مدرسة الرفيق الخاصة	اختبار الفصل الأول في مادة العلوم الفيزيائية	3 ر 4 سا

التمرين الأول : (6 نقط)

نقرأ على لصيقة قارورة منظّف تجاري يحتوي على حمض اللاكتيك ذي الصيغة الجزيئية $C_3H_6O_3$ المعلومات التالية:

- الكتلة المولية الجزيئية لحمض اللاكتيك : $M(C_3H_6O_3)=90g.mol^{-1}$
- الكتلة الحجمية للمنظف التجاري: $\rho=1,13Kg.L^{-1}$
- يُفرغ المنظّف التجاري المركّز في الجهاز المُراد تنظيفه مع التسخين.

يُستعمل هذا المنظف لإزالة الطبقة الكلسية المترسبة على جدران سخّان مائي والمُشكلة أساسا من كربونات الكالسيوم $CaCO_3(s)$.

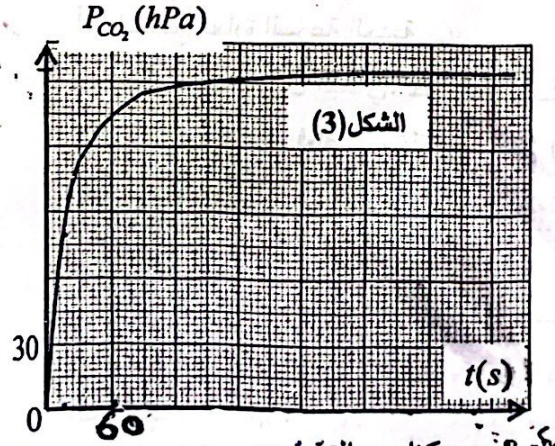
من أجل دراسة فعالية هذا المنظّف التجاري وتحديد نسبته المئوية الكتلية $P\%$ ، نحقّق التجربتين الآتيتين:

التجربة الأولى:

1. نُحضّر محلولا (S) حجمه $V_s=500mL$ وتركيزه المولي c_a مخففا 100 مرة، انطلاقا من المنظّف التجاري الذي تركيزه المولي c_0.
   1.1. ما هو حجم المحلول التجاري V_0 الواجب استعماله لتحضير المحلول (S) ؟
   2.1. اذكر البروتوكول التجريبي اللازم لتحضير المحلول (S).
2. لدراسة حركية تفاعل حمض اللاكتيك مع كربونات الكالسيوم $CaCO_3(s)$ المُنمذج بالمعادلة:

$$CaCO_3(s)+2C_3H_6O_3(aq)=CO_2(g)+Ca^{2+}(aq)+2C_3H_5O_3^-(aq)+H_2O(l)$$

نُدخل في دورق حجمه $V=600mL$ ، الكتلة $m=0,3g$ من كربونات الكالسيوم $CaCO_3(s)$ ، ونسكب فيه عند اللحظة $t=0$ حجما $V_a=120mL$ من المحلول (S). نقيس في كل لحظة ضغط غاز ثاني أكسيد الفحم $P(CO_2)$ داخل الدّورق عند درجة حرارة ثابتة $25°C$. بواسطة لاقط الضغط لجهاز الـ $ExAO$ تحصلنا على البيان الممثل في الشكل-3- .



1.2. في ظروف التجربة يمكن اعتبار الغاز CO_2 مثالي.

بالاعتماد على جدول التقدم، أوجد عبارة التقدم $x(t)$ للتفاعل عند لحظة t بدلالة : V_{CO_2} ، T ، $P_{CO_2}(t)$ و R.

2.2. حدّد قيمة التقدم النهائي X_f ، ثم أثبت أنّ هذا التفاعل تام.

3.2. حدّد بيانيا زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

4.2. خلال عملية إزالة الترسّبات الكلسية يُطلب استعمال المنظف التجاري مركزا مع التسخين.

ما هو أثر هذين العاملين على المدة الزمنية اللازمة لإزالة الراسب؟ علّل إجابتك.

يُعطى: $M(CaCO_3)=100g.moL^{-1}$ ، ثابت الغازات المثالية : $R=8,314SI$.

Scanned with CamScanner

التمرين الثاني : (6 نقط)

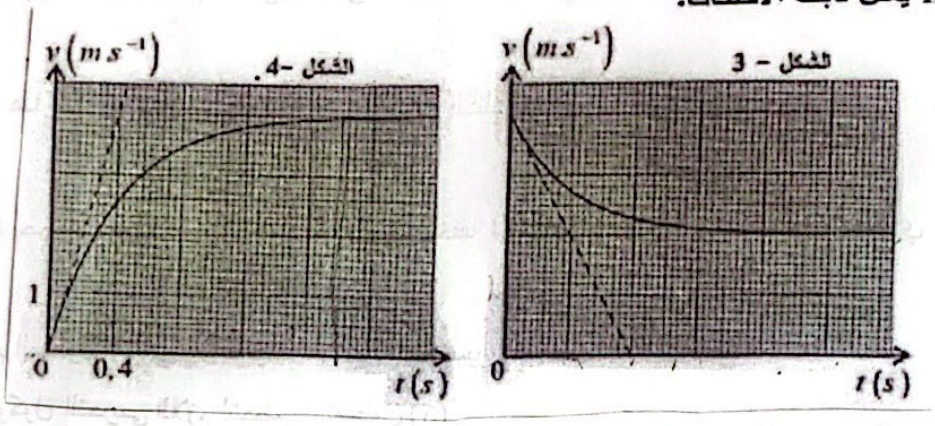
خلال حصة الأعمال المخبرية قسم الأستاذ تلاميذه إلى مجموعتين وكلفهم بدراسة حركة السقوط الشاقولي لكرية في الهواء، كتلتها $m = 4,0g$.

المجموعة الأولى: تترك الكرية تسقط سقوطا شاقوليا دون سرعة ابتدائية عند اللحظة $t = 0$.

المجموعة الثانية: تستعمل نفس الكرة السابقة، ولكن تقذفها شاقوليا نحو الأسفل بسرعة ابتدائية v_0 عند اللحظة $t = 0$.

الدراسة التجريبية لحركة سقوط الكرية وباستخدام برنامج مناسب مكنتنا من رسم المنحنى البياني $v = f(t)$ والذي يمثل تغيرات سرعة الكرية بدلالة الزمن الخاص بكل مجموعة كما يوضحه الشكلين 3 و4 علما أن الكرية تخضع أثناء حركتها إلى احتكاك مع الهواء ننمذجه بقوة عبارتها $\vec{f} = -K\vec{v}$،

حيث K يمثل ثابت الاحتكاك.



1. أنسب كل منحنى للمجموعة الموافقة له، مع تعليل مختصر.
2. اعتمادا على منحنى (الشكل 04) بين أن دافعة أرخميدس مهملة في هذه التجربة.
3. في مرجع سطحي أرضي غاليلي وبتطبيق القانون الثاني لنيوتن:
   - جد المعادلة التفاضلية المميزة لسقوط الكرية بدلالة سرعتها $v(t)$.
4. اعتمادا على المعادلة التفاضلية للسرعة:

أ. استنتج عبارة السرعة الحدية v_{lim}.

ب. باستخدام التحليل البعدي، حدد وحدة ثابت الاحتكاك K، ثم جد قيمته.

5. جد سلما لمحور فواصل وتراتيب منحنى (الشكل 03)، مع التعليل.

6.أ. طلب الأستاذ من المجموعة الثانية بتمثيل القوى الخارجية المؤثرة على الكرية في اللحظتين $t = 0$ و $t = 2,5s$، باختيار سلم رسم مناسب.

ب. كما طلب من المجموعة الأولى برسم المنحنى $v = h(t)$ في حالة إعادة التجربة وذلك بقذف الكرية شاقوليا نحو الأسفل بسرعة ابتدائية $v_0 = 4ms^{-1}$.

المعطيات: $g = 10ms^{-2}$.

Scanned with CamScanner

مرين الثالث : (4 نقط)

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

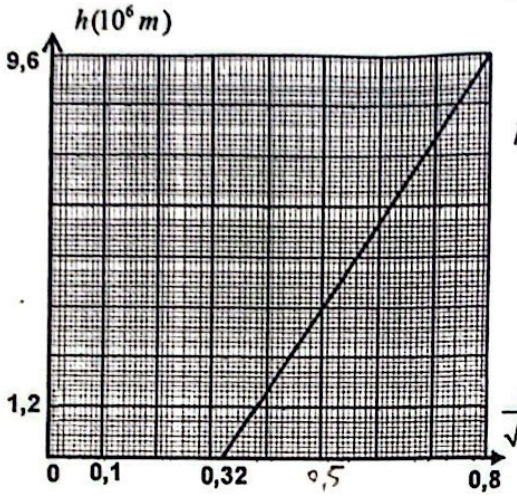
1ـ أعط عبارة قوة جذب الأرض للقمر الإصطناعي بدلالة G, R_T, h, M_T, m

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

3ـ بين 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 $h = f\left(\frac{1}{\sqrt{g}}\right)$



أ ـ أحسب كتلة الأرض M_T ونصف قطر الأرض R_T

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

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

أ ـ أوجد ارتفاع القمر الإصطناعي h عن سطح الأرض وسرعته v

ب ـ هل هذا القمر الإصطناعي جيو مستقر؟ علل

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

التمرين الرابع : (4 نقط)

ينزلق جسم صلب (S) كتلته $m = 100g$ على طول مستو مائل عن الأفق بزاوية $\alpha = 20°$ وفق المحور $\overrightarrow{x'x}$ (الشكل – 5). قمنا بالتصوير المتعاقب بكاميرا رقمية (Webcam)، وعولج شريط الفيديو ببرمجية (Aviméca) بجهاز الإعلام الآلي وتحصلنا على النتائج التالية:

$t(s)$	0,00	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12
$v(m.s^{-1})$	v_0	0,16	0,20	0,24	0,28	0,32

1 – ارسم البيان $v=f(t)$.

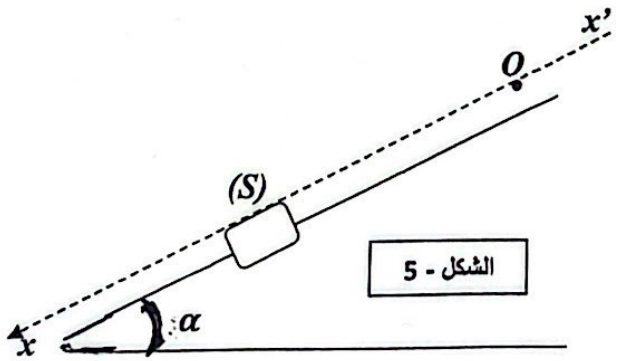
2 – بالاعتماد على البيان:

أ – بين طبيعة حركة (S).

ب – استنتج القيمة التجريبية للتسارع a.

ج – استنتج قيمة السرعة v_0 في اللحظة $t=0$.

د – احسب المسافة المقطوعة بين اللحظتين: $(t_1 = 0,04s$ و $t_2 = 0,08s)$.



الشكل - 5

3 – بفرض أن الاحتكاكات مهملة:

أ – بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد العبارة الحرفية للتسارع a_0 ثم احسب قيمته.

ب – قارن بين a_0 و a. كيف تبرر الاختلاف؟

4 – أوجد شدة القوة $\vec{f}$ المنمذجة للاحتكاكات على ول المستوي المائل.

يعطى: $g = 10\ m.s^{-2}$ ؛ $\sin 20° = 0,34$.

Scanned with CamScanner