najah213.com · نجاح 213

الوحدة5: تطور جملة ميكانيكية تمارين تقويمية

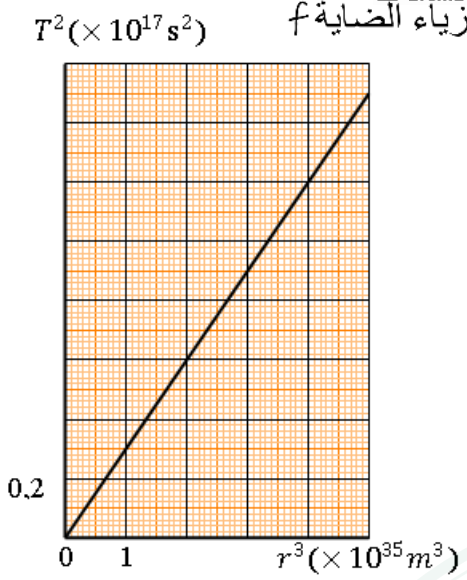
الأستاذ بعيو بوجمعة
فيزياء الضاية f
jamalaze2000@gmail.com

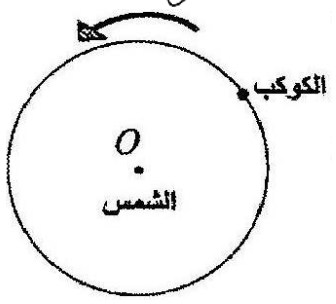
التمرين الأول:

- من أجل التبسيط ننمذج المسار الحقيقي لكوكب في المرجع الهليومركزي بمدار دائري مركزه O (مركز الشمس) ونصف قطره r .
- يخضع كوكب أثناء حركته حول الشمس إلى تأثيرها و الذي ينمذج بقوة $\vec{F}$،قيمتها تعطى حسب قانون الجذب العام لنيوتن بالعلاقة :

$$F = G\frac{mM}{r^2}$$

- حيث M كتلة الشمس، m كتلة الكوكب و G ثابت التجاذب الكوني $G = 6{,}67 \times 10^{-11}\ SI$
- باستعمال برمجية "$Satellite$" في جهاز الإعلام الآلي تم رسم البيان $T^2 = f(r^3)$ الشكل .حيث T دور الحركة .





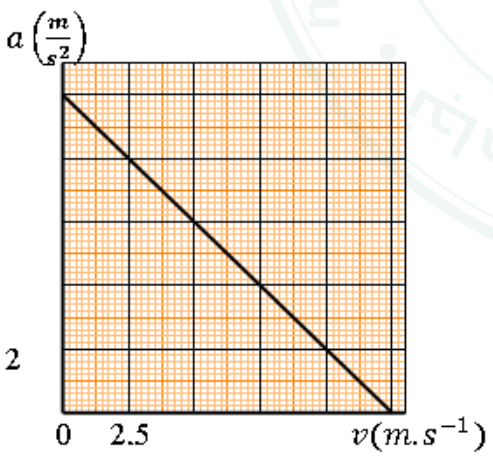
1) أذكر نص قانون كبلر الثالث.
2) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الكوكب وبإهمال تأثيرات الكواكب الأخرى، اوجد عبارة كل من v سرعة الكوكب، ودور حركته T بدلالة r ، G ، M.
3) أوجد بيانيا العلاقة بين T^2 و r^3.
4) أوجد العلاقة النظرية بين T^2 و r^3.
5) بتوظيف العلاقتين الأخيرتين استنتج M قيمة كتلة الشمس.

jamalaze2000@gmail.com

التمرين الثاني:

يسقط مظلي كتلته مع تجهيزه $m = 100Kg$ سقوطا شاقوليا بدءا من نقطة O بالنسبة لمعلم ارضي دون سرعة ابتدائية.
يخضع أثناء سقوطه الى قوه مقاومة الهواء عبارتها من الشكل $f = k.v$ (تهمل دافعة ارخميدس)

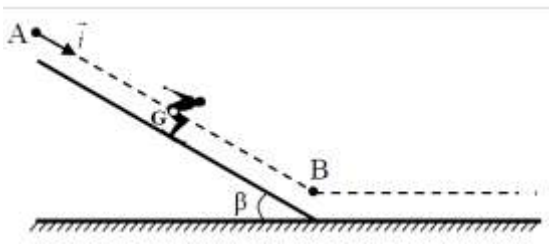
يمثل البيان تغيرات a تسارع مركز عطالة المظلي بدلالة السرعة v



1) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، بين أن المعادلة التفاضلية لحركة المظلي من الشكل $\frac{dv}{dt} = Av + B$ حيث أن A و B ثابتان يطلب تعيين عبارتيهما.
2) عين بيانيا قيمتي : شدة مجال الجاذبية الأرضية g، السرعة الحدية للمظلي v_l.
3) تتميز الحركة السابقة بقيمة المقدار $\frac{k}{m}$، حدد وحدة هذا المقدار واحسبه
4) احسب قيمة الثابت k.
5) مثل كيفيا تغيرات سرعة المظلي في المجال الزمني : $0 \le t \le 7s$.

التمرين الثالث:

عند لحظة $t = 0$، ينطلق متزلج كتلته مع عدته $m = 80kg$ من الموضع A. فينزلق على سكة طولها $AB = 10\ m$. نهمل في هذه المرحلة جميع الإحتكاكات. نعطي $g = 10\ m.s^{-2}$



لدراسة حركة G مركز عطالة الجسم (S) نختار معلما $(A,\vec{i})$ مرتبطا بالأرض حيث $X_G = X_A = 0$ عند $t = 0$.

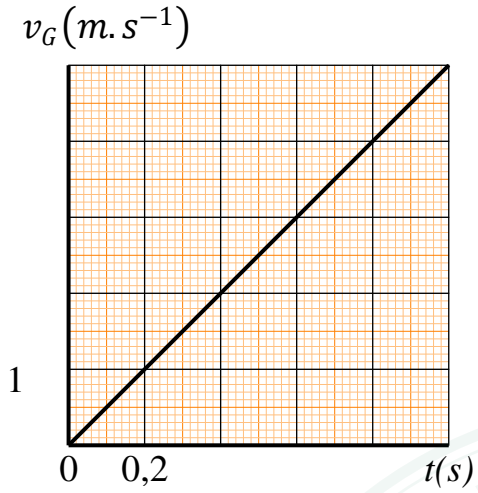
jamalaze2000@gmail.com

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

1) بيّن أن المعادلة التفاضلية التي تحققها الفاصلة X_G تكتب كما يلي: $\frac{d^2X_G}{dt^2} = g \cdot sin\alpha$ ،

2) استنتج طبيعة حركة G.

3) بعد تصوير حركة المتزلج بواسطة كاميرا رقمية و معالجة المعطيات ببرنامج مناسب تم الحصول على مخطط السرعة الممثل في الشكل.



أ) عين بيانيا قيمة التسارع a_G . استنتج قيمة الزاوية α.

ب) حدد قيمة المدة الزمنية التي قطع فيها المتزلج المسافة AB.

ج) حدد سرعة المتزلج v_B عند وصوله إلى النقطة B.

4) يستمر المتزلج في حركته على المسار BC حتى يتوقف عند الموضع C، حيث في هذه المرحلة نعتبر المتزلج يخضع إلى إحتكاكات مكافئة لقوة وحيدة منحاها معاكس لمنحى الحركة وشدتها ثابتة $f = 80\ N$.

5) نعتبر المعلم $(B, \vec{i})$ أفقي و مبدأه B هو مبدأ جديد للزمن.

أ) بيّن أن عبارة التسارع تكتب على الشكل $a_G = -\frac{f}{m}$. أحسب قيمته.

ب) ما طبيعة الحركة على هذا المسار؟

ج) أكتب المعادلات الزمنية $v(t)$ و $x(t)$ لحركة G. استنتج:

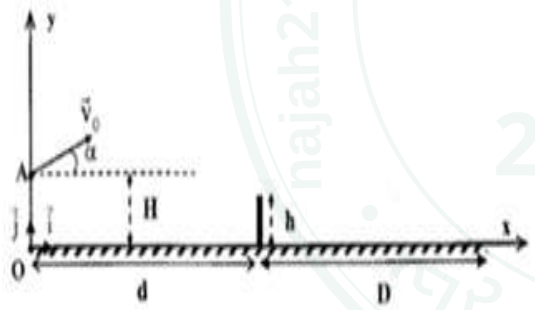
- المدة t_c لحظة توقف المتزلج عن الحركة.
- طول المسار BC.

فيزياء الضاية f

jamalaze2000@gmail.com

التمرين الرابع:

خلال مباراة في الكرة الطائرة ، قام احد التلاميذ بتصوير شريط فيديو لحركة الكرة ابتداء من لحظة انجاز إرسال (service) من موضع A على ارتفاع H من سطح الأرض . يوجد اللاعب الذي أنجز الإرسال على مسافة d من الشبكة (انظر الشكل).



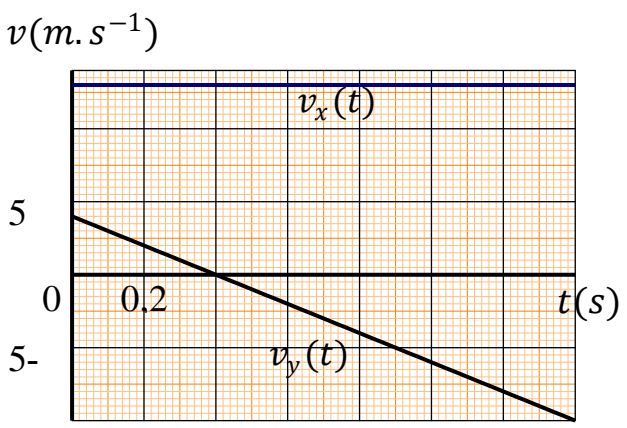
حتى يكون الإرسال مقبول ، يجب تحقيق الشرطين التاليين معا :

- ✓ أن تمر الكرة من فوق الشبكة التي يوجد طرفها العلوي على ارتفاع h من سطح الأرض.
- ✓ أن تسقط الكرة في منطقة الخصم التي طولها D .

- **المعطيات:**
- نهمل قوى الاحتكاك و دافعة ارخميدس .
- تسارع الجاذبية الأرضية $g = 10\ m.s^{-2}$.
- $H = 2{,}60\ m$; $d = D = 9\ m$; $h = 2{,}50\ m$

ندرس حركة الكرة في معلم متعامد و متجانس $(O\ ;\vec{i}\ ;\vec{j})$ مرتبط بالأرض والذي نعتبره غاليليا . عند مبدأ الأزمنة $t = 0$، تكون الكرة في النقطة A حيث يصنع شعاع سرعتها الابتدائية $\overrightarrow{v_0}$ زاوية α مع الخط الأفقي .

بعد معالجة الشريط المصور بواسطة برنامج مناسب ، تم الحصول على المنحنيين الممثلين في الشكل. يمثل المنحنيان $v_x(t)$ و $v_y(t)$ تغيرات احداثيتي شعاع سرعة الكرة في المعلم $(O\ ;\vec{i}\ ;\vec{j})$.



1) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، أوجد عبارة $v_x(t)$ بدلالة v_0 و α ، ثم عبارة $v_y(t)$ بدلالة v_0 و α و g و t .

2) باستغلال المنحنيين (الشكل-3) ، بين أن قيمة السرعة الابتدائية هي $v_0 \approx 13{,}6\ m.s^{-1}$ وان الزاوية $\alpha \approx 17°$.

3) أوجد معادلة مسار G في المعلم $(O\ ;\vec{i}\ ;\vec{j})$.

4) علما انه لم يعترض الكرة أي لاعب ، هل حققت الكرة الشرطين اللازمين لقبول الإرسال ؟ علل الجواب.

jamalaze2000@gmail.com