয় যথাক্রমে পৃথিবীর ভর ও ব্যাসার্ধের তিনগুণ। পৃথিবীর পৃষ্ঠে $g = 9.8 \text{ms}^{-2}$ হলে, ঐ গ্রহের পৃষ্ঠে g এর মান কত? [JU'14-15]

- (a) 3.5ms^{-2} (b) 3.7ms^{-2} (c) 3.37ms^{-2} (d) 3.27ms^{-2}

Solⁿ: (d); $M' = 3M_0$; $R' = 3R_0$; $g = \frac{GM}{R^2} \therefore g \propto \frac{M}{R^2} \therefore \frac{g'}{g} = \left(\frac{M'}{M}\right) \times \left(\frac{R}{R'}\right)^2 = 3 \times \left(\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{1}{3} \therefore g' = \frac{9.8}{3} = 3.27$

02. পৃথিবীপৃষ্ঠে মহাকর্ষীয় ক্ষেত্র প্রাবল্য g. কাল্পনিক একটি গ্রহের ঘনত্ব যদি পৃথিবীর ঘনত্বের সমান হয় এবং ব্যাসার্ধ যদি দ্বিগুণ হয় তবে এই গ্রহের পৃষ্ঠে মহাকর্ষীয় ক্ষেত্র প্রাবল্য কত? [DU'12-13]

- (a) g (b) 2g (c) 4g (d) 8g

Solⁿ: (b); মহাকর্ষীয় ক্ষেত্র প্রাবল্য = একক ভরের উপর মহাকর্ষ বল = মহাকর্ষজনিত ত্বরণ

এখন, $g = \frac{4}{3}\pi\rho R G$

পৃথিবীর জন্য, $g = \frac{4}{3}\pi\rho R_e G \dots\dots(i)$

অন্য গ্রহের জন্য, $g' = \frac{4}{3}\pi\rho(2R_e)G \dots\dots(ii)$

(ii) ÷ (i)

$$\frac{g'}{g} = \frac{\frac{4}{3}\pi\rho(2R_e)G}{\frac{4}{3}\pi\rho R_e G} \Rightarrow \frac{g'}{g} = \frac{2}{1} \Rightarrow g' = 2g$$

03. পৃথিবী পৃষ্ঠ হতে কত উচ্চতায় অভিকর্ষীয় ত্বরণের মান পৃথিবী পৃষ্ঠের ত্বরণের মানের শতকরা একভাগ হবে? পৃথিবীর ব্যাসার্ধ $= 6.38 \times 10^6 \text{m}$. [DU'10-11]

- (a) $5.74 \times 10^7 \text{m}$ (b) $6.38 \times 10^7 \text{m}$ (c) $7.5 \times 10^6 \text{m}$ (d) $8.1 \times 10^6 \text{m}$

Solⁿ: (a); $g = \frac{GM}{R^2}$ $g' = \frac{GM}{(R+h)^2} \therefore \frac{g}{g'} = \left(\frac{R+h}{R}\right)^2$

[Ans: c][JnU'11-12]

04. পৃথিবী পৃষ্ঠ হতে h গভীরে g এর মান-

- (a) $g_h = g\left(1 - \frac{2h}{R}\right)$ (b) $g_h = g\left(1 + \frac{2h}{R}\right)$ (c) $g_h = g\left(1 - \frac{h}{R}\right)$ (d) $g_h = g\frac{h}{R}$

05. একটি গ্রহের ব্যাসার্ধ পৃথিবীর ব্যাসার্ধের দ্বিগুণ। উক্ত গ্রহের পৃষ্ঠে অভিকর্ষজ ত্বরণ পৃথিবীর অভিকর্ষজ ত্বরণের চার গুণ। উক্ত গ্রহে মুক্তি বেগ পৃথিবীর তুলনায় কত গুণ? [Ans: c] [JnU'08-09]

- (a) $\sqrt{2}$ গুণ (b) 2 গুণ (c) $\sqrt{8}$ গুণ (d) 4 গুণ

06. পৃথিবীকে $6.4 \times 10^6 \text{m}$ ব্যাসার্ধের এবং 55g/cc ঘনত্বের গোলক ধরলে এর পৃষ্ঠে অভিকর্ষজ ত্বরণ হবে - [JU'11-12]

- (a) 9.83ms^{-2} (b) 9.9mms^{-2} (c) 9.0ms^{-2} (d) 8.9ms^{-2}

সঠিক উত্তর: 98.4ms^{-2}

07. g -এর মান সর্বাধিক কোন এলাকায়? [Ans: c][JU'11-12]
 (a) ভূ-কেন্দ্রে (b) বিষুব এলাকায় (c) মেরু এলাকায় (d) ভূ-পৃষ্ঠ হতে অনেক উপরে
08. পৃথিবীর গড় ঘনত্ব সম্পর্কে ধারণা করা যায় — [Ans: a][JU'09-10]
 (a) g এর মান থেকে (b) G এর মান থেকে (c) পৃথিবীর গতি থেকে (d) গড় ঘনত্ব মাপা যায় না
09. এক গ্রাম ভরের কোন বস্তুকে পৃথিবী যে বল দ্বারা আকর্ষণ করে তাকে কী বলে? [Ans: c][JU'09-10]
 (a) ওজন (b) গ্রাম ওজন (c) দুটিই সঠিক (d) কোনটিই নয়
10. পৃথিবী পৃষ্ঠে $g = 9.8 \text{ms}^{-2}$ । পৃথিবীর ব্যাসার্ধ R হলে কেন্দ্র হতে $R/2$ দূরত্বে g -এর মান- [RU'12-13,09-10]
 (a) 2.45ms^{-2} (b) 19.6ms^{-2} (c) 1.225ms^{-2} (d) 4.9ms^{-2}
 Solⁿ: (d); $g' = g \left(1 - \frac{h}{R}\right) = g \left(1 - \frac{1}{2}\right) = 9.8 \times \frac{1}{2} = 4.9 \text{ms}^{-2}$
11. পৃথিবীর কেন্দ্রে g এর মান কত? [Ans: c][RU'10-11]
 (a) অসীম (b) 980cm/s^2 (c) 0cm/s^2 (d) 980m/s^2
12. একটি বস্তুর ওজন পৃথিবীতে 56.84N ও চন্দ্রে 9.8N । চন্দ্র অপেক্ষা পৃথিবীতে অভিকর্ষজ ত্বরণ কত গুণ? [RU'09-10]
 (a) 5.9 (b) 5.7 (c) 6.0 (d) 5.8
 Solⁿ: (d); $W_E = mg_E, W_M = mg_M \therefore \frac{W_E}{W_M} = \frac{g_E}{g_M} \Rightarrow \frac{g_E}{g_M} = \frac{56.84}{9.8} = 5.8$
13. যদি পৃথিবীর ব্যাসার্ধ $6.37 \times 10^8 \text{m}$ এবং ইহার উপরিতলে অভিকর্ষজ ত্বরণের মান 9.8ms^{-2} হয়, তবে পৃথিবীর ভর কত? [Ans: a][RU'09-10]
 (a) $5.96 \times 10^{25} \text{kg}$ (b) $60 \times 10^{22} \text{kg}$ (c) $69.62 \times 10^{23} \text{kg}$ (d) $95.62 \times 10^{23} \text{kg}$
14. $3 \times 10^6 \text{m}$ গভীরতা বিশিষ্ট একটি খনির তলদেশে অভিকর্ষজ ত্বরণের মান কত হবে? ভূ-পৃষ্ঠে অভিকর্ষজ ত্বরণ 10ms^{-2} এবং পৃথিবীর ব্যাসার্ধ $6 \times 10^6 \text{m}$ । [JU'15-16]
 (a) 8ms^{-2} (b) 6ms^{-2} (c) 5ms^{-2} (d) কোনটিই নয়
 Solⁿ: (c); খনির গভীরে অভিকর্ষজ ত্বরণ $= g' = g \left(1 - \frac{h}{R}\right) = 10 \left(1 - \frac{3 \times 10^6}{6 \times 10^6}\right) = 5 \text{ms}^{-2}$
15. মঙ্গল গ্রহের ব্যাসার্ধ পৃথিবীর ব্যাসার্ধের 0.532 গুণ এবং ভর 0.11 গুণ। ভূ-পৃষ্ঠে অভিকর্ষজ ত্বরণের মান 9.8ms^{-2} হলে মঙ্গল পৃষ্ঠে অভিকর্ষজের মান কত? [Ans: b][CU'09-10]
 (a) 4.8ms^{-2} (b) 3.8ms^{-2} (c) 5.8ms^{-2} (d) 3.44ms^{-2} (e) 6.8ms^{-2}
16. পৃথিবীপৃষ্ঠ হকে কত গভীরে গেলে g এর মান ভূ-পৃষ্ঠের মানের অর্ধেক হবে? [Ans: c][CU'07-08]
 (a) $2.0 \times 10^6 \text{m}$ (b) $3.5 \times 10^6 \text{m}$ (c) $3.2 \times 10^6 \text{m}$
 (d) $2.5 \times 10^6 \text{m}$ (e) $3.0 \times 10^6 \text{m}$
 Solⁿ: (c); $g' = g \left(1 - \frac{h}{R}\right) \Rightarrow 1 - \frac{h}{R} = \frac{1}{2} \Rightarrow h = \frac{1}{2} R = (6.4 \times 10^6 \text{m}) \times \frac{1}{2} = 3.2 \times 10^6 \text{m}$
17. ভূ-পৃষ্ঠ হতে কত উঁচুতে অভিকর্ষজ ত্বরণের মান ভূ-পৃষ্ঠের অভিকর্ষজ ত্বরণের অর্ধেক হবে? (পৃথিবীর ব্যাসার্ধ $= 6.38 \times 10^6 \text{m}$) [Ans d][CU'12-13]
 (a) $3.19 \times 10^6 \text{m}$ (b) $12.76 \times 10^6 \text{m}$ (c) $9357 \times 10^6 \text{m}$ (d) None
18. অভিকর্ষজ ত্বরণ g এর ক্ষেত্রে নিচের কোনটি সঠিক? [Ans: a][CU'13-14]
 (a) g উচ্চতার উপর নির্ভরশীল (b) g অক্ষাংশের উপর নির্ভরশীল নয়
 (c) g পৃথিবীর ঘূর্ণন গতির উপর নির্ভরশীল নয় (d) g সার্বজনীন ধ্রুবক (e) সবগুলোই সঠিক
19. পৃথিবীর কেন্দ্রে কোন বস্তুর ওজন- [CU'13-14]
 (a) শূন্য (b) অসীম (c) পৃথিবী পৃষ্ঠে বস্তুটির ওজনের সমান
 (d) পৃথিবী পৃষ্ঠে বস্তুটির ওজনের চেয়ে বেশি (e) উপরের সবগুলোই ভুল
 Solⁿ: (a); পৃথিবীর কেন্দ্রে অভিকর্ষজ ত্বরণ (g) শূন্য।

20. নিম্নের কোনটি পৃথিবীর ভরের সঠিক সূত্র?

[CU'15-16]

- (a) $M = \frac{gR^2}{G^2}$ (b) $M = \frac{GR^2}{g}$ (c) $M = \frac{gR^2}{G}$ (d) $M = \frac{g^2R}{G}$ (e) $M = \frac{GR}{g^2}$

Solⁿ: (c); $g = \frac{GM}{R^2} \therefore M = \frac{gR^2}{G}$

Question Type-06: কেপলারের সূত্র তিনটি

- (i) সূর্যকে একটি ফোকাসে রেখে গ্রহগুলো উপবৃত্তাকার পথে ঘোরে।
 (ii) গ্রহগুলোর সাথে ফোকাসের সংযোগকারী সরলরেখা সমান সময়ে সমান ক্ষেত্রফল অতিক্রম করে।
 (iii) $T^2 \propto r^3$ $\left[\begin{array}{l} T = \text{পর্যায়কাল} \\ r = \text{সূর্য ও গ্রহের গড় দূরত্ব} \end{array} \right]$
 (iv) দুটি আলাদা গ্রহের জন্য $\left(\frac{T_1}{T_2}\right)^2 = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^3$
 (v) সূর্যের জন্য $T^2 = \frac{4\pi^2}{GM} r^3$ । $M =$ সূর্যের ভর

$T^2 \propto R^3$

Related Questions:

01. কেপলারের আবর্তনকালের সূত্রটি হল— [Ans: b][JnU'12-13, JU'10-11]
 (a) $T \propto R$ (b) $T \propto R^{3/2}$ (c) $T^3 \propto R^2$ (d) কোনটিই নয়
02. গ্রহ এবং সূর্যের সংযোগকারী ব্যাসার্ধ রেখা সমান সময়ে সমান ক্ষেত্রফল অতিক্রম করে এটি— [Ans: d][JU'10-11]
 (a) নিউটনের সূত্র (b) আইনস্টাইনের সূত্র (c) ডপলারের সূত্র (d) কেপলারের সূত্র
03. প্রতিটি গ্রহের পর্যায় কালের বর্গ সূর্য হতে তার গড় দূরত্বের ঘনফলের সমানুপাতিক এটি— [Ans: b][JU'10-11]
 (a) ডপলারের সূত্র (b) কেপলারের সূত্র (c) নিউটনের সূত্র (d) কোনটিই নয়
04. পৃথিবী এবং শুক্র গ্রহের সূর্যকে প্রদক্ষিণ করতে যথাক্রমে 365 এবং 224 দিন লাগলে, সূর্য হতে গ্রহ দুটির দূরত্বের অনুপাত হবে— [RU'12-13]
 (a) 1.38 (b) 1.63 (c) 0.615 (d) 2.653

Solⁿ: (a); $\frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{R_1^3}{R_2^3} \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \sqrt[3]{\left(\frac{365}{224}\right)^2} = 1.38$

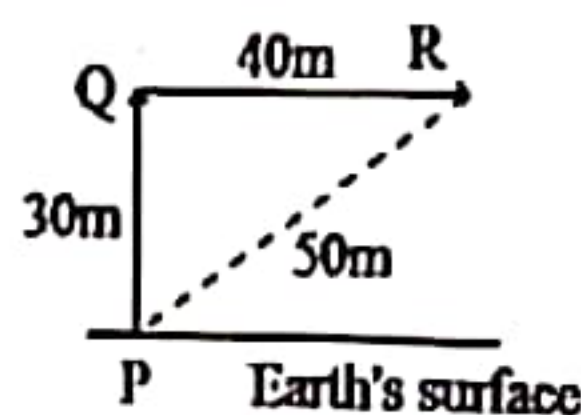
05. সূর্যের চারদিকে শুক্র ও পৃথিবীর কক্ষপথের ব্যাসার্ধের অনুপাত 54:75। পৃথিবীতে 365 দিনে এক বৎসর হলে শুক্রতে কত দিনে এক বৎসর হবে? [Ans: b][RU'11-12]
 (a) 323 (b) 223 (c) 333 (d) 233
06. উপগ্রহ মহাশূন্যে কোন নীতি মেনে চলে? [Ans: c][RU'10-11]
 (a) নিউটনের তৃতীয় সূত্র (b) অভিকর্ষ সূত্র (c) কেপলারের সূত্র (d) কোনটিই নয়

Question Type-07:

ভূমি হতে h উচ্চতায় অর্জিত বিভব শক্তি = mgh [উচ্চতার পরিবর্তন না হলে বিভবশক্তি পরিবর্তন হবে না]

Related Questions:

01. চিত্রে দেখানো পথ দিয়ে একটি 4.0N ওজনের পাথরকে পৃথিবীর অভিকর্ষীয় ক্ষেত্রে P বিন্দু থেকে R বিন্দুতে স্থানান্তরিত করা হল। পাথরটির স্থিতি শক্তি কত বৃদ্ধি পেল? [DU'13-14]



$W \propto R^3$

- (a) 120 J (b) 200 J (c) 280 J (d) 1200 J

Solⁿ: (a); কেবল PQ অংশে বিভবশক্তি পরিবর্তিত হবে যেহেতু এতে বস্তুকে ভূ-পৃষ্ঠ থেকে উচ্চতর স্থানে নেওয়া হয়েছে। কিন্তু ভূ-পৃষ্ঠের সমান্তরাল ভাবে স্থানান্তরের জন্য QR অংশে বিভব শক্তি পরিবর্তন হবে না।

$$\therefore \text{স্থিতি শক্তির বৃদ্ধি} = Fx = 4 \times 30 = 120J$$

Question Type-08:

(i) মুক্তি বেগ, $V_e = \sqrt{\frac{2GM}{R}} = \sqrt{2gR}$ এর মান $\rightarrow 11.2\text{km/s}; 7\text{Mile/s}$

(ii) দুটি আলাদা গ্রহের জন্য, $\frac{V'_e}{V_e} = \sqrt{\frac{M'}{m} \times \frac{R}{R'}}; \frac{V'_e}{V_e} = \sqrt{\frac{g'}{g} \times \frac{R'}{R}}$ | এখানে, $g =$ গ্রহের পৃষ্ঠে অভিকর্ষজ ত্বরণ

Related Questions:

01. পৃথিবীর সাপেক্ষে মুক্তিবৈগ V_E এবং চাঁদের সাপেক্ষে মুক্তিবৈগ V_M হলে নিচের কোন সম্পর্কটি সঠিক? [DU'11-12]

(a) $V_E > V_M$ (b) $V_E < V_M$ (c) $V_E = V_M$ (d) $V_E \leq V_M$

Solⁿ: (a); $V = \sqrt{\frac{2GM}{R}} \therefore V_E = \sqrt{\frac{2GM_E}{R_E}}, V_M = \sqrt{\frac{2GM_M}{R_M}} \therefore \frac{V_E}{V_M} = \sqrt{\frac{M_E}{M_M} \cdot \frac{R_M}{R_E}} > 1 \therefore V_E > V_M$

$$\Rightarrow \frac{g}{g} = \left(\frac{R+h}{R}\right)^2 \Rightarrow 10R = (R+h) \Rightarrow h = 9R = 5.74 \times 10^7 \text{m}$$

02. মঙ্গল গ্রহের ব্যাসার্ধ $3.4 \times 10^6 \text{m}$ এবং মাধ্যাকর্ষণ জনিত ত্বরণ 3.7m/sec^2 হলে মঙ্গল গ্রহে কোন বস্তুর মুক্তি বেগ কত? [DU'00-01, CU'10-11]

(a) 12.58 km/sec (b) 3.55 km/sec (c) 5.02 km/sec (d) 11.20 km/sec

Solⁿ: (c) মাধ্যাকর্ষণজনিত ত্বরণ, $g_M = 3.7 \text{ms}^{-2}$, ব্যাসার্ধ, $R_M = 3.4 \times 10^6 \text{m}$.

মুক্তিবৈগ, $V_M = \sqrt{2g_M R_M} = \sqrt{2 \times 3.7 \times 3.4 \times 10^6} = 5015.97 \text{ms}^{-1} = 5.02 \text{kms}^{-1}$

03. মঙ্গল গ্রহের ভর $6.6 \times 10^{23} \text{kg}$ এবং ব্যাসার্ধ $3.4 \times 10^6 \text{m}$ হলে মঙ্গল গ্রহের মুক্তিবৈগ — [JU'12-13]

(a) 3.1kms^{-1} (b) 5.1kms^{-1} (c) 7.1kms^{-1} (d) None

Solⁿ: (b); $V_{cm} = \sqrt{\frac{2GM_m}{R_m}} = 5089.89 \text{ms}^{-2} = 5.1 \text{kms}^{-1}$

04. পৃথিবীর ব্যাসার্ধ 6400km। 500kg ভরের একটি বস্তুর মুক্তিবৈগ নির্ণয় কর। [Ans: a][RU'10-11]

(a) 11.2kms^{-1} (b) 32.0kms^{-1} (c) 11200kms^{-1} (d) কোনটিই নয়

05. ভূ-পৃষ্ঠ থেকে Escape velocity হচ্ছে— [Ans: a][RU'09-10]

(a) 11.2kms^{-1} (b) 112kms^{-1} (c) 1.12kms^{-1} (d) 121kms^{-1}

06. ন্যূনতম কত বেগে ভূমি আকাশের দিকে একটি প্রস্তর খণ্ড ছুড়লে এটি আর পৃথিবীতে ফিরে আসবে না? [CU'12-13]

(a) 10,000 mile/sec (b) 34.67 mile/sec (c) 6.95 mile/sec (d) 9.80 mile/sec (e) 13.90 mile/sec

Solⁿ: (c); মুক্তিবৈগ, $v_e = \sqrt{2gR} = 6.95 \text{mile/sec}$

07. একটি কৃত্রিম উপগ্রহকে পৃথিবীর টানের বাহিরে মহাশূন্যে প্রেরণ করতে মুক্তিবৈগ কত হবে? [Ans: d][CU'07-08]

(a) $V = \frac{\sqrt{2GM}}{R^2}$ (b) $V = \sqrt{\frac{GM}{R+h}}$ (c) $V = -\frac{GM}{R}$ (d) $V = \sqrt{2gR}$ (e) $V = \sqrt{\frac{R}{2g}}$

08. পৃথিবী পৃষ্ঠে মুক্তি বেগের মান প্রায় —। [CU'13-14]

(a) 11.2 km/s (b) 11.2 m/s (c) 112 km/s (d) 9.8 km/s (e) 9.8 m/s

Solⁿ: (a); মুক্তবেগ = $\sqrt{2gR}$; $R = 6400 \text{ km}$; $V_e = \sqrt{2 \times 98 \times 6400000} = 11200 \text{ m/s} = 11.2 \text{ km/s}$

09. সর্বনিম্ন কত বেগে ভূ-পৃষ্ঠ হতে m ভরের একটি বস্তুকে উপরের দিকে নিক্ষেপ করলে তা আর কখনো ফিরে আসবে না?

- (a) $\sqrt{2gR}$ (b) $\sqrt{2} gR$ (c) gR (d) $2\sqrt{gR}$ [DU_KA'15-16]

Solⁿ: (a); $v_{\text{escape}} = \sqrt{2gR}$

10. কোন একটি গ্রহের ব্যাসার্ধ পৃথিবীর ব্যাসার্ধের অর্ধেক। কিন্তু গ্রহের পৃষ্ঠের অভিকর্ষজ ত্বরণ পৃথিবীর অভিকর্ষজ ত্বরণের চারগুণ। উক্ত গ্রহের মুক্তবেগ পৃথিবীর মুক্তবেগের— [JU'15-16]

- (a) দ্বি-গুণ (b) চারগুণ (c) আটগুণ (d) কোনটিই নয়

Solⁿ: (d); $V_p = \sqrt{2g_p R_p}$; $V_e = \sqrt{2g_e R_e} \therefore \frac{V_p}{V_e} = \sqrt{\frac{g_p R_p}{g_e R_e}} = \sqrt{4 \times \frac{1}{2}} = \sqrt{2} \therefore V_p = \sqrt{2} V_e$

$v = \sqrt{2gR}$

সুতরাং, $\sqrt{2}$ গুণ হল সঠিক উত্তর।

11. পৃথিবী পৃষ্ঠে কোন বস্তুর মুক্তবেগের মান কত? [Ans: e][CU'16-17]

- (a) 11.2 ms^{-1} (b) 1120 ms^{-1} (c) 11.2 ms^{-2} (d) 112 kms^{-1} (e) 11.2 km

12. কোন বস্তুর মুক্তি বেগ ঐ বস্তুর ভরের— [Ans:d][RU'16-17]

- (a) সমানুপাতিক (b) বর্গের সমানুপাতিক (c) ভরের উপর নির্ভরশীল (d) কোনটিই নয়

$v_e = \sqrt{2gR}$ গুণে ভরের উপর নির্ভরশীল।

Question Type-09:

(i) স্বল্প উচ্চতায় পৃথিবীকে প্রদক্ষিণকারী মহাকাশযানের যাত্রীরা ওজনহীনতা অনুভব করলে তার বেগ,

$v = \sqrt{\frac{GM}{R}} = \sqrt{gR}$ | তখন, $\frac{mv^2}{R} = mg$ [কেন্দ্রবিমুখী বল=ওজন]

(ii) a ত্বরণে উর্দ্ধমুখী লিফটের ভেতর ওজন $m(g + a)$; a ত্বরণে নিম্নমুখী লিফটের ভেতর ওজন $m(g - a)$

(iii) মুক্তভাবে পড়ন্ত বস্তুর অনুভূত ওজন শূন্য।

Related Questions:

01. পৃথিবী প্রদীক্ষণ করার সময় একজন নভোচারী ওজনহীনতা অনুভব করেন কারণ- [KU'12-13]

- (a) এক্ষেত্রে কেন্দ্রমুখী বল শূন্য (b) এক্ষেত্রে কেন্দ্রবিমুখী বল শূন্য
(c) এক্ষেত্রে কেন্দ্রমুখী এবং কেন্দ্রবিমুখী বল সমান (d) এক্ষেত্রে কেন্দ্রবিমুখী বলের চেয়ে কেন্দ্রমুখী বল বড়

Solⁿ: (c); এক্ষেত্রে কেন্দ্রমুখী বল = mg

02. একটি লিফটের মেঝেতে রাখা একটি ওজন মাপার যন্ত্রের উপর একজন 50 kg ভরবিশিষ্ট মানুষ দাঁড়িয়ে আছে। লিফটটি স্থির অবস্থা থেকে 2 m/s^2 ত্বরণে 1 sec ধরে উপরের দিকে উঠে, তারপর সমদ্রুতিতে উঠতে থাকে। লিফট চলার পর থেকে ওজন মাপার যন্ত্রে কত ভর দেখাবে? (ধরে নাও মধ্যাকর্ষণ জনিত ত্বরণ 10 m/s^2) [Ans: b][DU'09-10]

- (a) first 60 kg and then 0 kg (b) always 50 kg (c) first 60 kg and then 50 kg (d) always 60 kg

03. কোন ব্যক্তিকে বহনকারী লিফট g ত্বরণে নীচে নামতে থাকলে ঐ ব্যক্তি নিজেকে— [Ans: c][RU'08-09]

- (a) হালকা মনে করবে (b) ভারী মনে করবে (c) ওজনহীন মনে করবে (d) কোনটিই না

04. নভোচারীরা পৃথিবী প্রদীক্ষণকালে ওজনহীন অনুভব করেন, কারণ— [Ans: c][KU'08-09]

- (a) কেন্দ্রমুখী বল ও কেন্দ্রবিমুখী বল সমান (b) কেন্দ্রমুখী বল শূন্য হয়
(c) কেন্দ্রমুখী বল ও অভিকর্ষ বল সমান (d) অভিকর্ষ বল থাকে না

Question Type-10:

বায়ু বা তরলে কোন বস্তু ডুবালে তার ওজন হ্রাস পায়।

$W' = W \left(1 - \frac{\rho_{\text{air/Liquid}}}{\rho_{\text{substance}}} \right)$

Question Type-II

(i) h উচ্চতায় বৃত্তাকার পথে ঘূর্ণায়মান কৃত্রিম উপগ্রহের বেগ, $= \sqrt{\frac{gR^2}{R+h}}$ [গতিশক্তি, $E \propto T^2$]

(ii) পর্যায়কাল, $T = \frac{2\pi(R+h)}{v}$; $T = 2\pi\sqrt{\frac{(R+h)^3}{GM}}$; ভূ-স্থির উপগ্রহের $T = 24\text{hrs}$ ।

Related Questions:

01) একটি কৃত্রিম উপগ্রহ পৃথিবীর চারদিকে ভূ-পৃষ্ঠ হতে 900km ওপরের থেকে বৃত্তাকার পথে ঘুরছে। পৃথিবীর ব্যাসার্ধ 6400 km এবং ভূ-পৃষ্ঠে মধ্যাকর্ষণজনিত ত্বরণ 9.81 ms^{-2} হলে উপগ্রহটির বেগ কত? [DU'00-01, RU'08-09]

(a) 20.75 km/sec (b) 10 km/sec (c) 7.42 km/sec (d) 19.65 km/sec

Solⁿ: (c);

$$v = \sqrt{\frac{GM}{R+h}} \left[g = \frac{GM}{R^2} \Rightarrow GM = gR^2 \right] = \sqrt{\frac{gR^2}{R+h}}$$

$$= R \sqrt{\frac{g}{R+h}} = (6400 \times 10^3) \sqrt{\frac{9.81}{(6400+900) \times 10^3}} = 7419.13 \text{ ms}^{-1} = 7.42 \text{ kms}^{-1}$$

$$\begin{aligned} g &= 9.81 \text{ ms}^{-2} \\ R &= 6400 \times 10^3 \text{ m} \\ h &= 900 \times 10^3 \text{ m} \\ V &= ? \end{aligned}$$

02. যে কৃত্রিম উপগ্রহের আবর্তন কাল — ঘন্টা এবং বেগ — অভিমুখী, তাকে ভূস্থির উপগ্রহ বলে— [Ans: d][JU'09-10]

(a) 12 ঘন্টা, পশ্চিম (b) 24 ঘন্টা, পশ্চিম (c) 12 ঘন্টা, পূর্ব (d) 24 ঘন্টা, পূর্ব

03. সূর্য পৃথিবীর উপর $3.5 \times 10^{22} \text{ N}$ আকর্ষণ বল প্রয়োগ করে। পৃথিবী সূর্য হতে $1.5 \times 10^{11} \text{ m}$ দূরে থাকলে সূর্যের ভর কত? (পৃথিবীর ভর $5.98 \times 10^{24} \text{ kg}$ এবং $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 / \text{kg}^2$) [Ans: c][RU'09-10]

(a) $2.03 \times 10^{27} \text{ kg}$ (b) $2.03 \times 10^{28} \text{ kg}$ (c) $2.03 \times 10^{30} \text{ kg}$ (d) $2.03 \times 10^{31} \text{ kg}$

04) পৃথিবীর ভর M এবং ব্যাসার্ধ R হলে, পৃথিবী পৃষ্ঠ হতে h উচ্চতায় কৃত্রিম উপগ্রহের আবর্তন কালের মান কত? [Ans: D][CU'12-13]

(a) $2\pi\sqrt{\frac{(R+h)}{GM}}$ (b) $\sqrt{\frac{(R+h)}{GM}}$ (c) $2\pi\sqrt{\frac{GM}{(R+h)}}$ (d) $2\pi\sqrt{\frac{(R+h)^3}{GM}}$ (e) $\sqrt{\frac{(R+h)^2}{GM}}$

05. পৃথিবীর ভর M এবং ব্যাসার্ধ R হলে, পৃথিবী পৃষ্ঠ হতে h উচ্চতায় কৃত্রিম উপগ্রহের কক্ষীয় বেগ— [Ans: c][CU'12-13]

(a) $\frac{GM}{R+h}$ (b) $\sqrt{\frac{(R-h)^3}{GM}}$ (c) $\sqrt{\frac{GM}{(R+h)}}$ (d) $\frac{R+h}{GM}$ (e) $\sqrt{\frac{(R-h)}{GM}}$

06. পৃথিবীর দুর্যোগ ব্যবস্থাপনা পর্যবেক্ষনের জন্য স্থাপিত কৃত্রিম উপগ্রহকে বলা হয়— [Ans: a][JU'16-17]

(a) সামরিক উপগ্রহ (b) পর্যবেক্ষক উপগ্রহ (c) মহাকাশ কেন্দ্র (d) আবহাওয়া উপগ্রহ

07. একটি কৃত্রিম উপগ্রহ পৃথিবী পৃষ্ঠ থেকে 100km উচ্চতায় বৃত্তাকার কক্ষপথে অবস্থান করছে। পৃথিবীর ভর $6 \times 10^{24} \text{ kg}$ এবং ব্যাসার্ধ $6.4 \times 10^3 \text{ km}$ । $G = 6.673 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$ হলে উপগ্রহটির কক্ষীয় দ্রুতি কত? [Ans: e][CU'16-17]

(a) 8.91 kms^{-1} (b) 9.81 kms^{-1} (c) 11.19 kms^{-1} (d) 11.10 kms^{-1} (e) 7.85 kms^{-1}

Solⁿ: (e); $V = \sqrt{\frac{GM}{R+h}} = 7.85 \text{ kms}^{-1}$

08) একটি কৃত্রিম উপগ্রহ পৃথিবীর পৃষ্ঠ থেকে পৃথিবীর ব্যাসার্ধের অর্ধেক উচ্চতায় ঘুরে। ঐ উচ্চতায় এর গতিবেগ কত? [RU'16-17]

(a) $\sqrt{2gR}$ (b) $\sqrt{3gR}$ (c) $\sqrt{\frac{3gR}{2}}$ (d) $\sqrt{\frac{2gR}{3}}$

Solⁿ: $V = R \sqrt{\frac{g}{R+h}} = R \sqrt{\frac{g}{R+\frac{R}{2}}} = R \sqrt{\frac{2g}{3R}} = \sqrt{\frac{2gR}{3}}$

λ অক্ষাংশে কোন বস্তুর কেন্দ্রমুখী ত্বরণ, $a = \omega^2 R \cos \lambda$ । $\omega = \frac{2\pi}{T}$, $T = 24 \text{ hrs}$

বিষুব অক্ষলে $\lambda = 0^\circ$, $a = \omega^2 R$

মেরু অক্ষলে $\lambda = 90^\circ$, $a = 0$

Related Questions:

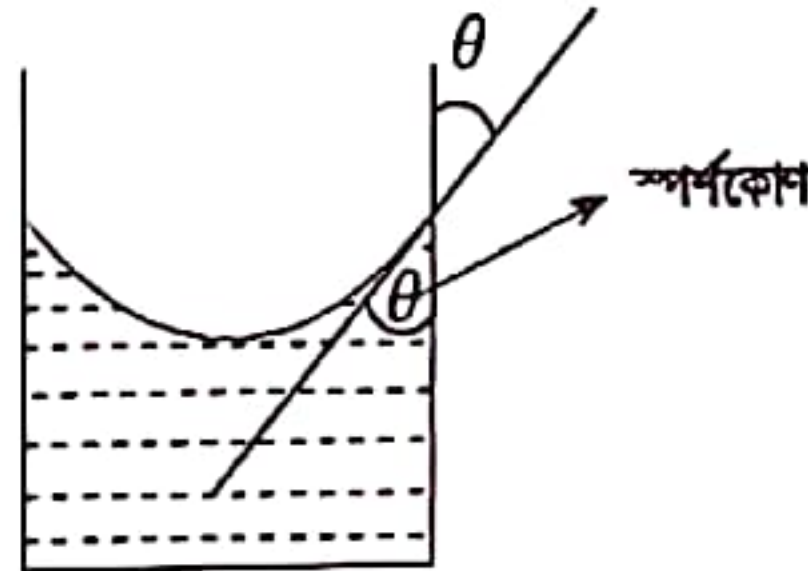
01. মহাকর্ষীয় ধ্রুবক G এর মান নির্ভর করে — [Ans: c][JU'11-12]
 (a) প্রবেশ্যতার উপর (b) প্রবনতার উপর (c) দিকদর্শিতার উপর (d) কোনটিই নয়
02. কোনটি সর্বজনীন ধ্রুবক? [Ans: b][RU'12-13]
 (a) অভিকর্ষজ ত্বরণ (b) ইলেক্ট্রনের চার্জ (c) তামার তারের রোধ (d) সূর্যের তাপমাত্রা
03. পৃথিবী পৃষ্ঠের উপর কোন বায়ুমণ্ডল না থাকলে একটি দিবসের ব্যাপ্তি- [Ans: a][CU'15-16]
 (a) হ্রাস পাবে (b) বৃদ্ধি পাবে (c) একই থাকবে (d) আবহাওয়ার উপর নির্ভর করবে (e) কোনটিই নয়
04. একটি কৃত্রিম উপগ্রহ 7000km ব্যাসার্ধবিশিষ্ট বৃত্তাকার কক্ষপথে পৃথিবীকে প্রদক্ষিণ করছে। উপগ্রহটির পর্যায়কাল 2h হলে কেন্দ্রমুখী ত্বরণ কত? [DU_KA'16-17]
 (a) 1.331 ms^{-2} (b) 2.663 ms^{-2} (c) 5.325 ms^{-2} (d) 10.650 ms^{-2}

Solⁿ: (c); $a = \omega^2 r = \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 \times r = \left(\frac{2 \times 3.1416}{2 \times 3600}\right)^2 \times 7000 \times 1000 = 5.325 \text{ ms}^{-2}$

অধ্যায় - ০৭: পদার্থের গাঠনিক ধর্ম

Question Type-01: স্পর্শ কোণ

- (i) কঠিন ও তরলের স্পর্শ বিন্দুতে তরলের পৃষ্ঠে অঙ্কিত স্পর্শক তরলের ভেতর কঠিনের সাথে যে কোণ উৎপন্ন করে তাকে স্পর্শ কোণ বলে।



- (ii) তরল কঠিনকে ভেজালে θ সূক্ষ্মকোণ, না ভেজালে স্থূলকোণ।

Related Questions:

01. পারদ ও কাঁচের মধ্যকার স্পর্শ কোণ কত হবে? [Ans: c][BAU'14-15, CU'09-10]
 (a) 8° (b) 90° (c) 140° (d) 160°
02. একটি কাঁচ পৃষ্ঠের উপর পানি ঢাললে তা যতটা ছড়ায় দুধ ততটা ছড়ায় না। এর কারণ- [Ans: b][DU'09-10]
 (a) সান্দ্রতা (b) পৃষ্ঠটান (c) Both (d) None
03. কলের পানি ও পরিস্কার গ্লাসের মধ্যবর্তী স্পর্শ কোণ কত? [JU'12-13]
 (a) 0° (b) 90° (c) 140° (d) 8°
- Solⁿ: (d); বিস্তৃত পানি ও কাঁচের মধ্যবর্তী স্পর্শ কোণ 8° । কলের পানিকে বিস্তৃত পানি ধরে নিয়ে এবং গ্লাসটি কাঁচ নির্মিত ধরে নিলে।
04. নিচের কোন বিষয়ের উপর স্পর্শকোণ নির্ভর করে? [Ans: b][JU'11-12]
 (a) শুধু তরলের উপর (b) তরল এবং কঠিন উভয় পদার্থের উপর (c) শুধু কঠিন পদার্থের উপর (d) কোনটিই নয়
05. তরল কঠিনকে না ভেজালে স্পর্শ কোণ ' θ ' এর মান হবে — [JU'09-10]
 (a) $0^\circ < \theta < 90^\circ$ (b) $\theta = 90^\circ$ (c) $90^\circ < \theta < 180^\circ$ (d) $\theta = 0^\circ$
- Solⁿ: (c); তরল কঠিনকে না ভেজালে স্পর্শকোণ $90^\circ < \theta < 180^\circ$ এবং কঠিনকে ভেজালে $0^\circ < \theta < 90^\circ$