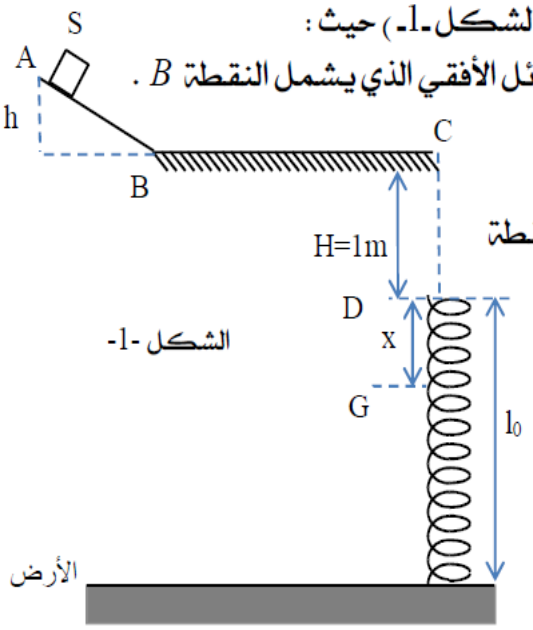
التمرين الأول : (15 نقطة)

جسم صلب (S) كتلته $m = 100g$ ، ينزلق على طريق ABC (أنظر الشكل-1-) حيث :

- AB : مستوي مائل أملس ، و A تقع على إرتفاع h من المستوي المائل الأفقي الذي يشمل النقطة B .
- BC : طريق أفقي خشن طوله $22m$.



الشكل -1-

الجزء الأول : الجملة المدروسة هي الجسم (S) .

نترك الجسم (S) ينحدر بدون سرعة إبتدائية من النقطة A ليصل إلى النقطة B بسرعة $v_B = 10m/s$.

1- مثل القوى الخارجية المؤثرة على الجسم (S) بين A و B .
2- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة المدروسة بين A و B .
3- أكتب معادلة إنحفاظ الطاقة بين A و B .
4- جد الإرتفاع h .
5- ما طبيعة حركة الجسم (S) ؟ علل .

الجزء الثاني : الجملة المدروسة هي (الجسم (S) + الأرض) .

بعد قطع الجسم للمسافة AB يواصل حركته على المسار BC في وجود قوة إحتكاك $\overrightarrow{f}$ أفقية و ثابتة في الشدة .

1- مثل القوى الخارجية المؤثرة على الجسم (S) بين B و C .
2- أكتب معادلة إنحفاظ الطاقة بين الموضعين B و C .
3- إذا علمت أن الجسم (S) يصل إلى النقطة C بسرعة معدومة $(v_C = 0)$.
   أ- أحسب شدة قوة الإحتكاك .
   ب- أحسب عمل قوة الثقل $W'(\overrightarrow{P})$ خلال المسار BC .

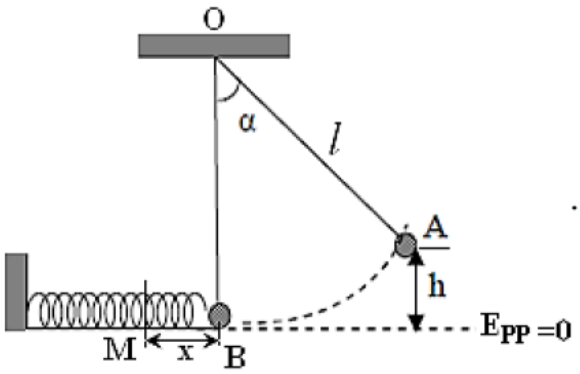
الجزء الثالث : الجملة المدروسة هي (الجسم (S) + النابض + الأرض) .

يسقط الجسم (S) من النقطة C بدون سرعة إبتدائية $(v_C = 0)$ ، فيلتحم بنابض طوله الأصلي l_0 ، و ثابت مرونته $K = 500N/m$ فيضغطه (أنظر الشكل-1-) .

1- أكتب معادلة إنحفاظ الطاقة بين الموضعين C و D .
2- أحسب السرعة التي يصطدم بها الجسم (S) بالنابض في الموضع D .
3- أذكر أشكال الطاقة عند الموضع D و G ، حيث الموضع G يوافق أقصى إنضغاط .
4- أكتب معادلة إنحفاظ الطاقة بين الموضعين D و G .
5- مثل القوى الخارجية المؤثرة على الجسم في الموضع G .

التمرين الثاني

I. الشكل المقابل يمثل نواس بسيط مؤلف من كرة كتلتها $m = 0,1\ kg$ وخيط عديم الإمتطاط طوله $l = 1,6\ m$ يزاح عن وضع توازنه الشاقولي OB بزاوية $\alpha = 60^{o}$ إلى الموضع A ، ثم يترك حرا لحاله بدون سرعة إبتدائية ، دون أن يخضع لإحتكاك .



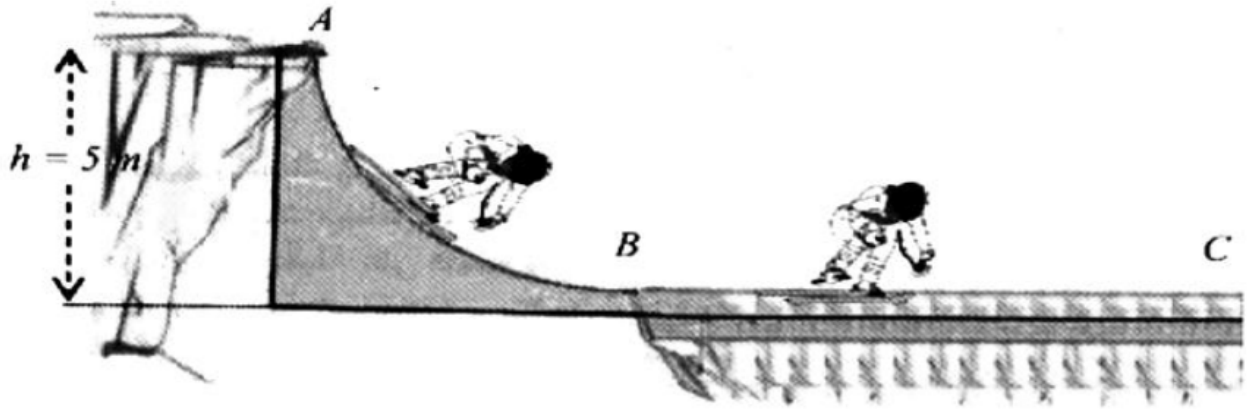
1) أوجد عبارة الإرتفاع h بدلالة α و l .
2) أحسب قيمة الطاقة الكامنة الثقالية للكرة عند الموضع A .
3) مثّل الحصيلة الطاقوية للجملة (كرة + أرض) بين الموضعين A و B .
4) أكتب معادلة إنحفاظ الطاقة للجملة (كرة + أرض) بين الموضعين A و B .
5) أحسب سرعة الكرة عند رجوعها إلى الموضع B .

II. عند رجوع الكرة إلى الموضع B تصدم طرف نابض مرن ثابت مرونته $k = 160\ N/m$ فتحدث فيه أقصى إنضغاط x ، و تتناقص سرعتها إلى أن تنعدم عند الموضع M ، بدون أن تخضع لإحتكاك .
1) مثّل الحصيلة الطاقوية للجملة (كرة + نابض) بين الموضعين B و M .
2) أكتب معادلة إنحفاظ الطاقة للجملة (كرة + نابض) بين الموضعين B و M .
3) أحسب أقصى إنضغاط x للنابض .

تعطـــــى قيمة الجاذبية الأرضية $g = 10\ N/kg$

التمرين الثالث

نعتبر في كل التمرين $g = 10\ N/Kg$.
ينطلق متزحلق كتلته مع زلاجته $M = 100Kg$ ، دون سرعة ابتدائية من قمة منحدر A ، تعلو بمقدار $5m$ عن مستوي أفقي BC .
وصولا إلى أسفل المنحدر يتابع المتزحلق حركته على ميدان أفقي طوله $BC = 200m$ إلى أن يتوقف عند نقطة C .



1- باعتبار الاحتكاكات مهملة ، مثّل القوى المطبّقة على المتزحلق في الجزء AB ثم أحسب عمل كل قوّة منها .
2- استنتج قيمة السرعة V_B للمتزحلق عند النقطة B .
3- أ) ما طبيعة حركته على الجزء BC ؟ علّل .
ب) استنتج شدّة القوّة التي أدّت إلى توقيف المتزحلق .

التمرين الرابع

بينما كان أبو إسلام يسوق سيارته ذات كتلة M=800kg و سرعتها 72km/h في حركة هبوط على طريق مائل يميل عن سطح الأرض بزاوية $\alpha=4°$ الشكل -3- فوجئ السائق بإشارة قف STOP الموجودة في النقطة B فأضطر لفرملة السيارة إنطلاقا من النقطة A .بينما كان الشرطي يراقب حركة المرور وعند توقف السيارة قام الشرطي بسحب رخصة السياقة من السائق .

عاد الأب الى المنزل غاضبا فسأله إبنه ما ذا حدث يا أبت ؟ فقص الأب الحادثة لـ: إسلام .

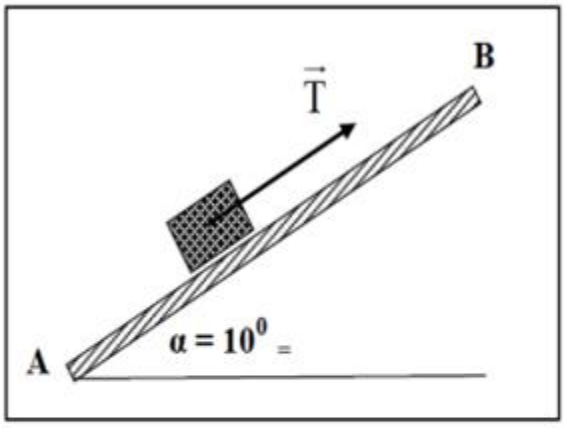
فسأله إسلام وكم كانت المسافة بين النقطتين Aو B

فقال الأب : 90.0 m فقال إسلام : إن الشرطي كان محق في ذلك .

إذا علمت أن قوة الإحتكاك على الطريق ثابتة و شدتها f=2286N معاكسة للحركة خلال الإنتقال AB وان :g=10N /kg

في نظرك هل الشرطي محق في ذلك؟ مع التبرير

التمرين الخامس



I) يصعد جسم صلب (S) كتلته m = 500 g بسرعة ثابتة مستوي مائل AB حيث (AB = 3 m) . يتم جر الجسم بواسطة حبل يطبق قوة $\vec{T}$ شدتها 1.94 N (الحبل مهمل الكتلة و عديم الامتطاط) .

1- احسب مجموع أعمال القوى المطبقة على الجسم بين A و B .

2- أحسب التغير في الطاقة الحركية للجسم بين A و B .

3- قارن التغير في الطاقة الحركية مع مجموع أعمال القوى . ماذا تستنتج ؟

4- مثل الحصيلة الطاقوية للجسم بسن A و B .

5- أحسب قيمة المقدار الفيزيائي الذي كان سببا في استنتاجك في السؤال 3 .

- إذا كانت الاستطاعة المحولة من طرف الحبل هي : P = 2.328 W . استنتج سرعة الجسم .

II) عند وصول الجسم إلى B ينقطع الحبل . باعتبار الجملة (جسم + أرض) و باعتبار الطاقة الكامنة الثقالية المستوي الأفقي المار من A . أحسب :

1- سرعة الجسم عند A .

2- أوجد التغير في الطاقة الكامنة الثقالية بين A و B . ماا تستنتج ؟

يعطى : g = 10 N/Kg ، sin10 = 0.174 ، Cos10 = 0.984

التمرين السادس

1) تفاحة كتلتها 500g توجد على غصن شجرة على ارتفاع 4,8m من سطح الأرض.

أ- ماهي الطاقة الكامنة والطاقة الحركية التي تكتسبها التفاحة في هذه اللحظة؟ g=9,8m/s²

ب- تسقط التفاحة على سطح الأرض. ماهي الطاقة الكامنة والحركية التي تكتسبها في هذه اللحظة؟

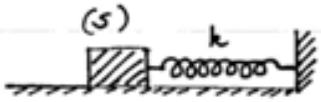
ج- ماهي الطاقة الكامنة والحركية وسرعة التفاحة عندما تصف السقوط؟

2) دراجة نارية تسير بسرعة 70km/h لها طاقة حركية 90kJ. ماهي طاقتها الحركية إذا كانت سرعتها 30km/h أمام مدرسة؟

3) ماهي الطاقة الكلية (حركية + كامنة) بالنسبة للأرض التي يكتسبها نسر كتلته 7kg يطير على ارتفاع 400 m بسرعة 35 km/h؟ (نهمل الإحتكاك).

4) نابض ثابت مرونته 100N/m مثبت أفقيا، نثبت في نهايته جسم (S) كتلته 200g.

نزيح الجسم ليضغط النابض فيكتسب طاقة مقدارها 4,5J.



أ- ماهو شكل هذه الطاقة؟

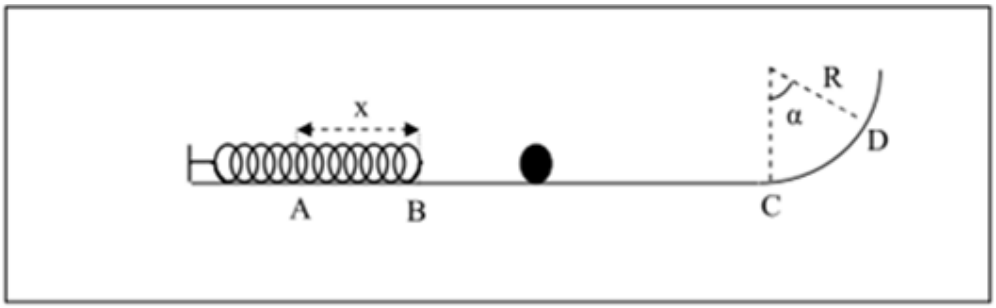
ب- مثل الحصيلة الطاقوية؟

ج- أكتب معادلة انضغاط الطاقة؟

د- أحسب مقدار انضغاط النابض؟

ه- استنتج القوة المطبقة لين ضغط النابض؟

التمرين السابع



نضع كرية كتلتها $m = 0.1kg$ ملامسة لنابض عند الوضع B الذي يمثل وضع راحة النابض ثم نضغط الكرية فيتقلص النابض بمقدار x ثم نحرر الكرية بدون سرعة لتتحرك وفق مسار مستقيم AC ثم تسلك مسارا دائريا نصف قطره R إلى أن تتوقف عند الموضع D المعلمة بالزاوية α ،الاحتكاكات مهملة .

1- أكمل الجدول التالي وذلك بتحديد أشكال الطاقة التي تمتلكها كل جملة في المواضع المختلفة .

الجملة	الموضع			
	A	B	C	D
نابض				
كرية				
كرية + نابض				
كرية + أرض				
كرية +أرض +نابض				

– 2

أ - مثل الحصيلة الطاقوية بين A و B باعتبار الجملة هي :

1- (كرية) 2 - (كرية + نابض)

ب – مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (كرية + أرض) بين الموضعين C و D .

3 – مثل الحصيلة الطاقوية واكتب معادلة انحفاظ الطاقة للجملة (كرية) بين الموضعين C و D .

4 – بين أن سرعة الكرية عند C معطاة بالعلاقة $V_C = \sqrt{2gR(1-\cos\alpha)}$

ثم أحسب قيمتها.

تعطى : $\alpha = 60^\circ$, $g = 10\ N/kg$, $R = 0.1m$

التمرين الثامن

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

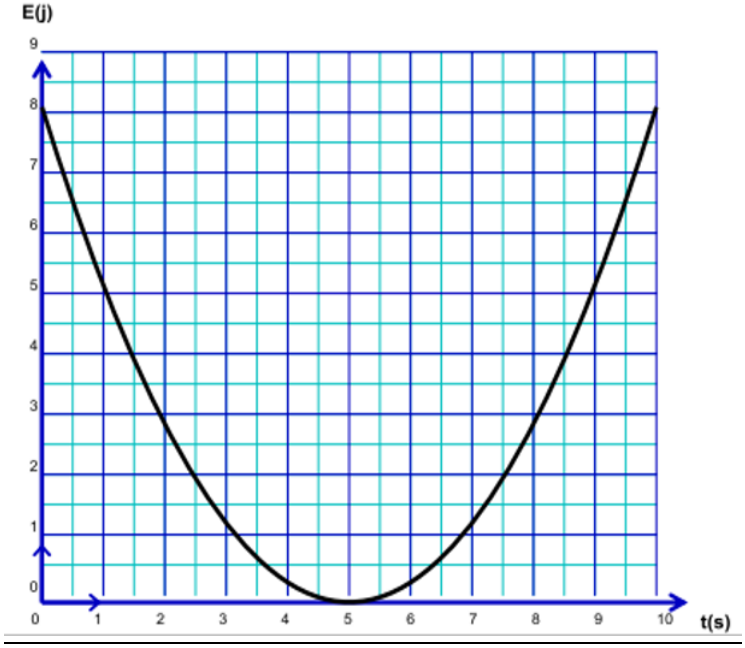
5- كيف نفسر مايلي :

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

5-2 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



التمرين التاسع

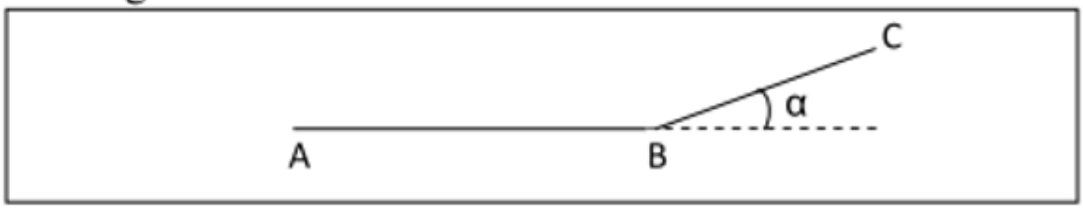
طفل يلعب بسيارة صغيرة كتلتها $M = 0.05kg$

1/ أ) أحسب عمل القوة الموازية للطريق التي يطبقها الطفل على السيارة أثناء انتقالها مسافة قدرها $AB = 80cm$ أفقيا ثم تتبع بمستوي مائل طوله $BC = 45cm$ ويميل عن الأفق بزاوية $\alpha = 30^o$ علما أن هذه القوة شدتها $0.60N$

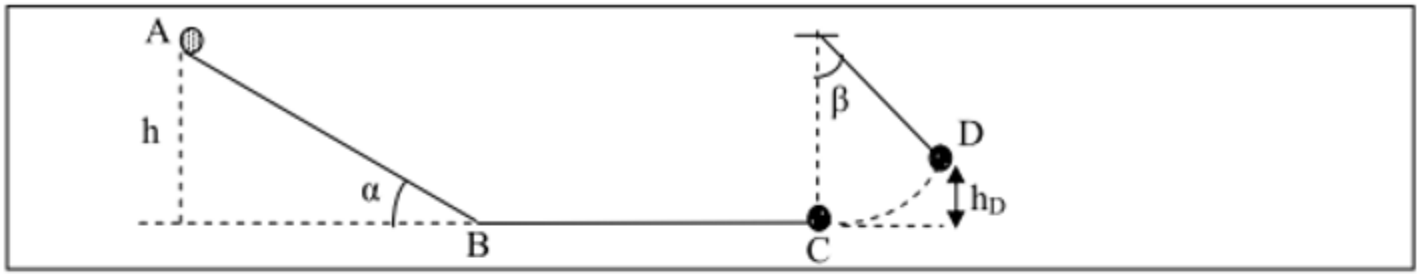
ب) عين استطاعة هذه القوة حيث الانتقال يدوم $5s$.

2/ أ) أوجد عمل الثقل المقدم خلال طوري الحركة و استنتج مقداره الكلي .

ب) ما هي الاستطاعة الموافقة ؟ $g = 9.8\ N/kg$



التمرين العاشر



تبدأ كرة نقطية كتلتها $M = 0.1kg$ حركتها من السكون اعتبارا من النقطة A الموجودة في قمة مستوي مائل طوله $AB = 3m$ و يميل على الأفق بزاوية $\alpha = 30^\circ$ ، ثم تواصل حركتها على مستوي أفقي طوله $BC = 2m$ فتصطدم عند النقطة C بكرة نواس (كرة معلقة بخيط) موجود في حالة توازن فتؤدي إلى انزياح كرة النواس عن الوضع الشاقولي بزاوية β . تهمل الاحتكاكات، $g = 10\ N/kg$

أ- باعتبار الجملة (كرة)

1- مثل الحصيلة الطاقوية بين الوضعين A و B , وأكتب معادلة انحفاظ الطاقة بين الموضعين A و B .

2- أحسب الطاقة الحركية للكرة عند الموضع B .ثم أحسب سرعة الكرة عند B .

3- أحسب عمل ثقل الكرة من B إلى C ثم استنتج الطاقة الحركية للكرة عند C .

ب – إذا افترضنا أن كرة النواس تكتسب كل الطاقة الحركية للكرة أثناء الصدم .

1- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (كرة النواس) بين الموضعين C و D , وأكتب معادلة انحفاظ الطاقة لكرة النواس من C إلى D .

٢- تنعدم سرعة كرة النواس عند D . أحسب الارتفاع الأعظمي h_D الذي تبلغه كرة النواس إذا علمت أن كتلة كرة النواس $M = 0.2kg$.

٣- استنتج قيمة زاوية انفراج الخيط مع الشاقول β إذا كان طول خيط النواس $L = 1m$.