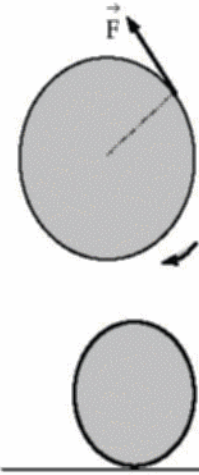
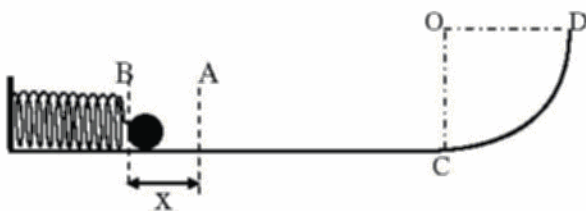


تمرين 1: (5.5 نقاط)



- 1- قرص دائري كتلته $m = 400g$ ونصف قطره $r = 10cm$ يدور حول محوره دون احتكاك بمعدل 2 دورة/ثانية :
(أ) 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 .
اوجد بدلالة m و V عبارة طاقته الحركية المكتسبة .

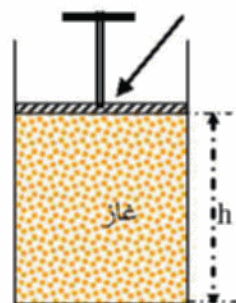
تمرين 2: (9 نقاط)



- 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 الرونية المخزنة في نابض $E_{p_{eB}}$. كيف يستفيد نابض من هذه الطاقة ؟
- 2- 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 لخش 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 $r = 0.2m$.
- أ/ 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 ان الكرية تبلغ النقطة D أم لا ؟ وذلك بإهمال الاحتكاك على هذا الجزء .

تمرين 3: (5.5 نقاط)



- 1- اجب باختصار عن الأسئلة التالية :
أ/ 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 بكم 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 $P_1 = 10^5 Pa$.
أ/ احسب حجم هذا الغاز V_1 ثم استنتج شدة القوة الضاغطة من طرف الغاز على قاعدة الاسطوانة .
ب/ ندفع المكبس نحو الأسفل حتى يقلص حجم الغاز إلى النصف :
- اوجد حينئذ الضغط الجديد P_2 لهذا الغاز .

التمرين 1: (5 نقاط)

1- سرعة الزاوية للدوران $\omega = 2\pi N = 2\pi \times 2 = 4\pi \text{ rad/s}$

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

$$J = \frac{1}{2} m r^2 = \frac{1}{2} \times 0,4 \times (0,1)^2 = 2 \times 10^{-3} \text{ kg.m}^2$$

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

2) في مرحلة التوقف يكون عمل القوة لبعثة للحركة مساويا للتغير في طاقة حركية للقرص:

$$E_C - E_{C0} = W(\vec{F}) = 0 - 0,16 = -0,16 \text{ J}$$

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

من عبارة عمل القوة $\vec{F}$ ،

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

$$M_{\vec{F}/\Delta} = \frac{W(\vec{F})}{\alpha} = \frac{-0,16}{40\pi} = -12,7 \times 10^{-4} \text{ N.m}$$

3- للقرص حركتين، انشائية ودورانية فيكون: $E_C = \frac{1}{2} m v^2 + \frac{1}{2} J \omega^2$

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

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

التمرين 2: (9 نقاط)

1- الطاقة الكامنة للخرزنة في نابض: $E_{PeB} = \frac{1}{2} \times 40 \times (2 \times 10^{-2})^2 = 4 \times 10^{-3} \text{ J}$

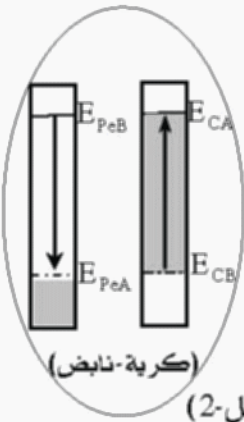
و يستفيد النابض من هذه الطاقة في استعادة شكله الطبيعي بعد زوال المؤثر الخارجي.

2- عند عودة الكرة من النقطة B إلى النقطة A تتحول طاقة الجملة من كامنة

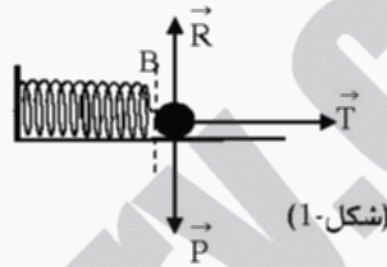
مرونية مخزنة بالنابض إلى حركية تكتسبها الكرة كلياً عند النقطة A .

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

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



(شكل-2)



(شكل-1)

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

أي أن $E_{PeB} = \frac{1}{2} m V_A^2$ ومنه يكون،

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

3- بتطبيق معادلة انحفاظ الطاقة يكون

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

أي أن $\frac{1}{2} m V_A^2 - f \cdot AC = \frac{1}{2} m V_C^2$ ومنه نجد

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

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

ب/ بتطبيق معادلة انحفاظ الطاقة على الجملة (كرة-ارض) نجد،

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

$$\frac{1}{2} m V_C^2 + 0 = \frac{1}{2} m V_D^2 + mgh$$

ومنه وبوضع $h = r$ نجد ما يلي،

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

نلاحظ أنه لا توجد قيمة حقيقية للسرعة V_D وهذا يعني أن الكرة لن تصل إلى هذه النقطة.

التمرين 3: (5.5 نقاط)

1- ينشأ ضغط الغاز نتيجة التصادمات الشديدة لجزيئاته المتحركة عشوائياً فيما بينها وبالجدران الداخلية للوعاء الذي يحصرها.

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

تكون الحصيلة الطاقوية للجملة (غاز) كما هو مبين جانباً.

ج/ يزداد الضغط على سطح معين بصغر مساحته لأن الضغط يتناسب

$$\text{عكساً مع المساحة المغطاة: } P = \frac{F}{S}$$

2- حجم الغاز يكون مساوياً لحجم الجزء الأسطواني الذي يحصره:

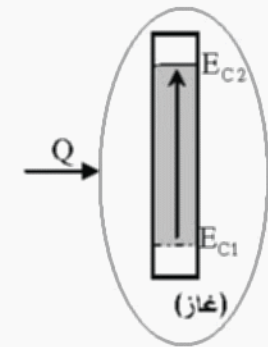
$$V_1 = S \cdot h = 0,2 \times 0,4 = 0,08 \text{ m}^3$$

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

$$F = P \cdot S = 10^5 \times 0,08 = 8 \times 10^3 \text{ N}$$

ب/ حسب العلاقة $P_1 V_1 = P_2 V_2$ يكون

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



(غاز)