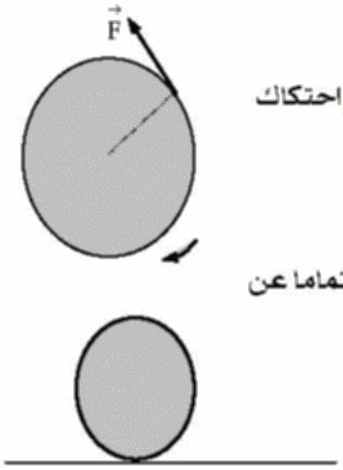
تمرين 1: (5.5 نقاط)



1-قرص دائري كتلته $m=400g$ ونصف قطره $r=10cm$ يدور حول محوره دون احتكاك بمعدل 2 دورة/ثانية ؛

ا)احسب سرعته الزاوية ω .

ب)استنتج طاقته الحركية المكتسبة .

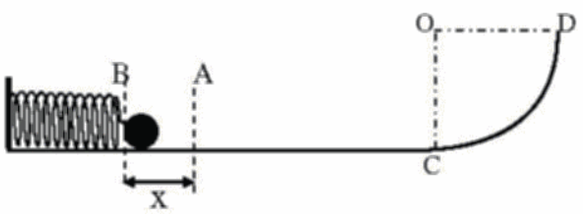
2-في لحظة معينة تؤثر على محيط القرص قوة $\vec{F}$ مماسية بغية إيقافه فيتوقف تماما عن الدوران بعد 20 دورة من تلك اللحظة؛

-احسب عمل هذه القوة .

3- ندفع القرص أفقيا ليتدحرج على مستوى أفقي بسرعة ثابتة V .

أوجد بدلالة m و V عبارة طاقته الحركية المكتسبة.

تمرين 2: (9 نقاط)



نابض مرن ثابت مرونته $K=40N/m$.مثبت بصورة أفقية بحيث تكون نهايته الحرة عند النقطة A .

يضغط طرف النابض A بواسطة كرية نقطية قيمتها $m=20g$ بمسافة $x=2Cm$ حتى النقطة B (كما في الشكل) ثم تترك الجملة حرة لحالها دون أية سرعة ابتدائية.

1-احسب مقدار الطاقة الكامنة المرونية المخزنة في النابض E_{PeB} .كيف يستفيد النابض من هذه الطاقة؟

2-ا/ كيف تتحول الطاقة عند عودة الكرية من النقطة B إلى النقطة A ؟ ارسم عند النقطة B القوى التي تخضع لها الكرية ثم مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (كرية-نابض)

ب/ اكتب معادلة انحفاظ الطاقة و استنتج مقدار السرعة V_A عند النقطة A لحظة مرور الكرية من جديد بهذه النقطة.

3- أثناء المرور بالنقطة A تتابع الكرية حركتها على المستوى الأفقي الخشن AC الذي طوله $1,2m$ لتصبح سرعتها عند النقطة C هي $V_C=0,4m/s$.ثم تتابع حركتها على جزء دائري CD عبارة عن ربع كرة في الفضاء مركزها O ونصف قطرها $r=0,2m$ ؛

ا/ احسب بتطبيق معادلة انحفاظ الطاقة، شدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$ المؤثرة على الكرية على الجزء AC ثم ارسم مخطط الحصيلة الطاقوية للجملة (كرية) على هذا الجزء.

ب/ بين بتطبيق معادلة انحفاظ الطاقة على الجملة (كرية-ارض) على الجزء CD ، هل أن الكرية تبلغ النقطة D أم لا ؟ وذلك بإهمال الاحتكاك على هذا الجزء.

تمرين 3: (5.5 نقاط)

1- اجب باختصار عن الأسئلة التالية:

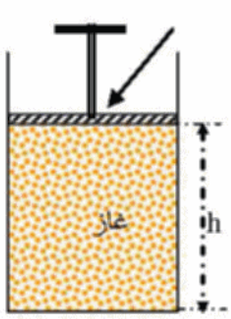
ا/ كيف ينشأ ضغط الغاز على الجدران الداخلية للوعاء الذي يحتويه؟

ب/ لماذا يزداد ضغط الغاز بارتفاع درجة حرارته؟

- ارسم الحصيلة الطاقوية للجملة (غاز).

ج/ هل يزداد الضغط على سطح معين بكبر مساحته أم بصغرها؟ علل

2-اسطوانة مساحة قاعدتها $S=0,2m^2$. يوجد بداخلها غاز محصور بواسطة مكبس بحيث يكون هذا المكبس على ارتفاع $h=40Cm$ من قاعدة الاسطوانة. ويكون ضغط الغاز عند درجة حرارة ثابتة هو $P_1=10^5 P_a$.



ا/ احسب حجم هذا الغاز V_1 ثم استنتج شدة القوة الضاغطة من طرف الغاز على قاعدة الاسطوانة.

ب/ندفع المكبس نحو الأسفل حتى يتقلص حجم الغاز إلى النصف؛

- اوجد حينئذ الضغط الجديد P_2 لهذا الغاز.

DZlibrary.com

التمرين-1: (5 نقاط)

1- أ) لسرعة الزاوية للدوران $\omega = 2\pi N = 2\pi \times 2 = 4\pi \text{ rad/s}$ 0.5

ب) الطاقة الحركية الدورانية $E_C = \frac{1}{2} J \omega^2$ حيث J عزم عطالة القرص بالنسبة لمحور الدوران، 0.5

$$J = \frac{1}{2} mr^2 = \frac{1}{2} \times 0.4 \times (0,1)^2 = 2 \times 10^{-3} \text{ kg.m}^2$$ 0.5

$$E_C = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-3} \times (4\pi)^2 = 0,16 J$$ 0.5

2) في مرحلة التوقف يكون عمل القوة المعيقة للحركة مساويا للتغير في الطاقة الحركية للقرص:

$$E_C - E_{C0} = W(\vec{F}) = 0 - 0.16 = -0.16 J$$ 0.5

- زاوية الدوران، $\alpha = 2\pi N' = 2\pi \times 20 = 40\pi \text{ rad}$ 0.5

من عبارة عمل القوة $\vec{F}$ ،

$$W(\vec{F}) = M_{\vec{F}/\Delta} \times \alpha$$ 0.5

$$M_{\vec{F}/\Delta} = \frac{W(\vec{F})}{\alpha} = \frac{-0,16}{40\pi} = -12.7 \times 10^{-4} \text{ N.m}$$ 0.5

3- للقرص حركتين، انسحابية ودورانية فيكون: $E_C = \frac{1}{2} mv^2 + \frac{1}{2} j\omega^2$. 0.5

حيث يكون $J = \frac{1}{2} mr^2$ ، $\omega = \frac{v}{r}$. بالتعويض نجد، 0.5

$$E_C = \frac{1}{2} mv^2 + \frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} mv^2\right) \frac{v^2}{r^2} = \frac{3}{4} mv^2$$ 0.5

التمرين-2: (9 نقاط)

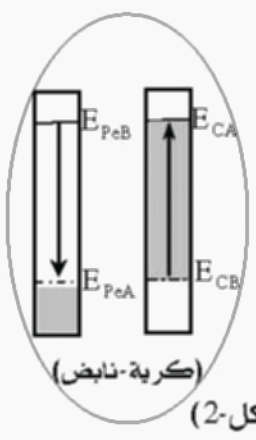
1- الطاقة الكامنة المخزنة في النابض: $E_{PeB} = \frac{1}{2} \times 40 \times (2 \times 10^{-2})^2 = 4 \times 10^{-3} J$. 0.5

و يستفيد النابض من هذه الطاقة في استعادة شكله الطبيعي بعد زوال المؤثر الخارجي. 0.5

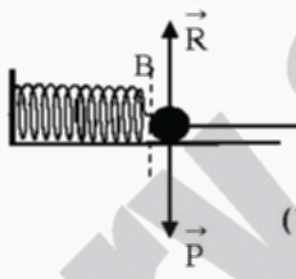
2-/ عند عودة الكرية من النقطة B إلى النقطة A تتحول طاقة الجملة من كامنة مرونية مخزنة بالنابض إلى حركية تكتسبها الكرية كليا عند النقطة A . 0.5

تخضع الكرية عند النقطة B إلى القوى المبينة بالشكل-1. 1

وتكون الحصيلة الطاقوية للجملة (كرية-نابض) بين النقطتين A و B حسب (الشكل-2). 0.5



(شكل-2)



(شكل-1)

ب/ معادلة انحفاظ الطاقة : $E_{PeB} = E_{CA}$. 0.5

اي ان $E_{PeB} = \frac{1}{2} mV_A^2$. ومنه يكون: 0.5

$$V_A = \sqrt{\frac{2E_{PeB}}{m}} = \sqrt{\frac{2 \times 4 \times 10^{-3}}{2 \times 10^{-2}}} = 0,63 m/s$$ 0.5

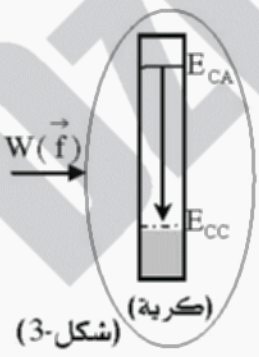
3- أ/ بتطبيق معادلة انحفاظ الطاقة يكون

$E_{CA} + W(\vec{f}) = E_{CC}$. 0.5

اي ان $\frac{1}{2} mV_A^2 - f.AC = \frac{1}{2} mV_C^2$. ومنه نجد 0.5

$$f = \frac{m(V_A^2 - V_C^2)}{2AC} = \frac{2 \times 10^{-2}(0,4 - 0,16)}{2 \times 1,2} = 2 \times 10^{-3} N$$ 0.5

-مخطط الحصيلة الطاقوية للجملة (كرية) بين النقطتين A و C (شكل-3). 0.5



(شكل-3)

ب/ بتطبيق معادلة انحفاظ الطاقة على الجملة (كرية-ارض) نجد: 0.5

$$E_{CC} + E_{PPC} = E_{CD} + E_{PPD}$$ 0.5

$$\frac{1}{2} mV_C^2 + 0 = \frac{1}{2} mV_D^2 + mgh .$$ 0.5

ومنه وبوضع $h = r$ نجد ما يلي: 0.5

$$V_D = \sqrt{V_C^2 - 2gr} = \sqrt{0,16 - 2 \times 10 \times 0,2} = \sqrt{-3,84}$$ 0.5

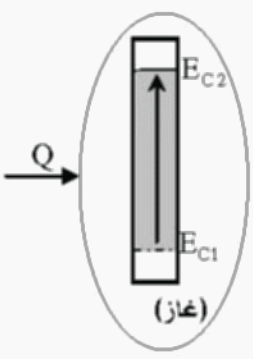
نلاحظ انه لا توجد قيمة حقيقية للسرعة V_D .وهذا يعني ان الكرية لن تصل إلى هذه النقطة. 0.5

التمرين-3: (5.5 نقاط)

1-/ ينشأ ضغط الغاز نتيجة التصادمات الشديدة لجزيئاته المتحركة عشوائيا فيما بينها و بالجدران الداخلية للوعاء الذي يحصرها. 0.5

ب/ يزداد ضغط الغاز بارتفاع درجة حرارته لان سرعة التصادمات تزداد بزيادة الطاقة الحركية للجزيئات. 0.5

تكون الحصيلة الطاقوية للجملة (غاز) كما هو مبين جانبا. 0.5



ج/ يزداد الضغط على سطح معين بصغر مساحته لان الضغط يتناسب عكسا مع المساحة المضغوطة: $P = \frac{F}{S}$. 0.5

2-/ حجم الغاز يكون مساويا لحجم الجزء الاسطواني الذي يحصره: 0.5

$$V_1 = S.h = 0,2 \times 0,4 = 0,08 m^3$$ 0.5

حسب العلاقة $P = \frac{F}{S}$ نجد ما يلي: 0.5

$$F = P.S = 10^5 \times 0,08 = 8 \times 10^3 N$$ 0.5

ب/ حسب العلاقة $P_1V_1 = P_2V_2$ يكون 0.5

$$P_2 = \frac{P_1V_1}{V_2} = \frac{P_1V_1}{0,5V_1} = 2P_1 = 2 \times 10^5 Pa$$ 0.5

Bibliary.com