تمارين تطبيقية

التمرين 1

1 ـ يتحرك جسم صلب (S) كتلته $M = 4kg$ على مسار مستقيمي بسرعة $v = 3m/s$. أحسب الطاقة الحركية للجسم (S) .

2 ـ أحسب الطاقة الحركية لكرة المضرب كتلتها $m = 55g$ عند قذفها بسرعة $v = 220km/h$.

3 ـ أحسب الطاقة الحركية لدوار منوب (alternateur) . عزم قصوره $J_\Delta = 5735kg.m^2$ ويدور بسرعة زاوية $3000tr/min$

التمرين 2

يتكون نواس بسيط من كرية ذات أبعاد مهملة ، كتلتها $m = 20g$ مرتبطة بطرف خيط كتلته مهملة وغير مدود .

نثبت الطرف الآخر للنواس في حامل ، ونطلقه بدون سرعة بدئية ، فيتحرك في مستوى رأسي ويمر من موضع توازنه المستقر .

الطاقة الحركية للنواس عند مروره من موضع التوازن $E_C = 0,1J$. أحسب سرعة النواس في هدا الموضع .

التمرين 3 :

رميتين A و B لهما نفس الكتلة $m_A = m_B = 20kg$ في حركة إزاحة مستقيمية منتظمة على مزلقة Patinoire، سرعتي مركزي قصورهما هي : $v_A = 2,5m/s$ و $v_B = 5m/s$.

1 ـ ما هي الطاقة الحركية لكل من الرمية A و الرمية B في مرجع مرتبط بالمزلقة ؟

2 ـ قارن بين النسبتين $\frac{v_A}{v_B}$ و $\frac{E_{CA}}{E_{CB}}$. ما هو استنتاجك ؟

التمرين 4

ينتقل بروتون بسرعة $6,4.10^6 km/h$. كتلة البروتون $m_p=1,67.10^{-27}kg$.

1 ـ أحسب الطاقة الحركية للبروتون .

2 ـ الإلكترون ـ فولط (eV) وحدة للطاقة الحركية تستعمل في الفيزياء الدرية $1eV=1,6.10^{-19}J$.

ما قيمة الطاقة الحركية للبروتون ب (eV) ؟

<u>التمرين 5</u>

مقود محرك لدراجة نارية جسم صلب متجانس أسطواني الشكل كتلته M=2kg وشعاعه R=10cm

ينجز المقود حركة دوران حول محوره بسرعة زاوية قيمتها 500tr/min .

ما قيمة الطاقة الحركية للمقود ؟نعطي $J_\Delta = \frac{1}{2}MR^2$

التمرين 6

1 ـ أعط نص مبرهنة الطاقة الحركية

2 ـ نرسل جسما كتلته $m = 100g$ نحو الأعلى من نقطة A أنسوبها بالنسبة لسطح $z_A = 2,0m$ ، بسرعة بدئية $v_0 = 10,0m/s$. باعتبار أن الاحتكاكات ودافعة أرخميدس مهملة . أحسب السرعة v التي سيسقط بها الجسم في نقطة B على سطح الأرض حيث $z_B = 0$. نعطي $g = 9,8N/kg$

3 ـ القيمة المقاسة للسرعة هي $v = 11m/s$, فسر لماذا هذه السرعة أصغر بقليل من السرعة المحصل عليها في السؤال السابق ؟ استنتج شغل قوة الاحتكاك $\vec{f}$

<u>التمرين7</u>

للأرض حركة دائرية حول الشمس ، شعاع هذا المسار الدائري هو $R = 1,5.10^8 km$.

نعطي كتلة الأرض $M_T = 6.10^{24}kg$ وشعاعها $R_T = 6380km$.

نعتبر أن الأرض كرة متجانسة شعاعها R_T وكتلتها M_T ، أحسب عزم قصورها بالنسبة لمحور القطبين تم طاقتها الحركية للدوران عند دورانها حول هذا المحور .

2 ـ نعتبر الآن الأرض نقطية في حركتها حول الشمس أحسب طاقتها الحركية للإزاحة .

التمرين 8

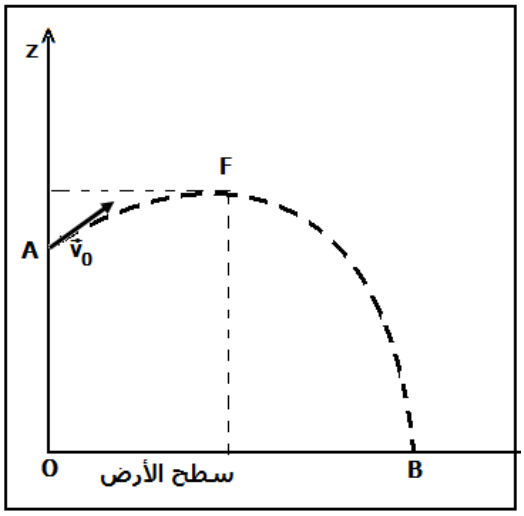
تدور أسطوانة ذات عزم قصور $J_\Delta = 3.10^2 kg.m^2$ بسرعة توافق $45tr/min$. عندما نوقف المحرك تتوقف الأسطوانة تحت تأثير مزدوجة الاحتكاك بعد أن تنجز 120دورة .

1 ـ عين عزم مزدوجة الاحتكاك الذي نعتبره ثابتا .

2 ـ نشغل من جديد المحرك ، فتدور الأسطوانة بسرعة ثابتة تساوي $45tr/min$. استنتج شغل المحرك خلال دقيقة وكذا قدرته .

تمارين توليفية

التمرين1



1 ـ أعط نص مبرهنة الطاقة الحركية

2 ـ نرسل جسما كتلته $m=100g$ نحو الأعلى من نقطة A أنسوبها بالنسبة لسطح $z_A=2,0m$ ، بسرعة بدئية $v_0=10,0m/s$ كما في الشكل جانبه .

باعتبار أن الاحتكاكات ودافعة أرخميدس مهملة .

أحسب السرعة v التي سيسقط بها الجسم في نقطة B على سطح الأرض حيث $z_B=0$. نعطي $g=9,8N/kg$

3 ـ القيمة المقاسة للسرعة هي $v=11m/s$, فسر لماذا هذه السرعة أصغر بقليل من السرعة المحصل عليها في السؤال السابق ؟ استنتج شغل قوة الاحتكاك $\vec{f}$

التمرين 2

نعتبر قرصا متجانسا عزم قصوره بالنسبة لمحور الدوران Δ المار من مركز تماثله هوJ_Δ=$3.10^{-2}kg.m^2$.

1 ـ يدور القرص بسرعة زاوية قيمتها $\frac{100}{3}tr/min$ ، أحسب الطاقة الحركية للقرص .

2 ـ نطبق على القرص مزدوجة احتكاك عزمها ثابت فينجز 15 دورة قبل أن يتوقف ، أحسب عزم مزدوجة الاحتكاك .

التمرين 3

يتكون نواس من كرية كتلتها $m=200g$ مرتبطة بطرف خيط غير قابل الامتداد وطوله $\ell=20cm$ ، الطرف الآخر مثبت بحامل (Δ) يمر من النقطة O . نهمل الاحتكاكات ونأخذ $g=9,81N/kg$.

نزيح النواس عن موضع توازنه المستقر بزاوية $\theta_0=20°$ ونحرره بدون سرعة بدئية .

نسمي θ الزاوية التي يكونها الخيط و الخط الرأسي المتطابق مع المحور Oz عند كل لحظة t حيث Oz موجه نحو الأعلى .

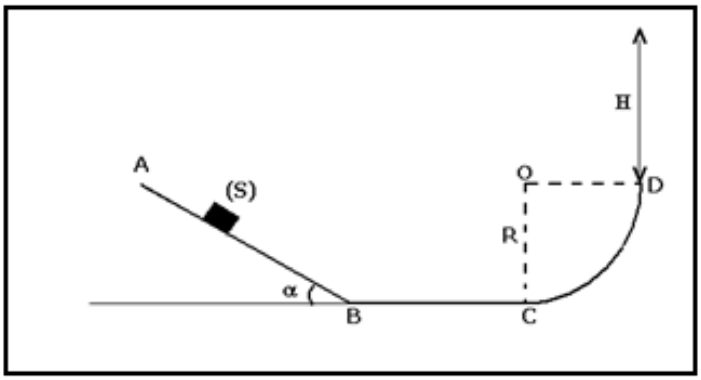
1 ـ أوجد تعبير شغل وزن الكرية خلال انتقال النواس من θ_0 إلى θ بدلالة θ و θ_0 و m و g و ℓ .

2 ـ بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية بين أن تعبير سرعة الكرية عند مرورها من موضع توازنها المستقر في أول مرة هو :

$$v=\sqrt{2g\ell(1-\cos\theta_0)}$$

3 ـ أحسب قيمة هذه السرعة .

التمرين 4



ينزلق جسم صلب (S) كتلته m=500g على سكة ABCD مكونة من ثلاثة أجزاء :

الجزء الأول :AB مستقيمي مائل بزاوية α=45° بالنسبة للخط الأفقي وطوله AB=1,5m .

الجزء الثاني :BC مستقيمي طوله BC=1m

الجزء الثالث : قوس من دائرة شعاعها R=40cm ومركزها O .

1 ـ نطلق الجسم (S) من نقطة A بسرعة بدئيةV_A=1m/s فيمر من النقطة B بسرعة V_B=4m/s .

1 ـ 1 أحسب الطاقة الحركية $E_C(A)$ و $E_C(B)$ للجسم Sفي النقطتين A و B .

1 ـ 2 أعط نص مبرهنة الطاقة الحركية .

1 ـ 3 بين أن التماس بين (S) والجزء AB يتم بالاحتكاك .

1 ـ 4 باعتبار أن قوة الاحتكاك منحاها معاكس لمنحى متجهة السرعة ، وشدتها تبقى ثابتة خلال الانتقال من A إلى B ، أحسب f .

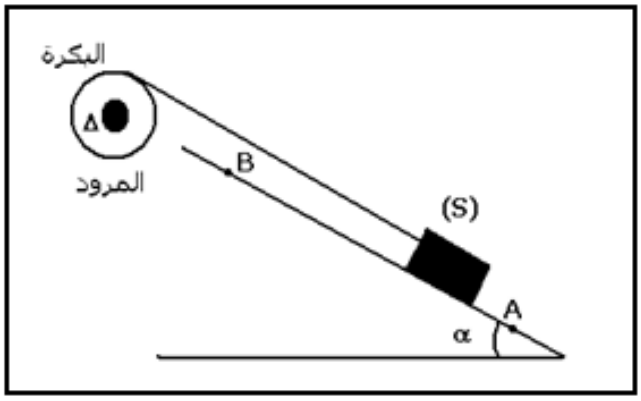
2 ـ باعتبار أن الاحتكاكات مهملة في الجزءBC ، أحسب سرعة الجسم في النقطة C واستنتج طاقته الحركية . ما هي طبيعة حركة الجسم في هذا الجزء ؟ علل الجواب .

3 ـ في الجزء CD نعتبر الاحتكاكات مهملة . أوجد تعبير سرعة الجسم S عند النقطة D واحسب قيمتها .

4 ـ نحتفظ بنفس المعطيات السابقة باستثناء السرعة البدئيةV_A .

4 ـ 1 نطلق الجسم بدون سرعة بدئية . هل سيغادر الجسم السكة . علل الجواب .

4 ـ 2 نطلق الجسم من النقطة A طاقته الحركية $E_C(A)=0,8J$. أحسب الارتفاع H الذي سيصله الجسم بعد مغادرته السكة ABCD . نعطي $g=10N/kg$



التمرين 5

نعتبر التركيب الممثل في الشكل جانبه والمتكون من :

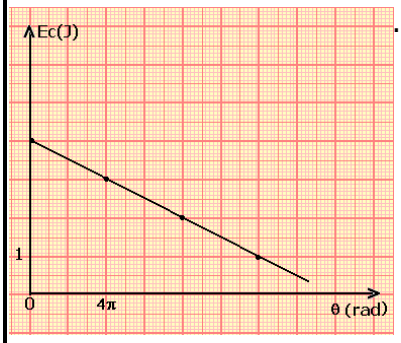
ـ بكرة شعاعها $r=10cm$ وعزم قصورها $J_\Delta=2.10^{-2}kg.m^2$ قابلة للدوران حول محور(Δ) أفقي منطبق مع محور تماثلها .

ـ جسم صلب(S) كتلته $m=500g$ مرتبط بطرف حبل كتلته مهملة وغير مدود ملفوف على مجرى البكرة . الحبل لا ينزلق على البكرة .

نعطي $\alpha=30°$ ونأخذ $g=9,80N/kg$.

1 ـ نفترض أن الاحتكاكات مهملة بين السطح المائل والجسم (S) .

لكي نجعل الجسم (S) يصعد على المستوى المائل ، نستعمل محرك مرتبط بالبكرة بواسطة مرود يدور بسرعة زاوية ثابتة قيمتها 20rad/s.



1 ـ 1 أحسب شدة القوة $\vec{T}$ المطبقة من طرف الحبل على البكرة لرفع الجسم (S) من A إلى B .

استنتج عزم المزدوجة المحركة المطبقة من طرف المحرك .

1 ـ 2 أحسب القدرة المتوسطة لهذا المحرك .

2 ـ عند وصول الجسم إلى النقطة B ينفلت الحبل من البكرة . أحسب المسافة BC المقطوعة من طرف الجسم قبل توقفه في النقطة C . نفترض أن الاحتكاكات غير مهملة و شدة قوة الاحتكاك المطبقة من طرف السطح المائل على الجسم (S) هي $f=0,9N$.

3 ـ لتوقيف البكرة تدريجيا ، نطبق عليها في اللحظة $t=0$ مزدوجة احتكاك عزمها ثابت $\mathcal{M}=-8.10^{-2}N.m$.

يعطي المبيان التالي تغيرات الطاقة الحركية E_C للبكرة عند تطبيق مزدوجة الاحتكاك بدلالة زاوية دورانها حول (Δ) .

3 ـ 1 من خلال المبيان بين أن $E_c(\theta)=-\frac{1}{4\pi}\theta+4$

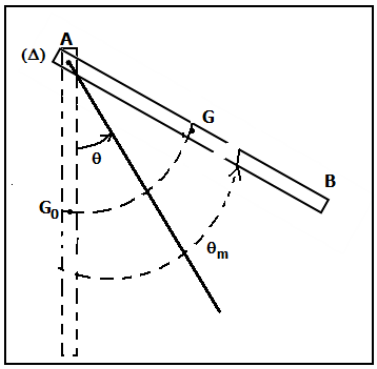
3 ـ 2 أوجد تغير الطاقة الحركية ΔE_C للبكرة بين اللحظتين t_1 حيث $\theta_1=0$ و t_2 حيث $\theta_2=16\pi rad$.

3 ـ 3 أوجد السرعتين الزاويتين ω_1 و ω_2 للبكرة عند t_1 و t_2 .

3 ـ 4 بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية على البكرة بين t_1 و t_2 أحسب الشغل المنجز من طرف المحرك . واستنتج عزم المزدوجة المحركة بالنسبة للمحور (Δ).

3 ـ 5 أحسب $\mathcal{M}$ عزم مزدوجة الاحتكاك التي يجب تطبيقها على البكرة لكي تتوقف بعد انجاز دورتين من بداية تطبيقها .

التمرين 6



نعتبر عارضة AB متجانسة طولها $L=1m$ ، تدور حول محور ثابت (Δ) أفقي يمر من النقطة A . عزم قصور العارضة بالنسبة للمحور (Δ) هو $J_\Delta=\frac{1}{3}mL^2$.

نزيح العارضة عن موضع توازنها المستقر بالزاوية $\theta_m=60°$ ثم نحررها في اللحظة $t=0$ بسرعة زاوية بدئية $\omega_0=2rad/s$,

1 ـ أحسب السرعة الخطية البدئية v_B للنقطة B عند اللحظة $t=0$.

2 ـ عبر عن تغير الطاقة الحركية بين الموضع البدئي والموضع ذي الأفصول الزاوي θ بدلالة L و m و g و θ_m و θ .

3 ـ بين أن تعبير السرعة الزاوية ω للعارضة عند مرورها بالموضع ذي الافصول θ هو : $\omega=\sqrt{\omega_A^2+\frac{3g}{L(\cos\theta-\cos\theta_m)}}$