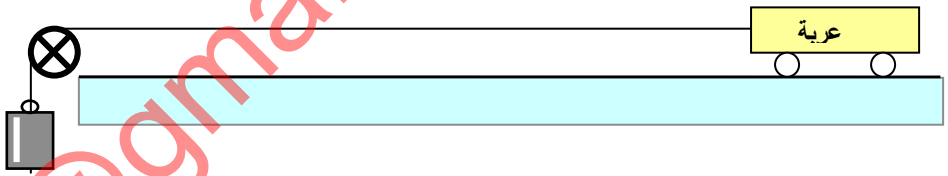
ثانوية حي يحياوي بسطيف — الفرض الثاني للثلاثي الأول لمادة العلوم الفيزيائية — القسم : 2ع ت4

المدة : 1ساعة — التاريخ : 2009/12/03

التمرين الأول :

عربة كتلتها $m_1=100g$ بإمكانها الحركة على مستوى أفقي طوله 160 cm كما هو موضح



في الشكل مرتبطة بخيط غير قابل للإمتطاط يمر على محز بكرة يحمل في نهايته كتلة m_2

1 - ماهي القوى المطبقة على هذه العربة ،أذكرها ثم مثلها

2 – أكتب عبارة عمل كل قوة

3 - صحح العبارات التالية أو أكملها حتى تصبح صحيحة

1-3 / تزداد الطاقة الحركية للعربة كلما كانت الكتلة m_2 صغيرة

2-3 / تزداد سرعة العربة إذا كان عمل القوة المحركة يساوي عمل القوة المقاومة

3-3 / التغير في الطاقة الحركية للعربة سببه .....

4-3 / خلال حركة العربة تزداد القوة المحركة

4- إذا أنطلقت العربة من السكون وبعد قطعها مسافة $d = 80\ cm$ تصبح سرعتها $V= 2\ m/s$

1-4 احسب الطاقة الحركية عند الإنطلاق ثم بعد قطعها المسافة السابقة

2-4 إذا كانت القوة المطبقة من طرف الخيط على العربة تساوي 0.2 N

احسب شدة قوى الإحتكاك

5- نريد أن نجعل الطاقة الحركية للعربة ثابتة لاتتغير ،ماذا تقترح من أجل تحقيق ذلك

6- لنفرض أن الخيط أنقطع بعد ما قطعت العربة 100 cm

1-6 كم تكون سرعة العربة عندئذ

2-6 كيف تصبح طبيعة حركة العربة

3-6 ماهي المسافة التي تقطعها العربة حتى تتوقف

7- مثل الحصيلة الطاقوية للعربة

1-7 من نقطة الإنطلاق إلى غاية إنقطاع الخيط

2-7 من لحظة إنقطاع الخيط إلى لحظة توقف العربة

تمنيات الأستاذ : هـ . عبد الكريم

بالتوفيق لجميع أبنائنا وبناتنا

التمرين الثاني :

قام أحد الطلبة بتمثيل منحنى تغير الطاقة الحركية لجملة(كرة معدنية) كتلتها $m=40g$ قام برميها نحو الأعلى بدلالة الزمن ،فتحصل على المنحنى التالي

1-عند اللحظة $t=0s$ عين بيانيا قيمة الطاقة الحركية ثم احسب السرعة الإبتدائية التي أنطلقت بها هذه الكرة

2- من المنحنى بعد مدة زمنية معينة تنعدم الطاقة الحركة لهذه الجملة ، عين هذه المدة الزمنية

3- ماهي القوة التي تخضع لها هذه الكرة

4- احسب المسافة التي تقطعها الكرة خلال عملية الرمي

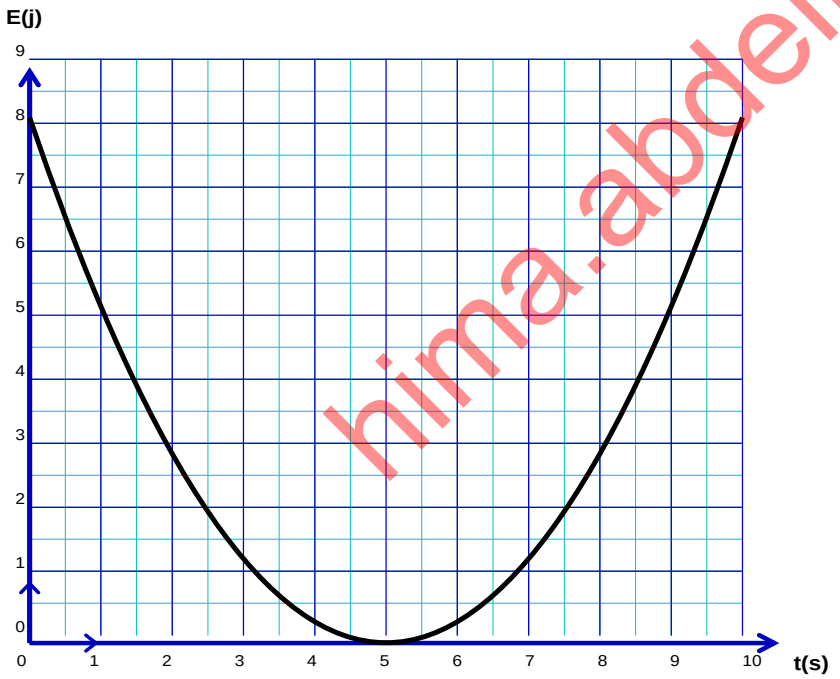
5- كيف نفسر مايلي :

1-5 بعد مرور ثانية واحدة $E_C= 5j$ ثم بعد 9 ثواني نجد نفس مقدار الطاقة الحركية

2-5 بعد 10 ثواني تصبح الطاقة الحركية للكرة مساوية الطاقة الحركية الإبتدائية

6- مثل الحصيلة الطاقوية للكرة خلال المجال الزمني (0 إلى 5 ثا) ثم (5ثا إلى 10 ثا)

7- إذا أعتبرنا الجملة (كرة +الأرض) كيف يكون شكل منحنى الطاقة الكامنة الثقالية



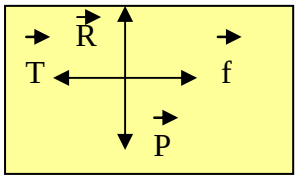
hima.abdelkrim@gmail.com

تصحيح الفرض الثاني

تمرين الاول :

3 **1- القوى المطبقة على هذه العربة هي : * ثقل العربة P ، * رد فعل المستوي الأفقي R ، توتر الخيط T ، قوة الاحتكاك f**

تمثيل القوى يوضحه لشكل 1



1

2- عبارة عمل كل قوة

$$W(P)= P.h =Mgh =Mg\ AB\cos(90°)$$
$$W(R)= R.AB\cos(90°)$$
$$W(T)= T.AB\cos(0°) = T\ .\ AB$$
$$W(f) = f.AB\cos(180°) = -\ f.AB$$

3-تصحيح العبارات التالية أو إكمالها

1-3 تزداد الطاقة الحركية للعربة كلما كانت الكتلة m_2 كبيرة لأن بزيادة مقدار هذه الكتلة تصبح قوة الشد في الخيط (توتر الخيط) 1.5
أكبر مما يزيد في قيمة عمل هذه القوة وهذا يكسب العربة طاقة حركية إضافية

2-3 تزداد سرعة العربة إذا كان عمل القوة المحركة أكبر من عمل القوة المقاومة ،مما يكسب العربة طاقة إضافية تزيد في سرعة حركتها 1.5

3-3 التغير في الطاقة الحركية للعربة سببه التغير في السرعة وهذا بسبب شدة القوة المحركة المختلفة عن شدة قوة الاحتكاك 1.5

4-3 خلال حركة العربة لا تزداد القوة المحركة لأن هذه القوة هي توتر الخيط و مصدرها ثقل الكتلة m_2 (فهي لا تزيد ولا تنقص) 1.5

4- 1 الطاقة الحركية عند الانطلاق : من النص المعطى (انطلقت العربة من السكون) أي سرعتها معدومة ومنه $E_C(A) = 0$ j 1
الطاقة الحركية بعد قطع مسافة 80 cm : من النص المعطى (تصبح سرعتها V=2m/s) ومن علاقة الطاقة الحركية
$E_C(B) = m\ V^2/2$ لدينا $m = 100\ g = 0.1\ kg$ نجد $E_C(B) = 0.2$ j

2-4 حساب شدة قوى الاحتكاك (نستعمل كلمة قوى بدل كلمة قوة ،لأن في هذه الحالة لدينا التأثير المقاوم لايكون في نقطة واحدة فقط
إنما في عدة نقاط من العربة) لحساب محصلة هذه القوى المعيقة للحركة والتي نعتبرها قوة واحدة نستعمل مبدأ إنحفاظ الطاقة . 1
نعتبر الجملة المدروسة العربة المتحركة عند إنطلاقها لاتملك أي شكل من أشكال الطاقة ،بسبب عمل توتر الخيط (عمل محرك) وعمل قوة الإحتكاك (عمل مقاوم) تكتسب العربة طاقة حركية بعد قطعها مسافة قدرها 80cm . معادلة إنحفاظ الطاقة

$$W(T) - W(f) = E_c(B)$$ تكتب

$$-W(f) = E_c(B) - W(T) \quad . \quad -|-f.AB)| = E_c(B) - T\ .\ AB$$ مع العلم أن شدة توتر الخيط تساوي T= 0.3 N

بالتعويض نجد f= 0.05 N

5- نريد أن نجعل الطاقة الحركية للعربة ثابتة لا تتغير .نقترح من أجل تحقيق ذلك أن نجعل شدة توتر الخيط تساوي شدة قوة الإحتكاك 1

6- 1 سرعة العربة بعد قطعها مسافة 100 m : باستعمال نفس المعادلة السابقة المعبرة عن إنحفاظ طاقة هذه الجملة

$$W(T) - W(f) = E_c(C)$$ لدينا عمل توتر الخيط $W(T)= T\ .\ AC = 0.3\ .\ 1 = 0.3$ j 1

ولدينا عمل قوة الإحتكاك $W(f) = -\ f.AC = -0.05\ .1 = 0.05$ j

فنجد أن الطاقة الحركية $E_c(C)= 0.3-0.05 = 0.47$ j ومنه سرعة العربة V= 3 m/s

2-6 طبيعة حركة العربة بعد إنقطاع الخيط :تنعدم القوة المحركة (قوة الشد في الخيط) وتصبح حركة العربة حركة مستقيمة متباطئة 1

3- 6 المسافة التي تقطعها العربة حتى تتوقف (كلمة تتوقف تعني أن سرعة العربة معدومة)

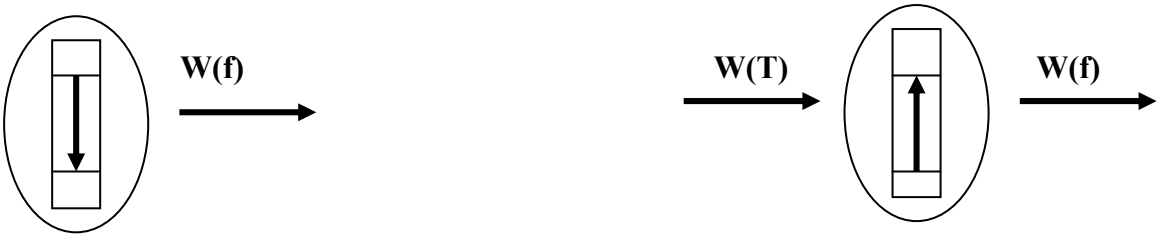
نستعمل الحصيلة الطاقوية بين لحظة إنقطاع الخيط النقطة C ولحظة توقف العربة النقطة D 1

$$E_c(C) - W(f) = E_c(D)$$

حيث عند النقطة D الطاقة الحركية معدومة لتصبح المعادلة $E_c(C) =W(f)$ ومنه $0.47 = f\ .CD$ نجد CD = 9.4 m

7- تمثيل الحصيلة الطاقوية لهذه الجملة (العربة)

1-7 من نقطة الإنطلاق إلى غاية إنقطاع الخيط **2-7 من لحظة إنقطاع الخيط إلى توقف العربة** 2



hima.abdelkrim@gmail.com

تصحيح التمرين الثاني :

1- تعيين قيمة الطاقة الحركية بيانيا عند اللحظة $t = 0\ s$ ، لدينا $E_c(0) = 8\ j$

حساب السرعة الإبتدائية : من علاقة الطاقة الحركية وقيمتها المعينة بيانيا نجد $V^2 = 2\ E / m = 16 / 0.04 = 400$ — 2.5

ومنه $V = 20\ m/s$

2- المدة الزمنية اللازمة لتصبح الطاقة الحركية معدومة هي $5\ s$ — 1.5

3- القوة التي تخضع لها الكرة خلال حركتها : تتمثل في قوة وحيدة هي الثقل وذلك بإهمال قوى الإحتكاك

4 – حساب المسافة التي تقطعها الكرة خلال عملية الرمي : تتمثل في أقصى إرتفاع تصله الكرة بإعتبار نقطة الإنطلاق مبدأ — 3

بما أن حركة الكرة حركة مستقيمة متباطئة ، نستعمل معادلة إنحفاظ الطاقة $E_C(0) - W(P) = E_C$ حيث $E_C = 0j$

لتصبح المعادلة بالشكل التالي $E_C(0) = W(P) = mgh$ ومنه الإرتفاع $h = E_C(0) / mg = 8 / 0.04 .10 = 20\ m$

5- تفسير ما يلي :

5-1 بعد مرور ثانية واحدة من الحركة أصبحت الطاقة الحركية للكرة $E_C = 5j$ ثم بعد 9 ثواني من الحركة نجد من قراءة المنحنى — 2

نفس مقدار الطاقة الحركية :

نقسم حركة الكرة حسب المنحنى المرافق إلى مرحلتين ، مرحلة الصعود تتحول خلالها كل الطاقة الحركية إلى طاقة كامنة ثقالية

مرحلة النزول ،كل الطاقة الكامنة الثقالية المكتسبة خلال الصعود تتحول إلى طاقة حركية تدريجيا .

نفسر تماثل قيم الطاقة الحركية في لحظتين مختلفتين بسبب تواجد الكرة في نفس الموضع أي على نفس الارتفاع أولا

وعند إستعمال مبدأ إنحفاظ الطاقة والمعالة الموافقة في أي موضع وفي أية لحظة زمنية نكتبها بالشكل التالي

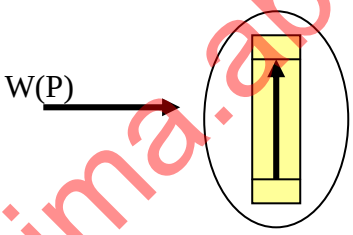
$E_C(1) + E_{PP}(1) = E_C(2) + E_{PP}(2)$ فإذا كانت الكرة في نفس الموضع فطاقتها الكامنة الثقالية متماثلة هذا ماتبينه المعادلة

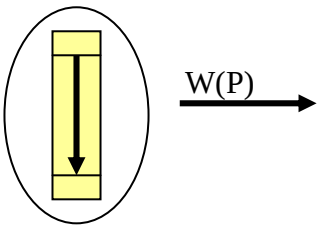
لنصل أن الطاقة الحركية أيضا متساوية ثانيا

5-2 بعد 10 ثواني تصبح الطاقة الحركية للكرة مساوية لطاقتها الحركية الإبتدائية يفسر هذا أن الكرة عادت لنفس موضع إنطلاقها — 2

6-تمثيل الحصيلة الطاقوية للكرة خلال المجال الزمني (0 إلى 5ثا) ثم خلال المجال الزمني (5ثا إلى 10ثا)

4





7- شكل منحنى الطاقة الكامنة الثقالية بدلالة الزمن : يكون بنفس شكل منحنى الطاقة الحركية إنما يكون معكوسا — 2

حيث إذا كانت الطاقة الحركية أعظمية تكون الطاقة الكامنة الثقالية معدومة والعكس

hima.abdelkrim@gmail.com