

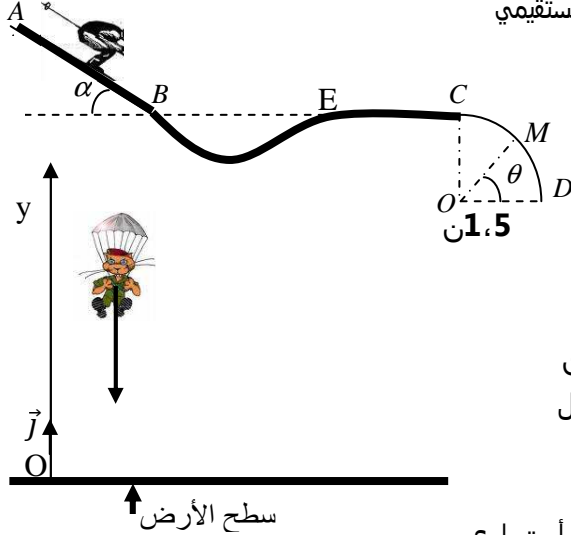
يعطى التطبيق الحرفي قبل التطبيق العددي و تحتسب نقط واحدة على التنظيم

الفيزياء 13 نقطة

تمرين 1 6,75 نقطة

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

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



• BE مسار منحنى

• CD مسار دائري شعاعه $r = 2m$

1. أجرد القوة المطبقة على المتزحلق على المسار AB 0,75 ن

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

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 ن

4. خلال المسار EC يخضع المتزحلق إلى قوة احتكاك موازيا للمسار

شدتها $f = 10N$ أحسب V_C سرعة المتزحلق عند الموضع C 1 ن

5. خلال حركة المتزحلق 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 1 ن

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

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

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

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

1. أحسب سرعة المظلي (المتزحلق) مباشرة قبل فتح مظلته ؟ 1,25 ن

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

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

تمرين 2 3 نقط

بواسطة محرك قدرته $P = 10W$ نجعل اسطوانة متجانسة شعاعها $r = 0.5m$ و كتلتها $M = 10kg$ تدور حول محور ثابت يمر بمركز قصورها $J_\Delta = \frac{1}{2}mr^2$

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

2. أحسب السرعة الخطية لنقطة من محيط الاسطوانة 0,75 ن

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

الكيمياء

تمرين 1 6 نقط

نعطي $M(Na_2SO_4) = 113g/mol$, $M(Al_2(SO_4)_2 \cdot 14H_2O) = 450g/mol$

A. نذيب كتلة $m = 3g$ من كبريتات الألومينيوم الميهية $(Al_2(SO_4)_3 \cdot 14H_2O)$ في حجما $V = 100mL$ من الماء المقطر

1. أكتب معادلة ذوبان هذا المركب 0,75 ن

2. أحسب التركيز المولي للنوع المذاب 1 ن

3. أحسب التراكيز المولية الفعلية لأيونات الموجودة في المحلول 1,25 ن

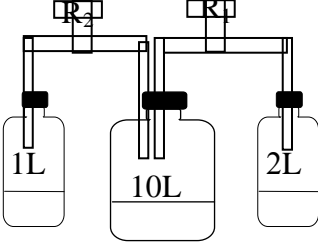
B. لنضيف إلى المحلول السابق كتلة $m_1 = 4g$ من كبريتات الصوديوم Na_2SO_4

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** 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 الأرجون تحت الضغط $P_A=4atm$ و $P_C=9atm$

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



عناصر الإجابة

تمرين 1

A. الجزء الأول

1. جرد القوى أنظر الشكل

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

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

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

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

$$R_n = 3506,4N \quad \text{ت ع نجد:}$$

شدة القوة \vec{R}

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

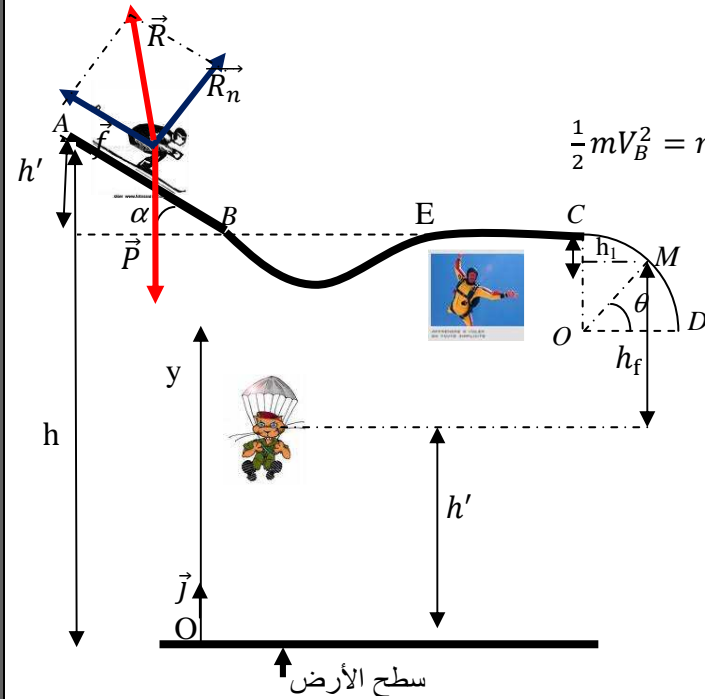
3. القدرة اللحظية للقوتين \vec{P} و \vec{R} في الموضع B

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

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

4. حساب V_C سرعة المتزلق عند الموضع C

بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية بين الموضعين E و C



الفرض 1 لسنة 1 ع ر مرفق بعناصر الإجابة

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

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

لنحدد السرعة عند الموضع E بما أن الاحتكاكات مهملة طول الجزء فان $V_B = V_E = 5,56 \text{m/s}$ 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 M و C

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

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

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

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

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

$$\frac{1}{2}mV_{t_f}^2 - \frac{1}{2}mV_{t_i}^2 = W(\vec{P}) = mgh_f$$

حيث h_f ارتفاع الذي ينزل به المظلي

$$h_f = h - (h' + h'' + h_1)$$

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. بمأن سرعة الكرية ثابتة فان : $\sum \vec{F} = \vec{0}$

الفرض 1 لسنة 1 ع ر مرفق بعناصر الإجابة

$$k = \frac{mg}{v^2} \text{ و منه } P = F = kV^2 \quad \text{بالإسقاط على المحور } (Ox) \text{ نجد}$$

$$k = 200 \text{ ت ع}$$

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

تمرين 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 ترددها إلى القيمة $N=200\text{tr/min}$

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

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

ت ع

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

$$\frac{1}{2}J_{\Delta}w_f^2 - \frac{1}{2}J_{\Delta}w_i^2 = P \cdot \Delta t \quad \text{و منه}$$

2. السرعة الخطية لنقطة من محيط الاسطوانة

$$V = r \cdot w = 10,46m/s$$

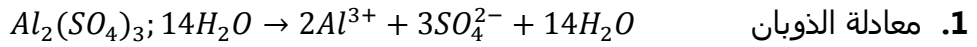
3. حساب شدة القوة \vec{F}

بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية بين لحظة التي يكون فيها التردد القيمة $N=200\text{tr/min}$ ولحظة توقف الاسطوانة بمأن البكرة تدور بسرعة زاوية ثابتة (دوران منتظم) فان: $\mathcal{M}_m + \mathcal{M}(\vec{F}) = 0$ و منه نجد:

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

الكيمياء

تمرين 1



2. التركيز المولي للنوع المذاب

$$C_M = \frac{m}{M(Al_2(SO_4)_3; 14H_2O) \cdot V} = 0,067mol/L$$

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+}

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

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

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

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

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

$$[Na^+] = 1,8mol/L$$

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

تمرين 2

بتطبيق معادلة الغازات الكاملة مع $RT =$ ثابتة و مبدأ انحفاظ كمية المادة حيث: قبل فتح الصنوبرين لدينا $n = n_A + n_C$ و بعد فتح الصنوبرين لدينا $n = n_A + n_C + n_B$ نجد:

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