

④ পৃথিবীর ব্যাসার্ধের দ্বিগুণ ব্যাসার্ধের এক পৃথিবীর ভরও সমান ভরও একটি কাল্পনিক গ্রহের পৃষ্ঠে অভিকর্ষ বল পৃথিবীর অভিকর্ষ বলের কতগুণ? [৪৪-২৩]

ক ১ গুণ খ ২ গুণ গ অর্ধ
 ঘ ১/২ গুণ

⇒

পৃথিবীর ভর = M	কাল্পনিক গ্রহের ভর, $M' = M$
পৃষ্ঠে অভিকর্ষ বল = g	পৃষ্ঠে অভিকর্ষ বল = $g' = ?$
পৃথিবীর ব্যাসার্ধ = R	ব্যাসার্ধ, $R' = 2R$
এখানে $g = \frac{GM}{R^2}$ — ①	$g' = \frac{GM'}{(R')^2}$
	বা $g' = \frac{GM}{(2R)^2}$
	বা $g' = \frac{GM}{4R^2}$ — ②

এখন, ② ÷ ①

$$\frac{g'}{g} = \frac{\frac{GM}{4R^2}}{\frac{GM}{R^2}} = \frac{GM}{4R^2} \times \frac{R^2}{GM}$$

$$\text{বা } \frac{g'}{g} = \frac{1}{4}$$

$$\text{বা } g' = \frac{1}{4}g \quad (\text{Ans})$$

Shortcut way:

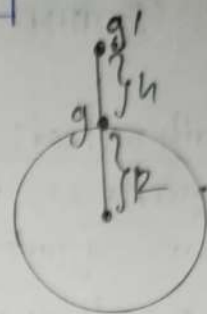
$$n = 2$$

$$\begin{aligned} \text{কতগুণ হবে} &= \frac{1}{n^2} \text{ গুণ হবে} \\ &= \frac{1}{2^2} = \frac{1}{4} \text{ গুণ হবে} \end{aligned}$$

Shortcut : পৃথিবীর ব্যাসার্ধের ২ গুণ ব্যাসার্ধের এক পৃথিবীর ভরও সমান ভরও একটি কাল্পনিক গ্রহের পৃষ্ঠে অভিকর্ষ বল পৃথিবীর অভিকর্ষ বলের $\left(\frac{1}{n^2}\right)$ গুণ হবে।

২) সুপিরি ব্যাসার্ধ R হলে ছুঁত ২তে কত উচ্চতায় g এর মান ছুঁত মানের অর্ধেক হবে? [Comilla-22]

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{সুপিরি ব্যাসার্ধ} = R \\ \text{" উচ্চতা} = h \\ \text{সুপিরি-ছুঁত অতিক্রমত দূরত্ব} = g \\ \text{" ছুঁত ২তে h উচ্চতায় অতি: দূরত্ব} = g' \end{cases}$$



সামগ্রা জানি,

$$\text{এক } g' = \frac{1}{2}g$$

$$\text{ছুঁত ২তে h উচ্চতায় অতিক্রমত দূরত্ব, } g' = \left(\frac{R}{R+h}\right)^2 g$$

Shortcut method used:

$$\text{এখানে, } \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow n = 2$$

$$\text{উচ্চতা, } h = (n-1)R$$

$$= (\sqrt{2}-1)R$$

$$= (0.414-1)R$$

$$= 0.414R \text{ (Ans)}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}g = \frac{R^2}{(R+h)^2}g$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{R^2}{(R+h)^2}$$

$$\Rightarrow (R+h)^2 = 2R^2$$

$$\Rightarrow R+h = \sqrt{2R^2}$$

$$\Rightarrow h = \sqrt{2}R - R$$

$$= (\sqrt{2}-1)R$$

$$\Rightarrow h = (1.41-1)R = 0.41R$$

$$\therefore \text{উচ্চতা, } h = 0.41R \text{ (Ans)}$$

Shortcut: সুপিরি ব্যাসার্ধ R হলে ছুঁত ২তে কত উচ্চতায় g বা অতি: দূরত্বের মান ছুঁত মানের $\frac{1}{n}$ গুন হবে?

$$\text{উচ্চতা, } h = (n-1)R$$

- ③ একটি গ্রহের ভর ও ব্যাসার্ধ যথাক্রমে অধিবীর ভর ও ব্যাসার্ধের আধেক হলে এ গ্রহের পৃষ্ঠে ও এর মান অধিবীর পৃষ্ঠে ও এর মানের —
 ক) সমান খ) আধেক গ) দ্বিগুন ঘ) চারগুন চ.সং-২২

⇒ Detail method:

অধিবীর ভর = M	অপর গ্রহের ভর = $M' = \frac{1}{2}M$
" ব্যাসার্ধ = R	" " ব্যাসার্ধ, $R' = \frac{1}{2}R$
ভূ-পৃষ্ঠে অভিকর্ষ বল = g	" " পৃষ্ঠে অভিকর্ষ বল = $g' = ?$
$g = \frac{GM}{R^2}$ — (i)	$g' = \frac{GM'}{(R')^2}$ — (ii)

$$(ii) \div (i) \quad \frac{g'}{g} = \frac{\frac{GM'}{(R')^2}}{\frac{GM}{R^2}} = \frac{GM'}{(R')^2} \times \frac{R^2}{GM} = \frac{M'}{M} \left(\frac{R}{R'}\right)^2$$

$$\text{বা, } \frac{g'}{g} = \frac{M'}{M} \left(\frac{R}{R'}\right)^2 = \frac{\frac{1}{2}M}{M} \left(\frac{R}{\frac{1}{2}R}\right)^2 = \frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{\frac{1}{2}}\right)^2 = \frac{1}{2} \times 2^2$$

$$\text{বা, } g' = 2g \quad \text{উত্তর: দ্বিগুন হবে।}$$

Shortcut method:

Shortcut: একটি গ্রহের ভর অধিবীর ভরের $\frac{1}{2}$ গুন এক ব্যাসার্ধ অধিবীর ব্যাসার্ধের $\frac{1}{2}$ গুন হলে —

$$\text{এ গ্রহের পৃষ্ঠে অভিকর্ষ বল} = \left(p \cdot \frac{1}{q^2}\right) \times \text{ভূ-পৃষ্ঠে অভিকর্ষ বল (g)}$$

$$\text{অর্থাৎ, ভূপৃষ্ঠে অভিকর্ষ বলের } \left(p \cdot \frac{1}{q^2}\right) \text{ গুন হবে।}$$

$$\text{এখানে, } p = \frac{1}{2} \text{ এক } q = \frac{1}{2}$$

$$\text{কতগুন হবে} = p \cdot \frac{1}{q^2} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{\left(\frac{1}{2}\right)^2} = \frac{1}{2} \times 2^2 = 2 \text{ গুন হবে}$$

$$\text{এ গ্রহের পৃষ্ঠে অভিকর্ষ বল} = \left(p \cdot \frac{1}{q^2}\right) \times g = 2g = 2 \times 9.8 = 19.6 \text{ m/s}^2$$

(Ans)