# الاختبـــــــــار الأول في مـــــــــادة الفيزيـــــــــاء

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

بعد دراسة موضوع السقوط الشاقولي لجسم صلب في الهواء أرادت فايزة و صباح تطبيق ما درستاه .

- تركت فايزة 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 وفـق نظامين يخضع الجسم خلالهما إلى قوة احتكاك عبارتها : $\vec{f} = -K\vec{v}$

1 - مثل القوى الخارجية المؤثرة على الجســـم خلال كل نظام

2 - أذكر نص القانون الثاني لنيوتن.

3 - بتطبيـق القانـون الثاني لنيوتن على الجسـم أوجـــد المعادلــة التفاضلية للسرعـة .

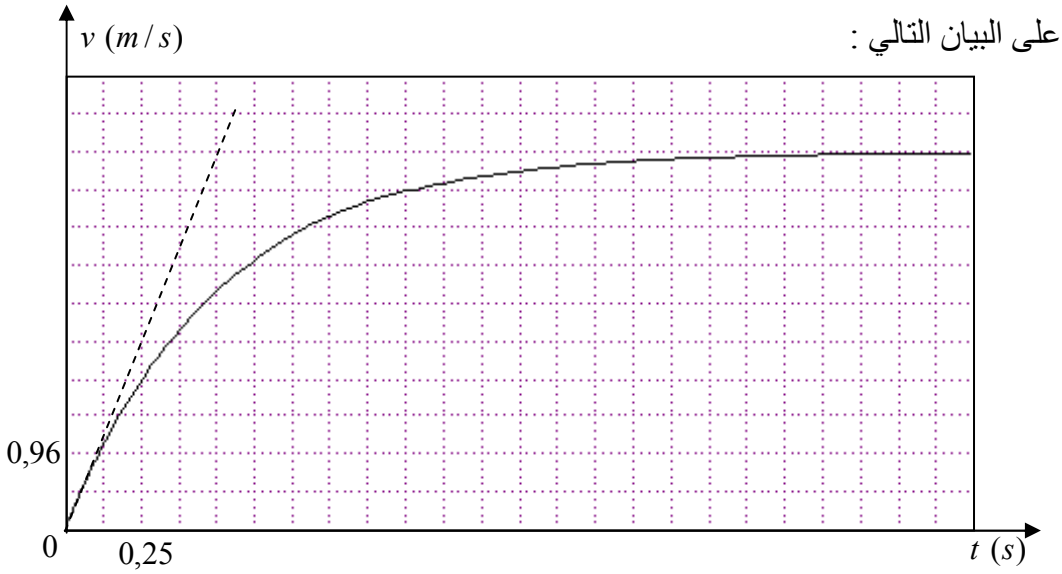
3- 1 - استنتـــج : أ - عبارة السرعة الحدية $v_{\lim}$ بدلالة : $P, \Pi, K$

ب - عبارة التسارع الابتدائي $a_0$ بدلالة : $P, \Pi, m$

4 - بين أنــه 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 مهملة حيث : $a_0 = 0{,}98\, g_0$

4 - قامت صباح بتسجيل شريط فيديـو لحركة الجسم و باستعمال برنامج *Avistep* تحصلا على البيان التالي :




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

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

4 -4 - جد بالتحليل البعـــدي وحـــدة معامل الاحتكاك $K$ ثم أحسب قيمتـــه.

4 -5 - ما هي قيمة ثابت الزمـــن $\tau$ ؟ . و هل تتغير قيمته إذا تركنا الجسم من علو ضعف العلو السابـــق ؟ علل

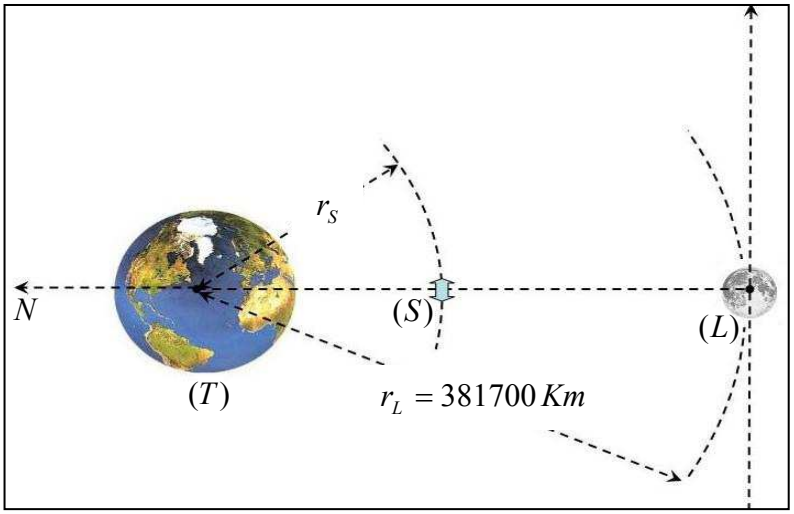
5 - باعتبار قـــوى الاحتكاك مهملة كيف يكون سقـــوط الجـسم ؟ أرســـم كيفيا عندئـــذ كلا من منحنى السرعة و التسارع بدلالة الزمـــن في نفس المعلم .

**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 يُعَدُ الأكبر في المجموعة الشمسية من ناحية نسبة حجمه إلى كوكبه التابع له و يعد كذلك متزامن الدوران فهو يَدور حول محوره مرة واحدة خلال نفس المدة التي يُكمل فيها دورة واحدة $T_L$ حول الأرض. ويَتسبب هذا بأن القمر يُعطي دائماً للأرض نفس الوجه تقريباً و تتغير المسافة بين الأرض والقمر تقريبا 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 | |
|---|---|
| ثابت الجذب العام | $G = 6{,}67.10^{-11}\ SI$ |
| كتلة الأرض | $M_T = 6.10^{24}\ Kg$ |
| نصف قطر الأرض | $R_T = 6400\ Km$ |
| كتلة القمر | $m_L = 7{,}35.10^{22}\ Kg$ |
| دور الأرض حول محورها | $T_{(T)} = 24\,h$ |




1 ـ في أي مرجـــع تتم دراســة حركة القمــر $(L)$ ثـــم عرف المعلم المرتبـــط بـــه .

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

أ ـ أكتب العلاقــة الشعاعية للقوة $\vec{F}_{T/L}$ التي تؤثر بها الأرض $(T)$على القمر $(L)$ بدلالـــة : $G\ ,\ M_T\ ,\ m_L\ ,\ r_L$

ب ـ أحسب شـــدة هـذه القـــوة .

جـ ـ هل يؤثـــر القمر $(L)$ على الأرض بقـــوة ؟

ـ إذا كان الجـــواب بـ نعـم . ما هي شـــدتها ؟ و ما هـــو القانون الذي يسمـــح لك باستنتاج هـــذه الشـــدة ؟.

3 ـ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على القمر $(L)$ أوجد عبارة السرعة المدارية $v_L$ للقمر بدلالة : $G\ ,\ M_T\ ,\ r_L$

ـ أحسب السرعة المدارية $v_L$ .

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

أ ـ ما هو دور القمر الاصطناعي $T_S$ ؟. علل إجابتك

ب ـ أذكر نص قانون كبلر الثالث .

جـ ـ أكتب عبارة الدور $T_S$ ثم استنتـــج قيمة نصف قطر المسار الدائري $r_S$ الذي يرسمه القمر $(S)$ حـــول الأرض .

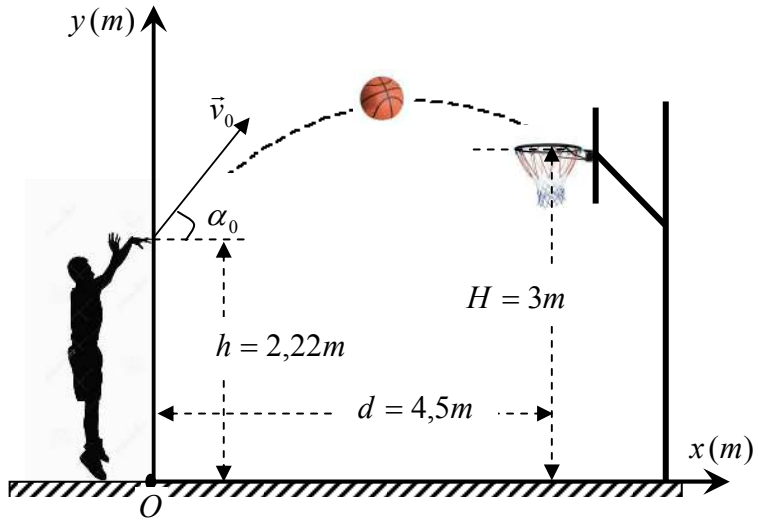
د ـ بين أن سرعة القمر $(S)$ يمكن أن تُحسب بالعلاقة : $v_S = v_L\sqrt{\dfrac{r_L}{r_S}}$ ثم أحسب قيمتها .

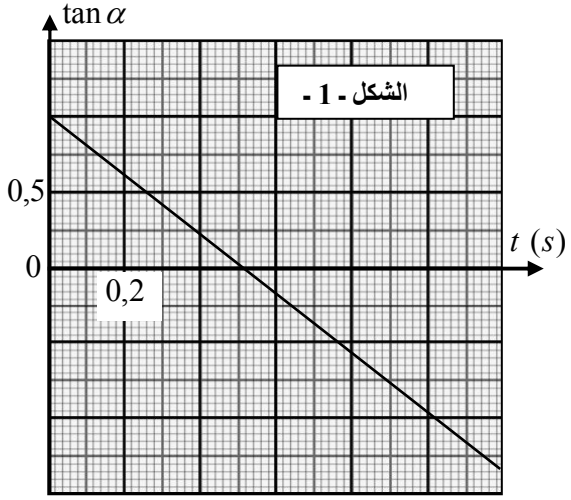
5 ـ بالإستعانـــة بقانون كبلر الثالث أحسب دور $T_L$ القمر $(L)$.

6 ـ **<u>خاص رياضيات +تر</u>** ـ أحسب السرعة الزاوية $\omega_L$ لدوران القمر $(L)$ حول الأرض . <u>تذكير</u> : $\omega = \dfrac{2\pi}{T}(rad/s)$

**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 أمرًا غير قانوني ويحصل اللاعب الذي يتم ارتكاب خطأ ضده على الكرة ليقوم بتمريرها مرة أخرى داخل الملعب أو يحصل على رمية حرة و اعتمادًا 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 إبتدائية $\vec{v}_0$ يصنع حاملها زاوية $\alpha_0$ 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 ـ أدرس طبيعة حركة الكرة $(S)$ في معلم الدراسة $(Ox\ ,Oy)$ و اعـط المعادلتان الزمنيتان للحركة $x(t)\ ,\ y(t)$

2 ـ استنتـــج معادلة المســـار .

3 ـ ما هي إحداثيات مركز السلة $N$ .؟

4 ـ يقذف اللاعب الكرة بسرعة إبتدائية $v_0 = 8\,m/s$ يصنع حاملها زاوية $\alpha_0 = 45°$ مع المستوى الأفقي .

ـ هل رمية اللاعب ناجحـــة ؟ علل إجابتك

5 ـ تسجيل شريـط فيديو لرمية ناجحة و معالجتـــه ببرنامج *Avistep* مكننـا من رسم المنحى البياني الممثل فـي الشكل -1- و الذي يمثل تطور $\tan(\alpha)$ بدلالة الزمـــن.

5 ـ 1 ـ بين أن معادلة تطور $\tan(\alpha)$ بدلالة الزمن يعطى بالعلاقة : $\tan\alpha = -\dfrac{g}{v_0 . \cos\alpha_0}\, t + \tan\alpha_0$

5 ـ 2 ـ استنتـــج خصائص شعاع السرعة الابتدائية $\vec{v}_0$ (شـــدة $v_0$ و اتجـــاه $\alpha_0$ ) لهـــذه الرميـــة.

5 ـ 3 ـ استنتـــج بيانيا قيمة الزاوية $\alpha_N$ التي يصنعها شعاع السرعة $\vec{v}_N$ مع المستـــوى الأفقـــي .

6 ـ بتطبيق مبـــدأ إنحفاظ الطاقـــة على جمـلة ( الكرة ) أحسب سرعتها لحظـة دخولها للسـلة .

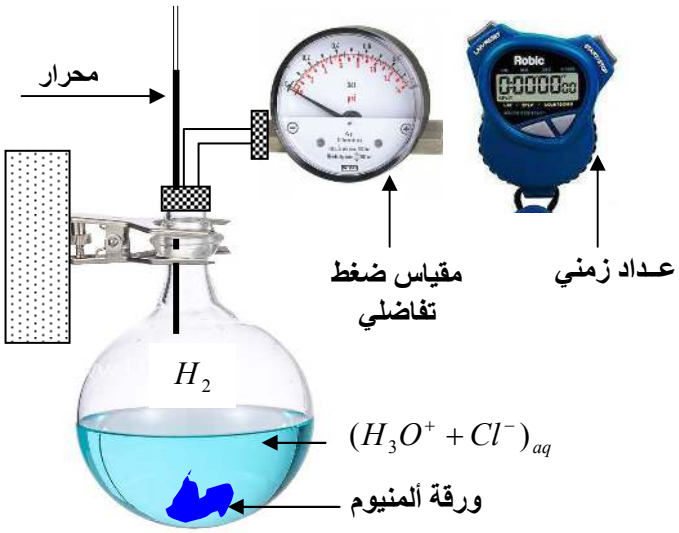
**التمرين التجريبي: 7 نقاط "ر + ع"**

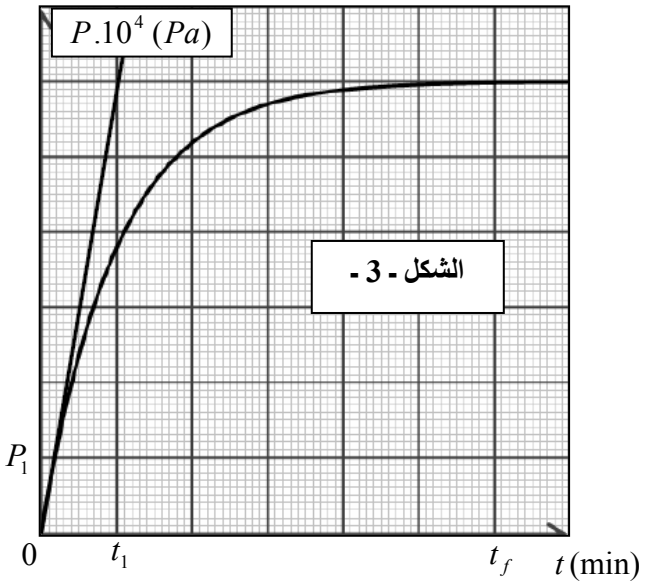
عندما يلتصق ورق الألمنيوم بالطعام خاصة ذلك الذي يحتوي على حمضيات كعصير الليمون او البرتقال فعنصر الألمنيوم $Al^{3+}$ يختلط بالأكل و قد يؤدي إلى الإصابة بألم في العضلات ويؤثر على خلايا المخ ويسبب مرض الزهايمر.

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 .**

نضـــع قطعة مـــن ورق الألمنيوم $Al$ كتلتها $m_0$ في دورق كـــروي سعته $500\,ml$ و نضيف لـه حجـــم $V_S = 200\ mL$ مـــن محلول حمض كلور المـــاء تركيزه المولي $C$ مغلق بإحكام و موصول بجهاز قياس ضغط تفاضلي لقيـــاس ضغـــط $H_{2(g)}$ الناتج عن التحول بدلالة الزمـــن عنـــد درجة حـــرارة التي نعتبرها ثابتة خلال تطور الجملة و الذي مكننا من رسم البيان المبين في الشكل - 3 - .




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

بيـــن أن معادلة التفاعل الحادث تنمذج بالمعادلة التالية : $2Al_{(S)} + 6H_3O^+_{(aq)} = 2\ Al^{3+}_{(aq)} + 3H_{2(g)} + 6H_2O_{(l)}$

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

- بالاستـــعانة بجدول التقـــدم . بين أن تقـــدم التفاعل يعطي بالعلاقـــــة التالية . $x(t) = \dfrac{V_{H_2}}{3RT} P(t)$

**ملاحظات التجربـــة** : عند اللحظة $t_f = 12\ \min$ نلاحظ ما يلي

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

ب - قطعة متبقية من ورقة الألمنيـــوم و عند إخراجـــها و تجفيفها و جـــدنا أن كتلتها $m_f = 0{,}54\,g$ .

جـ - إستقـــرار مؤشر مقياس الضغط التفاضلي على القيمة : $P_{H_2} = 997200\ Pa$

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

من أجل إستثمـــار الملاحظات و النتائـــج المتحصل عليها أجب على الأسئلة التاليـــة :

3 - استنتـــج سلم رسم البيان المعطى : $P_1$ , $t_1$

4 - عيـــن المتفاعل المحـــــد . علل إجابتك

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

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

7 ـ جــد العبارة التي تمكّن من حساب سرعة تشكل شوارد الألمنيوم ثم أحسب قيمتها الابتدائية . $v_0(Al^{3+})$

ـ كيف تتطــور هــذه السرعة ؟ فســر .

**<u>دراسة تأثير كلا من التركيز الابتدائي لشوارد الهيدرونيوم ودرجة الحرارة :</u>**

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

8 ـ هل تتغيــر قيمة التقدم الأعظمــي ؟ علل إجابتك .

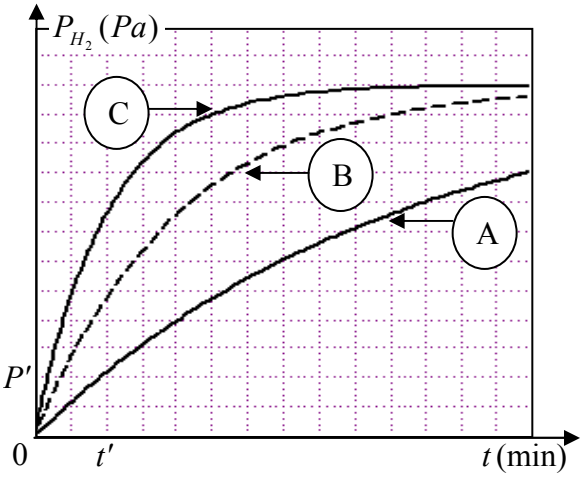
9 ـ هل تتغير قيمة السرعة المحسوبة سابقا ؟ علل إجابتك .

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

ـ علل إجابتك ثــم أرسم كيفيا مع المنحنى السابق المنحنى الجديد $P'_{H_2}(t)$ من أجل هذا التغييــر .

**<u>دراسة تأثير سطح التلامــس</u>** : نستعمل التجهيز التجريبي السابق و نحقق ثلاث تجارب جديدة مغيرين حالة الألمنيوم فقط :

- التجربة 1 : ورقــة الألمنيوم حديثة الصنع .
- التجربة 2 : مسحـــوق ألمنيوم
- التجربة 3 : ورقــة ألمنيــوم قديمــة




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

11 ـ أنسب كل منحنى للتجربة الموافقــة .

12 ـ اعتمادا على المنحنيات المتحصــل عليها خــلال التجربتيــن 1 و 2 فسر تأثير سطح التلامس مع المحلول على سرعة التفاعل.

13 ـ في وســط رطب يتغطى الألمنيــوم بطبقة رقيقة مــن الألوميـن $Al_2O_3$ تلعب دورا وقائيا للألمنيــوم

ـ إنطلاقا مــن بيان التجربة 3 بين مــــدى تأثيــر طبقة الألومين على سرعــة التفاعل .

14 ـ بين أن العوامل الحركية المدروســة تسمح :

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

ب ـ بإظهار خطورة حفظ المواد الغذائية الحمضية لمــدة معينة وخاصة الساخنة منها و الأكثر حموضة.

<u>معطيات</u> : $M(Al)=27g/moL$ , $R=8,31SI$ , $T(°K)=273+\theta°(C)$

**انتهى الموضوع ـ بالتوفيق**