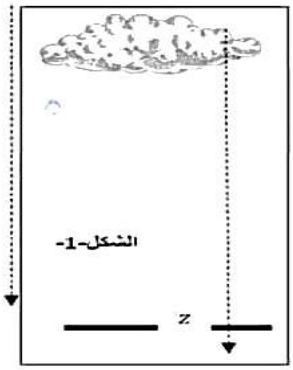
المادة . علوم فيزيائية	ثانوية : القائد موسى بن نصير
المستوى : 03 ع ت	المدة : ساعة ونصف
الفرض الثاني للثلاثي الأول لمادة العلوم الفيزيائية	السنة الدراسية : 2024/2023

التمرين الأول:

I. في لحظة نعتبرها $t = 0$ ، تسقط قطرة ماء كرويّة (الشكل $-1-$) نصف قطرها $r = 0,5\ cm$ ، كتلتها $m = 5\ g$ دون سرعة ابتدائية من نقطة O تقع على ارتفاع $h = 1\ Km$ عن سطح الأرض. نعتبر O مبدأ الفواصل كما نعتبر حركة القطرة سقوطا حرّا.



الشكل $-1-$

1. عرّف السقوط الحرّ للأجسام.
2. من بين المرجعين التاليين:
   أ. المرجع العطالي المركزي الأرضي.
   ب. المرجع العطالي السطحي الأرضي.
   1.2. اختر المرجع المناسب لدراسة حركة سقوط قطرة الماء.
   2.2. لماذا اعتبرنا المرجع المختار عطاليا (غاليليا)؟
3. نعتبر حركة قطرة الماء سقوطا حرّا في معلم شاقولي (Oz) المرتبط بمرجع الدراسة (الشكل $-1-$).
   1.3 بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، بيّن أنّ حركة القطرة مستقيمة متغيّرة بانتظام.
   2.3 جد المعادلات الزمنيّة للسرعة $v(t)$ وللمسافة (الموضع) $z(t)$.
   3.3 بيّن أنّ المدّة الزمنيّة المستغرقة لوصول القطرة إلى سطح الأرض هي : $t = 14,14\ s$.
   4.3 حدّد القيمة النظريّة لسرعة بلوغ القطرة سطح الأرض. ما تعليقك على قيمتها؟

II. في الحقيقة تصبح حركة القطرة في نهاية سقوطها مستقيمة منتظمة وتصل إلى سطح الأرض بسرعة قدرها $v = 18\ m/s$.

1. ما سبب الاختلاف بين قيمتي السرعة النظريّة والتجريبيّة (الحقيقيّة)؟
2. أكتب عبارة شدّة قوّة دافعة أرخميدس π بدلالة الكتلة الحجمية للمائع (الهواء) ρ_{air} وحجم القطرة V وتسارع الجاذبية الأرضية g، ثمّ احسب شدّتها.
3. قارن بين شدّتي قوتي الثقل ودافعة أرخميدس. ماذا تستنتج؟

III. تمكّنا بواسطة برمجيّة خاصّة مناسبة من رسم المنحنى البياني الممثّل لتغيّرات سرعة مركز عطالة القطرة بدلالة الزمن $v = f(t)$ الموضّح في الشكل $-2-$. نعتبر أن القطرة تخضع أثناء حركتها لقوّة احتكاك $\vec{f} = -K.\vec{v}$، حيث K ثابت يمثّل معامل الإحتكاك.

1. باستعمال التحليل البعدي، حدّد وحدة معامل الإحتكاك في النظام الدولي للوحدات (SI).
2. مثّل القوى الخارجية المؤثّرة في مركز عطالة القطرة خلال مراحل السقوط.
3. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن. أثبّت أن المعادلة التفاضلية للسرعة تكتب على الشكل التالي:
   $\frac{dv(t)}{dt} + A.v(t) = B$ ، حيث: A و B ثابتين يطلب تحديدهما.

elbassair.net

4. استنتج العبارة الحرفية للسرعة الحدّية v_{lim} التي تبلغها القطرة بدلالة كتلة القطرة m، معامل الإحتكاك K وتسارع الجاذبية الأرضية g.

5. اعتمادا على المنحنى البياني، حدّد:

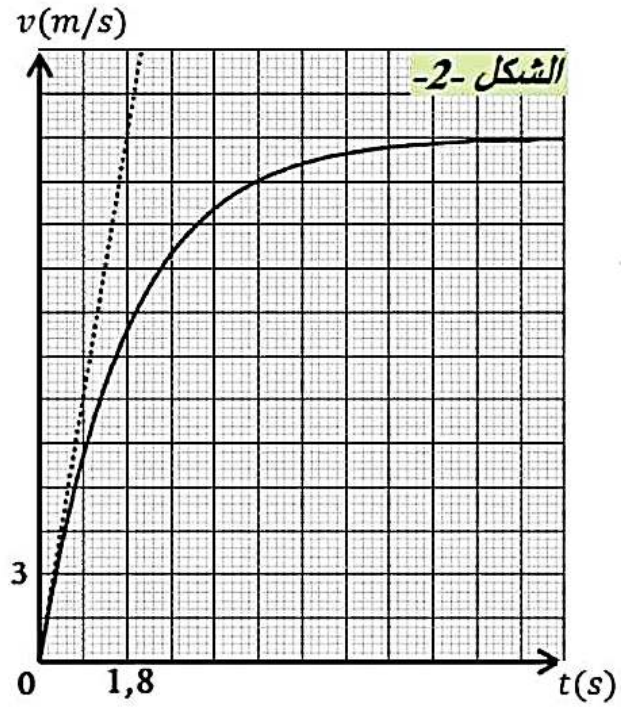
أ. قيمة السرعة الحدّية v_{lim}.

ب. الزمن المميّز للسقوط τ.

ج. قيمة التسارع الإبتدائي a_0.

6. تحقق من قيمة تسارع الجاذبية الأرضية g.

7. بالإستعانة بالمعادلة التفاضلية، أوجد قيمة السرعة الحدّية v_{lim}، ثمّ قارنها مع القيمة المحسوبة في السؤال (5-أ).



المعطيات:

- الكتلة الحجمية للهواء: $\rho_{air} = 1,3\ Kg/m^3$
- حجم الكرة: $V = \frac{4}{3}\pi.r^3$ ، - قيمة معامل الإحتكاك: $K = 2,78 \times 10^{-3}\ SI$ ، $g = 10\ m/s^2$

التمرين الثاني

يدور قمر إصطناعي كتلته m على ارتفاع h من سطح الأرض نصف قطرها R_T و كتلتها M_T ويتحرك بسرعة v

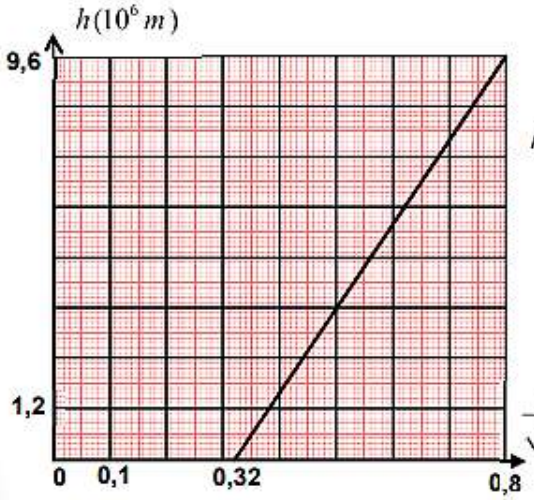
1ـ أعط عبارة قوة جذب الأرض للقمر الإصطناعي بدلالة G, R_T, h, M_T, m

2ـ بيّن أن تسارع الجاذبية الأرضية : $g = \frac{GM_T}{(h+R_T)^2}$

3ـ بيّن أن عبارة الإرتفاع h تكتب على الشكل : $h = A\frac{1}{\sqrt{g}} - B$

حيث : A و B ثابتين يطلب تحديد عبارتيهما

4ـ البيان المقابل يمثل $h = f\left(\frac{1}{\sqrt{g}}\right)$



أـ أحسب كتلة الأرض M_T ونصف قطر الأرض R_T

بـ أحسب قيمة تسارع الجاذبية g_0 على سطح الأرض $(h = 0m)$

5ـ إذا كانت الجاذبية الأرضية في مدار هذا القمر $g = 0,25\ (SI)$

أـ أوجد ارتفاع القمر الإصطناعي h عن سطح الأرض وسرعته v

بـ هل هذا القمر الإصطناعي جيو مستقر؟ علل

يعطى : $G = 6,67\times10^{-11}\ SI$ ، $\frac{\sqrt{5}}{7} = 0,32$

elbassair.net