

الفرض 1 لسنة 1 ع ر مرفق بعناصر الإجابة

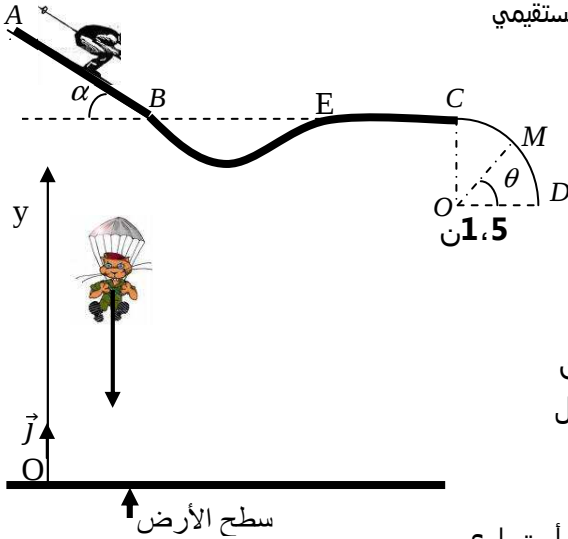
يعطى التطبيق الحرفي قبل التطبيق العددي و تحتسب نقط واحدة على التنظيم

الفيزياء 13 نقطة

تمرين 1 6,75 نقطة

A. دراسة حركة مركز قصور متزحلح نعتبر الاحتكاكات مهملة على الجزء BE و CD

ينطلق متزحلح ولوازمه كتلتهما $m = 80\text{kg}$ وفق المسار $ABECD$. من الموضع **A** يوجد على ارتفاع $h = 200\text{m}$ من سطح الأرض بدون سرعة بدئية و يمر من النقطة **B** بسرعة $V_B = 20\text{km/h}$ يستمر المتزحلح في الحركة ليغادر السكة في موضع من الجزء **CD** $AB = 25\text{m}$ مستقيمي و مائل بزاوية $\alpha = \theta = 30^\circ$ و $EC = 4\text{m}$ مستقيمي



• **BE** مسار منحنى

• **CD** مسار دائري شعاعه $r = 2\text{m}$

1. أجرد القوة المطبقة على المتزحلح خلال المسار **AB** $0,75\text{N}$

2. احسب شغل القوة $\vec{R}$ المقرونة بتأثير المستوى **AB** على المتزحلح؟

ثم استنتج شدة القوة $\vec{R}$ علما أن معامل الاحتكاك الساكن $k = 0,05$

3. أحسب القدرة اللحظية للقوتين $\vec{P}$ و $\vec{R}$ في الموضع **B** $1,25\text{N}$

4. خلال المسار **EC** يخضع المتزحلح إلى قوة احتكاك موازيا للمسار

شدتها $f = 10\text{N}$ أحسب V_C سرعة المتزحلح عند الموضع **C** 1N

5. خلال حركة المتزحلح على الجزء **CD** يمر بالموضع **M** الممثل في الشكل

بين أن: $W(\vec{P}) = mgr(1 - \sin\theta)$ خلال الانتقال

CM ثم استنتج سرعته عند الموضع **M** 1N

6. لكي يبقى المتزحلح في تماس مع السكة **CD** يجب أن تظل سرعته أصغر أو تساوي

القيمة $\sqrt{25,49}\text{km/h}$ أحسب قيمة θ_{min} الزاوية الذنوية التي يغادر عندها المتزحلح السكة **CD** $1,25\text{N}$

B. دراسة حركة السقوط الحر للمظلي + حركته في حالة وجود الاحتكاكات 3,25 نقطة

عند مغادرة المتزحلح السكة يصبح في حالة سقوط حر، و من أجل تفادي الاصطدام مع الأرض يفتح مظلته على ارتفاع $h' = 120\text{m}$ من سطح الأرض لتصبح حركة مركز قصوره مستقيمة منتظمة تحت تأثير وزنه و تأثير الهواء الذي نمذجته بالقوة $F = KV^2$

1. أحسب سرعة المظلي (المتزحلح) مباشرة قبل فتح مظلته ؟ $1,25\text{N}$

2. يستغرق وصول المظلي إلى الأرض بعد فتح مظلته المدة $\Delta t = 1\text{min}$ أحسب سرعة المظلي بعد فتح مظلته ؟ 1N

3. حدد قيمة الثابتة k ثم استنتج شغل القوة $\vec{F}$ ؟ 1N

تمرين 2 3 نقط

بواسطة محرك قدرته $P = 10\text{W}$ نجعل اسطوانة متجانسة شعاعها $r = 0,5\text{m}$ و كتلتها $M = 10\text{kg}$ تدور حول محور ثابت يمر بمركز قصورها $J_A = \frac{1}{2}mr^2$

1. ماهي المدة الزمنية اللازمة ليصبح تردد الأسطوانة $N = 200\text{tr/min}$ نعتبر الاحتكاكات مهملة $1,25\text{N}$

2. أحسب السرعة الخطية لنقطة من محيط الأسطوانة $0,75\text{N}$

3. عند التردد $N = 200\text{tr/min}$ نطبق مماسيا على محيط الأسطوانة قوة $\vec{F}$ ثابتة لتصبح حركتها منتظمة أحسب شدة القوة $\vec{F}$ 1N

الكيمياء

تمرين 1 6 نقط نعطي $M(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 113\text{g/mol}$, $M(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 14\text{H}_2\text{O}) = 450\text{g/mol}$

A. نذيب كتلة $m = 3\text{g}$ من كبريتات الألومينيوم الميه $(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 14\text{H}_2\text{O})$ في حجما $V = 100\text{mL}$ من الماء المقطر

1. أكتب معادلة ذوبان هذا المركب $0,75\text{N}$

2. أحسب التركيز المولي للنوع المذاب 1N

3. أحسب التراكيز المولية الفعلية لأيونات الموجودة في المحلول $1,25\text{N}$

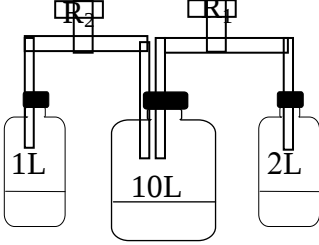
B. لنضيف إلى المحلول السابق كتلة $m_1 = 4\text{g}$ من كبريتات الصوديوم Na_2SO_4

الفرض 1 لسنة 1 ع ر مرفق بعناصر الإجابة

1. أحسب التراكيز المولية الفعلية للأيونات الموجودة في الخليط علما أن الحجم لم يتغير 1,5 ن
تمرين 2

نعتبر ثلاث قارورات حجوما على التوالي $V_A=2L$ و $V_B=10L$ و $V_C=1L$ ، تتصل القارورات في ما بينها بواسطة أنبوبين حجمهما مهملين في البداية يكون الصنوبرين R_1 و R_2 مغلقين وتكون القارورة B فارغة بينما تحتوي القارورتان A و C على غاز الأرغون تحت الضغط $P_A=4atm$ و $P_C=9atm$

1. نفتح الصنوبرين R_1 و R_2 أحسب قيمة الضغط في المجموعة 1,5 ن



عناصر الإجابة

تمرين 1

A. الجزء الأول

1. جرد القوى أنظر الشكل

2. شغل القوة $\vec{R}$ المقرونة بتأثير المستوى AB على المتزحلق

بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية بين الموضعين A و B نجد:

$$\frac{1}{2}mV_B^2 - \frac{1}{2}mV_A^2 = W(\vec{P}) + W(\vec{R})$$

$$\frac{1}{2}mV_B^2 = mgAB\sin\alpha + W(\vec{R}) \Rightarrow W(\vec{R}) = \frac{1}{2}mV_B^2 - mgAB\sin\alpha$$

$$W(\vec{R}) = -8766J$$

ت ع

حساب المركبة المماسية

$$\text{اذا: } \frac{1}{2}mV_B^2 = mgAB\sin\alpha - f_{AB}$$

$$\text{لدينا } k = tg\varphi = \frac{f}{R_n} \text{ و منه فان } R_n = \frac{f}{k}$$

$$R_n = 3506,4N \text{ ت ع نجد:}$$

شدة القوة $\vec{R}$

$$R = \sqrt{R_n^2 + f^2} = 3510,78N$$

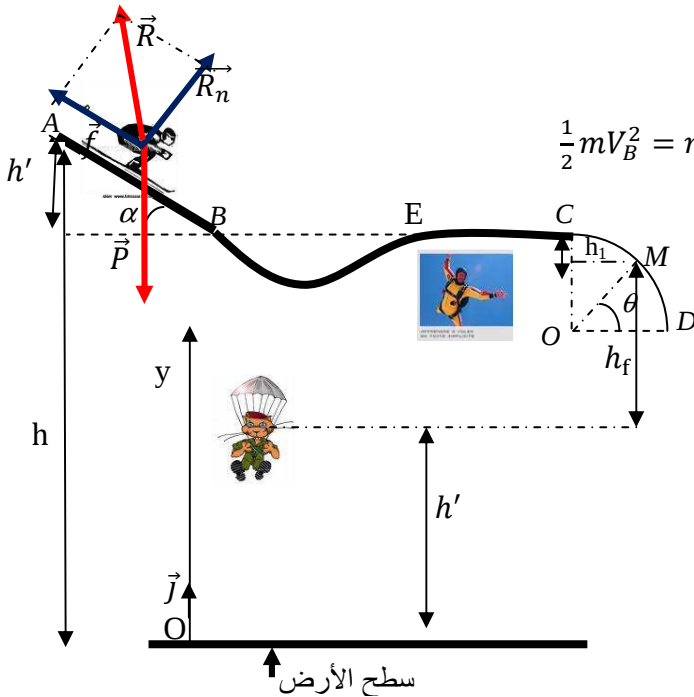
3. القدرة اللحظية للقوتين $\vec{R}$ و $\vec{P}$ في الموضع B

$$\text{ت ع } \mathcal{P}(\vec{R}) = -974w \text{ القدرة مقاومة}$$

$$\text{ت ع } \mathcal{P}(\vec{P}) = 2224w \text{ القدرة محركة}$$

4. حساب V_C سرعة المتزحلق عند الموضع C

بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية بين الموضعين E و C



الفرض 1 لسنة 1 ع ر مرفق بعناصر الإجابة

$$\vec{P} \perp CE; W(\vec{P}) = 0; \text{ حيث } \frac{1}{2}mV_C^2 - \frac{1}{2}mV_E^2 = W(\vec{P}) + W(\vec{R})$$

$$V_C = \sqrt{V_E^2 - 2f \frac{CE}{m}} : \text{ ومنه فإن } \frac{1}{2}mV_C^2 - \frac{1}{2}mV_E^2 = -f \cdot CE$$

لنحدد السرعة عند الموضع E بما أن الاحتكاكات مهمة طول الجزء فإن $V_B = V_E = 5,56 \text{ m/s}$ ادن:

5. شغل وزن الجسم خلال الانتقال CM

$$\text{حيث } h_1 = r(1 - \cos(\frac{\pi}{2} - \theta)) \Rightarrow h_1 = r(1 - \sin\theta)$$

سرعة المتزحلق عند الموضع M بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية بين الموضعين C و M

$$\frac{1}{2}mV_M^2 - \frac{1}{2}mV_C^2 = W(\vec{P}) = mgr(1 - \sin\theta)$$

$$V_M = 4,83 \text{ m/s} \quad \text{ت ع} \quad V_M = \sqrt{V_C^2 + 2gr(1 - \sin\theta)}$$

6. قيمة الزاوية الدنيا θ_{min} التي يغادر عندها المتزحلق السكة CD
القيمة الدنيا توافق $V_M = \sqrt{650} \text{ km/h}$

$$\sin\theta_{min} = 1 - \frac{25,49 - V_C^2}{2gr} \quad \text{ت ع} \quad \sin\theta_{min} = 0,697 \quad \text{ومن } \theta_{min} = 44,18^\circ$$

B. الجزء الثاني

1. سرعة المظلي (المتزحلق) مباشرة قبل فتح مظلته
بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية بين لحظة مغادرته للسكة t_i بسرعة $V_M = 5,04 \text{ m/s}$ ولحظة فتحه للمظلة t_f

$$\frac{1}{2}mV_{t_f}^2 - \frac{1}{2}mV_{t_i}^2 = W(\vec{P}) = mgh_f \quad \text{حيث } h_f \text{ ارتفاع الذي ينزل به المظلي}$$

$$h_f = h - (h' + h'' + h_1) \quad \text{أنظر الشكل}$$

$$h_f = h - (h' + AB \sin\alpha + r(1 - \cos\alpha_{min}))$$

h يمثل ارتفاع النقطة A عن سطح الأرض
 h' ارتفاع المظلي لحظة فتحه لمظلته

$$V_{t_f} = 11,96 \text{ m/s} \quad \text{ت ع}$$

2. سرعة المظلي بعد فتح مظلته
يقطع المظلي المسافة h' خلال المدة $\Delta t = 60 \text{ s}$
1. ادن:

$$4. \text{ بما أن سرعة الكرة ثابتة فإن } \sum \vec{F} = \vec{0}$$

الفرض 1 لسنة 1 ع ر مرفق بعناصر الإجابة

بالإسقاط على المحور (Ox) نجد

$$k = \frac{mg}{V^2} \text{ و } P = F = kV^2$$

$k = 200$ ت ع

شغل القوة $\vec{F}$ $W(\vec{F}) = \vec{F} \cdot \vec{h}' = -F \cdot h'$ ت $W(\vec{F}) = -96000j$ شغل مقاوم

تمرین 2

1. الزمنية اللازمة ليصبح تردد الأسطوانة $N=200\text{tr/min}$

بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية بين لحظة سكون الأسطوانة $w_i^2 = 0$ ولحظة وصول تردددها إلى القيمة $N=200\text{tr/min}$

$$\frac{1}{2}J_{\Delta}w_f^2 - \frac{1}{2}J_{\Delta}w_i^2 = W(\vec{P}) + W(\vec{R}) + W_m$$

$W(\vec{P}) + W(\vec{R}) = 0$ و $W_m = \mathcal{P} \cdot \Delta t$ شغل المزدوجة المحركة و منه فان :

ت ع

$$\Delta t = 27,39s \text{ ع } \Delta t = \frac{J_{\Delta} w_f^2}{2\mathcal{P}}$$

$$\text{مِد و } \frac{1}{2}J_{\Delta}w_f^2 - \frac{1}{2}J_{\Delta}w_i^2 = \mathcal{P}.\Delta t$$

2. السرعة الخطية لنقطة من محيط الاسطوانة

$$V = r \cdot \omega = 10,46 \text{ m/s}$$

3. حساب شدة القوة $\vec{F}$

بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية بين لحظة التي يكون فيها التردد القيمة $N=200\text{tr/min}$ و لحظة توقف الاسطوانة

بما أن البكرة تدور بسرعة زاوية ثابتة (دوران منتظم) فإن: $\mathcal{M}_m + \mathcal{M}(\vec{F}) = 0$ و منه نجد:

$$F = \frac{\mathcal{P}}{w \cdot r} = 0,95 N$$

الكمياء

تمرین 1

$$Al_2(SO_4)_3; 14H_2O \rightarrow 2Al^{3+} + 3SO_4^{2-} + 14H_2O$$

1. معادلة الذوبان

2. التركيز المولي للنوع المذاب

$$C_M = \frac{m}{M(Al_2(SO_4)_2; 14H_2O.V)} = 0,067 mol/L$$

3. التراكيز المولية الفعلية لأيونات الموجودة في المحلول

الأيونات الموجودة في المحلول هي Al^{3+} و SO_4^{2-}

من خلال معاداة الذوبان نلاحظ أن **1mol** من المركب تعطي **3mol** من SO_4^{2-} و **2mol** من Al^{3+} اذن

$$[SO_4^{2-}] = 3C_M = 0,201 mol/L$$

$$[Al^{3+}] = 2C_M = 0,13 \text{ mol/L}$$

التراكيز المولية الفعلية للأيونات الموجودة في الخليط علما أن الحجم لم يتغير

انتباه أيون الكلور موجود في المركب $(Al_2(SO_4)_3 \cdot 14H_2O)$ و المركب Na_2SO_4

$[SO_4^{2-}] = 0,55 \text{ mol/L}$ ت ع

$$[Na^+] = 1,8 \text{ mol/L}$$

بما أن الحجم لم يتغير فإن : $[Al^{3+}] = 2C_M = 0,13mol/L$

تمرین 2

بتطبيق معادلة الغازات الكاملة مع $RT =$ ثابتة و مبدأ انحفاظ كمية المادة حيث :

قبل فتح الصنبورين لدينا $n = n_A + n_C$ و بعد فتح الصنبورين لدينا $n = n_A + n_C + n_B$ نجد:

$$P_f = \frac{P_A \cdot V_A + P_C \cdot V_C}{V_A + V_B + V_C} = 1,3 \text{ atm}$$