

تمارين الشغل والطاقة الحركية

تمرين 1:

أحسب الطاقة الحركية في الحالات التالية :

- 1- حركة نوترون كتلته $m_n = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{kg}$ وسرعته $v = 64 \text{km.s}^{-1}$ في مفاعل نووي .
- 2- حركة طائرة كتلتها $M = 150 \text{t}$ وسرعتها $V = 900 \text{km.h}^{-1}$.
- 3- حركة دوران الكرة الأرضية في المعلم المركزي الأرضي . باعتبار الأرض كرة تعبير عزم قصوها $\Delta = -$.
حيث $M_T = 6 \cdot 10^{24} \text{kg}$ كتلة الأرض .
و $R_T = 6400 \text{km}$ شعاعها .
اليوم الفلكي : $23\text{h}56\text{min}4\text{s}$
- 4- حركة دوران أسطوانة حول محور تماثلها بالسرعة 1800tr.min^{-1} كتلتها $m = 1 \text{kg}$ وشعاعها $r = 10 \text{cm}$ وتعبر عزم قصورها $\Delta = -$

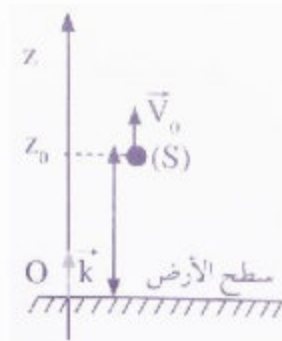
تمرين 2 :

لموازنة عجلات السيارات ، نستعمل حاليا آلة تحتوي أساسا على محرك وجهاز إلكتروني . نثبت العجلة بمورد المحرك ، التي يمكنها من الدوران حول محور ثابت (Δ) بسرعة زاوية ω ثابتة . في النظام العادي للدوران ، تأخذ السرعة الخطية لنقطة من محيط العجلة ذات قطر $D = 50 \text{cm}$ القيمة $V = 80 \text{km.h}^{-1}$.

- 1- أحسب السرعة الزاوية لدوران العجلة .
- 2- علما أن عزم قصور العجلة بالنسبة لمحور دورانها (Δ) هو $J_\Delta = 0,80 \text{kg.m}^2$.
أحسب طاقتها الحركية .

تمرين 3 :

يقذف أحمد رأسيا نحو الأعلى كورة (S) كتلتها m ، توجد على ارتفاع $h = 1,0 \text{m}$ من سطح الأرض ، بسرعة $V_0 = 4,0 \text{m.s}^{-1}$.
أنظر الشكل .



- 1- حدد الارتفاع H الذي تصل إليه الكورة .
- 2- أحسب V_2 سرعة الكورة عند وصولها الى سطح الأرض .
نعطي : $g = 9,80 \text{N.kg}^{-1}$ ونهمل الإحتكاكات .

تمرين 4 :

- ينزل جسم كتلته $m=200g$ فوق سكة تنتمي الى مستوى رأسي ومتكونة من جزئين :
- جزء دائري AB مركزه O وشعاعه $r=60cm$.
 - جزء مستقيمي BC .

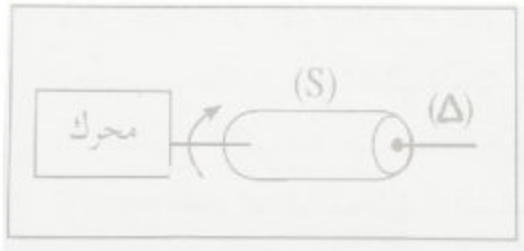


- 1- ينطلق الجسم من النقطة A بدون سرعة بدئية .
باعتبار الاحتكاكات مهملة طول الجزء AB ، أحسب سرعة الجسم عند النقطة B . نأخذ : $g=9,8N.kg^{-1}$.
- 2- يقطع الجسم المسافة $BC=80cm$ قبل أن يتوقف . باعتبار ان الاحتكاكات مكافئة لقوة $\vec{f}$ ثابتة طول الجزء BC أحسب f .

تمرين 5 :

- نعتبر سيارة كتلتها $m=900kg$ تسير بالسرعة $v=100kmh^{-1}$. يشغل السائق المكابح فتتوقف السيارة عن الدوران وتنزل على اتجاه في نفس المحور على مسافة $d=86m$ خلال المدة $\Delta t = 5,60s$ قبل أن تتوقف نهائيا .
- 1- أحسب الطاقة الحركية للسيارة قبل تشغيل الفرامل .
 - 2- أوجد القوى المطبقة على السيارة أثناء عملية الكبح . نعتبر قوة الاحتكاك $\vec{f}$ شدتها ثابتة ، لها نفس اتجاه الحركة ومعاكسة لمنحائها . أحسب شدة $\vec{f}$.
 - 3- أحسب القدرة المتوسطة للقوة $\vec{f}$ أثناء عملية الكبح .

تمرين 6 :



بواسطة محرك يدور قرص عزم قصورها $J_{\Delta} = 3,0.10^{-2} kg.m^2$ بسرعة زاوية $\omega = 45tr.s^{-1}$. نوقف المحرك فيتوقف القرص تحت تأثير مزدوجة الاحتكاك بعد أن تنجز 120 دورة .

- 1- أحسب عزم مزدوجة الاحتكاك الذي نعتبره ثابتا
- 2- نشغل من جديد المحرك ، فيدور القرص بسرعة ثابتة قيمتها $\omega = 45tr.s^{-1}$ استنتج خلال دقيقة شغل المحرك وقدرته .

تمرين 7 :

ندير أسطوانة متجانسة (S) كتلتها $m=1,0\text{kg}$ وشعاعها $r=5,0\text{cm}$ حول محور تماثلها (Δ) ، يمر بمركز قصورها ، بواسطة محرك ذي قدرة ميكانيكية ثابتة $P=1,5\text{W}$. في البداية تكون الأسطوانة متوقفة .

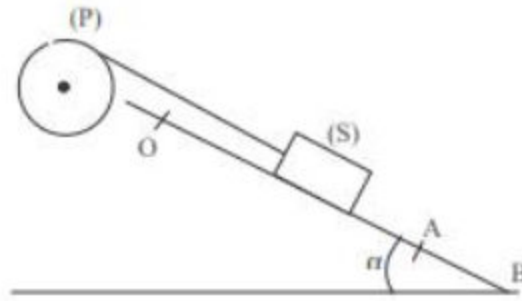
1- أحسب المدة الزمنية اللازمة لكي يصبح تردددها $f=20\text{Hz}$.
نهمل الاحتكاكات .

2- عند التردد $f=20\text{Hz}$ ، نوقف المحرك ، فتتوقف الأسطوانة تحت تأثير مزدوجة احتكاك عزمها M ثابت ، بعد إنجاز 980 دورة . عزم قصور الأسطوانة بالنسبة لمحور تماثلها (Δ) هو $\Delta = -$.

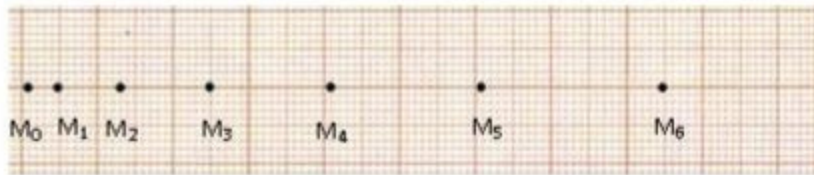
أحسب M .

تمرين 8 :

يمثل الشكل التالي نصدا هوائيا مائلا بالزاوية $\alpha = 20^\circ$ بالنسبة للمستوى الأفقي ، وخيالا (S) كتلته $m=400\text{g}$ مثبتا بخيط غير قابل للإمتداد ، كتلته مهملة ، ملفوفا حول مجرى بكرة (P) تدور حول محور تماثلها (Δ) بدون احتكاك .



1- نحرر الخيال من النقطة O بدون سرعة بدئية ، ونسجل حركته خلال مدد زمنية متتالية ومتساوية $\tau=40\text{ms}$. نحصل على التسجيل التالي بالسلم الحقيقي :

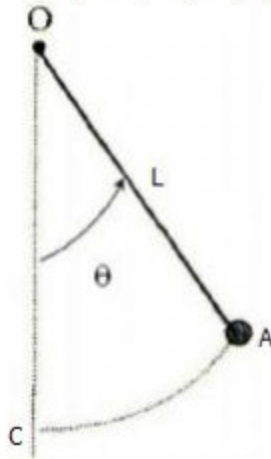


- 1.1- أحسب سرعة المتحرك في كل من الموضعين M_2 و M_4 .
- 1.2- نعتبر أن الحركة تتم بدون احتكاك . بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية على الخيال (S) بين الموضعين M_2 و M_4 ، بين أن تعبير توتر الخيط هو :
$$T = m(g \sin \alpha - \frac{v_4^2 - v_2^2}{2M_2M_4})$$
 . أحسب T .
- 1.3- عين عزم قصور البكرة Δ ، علما أن شعاعها هو $r=20\text{cm}$.

- 2- عند وصول الخيال الى الموضع A بالسرعة $v_A = m.s^{-1}$ ، انفلت الخيط من البكرة ، ويستمر (S) في حركة فوق النضد ، ليصل الى الموضع B بالسرعة $v_B = 1,5m.s^{-1}$.
- 2.1- بين أن حركة (S) تتم باحتكاك .
- 2.2- أحسب شدة قوة الإحتكاك علما أن $AB = 40cm$.
نعطي : $g = 9,81N.kg^{-1}$

تمرين 9 :

يتكون نواس بسيط من كرة كتلتها $m = 200g$ معلقة بخيط طوله $L = 1,00m$.
نزيح الكرة عن موضع توازنها حيث يكون الخيط زاوية $\theta = 70^\circ$ مع الخط الرأسى ونحررها بدون سرعة بدئية . نهمل الإحتكاكات . نعطي $g = 9,8N/kg$.



- 1- أجرد القوى المطبقة على الكرة ومثل على الشكل متجهتها .
- 2- أحسب سرعة الكرة عند مرورها من موضع توازنها .
- 3- ندفع الكرة الموجودة في حالة سكون ، من موضع توازنها ، بطاقة حركية قيمتها $Ec_0 = 0,98J$.
أحسب الزاوية القصوى θ_m التي يكونها الخيط مع الخط الرأسى