| | | |
|---|---|---|
| الأستاذ : رشيد جنكل | لبسم الله الرحمان الرحيم | الثانوية التأهيلية أيت باها |
| القسم : السنة الثانية من سلك البكالوريا | فرض محروس رقم 2 الدورة الثانية | نيابة أشتوكة أيت باها |
| الشعبة : علوم تجريبية ، 2 ع ح أ 2 | السنة الدراسية : 2014 / 2013 | المدة : ساعتان |

**نعطي الصيغ الحرفية ( مع التأطير ) قبل التطبيقات العددية**

**يسمح باستعمال الآلة الحاسبة العلمية غير القابلة للبرمجة**

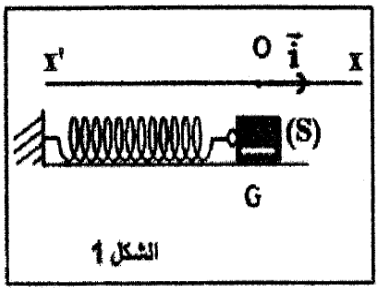
| التنقيط | ❖ الفيزياء ( 13,00 نقط ) ( 80 دقيقة ) |
|---|---|

## ➢ التمرين الأول: الدراسة الحركية والطاقية للنواس المرن الأفقي ( 7,50 نقط )

خلال حصة للأشغال التطبيقية ، طلب الأستاذ من تلاميذ 2 ع ح أ 2 دراسة المجموعة المتذبذبة ( جسم صلب – نابض ) ، قصد تحديد صلابة النابض K وإبراز سلوك المجموعة من الناحية الحركية .

تتكون المجموعة المتذبذبة من جسم صلب (S) مركز قصوره G وكتلته m ، مثبت بطرف نابض أفقي لفاته غير متصلة وكتلته مهملة وصلابته K . الجسم (S) قابل للإنزلاق بدون إحتكاك فوق نضد هوائي أفقي كما يبين الشكل أسفله

تمت إزاحة الجسم (S) أفقيا عن موضع توازنه بالمسافة $d = 5\ cm$ في المنحى الموجب للمعلم $(O, \vec{i})$ وتحريره بدون سرعة بدئية عند اللحظة $t = 0$ . عند التوازن يكون أفصول G منعدما ( $x_G = 0$ )



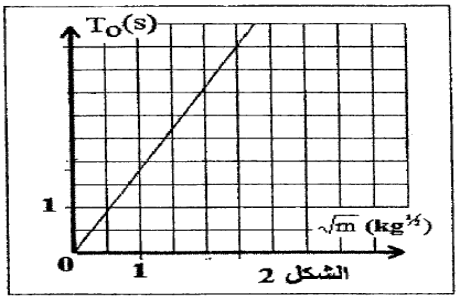
الشكل 1

أسئـــــــلة :

1. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها أفصول مركز قصور الجسم x(t) — 1ن
2. ما طبيعة الحركة — 0,5ن
3. يكتب حل المعادلة التفاضلية السابقة على الشكل التالي : $x(t) = X_m\cos(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi)$ — 0,75 ن

حدد أسماء المقادير التالية : $X_m$ و $T_0$ و $\varphi$ — 0,5ن

4. حدد قيمة $X_m$ و $\varphi$ — 0,5ن
5. أوجد تعبير $T_0$
6. لدراسة تاثير الكتلة m على قيمة الدور الخاص $T_0$ للمتذبذب ، قام تلاميذ 2 ع ح أ 2 بقياس $T_0$ بالنسبة لأجسام ذات كتل m مختلفة ، مكنت النتائج التجريبية المحصلة عليها من تمثيل تغيرات $T_0$ بدلالة $\sqrt{m}$ ( أنظر الشكل 2 الموجود أسفله )، بين أن قمية صلابة النابض هي $K = 12,2\ N.m^{-1}$ — 0,5ن



الشكل 2

7. نأخذ كتلة النابض $m = 310\ g$ ،
   أ. أحسب قيمة $T_0$ ثم اكتب التعبير العددي ل x(t) — 0,5ن
   ب. استنتج $t_e$ لحظة مرور الجسم (S) لأول مرة من موضع التوازن — 0,5ن
   ج. اكتب تعبير $\dot{x}$ سرعة G مركز قصور الجسم (S) ثم إستنتج قيمة $\dot{x}$ عند مرور الجسم (S) لأول مرة من موضع توازنه — 0,5ن
   د. أحسب قيمة التسارع $\ddot{x}$ لمركز قصور الجسم G عند اللحظة $t = \frac{T_0}{2}$ — 0,25ن
8. باعتبار مستوى الحركة ( المستوى الأفقي المار من G ) مرجعا لطاقة الوضع الثقالية $E_{Pp}$ وباعتبار موضع التوازن حالة مرجعية لطاقة الوضع المرنة $E_{Pe}$ ،أعط تعبير الطاقة الميكانيكية $E_m$ ثم احسب قيمتها — 0,75ن
9. تحقق من المعادلة التفاضلية باشتقاق الطاقة الميكانيكية $E_m$ — 0,25ن
10. في أي موضع تكون سرعة الجسم قصوية ثم أحسب $v_{max}$ قيمة هذه السرعة — 0,5ن
11. استنتج قيمة طاقة الوضع المرنة وقيمة الطاقة الحركية للجسم عند اللحظة $t = 1s$ — 0,5ن

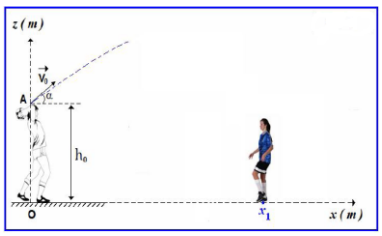
---

## ➢ التمرين الثاني : دراسة حركة الكرة في مجال الثقالة :( 5,5 نقط )

في مقابلة لكرة القدم بين الفريقين 2 ع ح أ 2 و 2 ع أ ح 1 داخل الثانوية التأهيلية أيت باها ، خرجت الكرة الى التماس ، ولإعادتها إلى الميدان ، يقوم أحد اللاعبين برميها من خط التماس بكلتا يديه لتمريرها فوق رأسه .

لدراسة حركة الكرة ، نهمل تأثير الهواء وننمذج الكرة بنقطة مادية . ونأخذ $g = 10\ m.s^{-2}$

في اللحظة $t = 0$ تغادر الكرة يدي اللاعب في نقطة A توجد على ارتفاع $h_0 = 2\ m$ من سطح الأرض بسرعة بدئية $\overrightarrow{V_0}$ يكون اتجاهها زاوية $\alpha = 25°$ مع المستوى الأفقي انظر الشكل جانبه .




نعتبر لاعبا أخر من فريق الخصم طول قامته $h_1 = 1,80\ m$ ويقف على بعد $x_1 = 12\ m$ من اللاعب الذي يرمي الكرة

1. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد المعادلات الزمنية $v_x(t)$ و $v_z(t)$ بدلالة $V_0$ و $\alpha$ و g — 1 ن
2. استنتج المعادلات الزمنية x(t) و z(t) — 1 ن
3. أوجد معادلة المسار بدلالة $h_0$ و $V_0$ و $\alpha$ و g — 0,5ن
4. يقفز اللاعب الخصم بمسافة $h' = 70\ cm$ نحو الأعلى ولم ينجح في التصدي للكرة فترتطم هذه الأخيرة بالأرض عند نقطة P أفصولها $x_p = 18\ m$ ، أعط تعبير السرعة البدئية بدلالة $\alpha$ و g و $x_p$ و $h_0$ ثم أحسب قيمتها — 0,75ن
5. على أي إرتفاع $h_2$ من رأس الخصم تمر الكرة ؟ — 0,5ن
6. أوجد احداثيات السرعة عند هذه النقطة F ، قمة المسار ثم استنتج منظمها — 0,75ن
7. بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية (بين لحظة الانطلاق والوصول)، أوجد قيمة السرعة $V_P$ التي تصل بها الكرة الى النقطة P — 0,5ن
8. أحسب المدة الزمنية $t_p$ المستغرقة من طرف الكرة من لحظة انطلاقها الى غاية ارتطامها بالأرض — 0,5ن

| التنقيط | ❖ الكيمياء ( 7,00 نقطة ) ( 40 دقيقة ) |
|---|---|
| | ➢ التمرين الثالث: تفاعل الأسترة |
| | ❖ الجزء الأول : تفاعل الأسترة ( 2,50 نقطة ) |
| | 1. أكتب معادلة تفاعل الأسترة بين المركبات التالية |
| 0,25ن | أ. حمض الإيثانويك والبروبان – 2– ول |
| 0,25ن | ب. حمض الميثانويك و 2 – مثيل البروبان – 2 – ول |
| 0,25ن | ج. حمض – 2 - مثيل البروبانويك والميثانول |
| 0,5ن | 2. حدد مميزات تفاعل الأسترة |
| 0,5ن | 3. حدد عاملين اساسيين لتسريع لتفاعل الأسترة |
| 0,75ن | 4. أذكر 3 عوامل لتحسين مردود تفاعل الأسترة مع التوضيح |
| | ❖ الجزء الثاني : عمود ألومينيوم – نحاس ( 4,50 نقطة ) |
| | لإنجاز عمود نتوفر في المختبر على صفيحة الألومنيوم (s) AL، صفيحة النحاس Cu (s) ، محلول مائي لكلورور الألومينيوم ( $Al^{3+}_{(aq)} + 3\ Cl^-_{(aq)}$ ) تركيزه $C_1 = 0,1\ mol.L^{-1}$ ، محلول مائي لكبريتات النحاس الثاني ( $Cu^{2+} + SO_4^{2-}$ ) تركيزه $C_2 = 0,1\ mol.L^{-1}$ وقنطرة أيونية تحتوي على الأيونات ( $K^+, Cl^-$ ). |
| | بعد إنجاز العمود نركب بين الصفيحتين على التوالي موصل أومي و أمبيرمتر حيث أن المربط com للأمبيرمتر مرتبط بصفيحة الألومينيوم Al (s) ، يشتغل العمود لمدة 1h 30 min مولدا تيارا شدته I = 40 mA |
| | نعطي : ثابتة التوازن للمعادلة الحصيلة هي $K = 10^{20}$ ، $1\ F = 9,65\ .10^4\ C\ .\ mol^{-1}$ |
| 0,5ن | 1. أرسم التبيانة التجريبية ثم حدد قطبية العمود معللا جوابك |
| 0,75 ن | 2. إستنتج منحى مختلف حملات الشحنات ( الإلكترونات والأيونات ) |
| 0,25ن | 3. أعط التبيانة الإصطلاحية لهذا العمود |
| 1 ن | 4. أعطي نصفي معادلتي التفاعل عند كل إلكترود ، محددا طبيعة كل إلكترود ( الأنود أوالكاتود )معللا جوابك |
| 0,5 ن | 5. إستنتج المعادلة الحصلية للتفاعل ثم أنشي الجدول الوصفي لهذا التفاعل |
| 0,25ن | 6. أحسب قيمة خارج التفاعل البدئي $Q_{ri}$ الموافق للمعادلة علما أن للمحلولين نفس الحجم V |
| 0,25ن | 7. تحقق من قطبية العمود باستعمال معيار التطور التلقائي ( حدد منحى تطور المجموعة وإستنتج قطبية كل إلكترود معللا جوابك) |
| 0,5ن | 8. أحسب قيمة تقدم التفاعل x بعد تمام مدة الإشتغال ( إنتبه عند اختيار نصف المعادلة يجب ان تكون متوازنة ) |
| 0,5 ن | 9. أحسب كتلة الألومينيوم Al (s) المتفاعلة علما أن الكتلة المولية للرصاص هي $M(Pb) = 27\ g.mol^{-1}$ |

**حـــــظ سعـــيد للجميـــــع**
**اللـــــه ولـــي التوفيـــــق**

**الحقيقة هي ما يثبُت أمام إمتحان التجربة.**