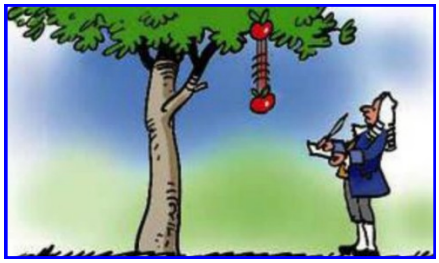


الجزء I : الشغل الميكانيكي و الطاقة

الدرس 3 : الشـغـل و الطاقة الحركية

السلسلة ③ I

## التمرين 01

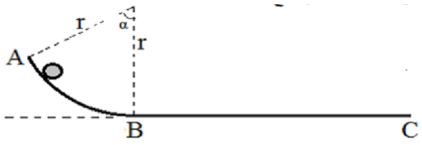
I) تسقط كرة كتلتها $m=20g$ سقوطا حرا بدون سرعية بدئية، من نقطة على العلو $h=16m$ من سطح الأرض. نأخذ $g=9,8N.kg^{-1}$.

①مثل على شكل القوى المطبقة على الكرة. أحسب شغل وزن الكرة أثناء السقوط.

②أحسب الطاقة الحركية للكرة عند وصولها إلى سطح الأرض، و استنتج قيمة سرعتها في هذه الوضعية.

③ماذا ستكون قيمة هذه السرعة لو استبدلنا الكرة السابقة بأخرى كتلتها $m'=2m$ ؟ استنتج.

II) ينزلق جسم (S) كتلته $m=5kg$ فوق سكة تتمي إلى مستوى رأسي و متكونة من جزئين: جزء دائري AB مركزه O و شعاعه : $r=0,5m$ بحيث $\alpha=60°$ و جزء مستقيمي BC. نأخذ $g=9,8N.kg^{-1}$.




①ينطلق الجسم من النقطة A بدون سرعة بدئية. باعتبار الإحتكاكات مهملة طول الجزء AB، أحسب سرعة الجسم عند النقطة B .

②يقطع (S) المسافة $BC=16m$ قبل أن يتوقف. باعتبار أن الإحتكاكات مكافئة لقوة f ثابتة طول الجزء BC . أحسب f

## التمرين 02

تنتقل سيارة على مسار مستقيمي من أعلى إلى أسفل لمنحدر مائل بزاوية $\beta=4°$ بالنسبة للمستوى الأفقي. كتلة السيارة $m=800kg$ و سرعتها $v=72km/h$. فجأة و في موضع A، يشغل السائق المكابح، فتتوقف السيارة عند النقطة B على بعد المسافة $d=92m$ من A. نهمل مقاومة الهواء.

①مثل على شكل القوى المطبقة على السيارة أثناء عملية الكبح.

②أحسب شغل الوزن بين A و B .

③أحسب شغل قوى الإحتكاك المسؤولة عن إيقاف السيارة، علما أنها مكافئة لقوة f ثابتة بين A و B . استنتج شدتها f .

## التمرين 03

ينزلق متزلج كتلته $m=60kg$ على مستوى مائل بزاوية $\beta=15°$ بالنسبة للخط الأفقي. علما أن المتزلج انطلق بدون سرعة بدئية و أن سرعته صارت $V_2=45km/h$ بعد أن قطع المسافة $A_1A_2=L=100m$ .

①عين شدة قوة الإحتكاك علما إن القوة التي يطبقها السطح على المتزلج ثابتة.

②أوجد المسافة التي يقطعها المتزلج قبل أن يتوقف إذا تابع، إنطلاقا من $A_2$، مساره فوق مستوى أفقي.

## التمرين 04

سيارة كتلتها $m=900kg$ انطلقت على طريق مستقيمي بسرعة بدئية $V_0=100km/h$ و عند قطعها مسافة $d=97m$ خلال المدة الزمنية $\Delta t=6,54s$، توقفت عجلاتها بشكل مفاجئ. نعتبر ان قوة الإحتكاك المطبقة من طرف الطريق على العجلات شدتها ثابتة.

①أحسب الطاقة الحركية البدئية للسيارة.

②أجرد القوى المطبقة على السيارة. أحسب شدة قوة الإحتكاك المطبقة من طرف الطريق على العجلات.

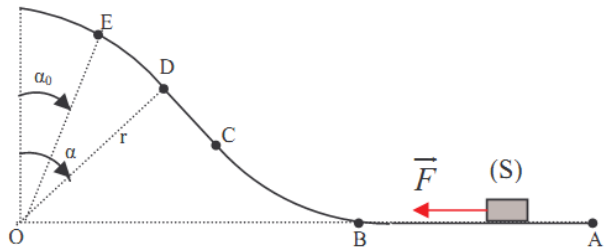
③أحسب القدرة المتوسطة لقوة الإحتكاك خلال الكبح.



"أن تكون واثقا من نفسك، لا يعني أنك مغرور...لكن ان تثق بنفسك لدرجة أنك تستصغر الآخرين، فهذا يعني أنك متعالي" وايين دايير

## التمرين 05

ينطلق جسم S كتلته m نعتبره نقطيا بدون سرعة بدئية من النقطة A تحت تأثير قوة F ثابتة تطبق عليه فقط بين النقطتين A و B .فيتحرك على طول المدار (ABCDE) ليصل إلى النقطة E بسرعة منعدمة. نعتبر الإحتكاكات مهملة.




لدينا AB جزء مستقيمي أفقي، BC قوس دائري، CD جزء مستقيمي و DE قوس من دائرة شعاعها r .

المعطيات : $m=5kg$ ، $r=1,5m$ ، $AB=0,75$ ، $\alpha_0=15°$ ، $\alpha=30°$ .

①بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية بين B و E ، أوجد تعبير سرعة مركز قصور S عند مروره من النقطة B . أحسب قيمتها.

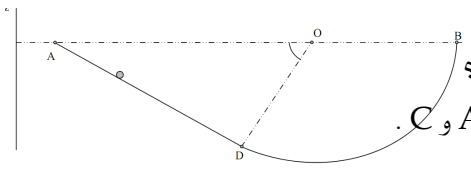
②أحسب الشدة F .

③بعد توقفه بالنقطة E، يعود S مرة أخرى نحو النقطة B . بين أن تعبير $v_D$ سرعته عند النقطة D يكتب كالتالي $v_D = \sqrt{2.g.r(\cos\alpha_0 - \cos\alpha)}$

أحسب سرعة S عند النقطة D . نأخذ $g=9,8N.kg^{-1}$ .

## التمرين 06

ينتقل جسم صلب S كتلته $m=100g$ ، نعتبره نقطيا ، على السكة (ADB) مكونة من جزء دائري DB قوس من دائرة شعاعها $r=50cm$ .




المعطيات : $AOD=\alpha=60°$ و $g=9,8N.kg^{-1}$ .

①ينطلق S من النقطة A بدون سرعة بدئية، إلى أي مستوى يصل إذا اعتبرنا الإحتكاكات مهملة؟

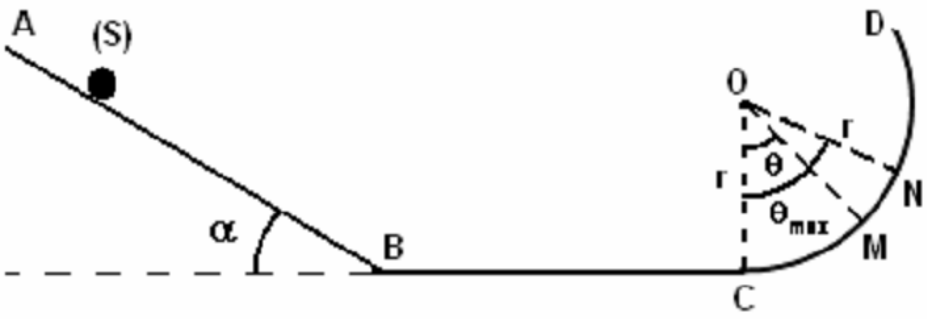
②نلاحظ أن S يصل حتى النقطة C حيث $\beta=BOC=30°$ . أحسب أشغال قوى الإحتكاك بين A و C .

③استنتج الشدة المتوسطة f لقوى الإحتكاك.

## التمرين 07

نهمل جميع الإحتكاكات و نأخذ : $g=10N.kg^{-1}$ .

ينزلق جسم صلب S كتلته $m=100g$ ، نعتبره نقطيا ، على السكة (ABCD) توجد في مستوى رأسي و تتكون من ثلاثة أجزاء كما يبين الشكل أسفله.




- جزء AB مستقيمي مائل بالنسبة للخط الأفقي بزاوية $\alpha=30°$ و طوله $AB=0,9m$ .
- جزء مستقيمي BC .
- جزء CD ذي شكل دائري شعاعه $r=50cm$ .

نحرر (S) من النقطة A بدون سرعة بدئية.

①بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية، أحسب $v_B$ سرعة الجسم عند مروره من النقطة B .

②حدد طبيعة حركة الجسم (S) على الجزء BC .

③عند مرور الجسم (S) من النقطة C، يتابع حركته على الجزء CD من السكة. نعلم الموضع M للجسم (S) بالزاوية $\theta$ . بين أن تعبير سرعة الجسم (S) في الموضع M يكتب على الشكل التالي :

$$v = \sqrt{v_B^2 - 2gr(1-\cos\theta)}$$

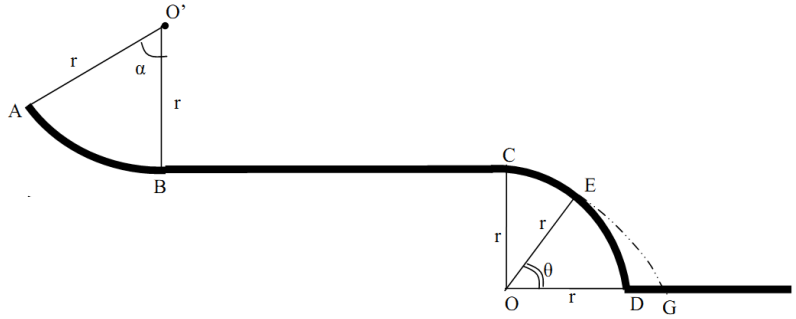
④علما أن الجسم (S) يتوقف عند النقطة N المعلمة بالزاوية $\theta_{max}$ . استنتج قيمة $\theta_{max}$ .



"أن تكون واثقا من نفسك، لا يعني أنك مغرور...لكن ان تثق بنفسك لدرجة أنك تستصغر الآخرين، فهذا يعني أنك متعالي" وايز حاير

نهمل جميع الإحتكاكات و نأخذ : $g=10N.kg^{-1}$ .

ينتقل متزلج كتلته $m=80kg$ ، على السكة (ABCD) توجد في مستوى رأسي و تتكون من ثلاثة أجزاء كما يبين الشكل أسفله.




- قوس دائرة AB شعاعها $r=5cm$ و مركزها O' بحيث $\alpha=60°$ .
- جزء مستقيمي BC أفقي طوله $5r$ .
- ربع دائرة CD رأسية شعاعها $r$ و مركزها O .

المسار يوجد كليا في نفس المستوى الرأسي. المتزلج ينطلق من النقطة A بدون سرعة بدئية. نعتبر المتزلج نقطة مادية.

①في محاولة أولى نعتبر الإحتكاكات طول السكة ABC مهملة. أوجد تعبير كل من $v_B$ و $v_C$ سرعتي المتزلج على التوالي في B و C .أحسب قيمتيهما.

②في محاولة ثانية نعتبر ان قوة الإحتكاكات مع السكة لها منظم ثابت f طول المسار ABC و اتجاهها يبقى مماسا للمسار. أوجد تعبير $v_B$ بدلالة $m$ ، $r$ ، $f$ ، $\alpha$ و $g$ ثابتة الثقالة.

③أوجد تعبير $v_C$ بدلالة $m$ ، $r$ ، $f$ ، $\alpha$ و $g$ ثابتة الثقالة.

④أحسب الشدة f إذا وصل المتزلج إلى النقطة C بسرعة منعدمة.

⑤يصل المتزلج إلى النقطة C بسرعة منعدمة ثم يتابع سيره على السكة CD بدون احتكاك. توجد المتجهة OD على المستوى الأفقي. يمر المتزلج بالنقطة E المعلمة بالزاوية $\theta$. أوجد تعبير السرعة $v_E$ بالنقطة E بدلالة $g$ ، $r$ ، $\theta$ .

⑥علما أن المتزلج يغادر السكة بالنقطة E بالسرعة $v_E=0,57m/s$ ، أحسب قيمة الزاوية $\theta$ .

⑦أحسب السرعة $v_G$ التي يسقط بها الجسم على النقطة G .



"أن تكون واثقا من نفسك، لا يعني أنك مغرور...لكن ان تثق بنفسك لدرجة أنك تستصغر الآخرين، فهذا يعني أنك متعالي" وايين دايير