

## الفرض المنزلي 1 في الفيزياء الأولى علوم رياضية

### التمرين 1

تتكون سكة ABCD لألعاب الأطفال من جزئين AB و BCD تنتمي إلى المستوى الرأسي (أنظر الشكل)، بحيث أن AB جزء مستقيمي طوله  $\ell = AB = 10\text{m}$  ويكوّن مع الخط الأفقي زاوية  $\alpha = 20^\circ$  الجزء BCD عبارة عن نصف دائرة مركزها O وشعاعها  $r = 4\text{m}$ . نطلق عربة (S) نعتبرها كנקطة مادية، كتلتها  $m = 30\text{kg}$  من النقطة A بدون سرعة بدئية، فتتحرك على طول السكة AB وفق حركة مستقيمية منتظمة وفي الجزء BCD تكون حركتها متغيرة. نعتبر الاحتكاكات في الجزئين تكافئ قوة  $\vec{f}$  شدتها ثابتة ونأخذ  $g = 9,8\text{N/kg}$

### I - دراسة حركة العربة في الجزء AB

1 - أجرد القوى المطبقة على العربة

2 - بين أن حركة العربة على الجزء AB تتم بالاحتكاك وأن تعبير شغل القوة  $\vec{R}$  المطبقة من طرف السطح على الجسم هو :

$$W_{A \rightarrow B}(\vec{R}) = -mg\ell \sin \alpha$$

3 - استنتج تعبير شغل قوة الاحتكاك  $\vec{f}$  واستنتج شدتها .

4 - بين أن زاوية الاحتكاك  $\varphi$  متقايسة والزاوية  $\alpha$  :  $\varphi = \alpha$

واستنتج معامل الاحتكاك  $\tan \varphi$

### II - دراسة حركة العربة في الجزء BCD

تلج العربة إلى الجزء BCD محافظة على نفس السرعة

1 - أجرد القوى المطبقة على العربة في هذا الجزء

2 - بين باعتمادك على الشغل الجزئي أوجد تعبير شغل وزن الجسم عند انتقاله من B إلى C .

3 - أكتب تعبير شغل وزن الجسم عند انتقاله من B إلى C باستخدام إحداثيات المتجهات في معلم ديكارتي  $\mathcal{R}(O, \vec{j}, \vec{k})$  بدلالة  $z_C, z_B, m, g$  واستنتج تعبير الشغل بدلالة  $m, g, r$  .

4 - باستخدام خاصية الجداء السلمي  $\vec{u} \cdot \vec{v} = u \cdot v \cdot \cos(\widehat{\vec{u}, \vec{v}})$  أوجد تعبير شغل وزن الجسم عند انتقال الجسم من B إلى C بدلالة  $m, g, r$  . أحسب قيمته

5 - بين أن شغل قوة الاحتكاك  $\vec{f}$  في هذا الجزء يكتب على الشكل التالي :  $W_{B \rightarrow C}(\vec{f}) = -f \cdot BC$  باستخدام الشغل الجزئي للقوة  $\vec{R}$  ، أحسب قيمته في هذه الحالة .

6 - ما هو شغل وزن الجسم عند انتقال العربة من B إلى D ؟ علل جوابك

### التمرين 2

خلال عملية نقل حمولة من سطح الأرض إلى طابق علوي نستعمل رافعة تتوفّر على محرك M

يمكن لهذا المحرك M من رفع حمولة كتلتها  $m = 250\text{kg}$  بسرعة ثابتة  $v = 0,5\text{m/s}$  ، بواسطة

مروود أسطواناني الشكل ، شعاعه  $r = 10\text{cm}$  ملفوف عليه حبل كتلته مهملة وغير قابل

للامتداد . نأخذ  $g = 9,81\text{N/kg}$

1 - أحسب السرعة الزاوية  $\omega$  لدوران المحرك .

2 - أحسب القدرة  $\mathcal{P}(\vec{T})$  لتوتر الحبل ، اللازمة لرفع الحمولة .

3 - خلال الصعود يشتغل المحرك بقدرة  $\mathcal{P}$  . علما أن 70% من هذه القدرة

يستعمل لرفع الحمولة والجزء الآخر يضيع بفعل الاحتكاكات . أوجد

أ - العزم  $M_e$  للمزدوجة المحركة .

ب - العزم  $M_f$  لمزدوجة الاحتكاك ؛

ج - القدرة  $\mathcal{P}$  .

