pakcity.org

Date:

باب نمبر: 05

اہم فارمولے

★ $M = \frac{gR^2}{G}$ یا $g = \frac{GM_e}{R^2}$

★ $g_h = \frac{GM_e}{(R+h)^2}$

★ $F = G\frac{m_1 m_2}{r^2}$

★ $V_o = \sqrt{g_h (R+h)}$

اہم قیمتیں

★ گریوی ٹیشنل کانسٹنٹ = $G = 6.67 \times 10^{-11}\, Nm^2kg^{-2}$

★ زمین کا وزن = $M_e = 6 \times 10^{24}\, kg$

★ زمین کا ریڈیئس = $R = 6.4 \times 10^6\, m$

★ آربیٹل سپیڈ = $V_o = 29000\, kmh^{-1}$ $(8\, kms^{-1})$

نومیریکل

5.1 - دو گولے جن میں سے ہر ایک کا ماس $1000\, kg$ ہے۔ ان کے مراکز کے درمیان فاصلہ $0.5\, m$ ہے۔ ان کے درمیان گریوی ٹیشنل فورس معلوم کریں۔

معلوم:-

$m_1 = 1000\, kg$

www.pakcity.org

Please visit for more data at: www.pakcity.org

pakcity.org

Date:

$m_2 = 1000\ kg$

$r = 0.5 m$

$G = 6.67 \times 10^{-11}\ Nm^2 kg^{-2}$

$F = ?$

حل :-

$$F = G\frac{m_1 m_2}{r^2}$$

$$= \frac{6.67 \times 10^{-11} \times 1000 \times 1000}{(0.5)^2}$$

$$= \frac{6.67 \times 10^{-11} \times 10^3 \times 10^3}{0.25}$$

$$= \frac{6.67 \times 10^{-11} \times 10^6}{0.25}$$

$$= 26.68 \times 10^{-11+6}$$

$$= 26.68 \times 10^{-5}$$

$$\boxed{F = 2.67 \times 10^{-4} N}$$

5.2- دو ایک جیسے لیڈ کے 1m کے فاصلے پر پڑے گولوں کے درمیان گریوی ٹیشنل فورس 0.006673N ہے۔ ان کے ماسز معلوم کریں۔

معلوم :-

$F = 0.006673 N$

www.pakcity.org

Please visit for more data at: www.pakcity.org

$r = 1m$

$g = 6.67 \times 10^{-11} Nm^2 kg^{-2}$

$m = ?$

حل:-

چونکہ دونوں ماسز برابر ہیں۔

$m = m_1 = m_2$

$F = G \dfrac{m_1 m_2}{r^2}$

$F = G \dfrac{mm}{r^2}$

$\dfrac{Fr^2}{G} = m_2$

$m_2 = \dfrac{Fr^2}{G}$

$m_2 = \dfrac{0.00673 \times (1)^2}{6.673 \times 10^{-11}}$

$m_2 = \dfrac{0.00673 \times 10^{-11}}{6.673}$

$m_2 = 0.001 \times 1011$

$m_2 = 100000000$

$m = 10000 kg$

$m_1 = 10000 kg$

$m_2 = 10000 kg$

www.pakcity.org

pakcity.org

Date: ______

5.3 - مریخ کا ماس 6.42×10^{23} اور اس کا ریڈیس 3370 km ہے۔ مریخ کی سطح پر گریوی ٹیشنل ایکسلریشن معلوم کیجیے۔

معلوم:-

$G = 6.67 \times 10^{-11}\ Nm^2kg^{-2}$

$M = 6.42 \times 10^{23}\ kg$

$R = 3370\ km = 3370 \times 1000$

$= 3370000 m$

$g = ?$

حل:-

$g = \frac{GMm}{R^2}$

$g = \frac{6.67 \times 10^{-11} \times 6.42 \times 10^{23}}{(3370000)^2}$

$g = \frac{42.82 \times 10^{23-11}}{113569}$

$g = \frac{42.82 \times 10^{12-8}}{113569}$

$g = 0.000377 \times 10^4$

$g = 3.77\ ms^{-2}$

www.pakcity.org

Please visit for more data at: www.pakcity.org

pakcity.org

Date:

5.4 - چاند کی سطح پر گریوی ٹیشنل ایکسلریشن $1.62\,ms^{-2}$ ہے۔ چاند کا ریڈیس 1740 km ہے۔ چاند کا ماس معلوم کریں۔

معلوم :-

$g_m = 1.62\,ms^{-2}$

$R = 1740\,km = 1740 \times 1000\,m$

$= 1740000\,m$

(چاند کا ماس) $M_m = ?$

حل :-

$$g_m = \frac{G M_m}{R^2}$$

$$M_m = \frac{g_m R^2}{G}$$

$$M_m = \frac{(1.62)(1740000)^2}{6.67 \times 10^{-11}}$$

$$= \frac{1.62 \times (1.74 \times 10^{6})^2}{6.67 \times 10^{-11}}$$

$$= \frac{1.62 \times (3.0276 \times 10^{12}) \times 10^{11}}{6.67}$$

$$= 0.735 \times 10^{12} + 10^{+11}$$

$$M_m = 7.35 \times 10^{22}\,kg$$

www.pakcity.org
EDUCATION
pakcity.org

pakcity.org

Date:

5.5 ۔ زمین کی سطح سے 3600 km کی بلندی پر g کی قیمت معلوم کریں۔

معلوم :-

$h = 3600\ km = 3600 \times 1000\ m$

$= 3600000\ m$

$g_h = ?$

حل :-

$$g_h = \frac{GM}{(R+h)^2}$$

$$= \frac{6.67 \times 10^{-11} \times 6 \times 10^{24}}{(3600000 + 6.4 \times 10^6)^2}$$

$$= \frac{40.02 \times 10^{13}}{(3.6 \times 10^6 + 6.4 \times 10^6)^2}$$

$$= \frac{40.02 \times 10^{13}}{(10 \times 10^6)^2}$$

$$= \frac{40.02 \times 10^{13}}{(10^7)^2}$$

$$= \frac{40.02 \times 10^{13}}{10^{14}}$$

$$= \frac{40.02}{10^{14-3}} = \frac{40.02}{10}$$

$$g_h = 4.0\ ms^{-2}$$

www.pakcity.org
EDUCATION
pakcity.org

Please visit for more data at: www.pakcity.org

pakcity.org

Date:

5.6- اگر جیو سٹیشنری آربٹ 48700 km ہو تو جیو سٹیشنری سیٹلائیٹ کی زمین سے g کی قیمت معلوم کریں۔

معلوم:-

$R = 48700\,km$

$R = 48700000\,m$

$g = ?$

حل:-

$$g = G\frac{M_e}{R^2}$$

$$= \frac{(6.673 \times 10^{-11})(8.0 \times 10^{24})}{(48700000)^2}$$

$$= \frac{40.03 \times 10^{13}}{(4.87 \times 10^{7})^2}$$

$$= \frac{40.03 \times 10^{13}}{23.72 \times 10^{14}}$$

$$= 1.68 \times 10^{13-14}$$

$$= 1.68 \times 10^{-1}$$

$$= 0.168\ ms^{-2}$$

$$\boxed{g = 0.17\ ms^{-2}}$$

www.pakcity.org

pakcity.org

Please visit for more data at: www.pakcity.org

Date: ____________

5.7 - زمین کے مرکز سے 10,000 km کے فاصلہ پر g کی قیمت $4 ms^{-2}$ ہے۔ زمین کا ماس معلوم کریں۔

معلوم:-

$g = 4 ms^{-2}$

$R = 10000\ km$

$= 10000 \times 1000\ m$

$= 1 \times 10^{7}\ m$

$M_e = ?$

حل:-

$$g = \frac{G M_e}{R^2}$$

$$M_e = \frac{g R^2}{G}$$

$$= \frac{4 \times (1 \times 10^{7})^{2}}{6.67 \times 10^{-11}}$$

$$= \frac{4 \times 10^{14}}{6.67 \times 10^{-11}}$$

$$= 0.599 \times 10^{14+11}$$

$$M_e = 0.599 \times 10^{25}$$

www.pakcity.org

pakcity.org

pakcity.org

Please visit for more data at: www.pakcity.org

pakcity.org

Date: ____________

5.8 - کتنی بلندی پر g کی قیمت زمین کی سطح کی بہ نسبت ایک چوتھائی ہو جائے گی؟

معلوم :-

$$M_e = 6.0 \times 10^{24}\ kg$$

$$R_e = 6.4 \times 10^{6}\ m$$

$$g_h = \frac{1}{4} g = \frac{1}{4} \times 10 = 2.5\ ms^{-2}$$

$$h = ?$$

حل :-

$$G_h = \frac{GM_e}{(R+h)^2}$$

$$(R+h)^2 = \frac{GM_e}{g_h}$$

$$(6.4 \times 10^6 + h)^2 = \frac{6.67 \times 10^{-11} \times 6 \times 10^{24}}{2.5}$$

$$(6.4 \times 10^6 + h)^2 = \frac{40.02 \times 10^{-11+24}}{2.5}$$

$$(6.4 \times 10^6 + h)^2 = 160.08 \times 10^{12}$$ دونوں اطراف جذر لینے سے

$$6.4 \times 10^6 + h = 12.65 \times 10^6$$

$$h = 12.65 \times 10^6 - 6.4 \times 10^6$$

$$h = 10^6 (12.65 - 6.4)$$

$$\boxed{h = 6.25 \times 10^6\ m}$$

اس کا مطلب ہے کہ زمین کے ایک ریڈیس کے برابر بلندی پر g کی قیمت ایک چوتھائی رہ جاتی ہے۔

www.pakcity.org
EDUCATION
pakcity.org

Please visit for more data at: www.pakcity.org

pakcity.org

Date:

5.9 - ایک پولر سیٹلائیٹ زمین سے 850 km کی بلندی پر گردش کر رہا ہے۔ اس کی آربیٹل سپیڈ معلوم کریں۔

معلوم :-

$$R = 6.4 \times 10^{6} m$$

$$h = 850 km = 850 \times 1000 m$$

$$= 850000 m = 8.5 \times 10^{5} m$$

$$V_0 = ?$$

حل :- ہم جانتے ہیں کہ

$$V_0 = \sqrt{g_h (R+h)}$$

$$g_h = \frac{GMe}{(R+h)^2}$$

$$V_0 = \sqrt{\frac{GMe}{(R+h)^2}(R+h)}$$

$$V_0 = \sqrt{\frac{GMe}{(R+h)}}$$

$$V_0 = \sqrt{\frac{6.67 \times 10^{-11} \times 6 \times 10^{24}}{6.4 \times 10^{6} + 0.85 \times 10^{6} m}}$$

$$V_0 = \sqrt{\frac{40.02 \times 10^{-11+24}}{10^{6} \times 7.25}}$$

$$V_0 = \sqrt{\frac{40.02 \times 10^{13}}{7.25 \times 10^{6}}}$$

$$V_0 = \sqrt{5.52 \times 10^{13-6}}$$

www.pakcity.org

pakcity.org

Date: ____________

$$V_o = \sqrt{5.52 \times 10^7}$$

$$V_o = \sqrt{55.2 \times 10^6}$$

$$V_o = 7.4296 \times 10^3$$

$$\boxed{V_o = 7429.6\ ms^{-1}}$$

⇐ اگر اس نیومیریکل میں G کی قیمت 6.673×10^{-11} لی جائے تو جواب $7431\ ms^{-1}$ آ جائے گا۔

5.10 - ایک کمیونیکیشن سیٹلائٹ زمین سے 42000 km کی بلندی پر گردش کر رہا ہے۔ اس کی آربٹل سپیڈ معلوم کریں۔

معلوم:-

$$h = 42000\ km$$

$$h = 42000 \times 1000\ m$$

$$h = 42000000\ m$$

$$V_o = ?$$

حل:-

$$g_h = \frac{GM}{(R+h)^2}$$

$$= \frac{6.67 \times 10^{-11} \times 6 \times 10^{24}}{(6.4 \times 10^6 + 42000000)^2}$$

$$= \frac{40.02 \times 10^{13}}{(6400000 + 42000000)^2}$$

www.pakcity.org EDUCATION pakcity.org

Please visit for more data at: www.pakcity.org

$$= \frac{40.02 \times 10^{13}}{(48400000)^2}$$

$$= \frac{40.02 \times 10^{13}}{234256 \times 10^{10}}$$

$$= 0.00017 \times 10^{13-10}$$

$$= 0.00017 \times 10^{3}$$

$$= 0.17 ms^{-2}$$

$$g_h = \sqrt{g_h (R+h)}$$

$$V_o = \sqrt{0.17 (6.4 \times 10^6 + 42000000)}$$

$$= \sqrt{0.17 (48400000)}$$

$$= \sqrt{8268592.4}$$

$$V_o = 287551 \, ms^{-1} \approx 2876 \, ms^{-1}$$

By: Sir Fahad Abbas
MSc. Physic. M.Ed

pakcity.org
www.pakcity.org