

تمارين طاقة الوضع الثقالية

ih.c n

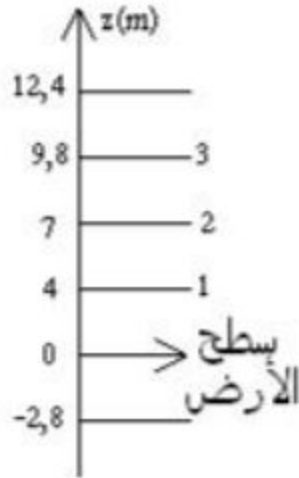
نأخذ في جميع التمارين : $g = 9,8 N.kg^{-1}$

تمرين 1 :

نعتبر جسما صلبا نقطيا M كتلته $m=2kg$ يمكنه أن ينتقل رأسيًا 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 $z_3=-1$.

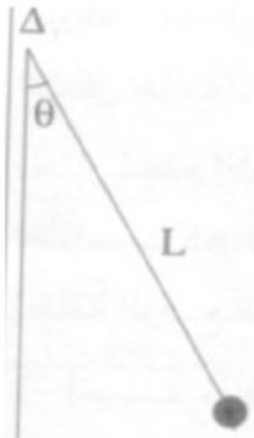
تمرين 2:



يوجد طفل كتلته $m=50kg$ في بناية تتكون من طابق سفلي وثلاث طوابق 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 E_{pp} 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

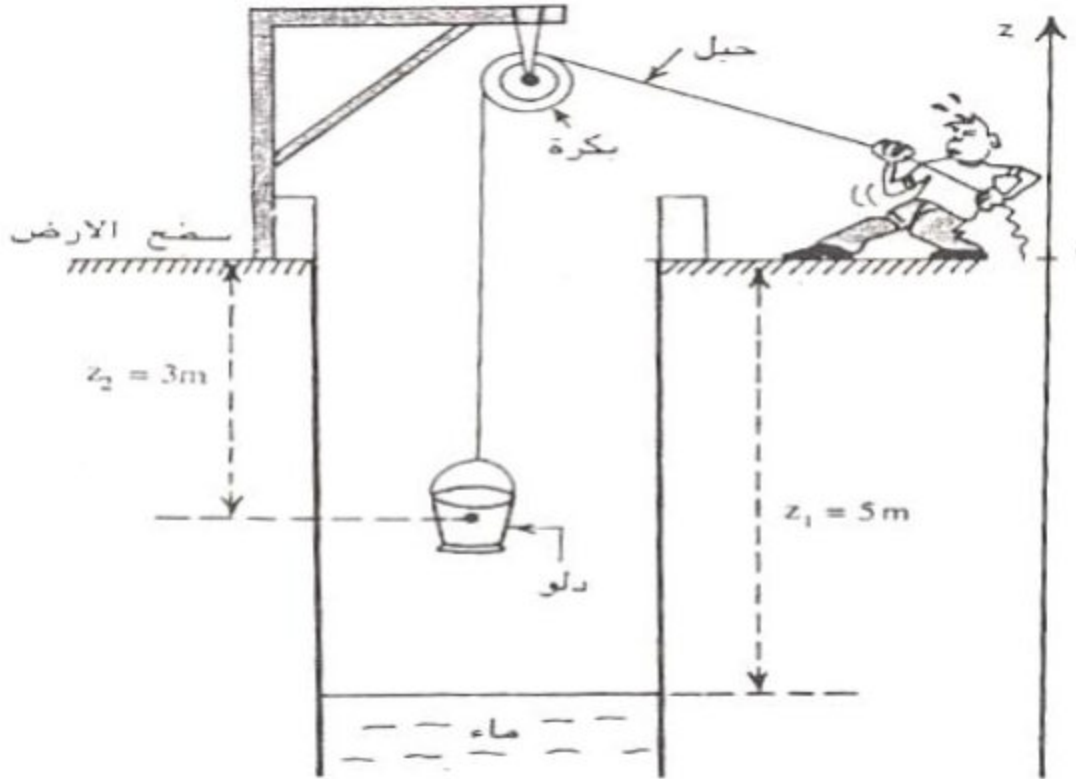
المستقر بزاوية $\theta = 20^\circ$

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 بكرى كما يوضح الشكل أسفله.

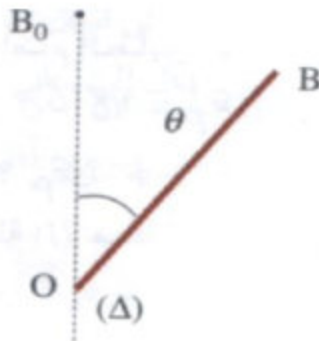


نختار سطح الأرض أصلا لمحور الأناسيب .

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: $m=10\text{kg}$.

تمرين 6 :



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

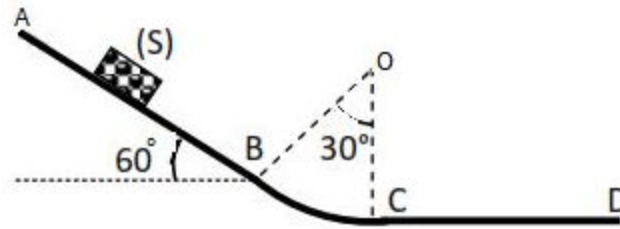
نضع الساق في موضع توازنها غير المستقر حيث مركز قصوها G فوق المحور (Δ) ، ثم نزيحها قليلا عن هذا الموضع بدون سرعة بدئية .

- 1- عبر عن طاقة الوضع الثقالية Epp للساق بدلالة الزاوية θ التي تكونها الساق مع الخط الرأسي المار من (Δ) .
نختار الموضع البدئي G_0 لمركز 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 $\theta_1 = 15^\circ$ الى القيمة $\theta_2 = 150^\circ$

تمرين 7:

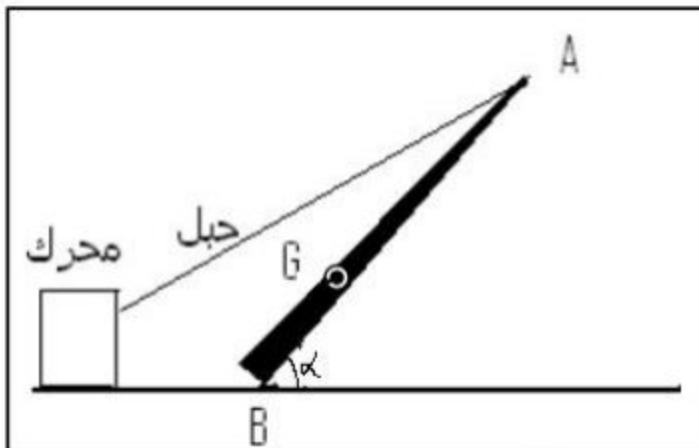
ينتقل جسما صلبا (S) كتلته $m=400g$ فوق مدار ABCD يتكون من:

- جزء مستقيم AB طوله $AB=3m$.
 - جزء دائري CB شعاعه $R=50cm$.
 - جزء مستقيم طوله $CD=2m$.
- نطلق الجسم (S) من الموضع A بدون سرعة بدئية (نهمل الإحتكاكات على الجزء ABC). نختار $Epp=0$ عند الموضع C حيث أصل الأناسيب $z=0$.



- 1- عبر عن V_B سرعة (S) في الموضع B بدلالة g و AB و $\sin 60^\circ$ 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:

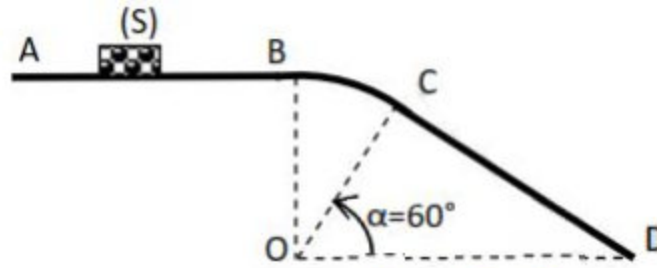


نريد أن نجعل عمودا هاتفيا ، كتلته $m=150kg$ وطوله $L=3m$ في وضع رأسي بعد أن كان في البداية ملقى على السطح الأفقي للأرض .
لتحقيق ذلك نربط طرفه A بمحرك . نعتبر أن مركز قصور العمود يبعد عن A بالمسافة GA حيث $GA=\frac{2L}{3}$. نعطي : $g=9,81N/kg$

يمكن للطرف B للعمود أن يدور حول نقطة B ثابتة فوق السطح . نختار السطح الأفقي للأرض مرجعا لطاقة الوضع الثقالية وأصلا للأناسيب .
أوجد طاقة الوضع الثقالية للعمود في الحالتين :
- عندما يكون العمود زاوية $\alpha = 60^\circ$ 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 $r=3m$ وجزء 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 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 .