تمارين طاقة الوضع الثقالية

ıh.c(n

نأخذ في جميع التمارين : $g = 9{,}8N.kg^{-1}$

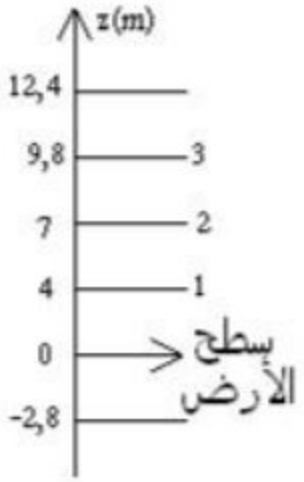
تمرين 1 :

نعتبر جسما صلبا نقطيا M كتلته m=2kg يمكنه أن ينتقل راسيا فيحتل بذلك مختلف المواضع على المحور Oz الرأسي و الموجه نحو الأعلى والمدرج بالمتر.

1- نأخذ كحالة مرجعية لطاقة الوضع الثقالية النقطة ذات الأنسوب z=2 .
أحسب طاقة الوضع الثقالية عندما يكون في الموضع z_1=6 و z_2=-4 .

2- نأخذ كحالة مرجعية لطاقة الوضع الثقالية النقطة ذات الأنسوب z=-1 .
أحسب طاقة الوضع الثقالية عندما يكون الجسم في المواضع التالية : z_1=-4 و z_2=0 و z_3=-1 .

تمرين 2:



يوجد طفل كتلته m=50kg في بناية تتكون من طابق سفلي وثلاث طبقات فوق الطابق الأرضي .

1- نعتبر سطح الأرض الحالة المرجعية لطاقة الوضع الثقالية .
أحسب طاقة الوضع الثقالية للطفل عندما يوجد :
1.1- في الطابق السفلي .
1.2- في الطابق الثاني .

2- نعتبر الطابق الثاني مرجعا لطاقة الوضع الثقالية .
أحسب Epp طاقة الوضع الثقالية عندما يوجد الطفل :
2.1- في الطابق السفلي .
2.2- في الطابق الثالث .

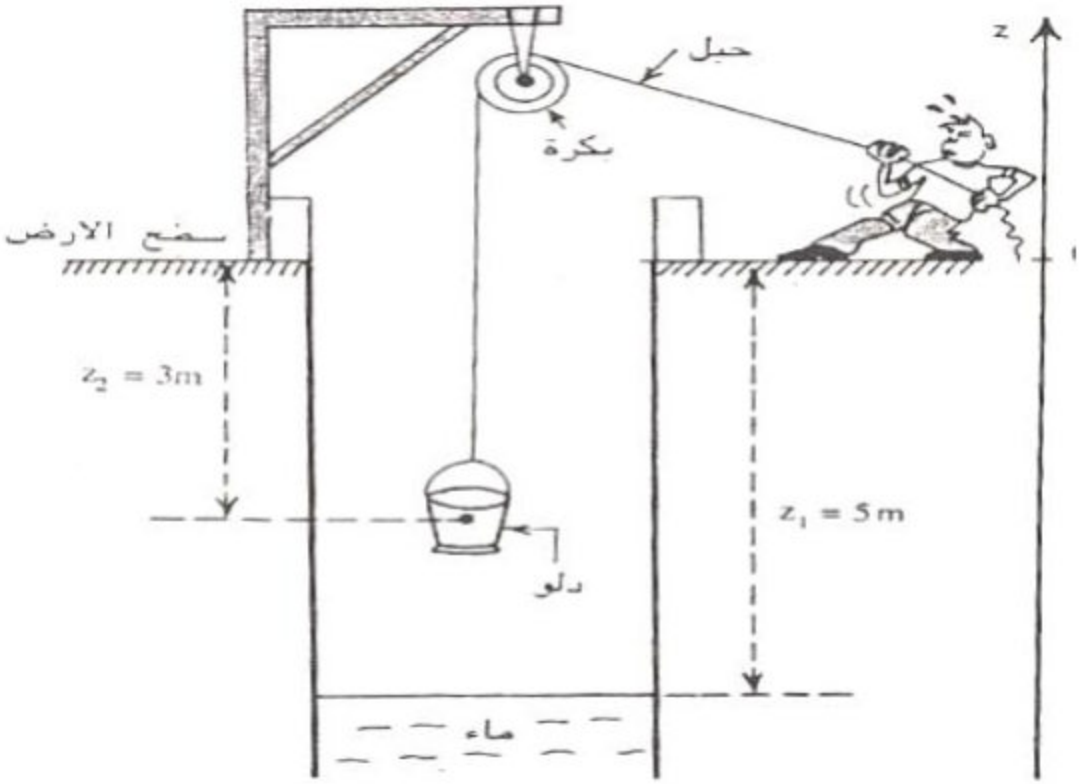
تمرين 3 :

نعلق بحامل كرة فلزية متجانسة وغير مجوفة : كتلتها M=500g وشعاعها r=5cm ،
بواسطة حبل OA طوله L=50cm وكتلته m=50g أنظر الشكل جانبه
نزيح المجموعة المكونة من الحبل و الكرة عن موضع توازنها المستقر بزاوية $\theta = 20°$
بكم تتغير أثناء هذه الإزاحة ، طاقة الوضع الثقالية :

1- للكرة .
2- للحبل .
3- للمجموعة .

تمرين 5:

نريد الحصول على ماء من بئر بواسطة دلو معلق بحبل يمر عبر مجرى بكرة كما يوضح الشكل أسفله.



نختار سطح الأرض أصلا لمحور الأناسيب .

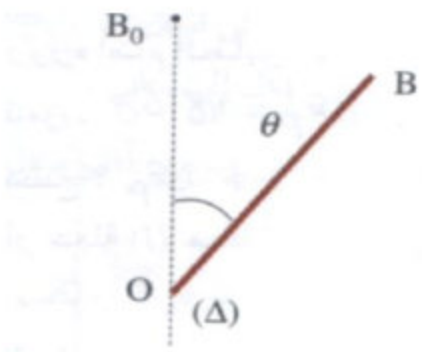
1- أحسب طاقة الوضع الثقالية للدلو ، عندما يأخذ الموضع في الشكل ، في الحالتين التاليتين :

- عندما نختار سطح الأرض كحالة مرجعية لطاقة الوضع الثقالية .
- عندما نختار مستوى الماء كحالة مرجعية لطاقة الوضع الثقالية .

2- أحسب تغير طاقة الوضع الثقالية عندما ينتقل مركز قصور الدلو من مستوى الماء الى سطح الأرض في كل من الحالتين أعلاه . ماذا تستنتج؟

نعطي كتلة الدلو: m=10kg .

تمرين 6 :



يمكن لساق متجانسة OB ، طولها ℓ=50cm وكتلتها m=600g ، أن تدور في مجال الثقالة ، حول محور (Δ) ثابت أفقي يمر بطرفها O .

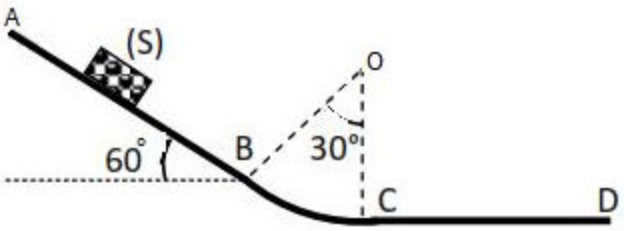
نضع الساق في موضع توازنها غير المستقر حيث مركز قصورها G فوق المحور (Δ) ، ثم نزيحها قليلا عن هذا الموضع بدون سرعة بدئية .

1- عبر عن طاقة الوضع الثقالية Epp للساق بدلالة الزاوية θ التي تكونها الساق مع الخط الرأسي المار من (Δ) .
نختار الموضع البدئي G_0لمركز قصور الساق أصلا لمحور الأناسيب الموجه نحو الأعلى و Epp=0 عند هذا الموضع .
2- أحسب تغير طاقة الوضع الثقالية عندما تمر θ من القيمة $\theta_1 = 15°$ الى القيمة $\theta_2 = 150°$.

تمرين 7:

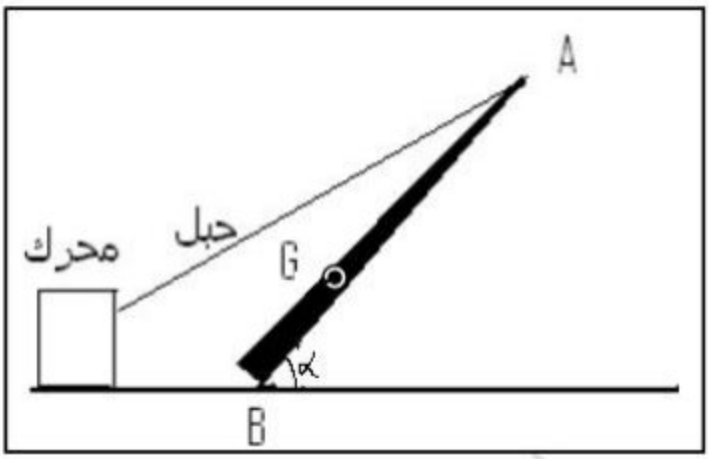
ينتقل جسما صلبا (S) كتلته m=400g فوق مدار ABCD يتكون من:
- جزء مستقيم AB طوله AB=3m.
- جزء دائري CBشعاعه R=50cm .
- جزء مستقيم طوله CD=2m .

نطلق الجسم (S) من الموضع Aبدون سرعة بدئية (نهمل الإحتكاكات على الجزء ABC). نختار Epp=0 عند الموضع C حيث أصل الأناسيب z=0 .



1- عبر عن V_Bسرعة (S) في الموضع B بدلالة g و AB و sin60° واحسب قيمتها .
2- أحسب طاقة الوضع الثقالية في كل من الموضعين B و C .
3- باستعمال مبرهنة الطاقة الحركية أحسب الطاقة الحركية في الموضع C .
4- إذا كانت سرعة الجسم (S) في النقطة D منعدمة ،أحسب شغل قوة الأحتكاك بين الموضعين C و D .

تمرين 8:

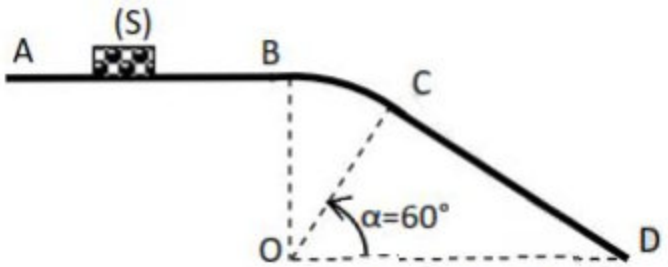


نريد أن نجعل عمودا هاتفيا ، كتلته m=150kg وطوله L=3m في وضع رأسي بعد أن كان في البداية ملقى على السطح الأفقي للأرض .
لتحقيق ذلك نربط طرفه A بمحرك . نعتبر أن مركز قصور العمود يبعد عن A بالمسافة GA حيث $GA=\frac{2L}{3}$. نعطي : g=9,81N/kg

يمكن للطرف Bللعمود أن يدور حول نقطة B ثابتة فوق السطح . نختار السطح الأفقي للأرض مرجعا لطاقة الوضع الثقالية وأصلاللأناسيب .
أوجد طاقة الوضع الثقالية للعمود في الحالتين :
- عندما يكون العمود زاوية $\alpha = 60°$ مع المستوى الأفقي .
- عندما يكون العمود في وضع رأسي .

تمرين 9:

ينتقل جسما صلبا (S) كتلته m=200g فوق مدار ABCD يتكون من جزء مستقيم AB طوله AB=2m وجزء دائري CB شعاعه r=3mوجزء مستقيم CD .



ينطلق (S) من الموضع A بسرعة $v_A = 3m.s^{-1}$ فيصل الى الموضع B بسرعة $v_B = 2m.s^{-1}$.
نأخذ المستوى الأفقي المار من O كحالة مرجعية لطاقة الوضع الثقالية .
1- ما طبيعة التماس بين (S) والجزء AB .
2- علما أن قوة الاحتكاك مكافئة لقوة $\vec{f}$ ثابتة وموازية للجزء AB أوجد شدتها .
نأخذ : $g=10N.kg^{-1}$
3- احسب طاقة الوضع الثقالية في كل من المواضع B و C و D .
4- بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية أوجد قيمة الطاقة الحركية عند الموضع D استنتج سرعة الجسم (S) عند D .