حـل الـتـمـريـن 01

$L_1= 1,5.10^8$ km

$L_2=6,4.10^3$ km

$L_3=3.10^{-1}$ km

حـل الـتـمـريـن 02

العدد		رتبة القدر
$n_1=2,8.10^3$	$2,8≈10^0$	10^3
$n_2=94$	$94=9,4.10^1≈10.10^1=10^2$	10^2
$n_3=0,0018$	$0,0018=1,8.10^{-3}$	10^{-3}
$n_4=3.10^{-2}$		10^{-2}
$n_5=8,7.10^{-3}$	$8,7.10^{-3}≈10.10^{-3}=10^{-2}$	10^{-2}

حـل الـتـمـريـن 03

$S=L\times l=3,21\times 2=6cm^2$ وليس $6,42$ cm² .

حـل الـتـمـريـن 04

-1 d=3,8cm الأعداد المعبرة 2 .

d=3,82 cm الأعداد المعبرة 3 .

-2 باستعمال المسطرة : $S=\frac{\pi\times(3,8)^2}{4}=11,3cm^2$

باستعمال وسيلة أخرى : $S=\frac{\pi\times(3,82)^2}{4}=11,46\ cm^2$

حـل الـتـمـريـن 05

-1 تعبير متجهة قوة التجاذب الكوني التي تطبقها الشمس على الأرض: $\vec{F}_{S/T}=-\frac{G.M_S.M_T}{D^2}\vec{u}$ حيث $\vec{u}$ متجهة واحدة ،اتجاهها المحور المار من مركزي الكوكبين، ومنحاها من S نحو T.

حساب الشدة : الكتل بالكيلوغرام والمسافات بالمتر.

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

تطبيق عددي:

$$\Rightarrow F_{S/T}=\frac{6,67.10^{-11}\times 1,99.10^{30}\times 5,98.10^{24}}{(1,50.10^8.10^3)^2}\Rightarrow$$

$$F_{S/T}=\frac{6,67\times 1,99\times 5,98}{(1,50)^2}\times\frac{10^{-11}\times 10^{30}\times 10^{24}}{(10^8.10^3)^2}$$

$$\Rightarrow F_{S/T}=3,53.10\times\frac{10^{43}}{(10^{11})^2}\Rightarrow F_{S/T}=3,53.10\times\frac{10^{43}}{10^{22}}\Rightarrow \boxed{F_{S/T}=3,53.10^{22}N}$$

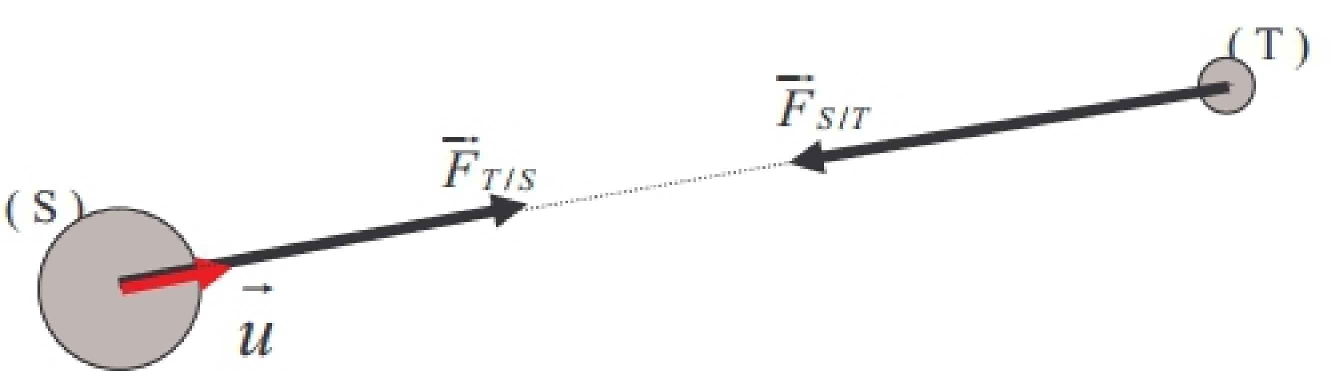
-2 تعبير متجهة قوة التجاذب الكوني التي تطبقها الأرض على الشمس :

$$\vec{F}_{T/S}=+\frac{G.M_S.M_T}{D^2}\vec{u}$$

حسب قانون التجاذب الكوني :

$$\vec{F}_{T/S}=-\vec{F}_{S/T}\Rightarrow F_{T/S}=F_{S/T}\Rightarrow F_{T/S}=3,53.10^{22}N$$

-3 حسب السلم طول كل من المتجهتين 3,53 cm .



حـل الـتـمـريـن 06

-1 العلاقة: P=mg

الوحدات في النظام العالمي: P(N) m(kg) g(N.kg⁻¹) .

-2 1-2 عند الانتقال من الأرض إلى القمر ،الكتلة تبقى ثابتة والذي يتغير هو الوزن،لأن الكتلة تتعلق بكمية المادة المكونة للجسم بينما الوزن يتعلق بالكوكب الذي يوجد عليه الجسم.

الكتلة إذن على سطح الأرض تساوي الكتلة على سطح القمر:

$$P_T=mg_T\Rightarrow m=\frac{P_T}{g_T}$$

تطبيق عددي : $m=\frac{980}{9,8}=100kg$

2-2 الوزن على سطح القمر: $P_L=mg_L$

تطبيق عددي : $P_L=100\times 1,6=160N$

حـل الـتـمـريـن 07

-1 نعتبر أن كوكب الأرض ذو توزيع كروي للكتلة ،شعاعه $R_T=6370$ km، كتلته $M_T=5,98.10^{24}$ kg وثابتة التجاذب الكوني $G=6,67.10^{-11}$ N.m².kg⁻² .

-1 تعبير شدة قوة التجاذب الكوني المطبقة من طرف كوكب الأرض على جسم صلب يوجد على سطحه :

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

تطبيق عددي : $F=\frac{6,67.10^{-11}\times 5,98.10^{24}\times 0,1}{(6370.10^3)^2}\Rightarrow F=0,98N$

-2 تعبير شدة وزن الجسم S على سطح الأرض: $P=mg_T$

تطبيق عددي : $P=0,1\times 9,8=0,98N$

-3 على اعتبار الأرقام الأخرى بعد الرقم الثاني بعد الفاصلة،يمكن أن نقول إن قوة التجاذب الكوني والوزن تقريبا متطابقان.

حل التمرين 08

1. تعبير شدة قوة التجاذب الكوني : $F = G\dfrac{M_T m}{R_T^2}$

تطبيق عددي : $F = 6,67.10^{-11} \times \dfrac{5,98.10^{24} \times 0,1}{(6370.10^3)^2} \Rightarrow F = 0,98N$

2. تعبير شدة وزن الجسم S على سطح الأرض: $P = mg$

تطبيق عددي : $P = 0,1 \times 9,8 = 0,98N$

3. إذا اعتبرنا رقمين بعد الفاصلة ، يمكن اعتبار أن قوة التجاذب الكوني و الوزن متساويان .
لذلك فالتمييز بين هاتين القوتين غير وارد في أغلب الحالات.

حل التمرين 09

-1 $F = \dfrac{G.M_T.m}{(R_T + h)^2}$

-2 $P = mg_h$

-3 $P \approx F \quad \Rightarrow \quad mg_h = \dfrac{G.M_T.m}{(R_T + h)^2} \Rightarrow g_h = \dfrac{G.M_T}{(R_T + h)^2}$

$$g_0 = \frac{G.M_T}{R_T^2} \Rightarrow \frac{g_h}{g_0} = \frac{\dfrac{G.M_T}{(R_T + h)^2}}{\dfrac{G.M_T}{R_T^2}} = \frac{R_T^2}{(R_T + h)^2} \quad \Rightarrow \quad \boxed{g_h = g_0 \frac{R_T^2}{(R_T + h)^2}}$$

-4 عند الارتفاع h : $g_h = \dfrac{g_o}{10}$

إذن :

$$g_0 \frac{R_T^2}{(R_T + h)^2} = \frac{g_0}{10} \Rightarrow \frac{R_T^2}{(R_T + h)^2} = \frac{1}{10}$$

$$\Rightarrow 10 \times R_T^2 = (R_T + h)^2 \Rightarrow \sqrt{10} R_T = R_T + h$$

$$\Rightarrow h = R_T(\sqrt{10} - 1)$$

تطبيق عددي : $h = 13838\,km$

حل التمرين 10

-1 $F = \dfrac{G.M_T.M_L}{d^2} = \dfrac{G.M_T.\frac{1}{83}.M_T}{d^2} \Rightarrow F = \dfrac{G.M_T^2}{83.d^2}$

-2 تطبيق عددي :

- d=d₁ : $F_1 = \dfrac{6,67.10^{-11} \times (5,98.10^{24})^2}{83 \times (356375.10^3)^2} \Rightarrow F_1 = 2,26.10^{20}\,N$
- d=d₂ : $F_2 = \dfrac{6,67.10^{-11} \times (5,98.10^{24})^2}{83 \times (406720.10^3)^2} \Rightarrow F_2 = 1,73.10^{20}\,N$

حل التمرين 11

الشكل 1 غير ممكن ، قوة التجاذب الكوني موجهة نحو مركز الأرض،يجب إذن أن ينحرف المسار نحو مركز الأرض.
الشكل 2 غير ممكن ، القوة في هذه الحالة دافعة للجسم بينما قوة التجاذب الكوني هي قوة تجاذب وليس تنافر كما يدل على ذلك اسمها.

حل التمرين 12

-1 على سطح الأرض : $F_0 = \dfrac{GM_T m_s}{R_T^2}$

على المدار : $F = \dfrac{GM_T m_s}{r_s^2}$

-2 $F_s = \dfrac{F_0}{16} \Rightarrow \dfrac{GM_T m_s}{r_s^2} = \dfrac{\dfrac{GM_T m_s}{R_T^2}}{16} \Rightarrow \dfrac{1}{r_s^2} = \dfrac{1}{16 \times R_T^2}$

$\Rightarrow r_s^2 = 16 \times R_T^2 \quad \Rightarrow r_s = 4 \times R_T$

لبكن h ارتفاع القمر عن سطح الأرض: $r_s = h + R_T \Rightarrow \quad h = r_s - R_T \Rightarrow h = 4R_T - R_T \Rightarrow h = 3R_T$

تطبيق عددي : $h = 3 \times 6370 = 19110\,km$

حل التمرين 13

-1 نرمز ب T للأرض ، ب L للقمر و ب S للمركبة الفضائية.

تعبير شدة القمة المطبقة من طرف الأرض على المركبة : $F_{T/S} = \dfrac{G.M_T.m}{d_0^2}$.

تعبير شدة القمة المطبقة من طرف الأرض على المركبة : $F_{L/S} = \dfrac{G.M_L.m}{(D - d_0)^2}$. تكون الشدتان متساوتين في حالة d=d₀.

$$F_{T/S} = F_{L/S} \Rightarrow \frac{G.M_T.m}{d_0^2} = \frac{G.M_L.m}{(D - d_0)^2} \Rightarrow \frac{M_T}{d_0^2} = \frac{M_L}{(D - d_0)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{(D - d_0)^2}{d_0^2} = \frac{M_L}{M_T} \Rightarrow \left(\frac{D - d_0}{d_0}\right)^2 = \frac{1}{83} \Rightarrow \frac{D - d_0}{d_0} = \mp \frac{1}{\sqrt{83}}$$

لدينا حالتان :

الحالة الأولى : $\dfrac{D - d_0}{d_0} = + \dfrac{1}{\sqrt{83}} \Rightarrow (D - d_0)\sqrt{83} = d_0$

$$\Rightarrow \quad \boxed{d_0 = \frac{D}{(1 + \sqrt{83})}}$$

تطبيق عددي : d₀=37585 km

الحالة الثانية : $\dfrac{D - d_0}{d_0} = - \dfrac{1}{\sqrt{83}} \Rightarrow (D - d_0)\sqrt{83} = -d_0$

$$\Rightarrow \quad \boxed{d_0 = \frac{D}{(\sqrt{83} - 1)}}$$

تطبيق عددي : d₀=46853 km

في الحالة الأولى تكون المركبة بين الأرض والقمر.
في الحالة الثانية تكون المركبة خارج القطعة أرض قمر.