

الجزءان (1) و (2) مستقلان.

1) يتحرك جسم صلب (S) كتلته $m = 5 \text{ kg}$ فوق سكة ABCDEF تنتمي إلى المستوى الرأسي حيث :

- المسار AB مستقيمي طوله $d_1 = 2 \text{ m}$ والمسار BC قوس دائري.

- المسار CD مستقيمي حيث توجد D على ارتفاع $h = 3 \text{ m}$ من B.

- المسار DE قوس دائري شعاعه $r = 2 \text{ m}$.

- المسار EF مستقيمي طوله $d_2 = 2 \text{ m}$. (الشكل (1)).

نعتبر الاحتكاكات مهملة فقط على المسار ABCDE.

1-1 نطبق على (S) قوة \vec{T} ثابتة بين A و B فينطلق من A بدون سرعة

ليصل إلى B بسرعة $V_B = 10 \text{ m.s}^{-1}$.

بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية على (S) بين A و B . أوجد قيمة T شدة القوة \vec{T} .

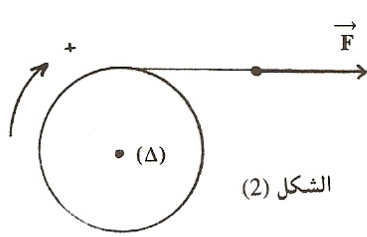
1-2 ينعدم تأثير القوة \vec{T} عند B، فيتابع (S) حركته نحو F.

أ- يبين أن الطاقة الميكانيكية ل (S) تنحفظ بين B و E.

ب- أوجد تعبير ΔE_p تغير طاقة الوضع الثقالية ل (S) بين B و E بدلالة m و g و r و h و θ الزاوية التي يكوئها OD مع المستقيم الأفقي المار من O. (الشكل (1)).

ج- أثبت العلاقة $V_E = \sqrt{V_B^2 - 2g[h + r(1 - \sin \theta)]}$ حيث V_E سرعة (S) عند E. أفسب V_E علما أن $\theta = 30^\circ$ و $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$.

د- نعتبر الاحتكاكات على المسار EF مكافئة لقوة ثابتة \vec{f} . أوجد قيمة الشدة f علما أن (S) يتوقف في F.



2) نعتبر قرصا متجانسا شعاعه $r = 0,2 \text{ m}$ قابلا للدوران بدون احتكاك حول محور ثابت (Δ) أفقي مطابق لمحور تماثله. عند اللحظة t_0 ندير القرص بدون سرعة بدئية بواسطة قوة ثابتة \vec{F} شدتها

$F = 0,25 \text{ N}$ فتصبح سرعته الزاوية عند اللحظة t_1 هي $\omega_1 = 15 \text{ rad.s}^{-1}$ وزاوية دورانه

$\Delta \theta = 45 \text{ rad}$ (الشكل (2)).

1-2 أفسب القدرة اللحظية للقوة \vec{F} عند اللحظة t_1 .

2-2 بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية على القرص بين t_0 و t_1 ، أوجد قيمة J_Δ عزم قصور القرص بالنسبة للمحور (Δ).