

نطحك الصيغ الحرفية (مع الناظير) قبل التطبيقات العددية يسمح باستخدام الآلة الحاسبة العلمية غير القابلة للبرمجة

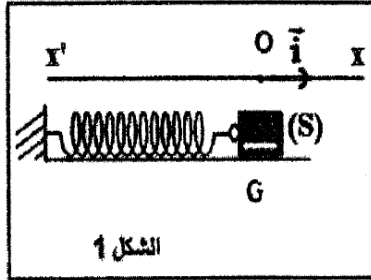
♦ الفيزياء (13,00 نقط) (80 دقيقة)

التنقيط

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

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

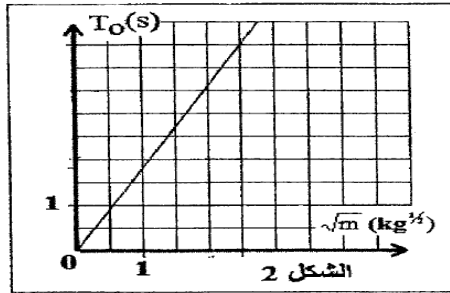
تتكون المجموعة المتذبذبة من جسم صلب (S) مركز قصوره G وكتلته m ، مثبت بطرف نابض أفقي لفاته غير متصلة وكتلته مهملة وصلابته K . الجسم (S) قابل للإنزلاق بدون احتكاك فوق نضد هوائي أفقي كما يبين الشكل أسفله تمت إزاحة الجسم (S) أفقيا عن موضع توازنه بالمسافة $d = 5 \text{ cm}$ في المنحى الموجب للمعلم (\vec{o}, \vec{i}) وتحريره بدون سرعة بدنية عند اللحظة $t = 0$. عند التوازن يكون أفصول G منعديما $(x_G = 0)$



1. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها أفصول مركز قصور الجسم $x(t)$ ما طبيعة الحركة
2. يكتب حل المعادلة التفاضلية السابقة على الشكل التالي : $x(t) = X_m \cos(\frac{2\pi}{T_0} t + \varphi)$
3. حدد أسماء المقادير التالية : T_0 و X_m و φ
4. حدد قيمة X_m و φ أوجد تعبير T_0

1 ن
0,5 ن
0,75 ن

6. لدراسة تأثير الكتلة m على قيمة الدور الخاص T_0 للمتذبذب ، قام تلاميذ ع 2 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} (انظر الشكل 2 الموجود أسفله) ، بين أن قيمة صلابة النابض هي $K = 12,2 \text{ N.m}^{-1}$



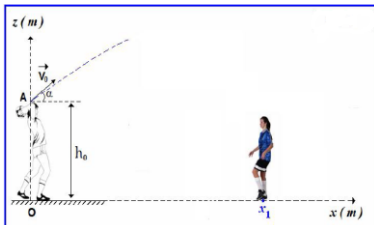
7. نأخذ كتلة النابض $m = 310 \text{ g}$ ، أ. أحسب قيمة T_0 ثم اكتب التعبير العددي ل $x(t)$ ب. استنتج t_e لحظة مرور الجسم (S) لأول مرة من موضع التوازن ج. اكتب تعبير \dot{x} سرعة G مركز قصور الجسم (S) ثم استنتج قيمة \dot{x} عند مرور الجسم (S) لأول مرة من موضع توازنه د. أحسب قيمة التسارع \ddot{x} لمركز قصور الجسم G عند اللحظة $t = \frac{T_0}{2}$
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
9. تحقق من المعادلة التفاضلية باشتقاق الطاقة الميكانيكية E_m
10. في أي موضع تكون سرعة الجسم قصوى ثم احسب v_{max} قيمة هذه السرعة
11. استنتج قيمة طاقة الوضع المرنة وقيمة الطاقة الحركية للجسم عند اللحظة $t = 1 \text{ s}$

0,5 ن
0,5 ن
0,5 ن
0,5 ن
0,5 ن
0,5 ن
0,5 ن
0,5 ن
0,5 ن
0,5 ن
0,5 ن

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

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

لدراسة حركة الكرة ، نهمل تأثير الهواء وننمذج الكرة بنقطة مادية . ونأخذ $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$ في اللحظة $t = 0$ تغادر الكرة يدي اللاعب في نقطة A توجد على ارتفاع $h_0 = 2 \text{ m}$ من سطح الأرض بسرعة بدنية \vec{V}_0 يكون اتجاهها زاوية $\alpha = 25^\circ$ مع المستوى الأفقي انظر الشكل جانبه .



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

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

1 ن
1 ن
0,5 ن
0,75 ن
0,5 ن
0,5 ن
0,5 ن
0,5 ن

التمرين الثالث: تفاعل الأسترة

❖ الجزء الأول : تفاعل الأسترة (2,50 نقطة)

1. أكتب معادلة تفاعل الأسترة بين المركبات التالية
 - أ. حمض الإيثانويك والبروبان - 2 - ول
 - ب. حمض الميثانويك و 2 - ميثيل البروبان - 2 - ول
 - ج. حمض - 2 - ميثيل البروبانويك والميثانول
2. حدد مميزات تفاعل الأسترة
3. حدد عاملين اساسيين لتسريع لتفاعل الأسترة
4. أذكر 3 عوامل لتحسين مردود تفاعل الأسترة مع التوضيح

0,25ن

0,25ن

0,25ن

0,5ن

0,5ن

0,75ن

❖ الجزء الثاني : عمود ألومينيوم - نحاس (4,50 نقطة)

إنجاز عمود نتوفر في المختبر على صفيحة الألومنيوم $Al(s)$ ، صفيحة النحاس $Cu(s)$ ، محلول مائي لكلورور الألومينيوم $(Al^{3+}_{(aq)} + 3Cl^{-}_{(aq)})$ 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 وأمبيرمتر 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 $K = 10^{20}$ ، $1 F = 9,65 . 10^4 C . mol^{-1}$

1. أرسم التبيانة التجريبية ثم حدد قطبية العمود معللا جوابك
2. إستنتج منحنى مختلف حملات الشحنات (الإلكترونات والأيونات)
3. أعط التبيانة الإصطلاحية لهذا العمود
4. أعطي نصفي معادلتني التفاعل عند كل إلكتروود ، محددا طبيعة كل إلكتروود (الأنود أو الكاتود) معللا جوابك
5. إستنتج المعادلة الحصيلة للتفاعل ثم أنشي الجدول الوصفي لهذا التفاعل
6. أحسب قيمة خارج التفاعل البدني Q_{ri} الموافق للمعادلة علما أن للمحلولين نفس الحجم V
7. تحقق من قطبية العمود باستعمال معيار التطور التلقائي (حدد منحنى تطور المجموعة وإستنتج قطبية كل إلكتروود معللا جوابك)
8. أحسب قيمة تقدم التفاعل x بعد تمام مدة الإشتغال (إنتبه عند اختيار نصف المعادلة يجب ان تكون متوازنة)
9. أحسب كتلة الألومينيوم $Al(s)$ المتفاعلة علما أن الكتلة المولية للرصاص هي $M(Pb) = 27 g.mol^{-1}$

0,5ن

0,75ن

0,25ن

1ن

0,5ن

0,25ن

0,25ن

0,5ن

0,5ن

حفظ سعيد للجهيع
الله ولي التوفيق



الحقيقة هي ما يثبت أمام إمتحان التجربة.