Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

بسم الله الرحمن الرحيم
السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

الأولى باكالوريا
الفيزياء- جميع الشعب
الصفحة : $\frac{1}{2}$

# الشغل وطاقة الوضع الثقالية – الطاقة الميكانيكية
# Travail et Energie Potentielle de Pesanteur - Energie Mécanique

الجزء الأول : الشغل والطاقة الميكانيكي
الوحدة 4-5
ذ . هشام محجر

* طاقة الوضع الثقالية لجسم صلب في مجال الثقالة هي الطاقة التي يمتلكها الجسم نتيجة موضعه بالنسبة للأرض . ونرمز لها بـ $E_{pp}$ وحدتها في ( ن ع ) هي الجول J .
* تعبير طاقة الوضع الثقالية هي $E_{PP} = m.g.z + C = m.g.(z - z_0)$ مع $z_0$ أنسوب الحالة المرجعية أي $E_{PP}(z_0) = 0$ . تغير طاقة الوضع الثقالية $\Delta E_{pp} = -W_{A\to B}(\vec{P})$ .
* تساوي الطاقة الميكانيكية لجسم صلب عند كل لحظة ، وفي معلم معين ، مجموع الطاقة الحركية وطاقة الوضع الثقالية لهذا الجسم : $E_m = E_C + E_{pp}$ وحدتها في ( ن ع ) هي الجول J .
* أثناء السقوط الحر لجسم صلب أو أثناء انزلاقه بدون احتكاك على مستوى مائل ، تتحول طاقة الوضع الثقالية إلى طاقة حركية أو العكس و تنحفظ طاقته الميكانيكية $E_m(B) = E_m(A) = Cte$ .
* يساوي تغير الطاقة الميكانيكية لجسم صلب في تأثير مع الأرض ، مجموع أشغال القوى المطبقة عليه باستثناء وزنه . في حالة الاحتكاكات $\Delta E_m = W_{A\to B}(\vec{f}) = -Q$ تتحول جزء من الطاقة الميكانيكية إلى طاقة حرارية .

## تمرين 1 :

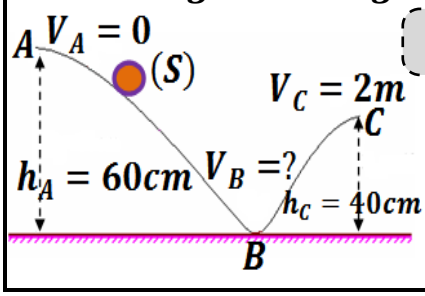
نعتبر **جسما** S نقطيا كتلته $m = 2kg$ يمكن له أن يحتل مواضع مختلفة على المحور $(oz)$ الموجه نحو الأعلى .
1- نعتبر $z_0 = 2m$ أنسوب الحالة المرجعية ، احسب **طاقة الوضع الثقالية** للجسم S عند المواضع $z_1 = 6m$ و $z_2 = -4m$ ثم احسب **تغير طاقة الوضع الثقالية** .
2- نعتبر $z_0 = -1m$ أنسوب الحالة المرجعية ، احسب **طاقة الوضع الثقالية** للجسم S عند المواضع $z_1 = 6m$ و $z_2 = -4m$ ثم احسب **تغير طاقة الوضع الثقالية**. ماذا تستنتج ؟
نعطي $g = 10N.kg^{-1}$

## تمرين 2 :

نقذف **حجرا** كتلته $m = 50g$ نحو الأعلى من سطح الأرض بسرعة بدئية $V = 72\ km.h^{-1}$ .
نعتبر $z_0 = 0$ أنسوب الحالة المرجعية (سطح الأرض) .
احسب الارتفاع الذي يصعد إليه الحجر لكي :
1- تكون طاقته الحركية مساوية لطاقة وضعه الثقالية .
2- تكون طاقة وضعه الثقالية مساوية لطاقته الحركية البدئية .
**نعطي :** $g = 10N.kg^{-1}$

## تمرين 3 :

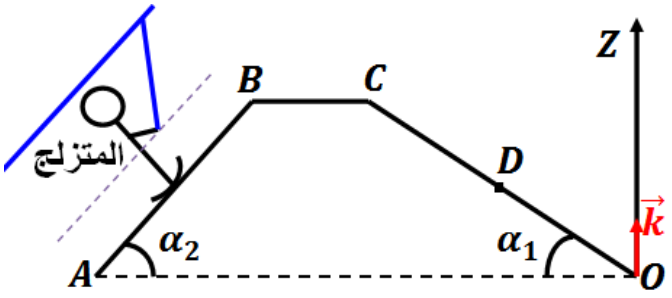
نعتبر جسما S نقطيا كتلته $m = 2k$ ينتقل على المسار ABC .




1- هل تنحفظ الطاقة الميكانيكية بين الموضعين A و C ؟ علل جوابك .
2- احسب السرعة $V_B$ للجسم S عند مروره بالموضع B.

## تمرين 4 :

يصعد متزلج كتلته $m = 70kg$ منحدرا **بسرعة ثابتة** $V = 4m.s^{-1}$ تحت تأثير حبل .




1- احسب **تغير الطاقة الميكانيكية** للمتزلج أثناء انتقاله من A إلى B . نعطي $\alpha_2 = 30°$ و $AB = 400m$ و $g = 10N.kg^{-1}$
2- عند وصول المتزلج إلى السطح BC تحذف القوة المطبقة من طرف الحبل ، فيتوقف المتزلج عند الموضع C ( $z_C = 120m$ ) لينطلق بدون سرعة بدئية ، فينزلق دون احتكاك على المنحدر CO المائل بالزاوية $\alpha_1 = 13°$ بالنسبة للمستوى الأفقي المار من O الذي نتخذه كحالة مرجعية لطاقة الوضع الثقالية .
2-1- احسب **تغير الطاقة الميكانيكية** للمتزلج بين B إلى C و استنتج $Q$ كمية الحرارة الناتجة عن الاحتكاك .
2-2- احسب الطاقة الميكانيكية $E_m(C)$ للمتزلج في C .
2-3- استنتج الطاقة الميكانيكية $E_m(D)$ للمتزلج في D .

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

بسم الله الرحمن الرحيم
الأولى باكالوريا
الفيزياء- جميع الشعب
الصفحة : $\frac{2}{2}$

# الشغل وطاقة الوضع الثقالية – الطاقة الميكانيكية
# Travail et Energie Potentielle de Pesanteur - Energie Mécanique

الجزء الأول : الشغل والطاقة
الوحدة 4-5
ذ . هشام محجر

## تمرين 5 :

نعتبر **كرية** كتلتها $m = 41g$ في سقوط حر بدون سرعة بدئية من موضع A ( $z_A = 2m$ ) حيث **O** منطبق مع سطح الأرض الذي نعتبره كحالة مرجعية لطاقة الوضع الثقالية . **نعطي :** $g = 9,81N.kg^{-1}$

1- اعط **تعبير طاقة الوضع الثقالية** $E_{pp}$ للكرية عند لحظة t . وحدد قيمة $E_{pp}(0)$ لحظة بداية السقوط الحر للكرية .

2- حدد قيمة $E_C(0)$ **الطاقة الحركية للكرية** لحظة بداية سقوطها الحر .

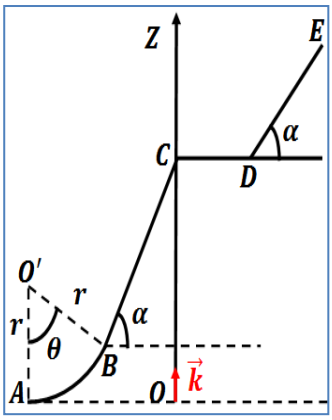
3- المقدار $E_m = E_C + E_{pp}$ ثابت مع مرور الزمن ، علل ذلك واحسب قيمة $E_m$ .

4- أوجد تعبير $E_C$ بدلالة $z$ أنسوب مركز قصور الكرية .

5- ارسم في نفس المعلم تغيرات كل من $E_{pp}$ و $E_C$ و $E_m$ بدلالة $z$ وحدد نوع التحول الطاقي الحاصل خلال السقوط الحر للكرية .

## تمرين 6 :

نرسل من **A** بسرعة $V_A = 8\ m.s^{-1}$ جسما (S) كتلته $m = 5kg$ على سكة **ABCDE** في مستوى أفقي رأسي **AB** : قوس دائري شعاعه $r = 3m$ وموضع B ممعلم بالزاوية $\theta_0 = 30°$ .




**BC** : قطعة مستقيمية طولها $BC = 2,4m$ ومائلة عن المستوى الأفقي بزاوية $\alpha = 30°$ .

**CD** : قطعة مستقيمية أفقية طولها $CD = 2m$ .

**DE** : قطعة مستقيمية طولها $DE = 2m$ ومائلة عن المستوى الأفقي بالزاوية $\alpha$.

نختار المستوى الأفقي المار من A كحالة مرجعية لطاقة الوضع الثقالية . نأخذ $g = 10N.kg^{-1}$

1- نعتبر الاحتكاكات مهملة طول السكة .

1-1- احسب أنسوب كل من **B** و **C** و **D** و **E** .

1-2- احسب شغل وزن الجسم خلال الانتقال من **A** إلى **E**.

1-3- أوجد السرعة $V_E$ للجسم عند النقطة **E** .

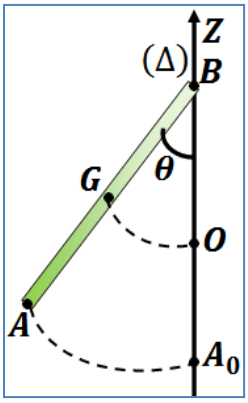
1-4- باعتماد قانون انحفاظ الطاقة الميكانيكية ، أوجد السرعة $V_C$ للجسم عند النقطة **C** .

2- نعتبر الاحتكاكات غير مهملة على القطعة **CD** ومكافئة لقوة $\vec{f}$ ثابتة وموازية لـ **CD** . نرسل الجسم (S) من النقطة **A** بسرعة $V_A = 8\ m.s^{-1}$ فيمر من نقطة **D** بسرعة $V_D = 4\ m.s^{-1}$ .

2-1- حدد الشدة $f$ لقوة الاحتكاك .

2-2- أوجد أنسوب النقطة **F** التي يتوقف عندها الجسم .

## تمرين 7 :




نعتبر عارضة متجانسة **AB** كتلتها $m = 0,5kg$ وطولها $L = 60cm$ قابلة للدوران في مستوى رأسي ، حول محور أفقي (Δ) يمر من طرفها **B** . **وعزم قصورها** بالنسبة لـ (Δ) هو $J_\Delta = 1,5.10^{-2}\ kg.m^2$ .

نعلم موضع العارضة بالأفصول الزاوي $\theta = (\overrightarrow{BA_0}, \overrightarrow{BA})$ .

1- نزيح العارضة بزاوية $\theta_m = 30°$ عن موضع توازنها المستقر ، ثم نحررها بدون سرعة بدئية ونعتبر الاحتكاكات مهملة . نأخذ $g = 9,8N.kg^{-1}$

1-1- احسب شغل القوى المطبقة على العارضة بين لحظة تحريرها ولحظة مرورها لأول مرة من الخط الرأسي .

1-2- أوجد ، بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية ، السرعة الزاوية للعارضة عند مرورها لأول مرة من الخط الرأسي

1-3- احسب الطاقة الميكانيكية للعارضة عند مرورها لأول مرة من الخط الرأسي ، ثم استنتج طاقة وضعها الثقالية لحظة تحريرها . نعتبر الحالة المرجعية لطاقة الوضع الثقالية عندما تكون العارضة في موضعها الرأسي

2- عند تحرير العارضة بدون سرعة بدئية انطلاقا من موضعها البدئي $\theta_m = 30°$ تنعدم سرعتها لأول مرة عندما تكون مع الخط الرأسي زاوية $\theta = 28°$ .

2-1- احسب تغير الطاقة الميكانيكية .

2-2- احسب عزم الاحتكاك الذي نعتبره ثابتا .