

الاختبار الأول في مادة الفيزياء

التمرين الأول : (04 نقاط "ر" ، 6 نقاط "ع")

بعد دراسة موضوع السقوط الشاقولي لجسم صلب في الهواء أرادت فائزة و صباح تطبيق ما درسته .

- تركت فائزة من شرفة منزلها جسما صلبا كتلته $m = 10g$ يسقط بدون سرعة ابتدائية من نقطة O تعلو بـ h عن سطح الأرض وهو يملك مواصفات تسمح له بالسقوط وفق نظامين يخضع الجسم خلالهما إلى قوة احتكاك عبارتها : $\vec{f} = -K\vec{v}$

1 - مثل القوى الخارجية المؤثرة على الجسم خلال كل نظام

2 - أذكر نص القانون الثاني لنيوتن.

3 - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجسم أوجد المعادلة التفاضلية للسرعة .

3-1 - استنتج : أ - عبارة السرعة الحدية v_{lim} بدلالة P, Π, K

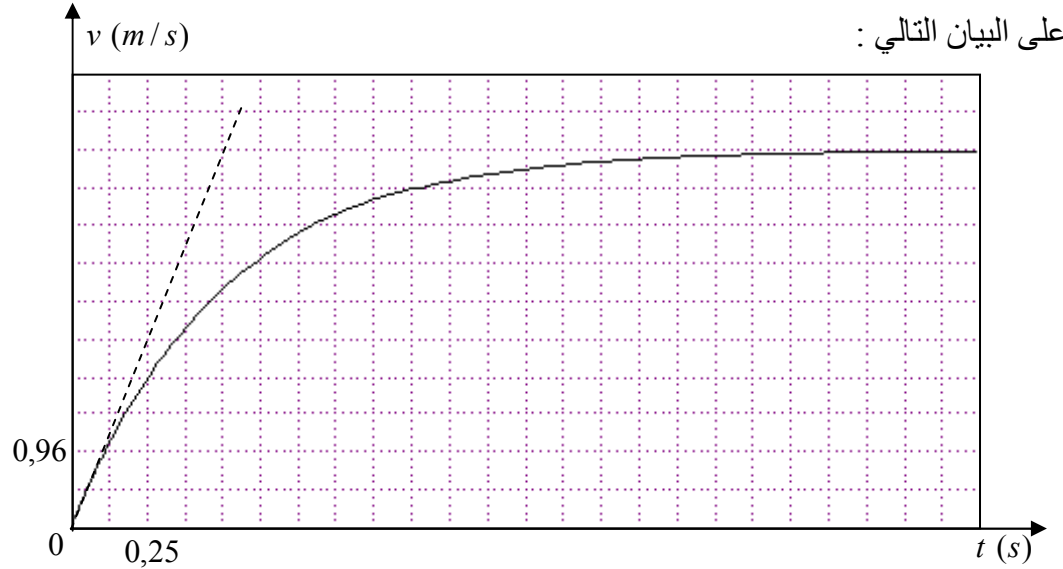
ب - عبارة التسارع الابتدائي a_0 بدلالة P, Π, m

4 - بين أنه من أجل : $\frac{P}{\Pi} = n$ حيث $n > 1$ تكون عبارة a_0 : $a_0 = \frac{n-1}{n} g_0$.

- ما هي قيمة n التي من أجلها نقبل أن دافعة أرخميدس مهمة حيث : $a_0 = 0,98 g_0$

4 - قامت صباح بتسجيل شريط فيديو لحركة الجسم و باستعمال برنامج *Avistep* تحصلا

على البيان التالي :



4-2 - بالاعتماد على البيان أوجد : - السرعة الحدية v_{lim} و قيمة التسارع الابتدائي a_0 في اللحظة $t = 0$

4-3 - هل يمكن اعتبار دافعة أرخميدس مهمة ؟ برر إجابتك يعطى : $g_0 = 9,8 m/s^2$

4-4 - جد بالتحليل البعدي وحدة معامل الاحتكاك K ثم أحسب قيمته .

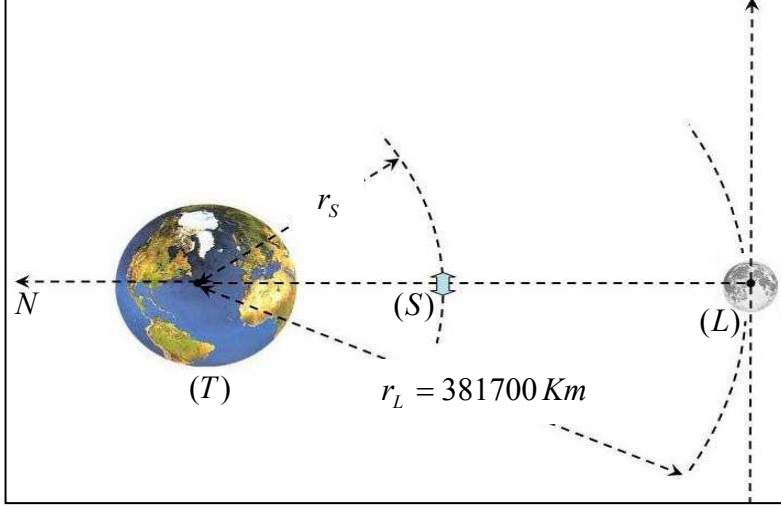
4-5 - ما هي قيمة ثابت الزمن τ ؟ و هل تتغير قيمته إذا تركنا الجسم من علو ضعف العلو السابق ؟ علل

5 - باعتبار قوى الاحتكاك مهمة كيف يكون سقوط الجسم ؟ أرسم كيفيا عندئذ كلا من منحنى السرعة و التسارع

بدلالة الزمن في نفس المعلم .

التمرين الثاني : (4 نقاط "ر" ، 7 نقاط "ع")

القمر (L) هو القمر الطبيعي الوحيد للأرض بالإضافة إلى أنه خامس أكبر قمر طبيعي في المجموعة الشمسية و هو يُعدُّ الأكبر في المجموعة الشمسية من ناحية نسبة حجمه إلى كوكبه التابع له و يعد كذلك متزامن الدوران فهو يدور حول محوره مرة واحدة خلال نفس المدة التي يُكمل فيها دورة واحدة T_L حول الأرض. ويتسبب هذا بأن القمر يُعطي دائماً للأرض نفس الوجه تقريباً و تتغير المسافة بين الأرض والقمر تقريباً من 356550 كم عند الحضيض إلى 406850 كم عند الأوج. يهدف التمرين إلى دراسة بعض خصائص القمر التابع للأرض ومقارنته ببعض الأقمار الاصطناعية .



معطيات فلكية	
$G = 6,67 \cdot 10^{-11} SI$	ثابت الجذب العام
$M_T = 6 \cdot 10^{24} Kg$	كتلة الأرض
$R_T = 6400 Km$	نصف قطر الأرض
$m_L = 7,35 \cdot 10^{22} Kg$	كتلة القمر
$T_{(T)} = 24 h$	دور الأرض حول محورها

1 - في أي مرجع تتم دراسة حركة القمر (L) ثم عرف المعلم المرتبط به .

2 - لدراسة القمر (L) نعتبر أنه يدور حول الأرض في مسار دائري نصف قطره r_L .

أ - أكتب العلاقة الشعاعية للقوة $\vec{F}_{T/L}$ التي تؤثر بها الأرض (T) على القمر (L) بدلالة : G, M_T, m_L, r_L .
 ب - أحسب شدة هذه القوة .

ج - هل يؤثر القمر (L) على الأرض بقوة ؟

- إذا كان الجواب بنعم . ما هي شدتها ؟ وما هو القانون الذي يسمح لك باستنتاج هذه الشدة ؟ .

3 - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على القمر (L) أوجد عبارة السرعة المدارية v_L للقمر بدلالة : G, M_T, r_L .
 - أحسب السرعة المدارية v_L .

4 - ينجز القمر الاصطناعي (S) الجزائري الكوم سات - 1 - دورة واحدة حول الأرض في مسار دائري نصف قطره r_S خلال دورة واحدة للأرض حول محورها .

أ - ما هو دور القمر الاصطناعي T_S ؟ . علل إجابتك

ب - أذكر نص قانون كبلر الثالث .

ج - أكتب عبارة الدور T_S ثم استنتج قيمة نصف قطر المسار الدائري r_S الذي يرسمه القمر (S) حول الأرض .

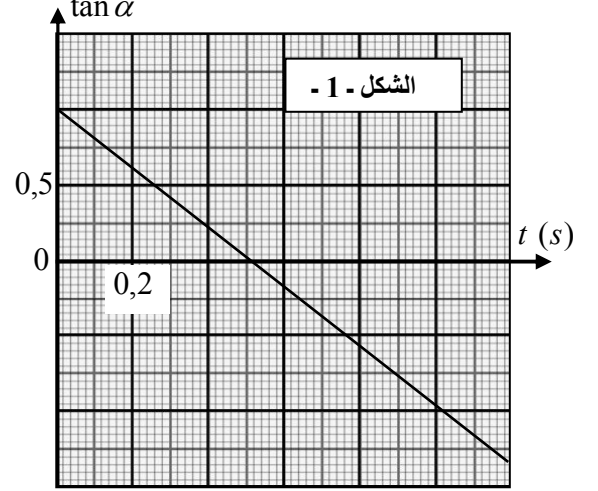
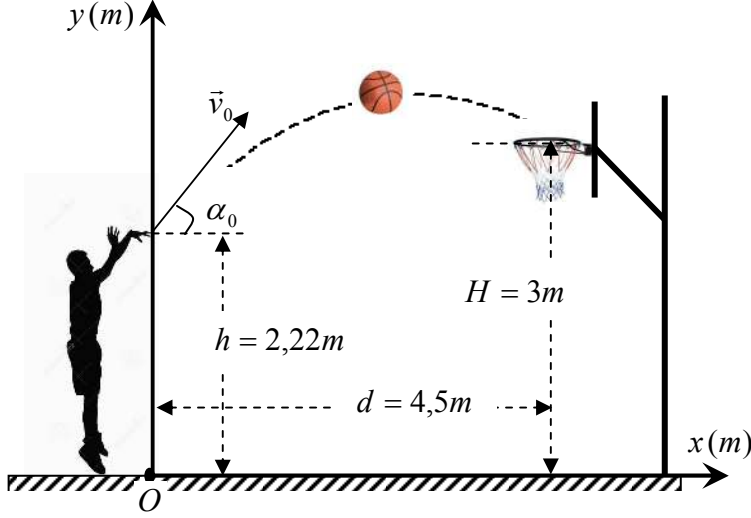
د - بين أن سرعة القمر (S) يمكن أن تُحسب بالعلاقة : $v_S = v_L \sqrt{\frac{r_L}{r_S}}$ ثم أحسب قيمتها .

5 - بالاستعانة بقانون كبلر الثالث أحسب دور T_L القمر (L) .

6 - خاص رياضيات + - أحسب السرعة الزاوية ω_L لدوران القمر (L) حول الأرض . تذكير : $\omega = \frac{2\pi}{T} (rad/s)$

التمرين الثالث : 5 نقاط "ر" خاص (رياضيات + تقني رياضي)

في لعبة كرة السلة فإن القيام بأية محاولة من شأنها إعاقة المنافس عن طريق الاحتكاك البدني يعد أمراً غير قانوني ويحصل اللاعب الذي يتم ارتكاب خطأ ضده على الكرة ليقوم بتمريرها مرة أخرى داخل الملعب أو يحصل على رمية حرة و اعتماداً على ما إذا كانت التسديدة ناجحة من عدمها تُمنح نقطة واحدة فقط في حال إحراز الرمية الحرة، والتي يتم تسديدها من على خط يبعد بـ d عن الشاقول المار من مركز السلة



دراسة رمية حرة

- يقذف لاعب الكرة (S). بسرعة ابتدائية $\vec{v}_0$ يصنع حاملها زاوية α_0 مع الخط الأفقي المار بنقطة القذف نحو مركز سلة N تعلو بـ H و تقع على بعد d من شاقول نقطة القذف و التي ترتفع بـ h عن سطح أرضية الملعب .
- 1 - أدرس طبيعة حركة الكرة (S) في معلم الدراسة (Ox, Oy) و اعط المعادلتان الزميتان للحركة $x(t)$, $y(t)$
- 2 - استنتج معادلة المسار .
- 3 - ما هي إحداثيات مركز السلة N ؟.
- 4 - يقذف اللاعب الكرة بسرعة ابتدائية $v_0 = 8 \text{ m/s}$ يصنع حاملها زاوية $\alpha_0 = 45^\circ$ مع المستوى الأفقي .
- هل رمية اللاعب ناجحة ؟ علل إجابتك

- 5 - تسجيل شريط فيديو لرمية ناجحة و معالجته ببرنامج *Avistep* مكننا من رسم المنحى البياني الممثل في الشكل -1- و الذي يمثل تطور $\tan(\alpha)$ بدلالة الزمن.

- 5 - 1 - بين أن معادلة تطور $\tan(\alpha)$ بدلالة الزمن يعطى بالعلاقة : $\tan \alpha = -\frac{g}{v_0 \cdot \cos \alpha_0} t + \tan \alpha_0$
- 5 - 2 - استنتج خصائص شعاع السرعة الابتدائية $\vec{v}_0$ (شدة v_0 و اتجاه α_0) لهذه الرمية.
- 5 - 3 - استنتج بيانيا قيمة الزاوية α_N التي يصنعها شعاع السرعة $\vec{v}_N$ مع المستوى الأفقي .
- 6 - بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة على جملة (الكرة) أحسب سرعتها لحظة دخولها للسلة .

التمرين التجريبي: 7 نقاط "ر + ع"

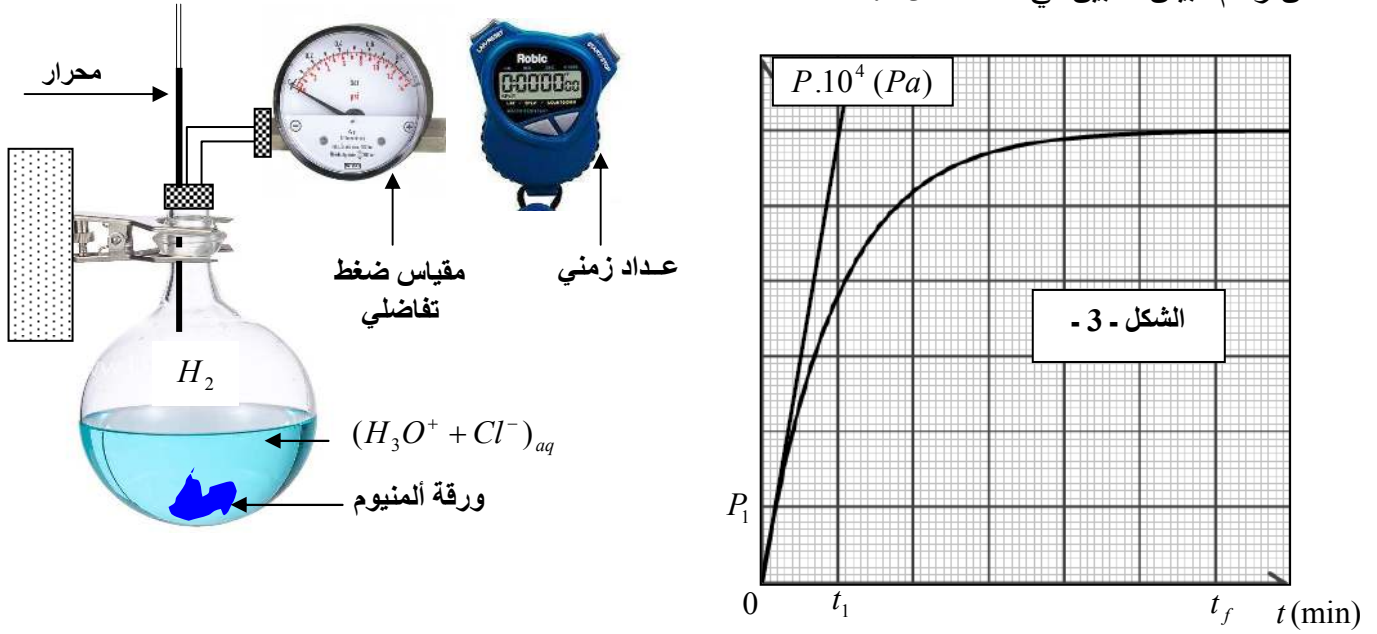


عندما يلتصق ورق الألمنيوم بالطعام خاصة ذلك الذي يحتوي على حمضيات كعصير الليمون او البرتقال فعنصر الألمنيوم Al^{3+} يختلط بالأكل و قد يؤدي إلى الإصابة بألم في العضلات ويؤثر على خلايا المخ ويسبب مرض الزهايمر.

من أجل ذلك ينصح العديد من الأطباء بعدم إستعمال ورق الألمنيوم في الطبخ و تغليف الأطعمة خاصة إذا كانت ساخنة و تحتوي على حمض (خل ، طماطم ، ليمون ،)

يهدف التمرين لدراسة تفاعل معدن الألمنيوم مع الحمض .

نضع قطعة من ورق الألمنيوم Al كتلتها m_0 في دورق كروي سعته 500 ml و نضيف له حجم $V_s = 200\text{ mL}$ من محلول حمض كلور الماء تركيزه المولي C مغلق بإحكام و موصول بجهاز قياس ضغط تفاضلي لقياس ضغط $H_{2(g)}$ الناتج عن التحول بدلالة الزمن عند درجة حرارة التي نعتبرها ثابتة خلال تطور الجملة و الذي مكننا من رسم البيان المبين في الشكل - 3 .



1 - الثنائيتان (مر / مؤ) الداخلتان في التفاعل هما (Al^{3+} / Al) ; (H_3O^+ / H_2)

يبين أن معادلة التفاعل الحادث تتمذج بالمعادلة التالية : $2Al_{(s)} + 6H_3O^+_{(aq)} = 2Al^{3+}_{(aq)} + 3H_{2(g)} + 6H_2O_{(l)}$

2 - نعتبر ثنائي الهيدروجين $H_{2(g)}$ غاز مثالي ينطبق عليه القانون : $P_{H_2} V_{H_2} = n_{H_2} \cdot RT$

- بالاستعانة بجدول التقدم . بين أن تقدم التفاعل يعطي بالعلاقة التالية .

$$x(t) = \frac{V_{H_2}}{3RT} P(t)$$

ملاحظات التجربة : عند اللحظة $t_f = 12\text{ min}$ نلاحظ ما يلي

أ - توقف انطلاق الغاز عند نقاط التلامس بين ورقة الألمنيوم و محلول حمض كلور الهيدروجين .

ب - قطعة متبقية من ورقة الألمنيوم و عند إخراجها و تجفيفها و جدنا أن كتلتها $m_f = 0,54\text{ g}$.

ج - إستقرار مؤشر مقياس الضغط التفاضلي على القيمة : $P_{H_2} = 997200\text{ Pa}$

د - المحرار يشير إلى قيمة ثابتة خلال تطور الجملة $\theta^\circ = 27^\circ C$.

من أجل إستثمار الملاحظات و النتائج المتحصل عليها أجب على الأسئلة التالية :

3 - استنتج سلم رسم البيان المعطى : P_1 , t_1

4 - عين المتفاعل المحد . علل إجابتك

5 - جد قيمة التقدم الأعظمي $x_{\max}$ و استنتج كلا من تركيز حمض كلور الهيدروجين C و الكتلة المستعملة m_0

6 - عرف زمن نصف التفاعل ثم بين أن عنده يكون : $P(H_2) = \frac{P_f(H_2)}{2}$ ثم أحسب قيمته .

7 - جد العبارة التي تمكّن من حساب سرعة تشكل شوارد الألمنيوم ثم أحسب قيمتها الابتدائية . $v_0(Al^{3+})$.
- كيف تتطور هذه السرعة ؟ فسر .

دراسة تأثير كلا من التركيز الابتدائي لشوارد الهيدرونيوم ودرجة الحرارة :

- نعيد التجربة من جديد مغيرين التركيز المولي الابتدائي لمحلول حمض كلور الهيدروجين فقط حيث : $C' > C$

8 - هل تتغير قيمة التقدم الأعظمي ؟ علل إجابتك .

9 - هل تتغير قيمة السرعة المحسوبة سابقا ؟ علل إجابتك .

10 - من أجل تغيير درجة الحرارة فقط حيث : $\theta^\circ > 27^\circ C$. ما هو المقدار الفيزيائي المتغير؟ $v_0(Al^{3+})$ أو $x_{\max}$ أو كلاهما

- علل إجابتك ثم أرسم كيفيا مع المنحنى السابق المنحنى الجديد $P'_{H_2}(t)$ من أجل هذا التغيير .

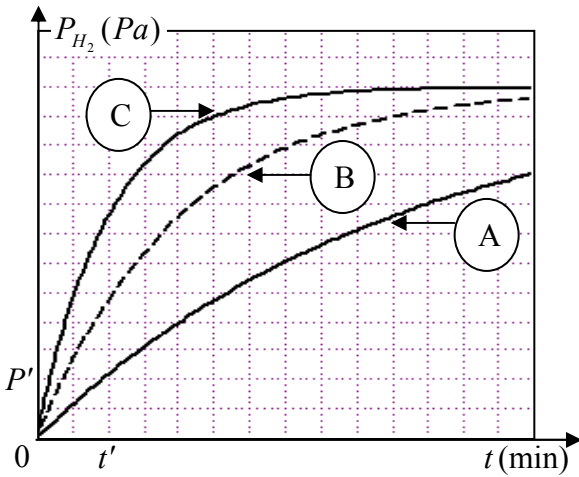
دراسة تأثير سطح التلامس : نستعمل التجهيز التجريبي السابق و نحقق ثلاث تجارب جديدة مغيرين حالة الألمنيوم فقط :

◀ التجربة 1 : ورقة الألمنيوم حديثة الصنع .

◀ التجربة 2 : مسحوق ألمنيوم

◀ التجربة 3 : ورقة ألمنيوم قديمة

نرسم البيانات $P_{H_2} = f(t)$ أنظر الشكل المقابل



11 - أنسب كل منحنى للتجربة الموافقة .

12 - اعتمادا على المنحنيات المتحصل عليها خلال التجريبتين

1 و 2 فسر تأثير سطح التلامس مع المحلول على سرعة التفاعل.

13 - في وسط رطب يتغطى الألمنيوم بطبقة رقيقة من الألومين Al_2O_3 تلعب دورا وقائيا للألمنيوم

- إنطلاقا من بيان التجربة 3 بين مدى تأثير طبقة الألومين على سرعة التفاعل .

14 - بين أن العوامل الحركية المدروسة تسمح :

أ - بتبرير استعمال ورق الألمنيوم لمدة طويلة في حفظ المواد الغذائية.

ب - بإظهار خطورة حفظ المواد الغذائية الحمضية لمدة معينة وخاصة الساخنة منها و الأكثر حموضة.

$$M(Al) = 27 \text{ g/mol} , R = 8,31 \text{ SI} , T(^{\circ}K) = 273 + \theta(^{\circ}C)$$

معطيات :

انتهى الموضوع - بالتوفيق