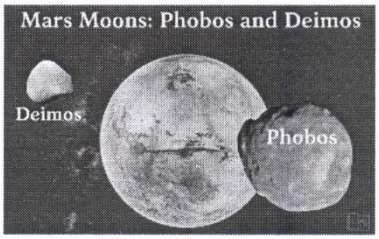
الإختبار الثاني في مادة الفيزياء – السنة الأولى جذع مشترك علوم

السنة الدراسية : 2021-2022 * المدة : 2سا

التمرين الاول :(07 نقطة)



- القمر " فوبوس : ***phobos*** " **هو أحد الأقمار الطبيعية لكوكب المريخ .**

نعتبر أن القمر "***phobos***" يوجد في حركة دائرية منتظمة حول مركز المريخ على مسافة $h = 6000km$ من سطحه .

نُهمل أبعاد " ***phobos*** " أمام باقي الأبعاد كما نُهمل جميع القوّى الأخرى المطبقة عليه أمام قوة التجاذب الكوني بينه وبين المريخ ، نرمز للقمر ***phobos*** بالرمز (P) وكتلته m_p ، المريخ بالرمز (M) وكتلته (M_M) ... **أنظر الشكل – 2-**

1- حدّد مرجع الدراسة لحركة القمر " فوبوس " .

2- أكتب العبارة الشعاعية لقوة الجذب العام لنيوتن التي يُطبقها المريخ على القمر $phobos$ ثم مثلها في الشكل .

3- باعتبار أن قوة الجذب العام هي نفسها قوة جذب المريخ للقمر $(P = m_p\, g)$ أوجد عبارة شدة جاذبية المريخ :

أ- g_M على الارتفاع h من سطح المريخ بدلالة : M_M ، R_M ، G و h .

ب- g_{0M} على سطح المريخ بدلالة : M_M ، R_M ، G .

ج- استنتج العلاقة بين g_M و g_{0M} .

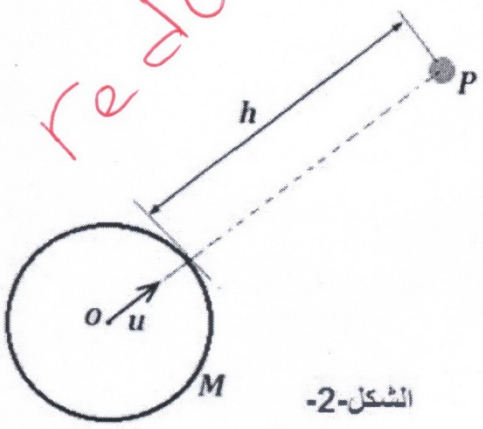
د- أحسب قيمة g_M على الارتفاع المذكور $h = 6000km$ ، علما أن $g_{0M} = 3{,}8\ N.kg^{-1}$.

4- بيّن بالحساب أن قيمة كتلة كوكب المريخ هي $M_M = 6{,}58.10^{23}kg$

المعطيات :

ثابت التجاذب الكوني : $G = 6{,}67.10^{-11}(SI)$

نصف قطر المريخ : $R_M = 3400\ km$



الشكل-2-

redo2000.github.io

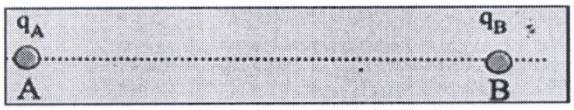
التمرين الثاني :(06 نقطة)

في نقطتين A و B تفصلهما مسافة $d_1 = 20cm$ ، نثبت شحنتين q_A و q_B على الترتيب $q_A = 10\ \mu C$ و $q_B = -5\ \mu C$ ، علما أن : $K = 9 . 10^9\ U\ (SI)$.

1- أحسب شدة القوة الكهربائية التي تتأثر بها الشحنة q_B .

2- استنتج شدة القوة الكهربائية التي تتأثر بها الشحنة q_A .

3- نقرب من q_B شحنة ثالثة $q_C = +20\ \mu C$ بحيث تكون q_A ، q_B ، q_C على استقامة واحدة و بهذا الترتيب ، تبعد q_B عن q_C مسافة $d_2 = 40\ cm$.



أ- ما هي القوة الإجمالية التي تخضع لها الشحنة q_B ؟

ب- هل تتأثر q_C بقوة ؟ إذا كان الجواب بنعم أحسبها ثم مثلها على الرسم .

جـ- أين يجب ووضع الشحنة q_C كي يصبح التأثير الإجمالي على q_B معدوما ؟

التمرين الثالث :(07 نقطة)

تتحرك طائرة حربية وفق مسار مستقيم وبسرعة ثابتة شدتها $V=400m/s$ ،تترك قذيفة تسقط من علو h من شخص (ملاحظ) واقف على سطح الأرض يراقب حركتها .

I- بالنسبة لملاحظ على سطح الأرض:

1- ماهي السرعة الابتدائية للقذيفة ؟

2- ماهي طبيعة حركة القذيفة بالنسبة للملاحظ الأرضي؟ مع رسم مسارها

3- هل مبدأ العطالة محقق ؟ علل

II- بالنسبة للطيار:

1- ماهي السرعة الابتدائية للقذيفة في هذه الحالة ؟

2- ماهي طبيعة حركة القذيفة بالنسبة للطيار؟ يطلب رسم مسارها

3- عندما تصطدم القذيفة بالأرض. حدد موضع تواجد الطائرة مبررا إجابتك.

4- هل يمكننا إعتبار الطائرة مرجعا عطاليا؟ لماذا

III-عند اللحظة $t=0\ s$ الطائرة موجودة على الشاقول المار بالشخص وعلى ارتفاع $h=16Km$ تترك الطائرة القذيفة ، مستغرقة مدة $t=45s$ للوصول على سطح الأرض .

ليكن L بعد الطائرة عن الشخص لحظة وصول القذيفة على سطح الأرض و d المسافة الأفقية المقطوعة من طرف القذيفة .

1- أوجد عبارة L بدلالة d و h ثم احسب قيمتها ؟

redo2000.github.io

بالتوفيق

* تصحيح الاختبار رقم 02 *

التمرين 1:

1. مرجع دراسة حركة القمر "فوبوس" حول كوكب "المريخ": مركزي كوكب المريخ (1)

2. العبارة الشعاعية لقوة الجذب العام:

(0,1)

$$\vec{F}_{M/P} = -G \times \frac{M_M \times m_P}{(R_M+h)^2} \cdot \vec{u} \quad (0,5)$$

3. أ- على ارتفاع h:

$$F_{M/P} = G.\frac{M_M \cdot m_P}{(R_M+h)^2} = m_P \cdot g_M$$

ومنه:

$$g_M = G.\frac{M_M}{(R_M+h)^2} \quad \ldots(1) \quad (1)$$

ب- على سطح المريخ:

$$F_{(M/P)_0} = G.\frac{M_M \cdot m_P}{R_M^2} = m_P \cdot g_{M_0}$$

ومنه:

$$g_{oM} = g_{M_0} = G.\frac{M_M}{R_M^2} \quad \ldots(2) \quad (1)$$

ج- $\frac{(1)}{(2)} \Leftrightarrow \frac{g_M}{g_{M_0}} = \frac{\frac{G.M_M}{(R_M+h)^2}}{\frac{G.M_M}{R_M^2}} = \left(\frac{R_M}{R_M+h}\right)^2$ (1)

أي:

$$g_M = g_{M_0} \cdot \left(\frac{R_M}{R_M+h}\right)^2 \quad (1)$$

redo2000.github.io

د- $g_{oM} = 3,8\ N.kg^{-1}$, $g_M = 3,8 \times \left(\frac{3400}{3400+6000}\right)^2 = 0,497 \simeq 0,50\ N.kg^{-1}$ (1)

4- من العلاقة (2):

$$M_M = \frac{g_{oM} \times R_M^2}{G} = \frac{3,8 \times (3400.10^3)^2}{6,67.10^{-11}} = 6,586.10^{23}\ kg$$

(0,5) (0,5)

التمرين 2:

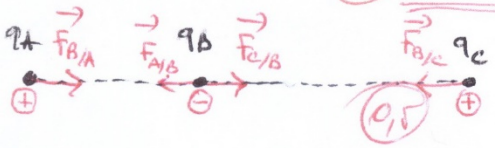
(0,5)

1- $F_{A/B} = K.\frac{|q_A| \cdot |q_B|}{d^2}$ (0,5)

$$F_{A/B} = 9.10^9 \frac{|10.10^{-6}||-5.10^{-6}|}{(20.10^{-2})^2} = 11,25N$$ (0,5)

2- $\vec{F}_{B/A} = -\vec{F}_{A/B}$ و (0,5)

(0,5) $F_{B/A} = F_{A/B} = 11,25N$



(0,5)

3- تخضع q_B لقوتان: $\vec{F}_{A/B}$ ، $\vec{F}_{C/B}$ (1,5)

$\vec{F}_B = \vec{F}_{A/B} + \vec{F}_{C/B}$

$\vec{F}_B$: القوة الإجمالية التي تخضع لها الشحنة q_B.

حساب شدة $F_{C/B}$:

$$F_{C/B} = K.\frac{|q_C|.|q_B|}{d_2^2}$$ (0,5)

$$F_{C/B} = 9.10^9.\frac{|20.10^{-6}|.|-5.10^{-6}|}{(40.10^{-2})^2} = 5,63N \quad (5,625)$$

بما أن

$$F_{A/B} > F_{C/B}$$

فإن :

$$F_B = F_{A/B} - F_{C/B} = 11,25 - 5,63 = 5,62\,N$$ (0,5)

ب- نعم تتأثر q_B بقوة (متبادلة مع q_B) $\vec{F}_{B/C}$ شدتها تساوي شدة $\vec{F}_{C/B}$

$$F_{B/C} = F_{C/B} = 5,63N$$ (0,5)

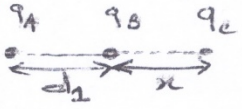
ج- لكي يكون التأثير الإجمالي على q_B معدوما يجب وضع q_C على مسافة "x" بحيث $\vec{F}_B = \vec{0}$ أي :

$$F_{A/B} = F_{C/B} = 11,25N$$ (0,5)

أي :

$$F_{C/B} = K.\frac{|q_C|.|q_B|}{x^2} \rightarrow x = \sqrt{\frac{K.|q_C|.|q_B|}{F_{C/B}}}$$ (0,5)

$$x = \sqrt{\frac{9.10^9|20.10^{-6}|.|-5.10^{-6}|}{11,25}} = \frac{\sqrt{2}}{5} = 0,283\,m = 28,3cm$$ (1)



التمرين 3:

I- بالنسبة لملاحظ على سطح الأرض:

1- السرعة الابتدائية للقذيفة : $V = 40m/s$ (1)

2- طبيعة الحركة بالنسبة للملاحظ على الأرض : حركة مستقيمة (أو بطيئة) (0,5)

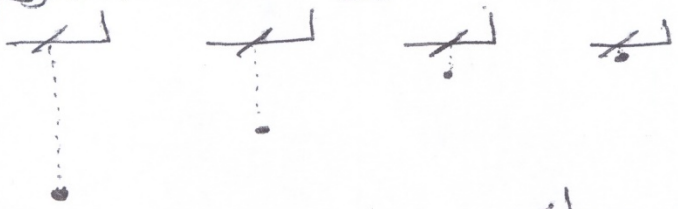
3- بما أن الحركة مستقيمة متسارعة وليست مستقيمة منتظمة فحسب الحالة غير محققة (0,5)

II- بالنسبة للطيار:

1- السرعة الابتدائية للقذيفة : $V = 0$ (1)

2- حركة مستقيمة متسارعة (0,5)

3- عندما تصطدم القذيفة بالأرض تكون الطائرة والقذيفة على نفس الشاقول (0,5)



بتطبيق قانون فيثاغورس : $L^2 = d^2 + h^2$

ومنه $L = \sqrt{d^2 + h^2}$ (0,5)

$$L = \sqrt{18^2 + 10^2} = 20,6\,km$$ (0,5)

ج/ $d = V \times t = 400 \times 45 = 18000\,m = 18km$ (0,5)

Re-le2000-github.io