



جزوه تست فیزیکی ۳
مبحث: شتاب گرانشی
تهیه و تنظیم: گروه آموزشی مکهعب

 @konkoorname

 cubeeducationalgroup

 cubeeducationalgroup

شتاب گرانشی

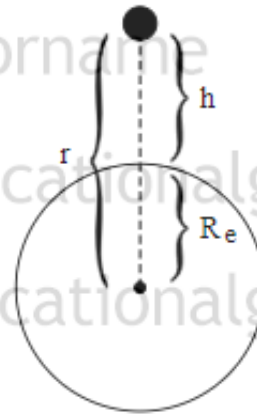
طبق قانون دوم نیوتون اگر جسمی به جرم m در نزدیکی سطح زمین سقوط آزاد نماید یعنی تنها تحت نیروی وزن خود حرکت کند:

$$F_{net} = ma \rightarrow F_g = ma \rightarrow \frac{GM_e m}{r^2} = ma \rightarrow a = \frac{GM_e}{r^2} \quad (*)$$

شتاب در حال حرکت این جسم از رابطه (*) به دست می‌آید که در آن r فاصله از مرکز کره زمین است:

$$a = \frac{GM_e}{(R_e + h)^2}$$

$$r = R_e + h$$



شتاب گرانشی

این شتاب را با حرف g نشان داده و به آن شتاب گرانش (جاذبه - ثقل) گویند:

$$a = g = \frac{GM_e}{(R_e + h)^2}$$

شتاب گرانش در روی سطح زمین برابر است با:

$$g = \frac{GM_e}{(R_e + h)^2} \xrightarrow{h=0} g = \frac{GM_e}{R_e^2} \simeq 9,8 (N/kg) \text{ یا } (m/s^2)$$

گاهی آن را با g هم نشان می دهند.

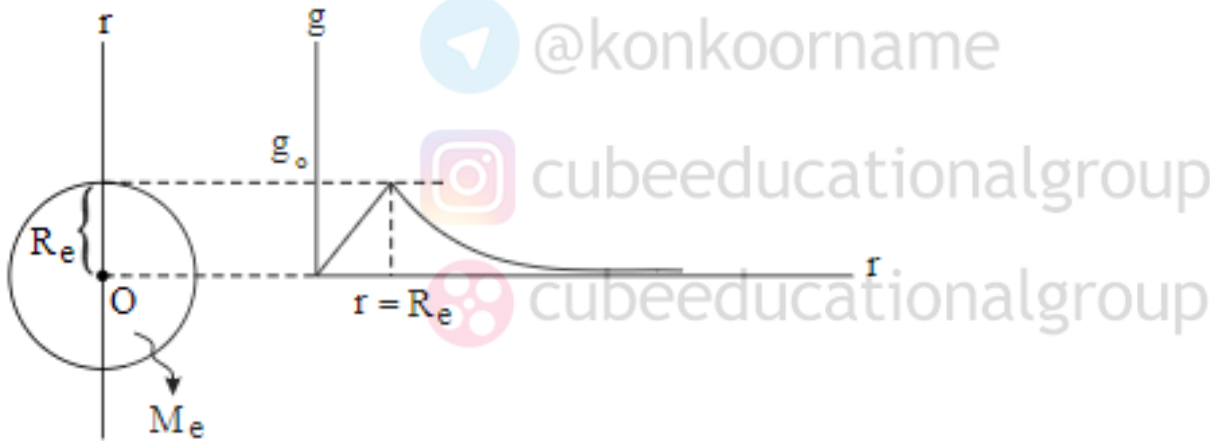
شتاب گرانشی

چه از سطح زمین بالا برویم و چه به عمق درون زمین برویم، در هر دو صورت شتاب گرانش کاهش خواهد یافت. در واقع

$$g = \frac{GM_e}{R_e^r}$$

بیشترین مقدار شتاب گرانش در سطح کره زمین (و مشابه آن در سطح هر سیاره دیگر) است.

نمودار تغییرات شتاب گرانش نسبت به فاصله از مرکز کره زمین (r) به صورت زیر است:



حل تست

جرم سیاره A، ۶۹ درصد بیشتر از جرم سیاره B بوده و فاصله مرکز دو سیاره از یکدیگر ۴۶۰۰ km است. اگر ماهواره‌ای بین این دو سیاره به حالت تعادل قرار داشته باشد. اختلاف فاصله این ماهواره از مراکز دو سیاره چند کیلومتر است؟

گروه آموزشی مکعب

۲۰۰ (۱)

۲۶۰۰ (۲)

۲۰۰۰ (۳)

۶۰۰ (۴)

 @konkoorname

 cubeeducationalgroup

 cubeeducationalgroup

حل تست

چون ماهواره در حال تعادل است . اندازه نیروهای گرانشی وارد بر آن از طرف سیاره های A و B با هم برابر است. داریم:

$$F_A = F_B \Rightarrow G \frac{mM_A}{R_A^2} = \frac{G_m M_A}{R_B^2} \xrightarrow{M_A=1,69M_B} \frac{1,69M_B}{R_A^2} = \frac{M_B}{R_B^2} \Rightarrow R_A = 1,3R_B \quad (1)$$

گروه آموزشی مکعب

از طرفی داریم:

$$R_A + R_B = 4600 \quad (2)$$

با حل همزمان دو معادله (1) و (2) داریم:

$$1,3R_B + R_B = 4600 \Rightarrow R_B = 2000 \text{ km} \rightarrow R_A = 1,3R_B = 2600 \text{ km}$$

در نتیجه:

$$|R_A - R_B| = 2600 - 2000 = 600 \text{ km}$$



گروه آموزشی مکعب
تست های هجرت



@konkoorname



cubeeducationalgroup



cubeeducationalgroup



@konkoorname



cubeeducationalgroup



cubeeducationalgroup

وزن جسمی در نقطه‌ای از سطح زمین $19/64N$ است. در ارتفاع h از سطح زمین، اندازه شتاب گرانشی $0/25 m/s^2$ کاهش می‌یابد و وزن جسم به $19/14$ نیوتن می‌رسد. جرم جسم در ارتفاع h از سطح زمین چند کیلوگرم است؟
گروه آموزشی مکعب

۲(۱)

۱(۲)

 @konkoorname

۱/۹۱۴(۳)

 cubeeducationalgroup

۱/۹۶۴(۴)

 cubeeducationalgroup

یک ماهوارهٔ مخابراتی از سطح زمین تا ارتفاع ۴ برابر شعاع زمین نسبت به سطح زمین، پرتاب می‌شود. اندازهٔ شتاب گرانشی وارد بر آن چند درصد کاهش می‌یابد؟

گروه آموزشی مکعب

۲۵(۱)

۲۴(۲)

۹۶(۳)

۴(۴)



@konkoorname



cubeeducationalgroup



cubeeducationalgroup



@konkoorname



cubeeducationalgroup



cubeeducationalgroup

ماهواره‌ای به جرم 600 kg در مداری دایره‌ای به ارتفاع 3600 کیلومتر از سطح زمین به دور زمین به صورت یکنواخت می‌چرخد. تندی حرکت ماهواره چند کیلومتر بر ثانیه است؟ ($R_e = 6400 \text{ km}, g$)

گروه آموزشی مکعب

۶/۴(۱)

۳/۶(۲)

۱/۷(۳)

۳/۴(۴)

 @konkoorname

 cubeeducationalgroup

 cubeeducationalgroup

 @konkoorname

 cubeeducationalgroup

 cubeeducationalgroup

جرم و انرژی جنبشی ماهواره A به ترتیب ۴ و ۱۶ برابر جرم و انرژی جنبشی ماهواره B است. اگر ماهواره A هر ۶ ساعت یک دور کامل به دور زمین بچرخد ، ماهواره B هر چند شبانه روز یکبار به دور زمین می چرخد؟

۴(۱)

۲(۲)

۱(۳)

۰/۵(۴)

 @konkoorname

 cubeeducationalgroup

 cubeeducationalgroup

 @konkoorname

 cubeeducationalgroup

 cubeeducationalgroup

ماهواره‌ای در فاصله R از سطح زمین روی مداری دایره‌ای به دور زمین می‌چرخد. اگر شتاب گرانشی در مکان ماهواره 36% شتاب گرانشی در سطح زمین باشد، R چند برابر شعاع کره زمین است؟

$$\frac{5}{3} (3)$$

$$\frac{3}{2} (1)$$

$$\frac{3}{5} (4)$$

$$\frac{2}{3} (2)$$

 @konkoorname

 cubeeducationalgroup

 cubeeducationalgroup