تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

تصحيح تمارين التجادب الكوني

تمرين 1:

1- حساب شدة قوة التجاذب :
يعبر عن شدة قوة التجذب بين الارض والشمس بالعلاقة :

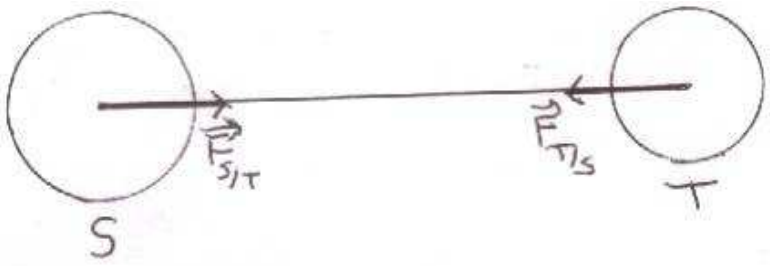
$$F_{T/S} = F_{S/T} = F = G\frac{M_T.M_S}{d^2}$$

$$F=6{,}67.10^{-11}\times\frac{5{,}95.10^{24}\times 1{,}99.10^{30}}{(1{,}5.10^{11})^2} = 3{,}51.10^{22}N$$

للمتجهتين : $\vec{F}_{S/T}$ و $\vec{F}_{T/S}$ نفس الاتجاه ونفس الشدة ومنحيان متعاكسان للتمثيل نختار السلم :

1cm → 2.10^{22}N

L → $3{,}51.10^{22}$N نمثل المتجهتين بسهم طوله $L=\frac{3{,}51.10^{22}}{2.10^{22}}=1{,}75cm$



2- حساب شدة القوة التي تطبقها الشمس على الشخص الموجود على سطح الأرض :

$$F_{S/C}=G\frac{M_S.m}{(d-R_T)^2}$$

$$F_{S/C} =6{,}67.10^{-11}\times\frac{1{,}99.10^{24}\times 70}{(1{,}5.10^{11}-6400.10^3)^2} = 0{,}41N$$

- حساب شدة القوة التي تطبقها الارض على الشخص الموجود على سطحها :

$$F_{T/C} = G\frac{M_T.m}{R_T^2}$$

$$F_{T/C} = 6{,}67.10^{-11}\times\frac{5{,}95.10^{24}\times 70}{(6400.10^3)^2} = 678{,}23N$$

3-نهمل تأثير الشمس على شخص يوجد على سطح الارض أمام تأثير الأرض على الشخص .

تمرين 2:

1- حساب شدة القوة المطبقة على الجسم S من طرف المريخ :
لدينا وزن الجسم على سطح الارض : $P_0 = mg_0$ أي $m = \frac{P_0}{g_0}$
كما أن قانون التجاذب الكوني بين المريخ والجسم S يكتب :

$$F_M=G\frac{M_M.m}{R_M^2} = G\frac{P_0}{g_0}\frac{M_M}{R_M^2}$$

$$F=6{,}67.10^{-11}\times\frac{500\times 6{,}6.10^{23}}{9{,}8\times(3400.10^3)^2} = 194N$$

2- استنتاج شدة الثقالة على سطح المريخ :

$$\begin{cases} P_M = mg_M \\ P_0 = m\,g_0 \end{cases} \Rightarrow \frac{g_M}{g_0}=\frac{P_M}{P_0} \Rightarrow g_M=\frac{P_M}{P_0}g_0=\frac{194}{500}\times 9{,}8 = 3{,}8\ N.kg^{-1}$$

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

تمرين 3:

1- اثبات التعبير : $g=g_0\frac{R^2}{(R+h)^2}$

نعلم أن شدة قوة التجاذب الكوني التي تطبقها الأرض على جسم تساوي وزنه نكتب :

على سطح الارض :

$$(1)\quad \begin{cases} P_0=mg_0 \\ F_0=G\frac{Mm}{R^2} \end{cases} \Rightarrow P_0=F_0 \Rightarrow mg_0=G\frac{M.m}{R^2} \Rightarrow g_0=G\frac{M}{R^2}$$

عند الارتفاع h :

$$(2)\quad \begin{cases} P=mg \\ F=G\frac{M.m}{(R+h)^2} \end{cases} \Rightarrow P=F \Rightarrow mg=G\frac{M.m}{(R+h)^2} \Rightarrow g=G\frac{M}{(R+h)^2}$$

من العلاقتين (1) و (2) نستنتج :

$$\begin{cases} GM=g_0R^2 \\ GM=g(R+h)^2 \end{cases} \Rightarrow g(R+h)^2=g_0R^2 \Rightarrow g=g_0\frac{R^2}{(R+h)^2}$$

2- حساب g عند $h=10^3$ km :

$$g=9{,}8\times\frac{(6400.10^3)^2}{(6400.10^3+10^6)^2}=7{,}33\ N.kg^{-1}$$

3- 1-3 حساب كتلة الجسم :

لدينا : $P_0=mg_0$ أي : $m=\frac{P_0}{g_0}=\frac{500}{9{,}8}=51kg$

2-3 حساب الوزن عند الارتفاع h :

لدينا : $P=mg$ أي : $P=51\times7{,}33=372{,}3N$

4- اثبات التعبير $P=\frac{P_0}{9}$ عندما يكون $h=2R$

$$P=mg=mg_0.\frac{R^2}{(R+h)^2}$$

نعلم أن : $P_0=mg_0$ و $h=2R$ تكتب العلاقة السابقة :

$$P=P_0\frac{R^2}{(R+2R)^2}=P_0\frac{R^2}{(3R)^2}=P_0\frac{R^2}{9R^2}$$

$$P=\frac{P_0}{9}$$

5- نبحث عن h علما أن : $g=\frac{g_0}{2}$

$$g=g_0\frac{R^2}{(R+h)^2}=\frac{g_0}{2}$$

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

$$\frac{R}{R+h}=\sqrt{\frac{1}{2}}=\frac{1}{\sqrt{2}}$$

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

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

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

$$h=6{,}4.10^3(\sqrt{2}-1)=2{,}65.10^3km$$

تمرين 4:

1- 1-1-نص القانون :

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

تتجاذب الاجسام بسبب كتلتها فيطبق بعضها على بعض قوى تجاذبية .
لقوتي التجاذب بين جسمين(A) و (B)كتلتاهما m_A و m_B تفصلهما المسافة d :
نكتب : $F_{A/B} = F_{B/A} = G.\frac{m_A.m_B}{d^2}$

2-1-للقوتين $F_{A/B}$ و $F_{B/A}$:
- نفس الاتجاه .
- منحيان متعاكسان .
- ونفس الشدة .

نذكر أن المسافة d تفصل بين الجسمين النقطيان واذا كان الجسمان كرويين ، فان المسافة d تفصل بين مركزي الكرتين .

2- 2-1- تعبير شدة الثقالة على سطح الأرض :
شدة قوة التجاذب بين جسم كتلته m يوجد على سطح الأرض والأرض :

$$F=G.\frac{m.M_T}{R_T^2}$$

تعبير وزن الجسم على سطح الأرض :

$$P_0=mg_0$$

بما أن شدة القوتين F و P_0 متساويتان نكتب :

$$F=P_0$$

$$mg_0=G.\frac{M_T.m}{R_T^2}$$

$$g_0=G\frac{M_T}{R_T^2} \quad (1)$$

2-2- تعبير شدة الثقالة عند الارتفاع h :

$$\begin{cases} F=G\frac{M_T.m}{(R_T+h)^2} \Rightarrow mg=G\frac{M_T.m}{(R_T+h)^2} \Rightarrow g=G.\frac{M_T}{(R_T+h)^2} \quad (2) \\ P=mg \end{cases}$$

لدينا من العلاقة (1) $GM = g_0.R_T^2$ نعوض في العلاقة (2) نحصل على :

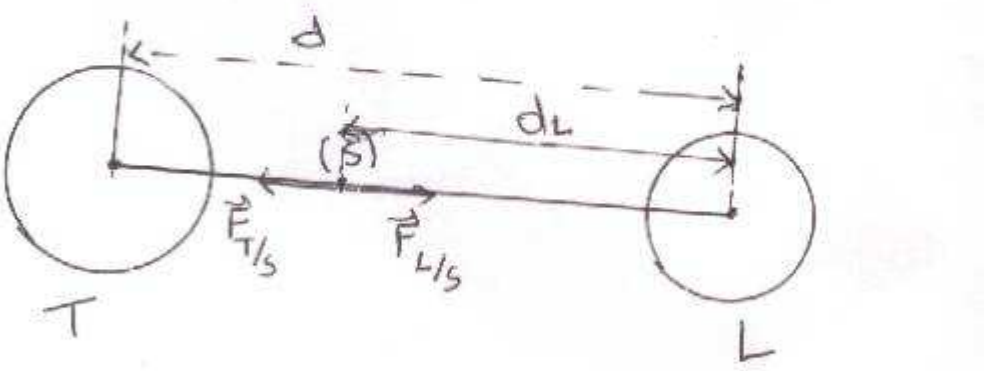
$$g = g_0.\frac{R_T^2}{(R_T^2+h)^2}$$

2-3- وزن الجسم عند الارتفاع h=6400km :
نلاحظ أن : $R_T = h$ ونعلم أن : P=mg

$$P=mg=g_0.\frac{R_T^2}{(R_T^2+h)^2}.m = mg_0.\frac{R_T^2}{(R_T^2+h)^2}$$

$$P=P_0.\frac{R_T^2}{(R_T^2+h)^2}= P_0.\frac{R_T^2}{(R_T^2+R_T^2)^2}=P_0.\frac{R_T^2}{4R_T^2}=\frac{P^0}{4}=\frac{800}{4} = 200N$$

3- عندما تكون شدة القوة $F_{L/S}$ التي يطبقها القمر على القمر الاصطناعي تساوي القوة $F_{S/T}$ التي تطبقها الارض على القمر فان
القوتان تتوازنان كل منهما تبطل مفعول الأخرى .



المسافة بين مركزي الأرض والقمر d
المسافة بين مركز الأرض والقمرالاصطناعي هي : $d-d_L$

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

d_L : المسافة الفاصلة بين مركز القمر والقمر الاصطناعي

شدة قوة التجاذب بين الارض والقمر الاصطناعي :

$$F_{T/S} = G.\frac{M_T.m}{(d-d_L)^2}$$

شدة قوة التجاذب بين القمر والقمر الاصطناعي :

$$F_{L/S} = G\frac{M_L.m}{d^2_L}$$

للقوتين نفس الشدة نفس الاتجاه ومنحيين متعاكسان :

$$F_{T/S} = F_{L/S}$$

$$G.\frac{M_T.m}{(d-d_L)^2} = G\frac{M_L.m}{d^2_L}$$

$$\frac{M_T}{(d-d_L)^2} = \frac{M_L}{d_L^2}$$

$$\frac{81M_L}{(d-d_L)^2} = \frac{M_L}{d_L^2}$$

$$\frac{9^2}{(d-d_L)^2} = \frac{1}{d_L^2}$$

$$\sqrt{(\frac{9}{d-d_L})^2} = \sqrt{\frac{1}{d_L^2}}$$

$$\frac{9}{d-d_L} = \frac{1}{d_L}$$

$$9d_L = d - d_L$$

$$9d_L - d_L = d$$

$$8d_L = d$$

$$d_L = \frac{d}{8} = \frac{38.10^4}{8} = 4{,}75.10^4 \text{ km}$$

تمرين 5:

1- تعبير شدة التجاذب الكوني التي يطبقها الكوكب على الجسم :

$$F = G\frac{M.m}{R^2}$$

2- تعبير شدة وزن الجسم :

$$P_0 = mg_0$$

3- استنتاج تعبير شدة الثقالة على سطح الكوكب :

لدينا $P_0 = F$ أي :

$$mg_0 = G\frac{M.m}{R^2}$$

$$g_0 = G\frac{M}{R^2}$$

4- حساب شدة الثقالة :

أ- على سطح الأرض :

$$g_{0T} = G.\frac{M_T}{R_T^2} = 6{,}67.10^{-11} \times \frac{6.10^{24}}{(6400.10^3)^2} = 9{,}77 N.kg^{-1}$$

ب- على سطح المشتري :

$$g_{0J} = G.\frac{M_J}{R_J^2} = 6{,}67.10^{-11} \times \frac{1{,}9.10^{27}}{(7{,}15.10^7)^2} = 24{,}79 N.kg^{-1}$$

5- لمقارنة وزن الجسم على سطح الأرض بوزنه على سطح المشتري ، نحسب النسبة $\frac{P_{0J}}{P_{0T}}$ مع :

$$\begin{cases} P_{0J} = mg_{0J} \\ P_{0T} = mg_{0T} \end{cases} \Rightarrow \frac{P_{0J}}{P_{0T}} = \frac{g_{0J}}{g_{0T}} = \frac{24{,}79}{9{,}77} = 2{,}54$$

وزن الجسم على سطح المشتري يفوق مرتين ونصف وزنه على سطح الارض .

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

تمرين 6:

1- تعبير وزن الجسم عند الارتفاع h :
نعلم أن : $P=mg$ مع
$m=70kg$ كتلة الجسم .

و g شدة الثقالة عند الارتفاع h و تعبيرها هو : $g = g_0 - 3{,}08.10^{-6}h$ حيث $h=10.10^3m$

ت.ع: $P=m(g_0-3{,}08.10^{-6}h)$ $P=70X(9{,}81-3{,}08.10^{-6}X10.10^3) = 684{,}5N$

2- حساب h الموافقة ل $g=9{,}66N.kg^{-1}$
حسب العلاقة : $g=g_0-3{,}08.10^{-6}h$
$3{,}08.10^{-6}h = g_0 - g$

$$h = \frac{g_0-g}{3{,}08.10^{-6}}$$
$$h = \frac{9{,}81-9{,}66}{3{,}08.10^{-6}} = 48701m = 48{,}7km$$

تمرين 7:

1- 1-1-تعبير شدة الثقالة g :

$$g = g_0.\frac{R_L^2}{(R_L+h_L}$$

1-2- استنتاج قيمة الارتفاع h_L :

لدينا : $\frac{g}{g_0}=0{,}25=\frac{1}{4}$ أي : $g_0=4g$

$$g_0 = 4\ \ g_0.\frac{R_L^2}{(R_L+h_L)^2}$$

$$1= \ 4\ .\frac{R_L^2}{(R_L+h_L)^2}$$

$$(R_L+h_L)^2 = 4.R_L^2$$

$$\sqrt{(RL + hL)^2} \ = \sqrt{4R_L^2}$$

$$R_L + h_L = 2R_L$$

$$h_L = 2R_L - R_L = R_L = 1738km$$

1-3- حساب شدة القوة المطبقة من طرف القمر على الجسم (C) .

$$F=G\frac{M_L.m}{(R_L+h_L)^2}=G\frac{M_Lm}{(2R_L)^2}$$
$$F=6{,}67.10^{-11}\times\frac{7{,}3.10^{22}\times600}{(2\times1738.10^3)^2} = 242N$$

2- 1-2- تعبير المسافة المتوسطة بين بين مركزي الأرض والقمر :
تعبير شدة القوة $F_{L/C}$ التي يطبقها القمر على الجسم (C) : $F_{L/C} = G.\frac{m.M_L}{d_L^2}$
حيث d_L المسافة بين مركز القمر والجسم C أي : $d_L = R_L + h'_L$
تعبير شدة القوة $F_{T/C}$ التي تطبقها الأرض على الجسم C : $F_{T/C} = G\ .\frac{m.M_T}{(d-d_L)^2}$
حيث $d-d_L$ -المسافة بين مركز الارض والجسم C .
d المسافة بين مركزي الأرض والقمر .
للقوتين نفس الشدة : $F_{T/C} = F_{L/C}$

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

$$G.\frac{m.M_T}{(d-d_L)^2} = G.\frac{m.M_L}{d_L^2}$$

$$\frac{M_T}{(d-d_L)^2} = \frac{M_L}{d_L^2}$$

$$\frac{M_T}{M_L} = (\frac{d-d_L}{d_L})^2$$

$$\frac{d-d_L}{d_L} = \sqrt{\frac{M_T}{M_L}}$$

$$d-d_L = d_L.\sqrt{\frac{M_T}{M_L}}$$

$$d = d_L + d_L\sqrt{\frac{M_T}{M_L}}$$

$$d = d_L(1+\sqrt{\frac{M_T}{M_L}})$$

نعوض d_L بتعبيرها : $d_L = R_L + h'_L$ نحصل على :

$$d = (R_L+h'_L)(1+\sqrt{\frac{M_T}{M_L}})$$

2-2-حساب d :

$$d = (1738+36415)X(\sqrt{\frac{6.10^{24}}{7,3.10^{22}}}+1)$$

$$d = 38,4.10^4 km$$