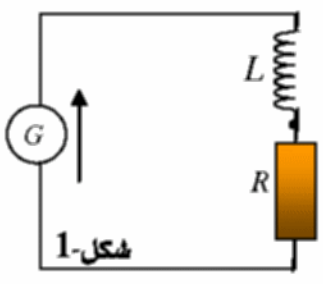
التمرين-1: (4 نقاط)



شكل-1

1- نحقق الدارة الجانبية (**شكل-1**) التي تحتوي على مولد مثالي G يعطي توترا ثابتا E وناقل اومي مقاومته $R = 250\Omega$. و وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها مهملة.

ا/ مثل على الشكل جهة التيار المار $i(t)$ وكذلك تدرج التوترات الطبقة بين طرفي كل من الناقل الاومي و الوشيعة.

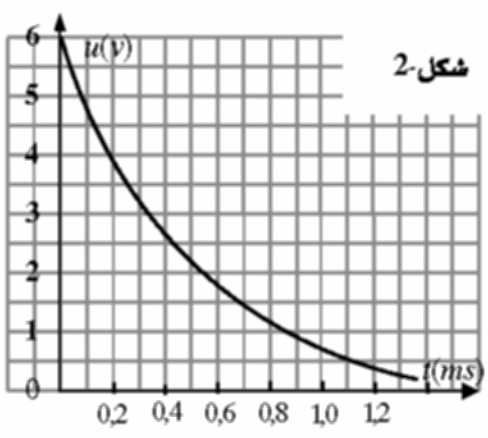
ب/ عند غلق الدارة، أعط العلاقة بين المقادير R ، E L ، $i(t)$.

- استنتج في النظام الدائم عبارة التيار المار I_0 .

2-ا) بين أن المعادلة التفاضلية للدارة تكتب بالشكل $i(t) + \alpha\frac{di(t)}{dt} = \beta$.

- أعط عبارتي α و β بدلالة الثوابت المميزة للدارة .

ب) أعط حل هذه المعادلة التفاضلية ، ثم اوجد بدلالة E و τ عبارتي التوترين $U_R(t)$ و $U_L(t)$.



شكل-2

3-يبين الشكل-2 تطور احد التوترات E ، $U_R(t)$ و $U_L(t)$.

ا) ما هو التوتر الممثل لهذا المنحنى؟ علل.

ب) استنتج بالاعتماد على البيان المقادير الآتية مع التعليل، E ، L ، I_0 .

جـ) احسب قيمة الطاقة الكهرومغناطيسية المخزنة في الوشيعة في اللحظة $t = \tau$.

التمرين-2: (4.5 نقطة)

1/ محلول S_0 لحمض البنزويك C_6H_5-COOH تركيزه $C = 10^{-2}mol.L^{-1}$ وله $PK_A = 4,2$. نقيس عند التوازن في الدرجة $25^\circ C$ ناقليته النوعية فنجدها $\sigma = 0,86.10^{-2}\,S.m^{-1}$.

ا/ اكتب معادلة التفاعل النمذج لتحول حمض البنزويك في الماء ثم اعط الثنائيتين A/B المشاركتين في التفاعل.

ب/ أنشئ جدول تقدم التفاعل ثم اعط عبارة الناقلية النوعية للمحلول.

جـ/ استنتج التراكيز المولية للأنواع الكيميائية المتواجدة في هذا المحلول عند التوازن.اعط قيمة PH هذا المحلول.

2- ا/ اعط عبارة ثابت الحموضة Ka للثنائية A/B في المحلول، ثم برهن صحة العلاقة التالية، $PH = PKa + \log\frac{[C_6H_5-COO^-]}{[C_6H_5-COOH]}$. استنتج عندئذ قيمة النسبة $\frac{[C_6H_5-COO^-]}{[C_6H_5-COOH]}$.

ب// استنتج الصفة الغالبة من بين النوعين $[C_6H_5-COO^-]$ ، $[C_6H_5-COOH]$ في المحلول.ارسم مخطط الغالبية.

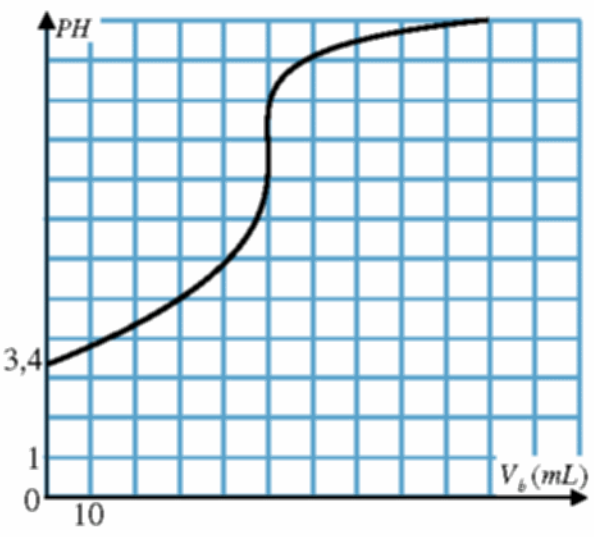
3- نضيف للمحلول S_0 بضع قطرات من محلول هيدروكسيد الصوديوم ،

ا/ كم يجب ان تكون PH المزيج المحصل عليه حتى يصبح $[C_6H_5-COO^-] = [C_6H_5-COOH]$ ؟ علل.

ب) اكتب معادلة التفاعل الحادث بين المحلولين.ثم استنتج قيمة ثابت توازن هذا التفاعل.ما ذا تستنتج؟

(يعطى ، $\lambda_{C_6H_5-COO^-} = 3,24.10^{-3}\,S.m^2.mol^{-1}$ ، $\lambda_{H_3O^+} = 35,0.10^{-3}\,S.m^2.mol^{-1}$.)

التمرين-3: (5.5 نقاط)



يحتوي كأس على حجم $V_1 = 50mL$ من محلول من حمض الإيثانويك CH_3COOH تركيزه المولي $C_1 = 10^{-2}mol.L^{-1}$.

نسكب فوقه تدريجيا بواسطة سحاحة محلولا للصود $NaOH$ بنفس التركيز ونقيس PH المزيج بعد كل إضافة حيث نتمكن من الحصول على المنحنى البياني المرفق $PH = f(V_b)$ حيث V_b حجم الصود المضاف .

1 - أكتب معادلة تفاعل المعايرة وأعط عبارة ثابت توازن الجملة K .

2 - اعتمادا على البيان (الذي يرفق مع اوراق الاجابة والذي يطلب اجراء جميع العمليات البيانية فوقه)،

ا/ اوجد إحداثي نقطة التكافؤ E .

ب/ من بين الكواشف المرفقة بالجدول، بين مع التعليل، نوع الكاشف المناسب لهذه المعايرة بدل مقياس الـ PH- متر؟

جـ/بين بطريقتين مختلفتين ان حمض الايثانويك ضعيف.

د/ اوجد قيمة الـ PK_A للثنائية A/B بالمحلول.

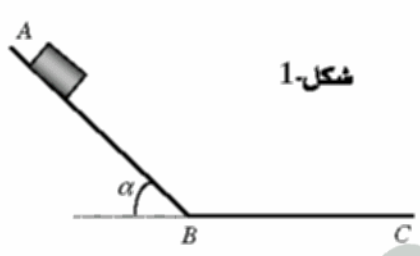
الكاشف	مجال التحول اللوني
أزرق البروتيمول	6,0 – 7,6
الهليانتين	3,2 – 4,4
الفينول فتالين	8,2 – 10,0

3 - أحسب ثابت التوازن K لتفاعل المعايرة . ماذا تستنتج؟

4-ا/ ما هي الأفراد الكيميائية المتواجدة في المحلول ؟

ب/ أحسب تركيز النوعين الكيميائيين Na^+ و CH_3COOH عند اضافة الحجم $V_b = 25mL$ اثناء المعايرة.

التمرين-4: (5 نقاط)

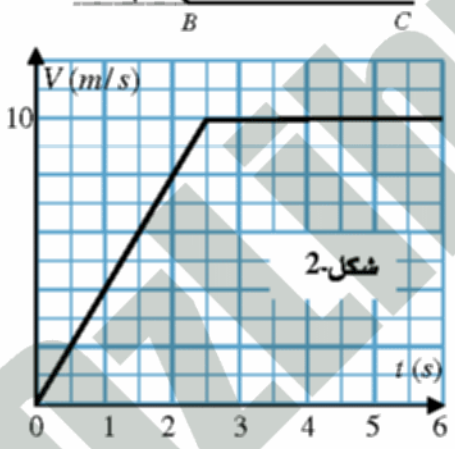


شكل-1

من نقطة A أعلى مستوى مائل يميل على الأفق بزاوية $\alpha = 30^\circ$ يترك جسم كتلته $2kg$ لينزل ابتداء من السكون تحت تأثير ثقله في اللحظة $t = 0$.

عند النقطة B أسفل المستوى المائل يلاقي الجسم مسارا افقيا مستقيما .

(شكل-1). يمثل الشكل-2 مخطط سرعة حركة الجسم المذكور على المستويين المائل والأفقي حتى النقطة C . تؤخذ $g = 10m/S^2$



شكل-2

1- بالاعتماد على مخطط الشكل-2 ، اوجد طبيعة الحركة في كل مرحلة ثم احسب تسارعها a_1 في المرحلة الاولى.

2- بالاعتماد على البيان، بين هل توجد قوة احتكاك على المستويين المذكورين، بفرض انها ثابتة؟ علل.

3-ا/ بتطبيق قانون نيوتن الثاني اوجد بإهمال الاحتكاك التسارع النظري a_2 للجسم المتحرك على المستوى المائل. (يطلب تمثيل جميع القوى).

ب/ ما ذا يمكنك حينئذ استنتاجه فيما يخص القوى المعيقة للحركة ؟.

- استنتج حينئذ شدتها ان وجدت.

4-بفرض أن قوة الاحتكاك تبقى ثابتة على كامل المسار وقيمتها $f = 2N$ ،

ا/مثل القوى المؤثرة على الجسم على الجزء BC ثم اوجد بتطبيق قانون نيوتن الثاني تسارع الحركة .

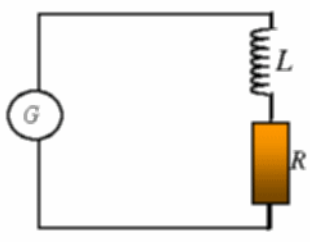
ب/ علما ان السرعة الحقيقية المكتسبة عند النقطة B هي $V_B = 8m/s$ ،وان الجسم يتوقف عند النقطة C ، احسب مقدار الطاقة الحركية للجسم في النقطة B ثم استنتج بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة، عمل قوة الاحتكاك على الجزء BC من المسار.

ترفق هذه الورقة مع اوراق الاجابة

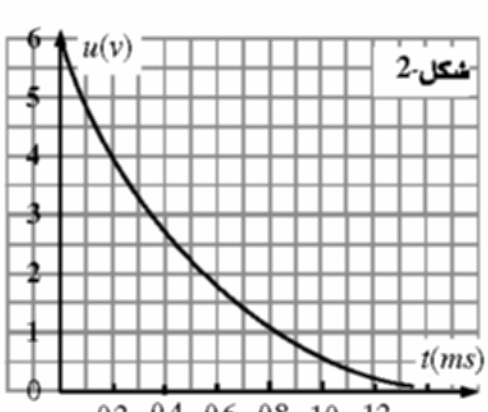
الاسم . . . . .
القسم: . . . . .

DZExam.com

التمرين-1



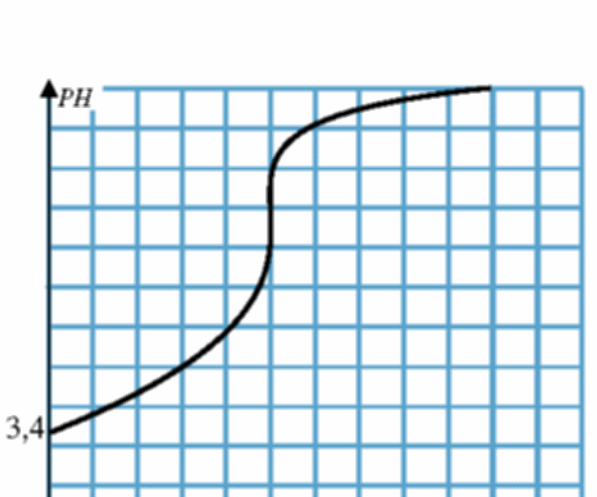
ا-1



شكل-2

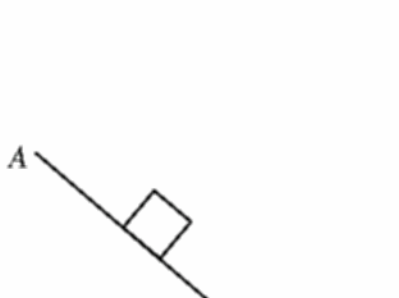
3/جـ

التمرين-3



التمرين-4

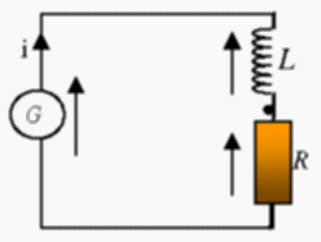
ا-4



ا-3

www.dzexams.com

التمرين-1: (4 نقاط)



0,25 **1-** أ/ تمثل لتوترات وجهة التيار المار حسب الشكل الجانبي.

0,25 ب/حسب قانون لتوترات يكون، $u_R + u_L = E$ أي أن $Ri + L\frac{di}{dt} = E$

0,5 - في النظام الدائم يكون $\frac{di}{dt} = 0$ فينتج، $RI_0 + 0 = E \Rightarrow I_0 = \frac{E}{R}$

0,25 3-أ) بقسمة المعادلة السابقة على R نجد، $i(t) + \frac{L}{R}\frac{di(t)}{dt} = \frac{E}{R} = I_0$

0,25 بالمطابقة مع المعادلة $i(t) + \alpha\frac{di}{dt} = \beta$ نجد، $\alpha = \frac{L}{R} = \tau$ ، $\beta = I_0$

0,25 ب) حل المعادلة هو $i(t) = I_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$

0,25 نجد، $u_R = Ri(t) = RI_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}) = E(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$

0,25 $u_L = L\frac{di(t)}{dt} = \frac{LI_0}{\tau}e^{-\frac{t}{\tau}} = E.e^{-\frac{t}{\tau}}$

4-أ/ المنحنى يوافق التوتر u_L لأنه حسب العلاقة $u_L = E.e^{-\frac{t}{\tau}}$ يكون $u_L(0) = E$.

0,25 ب) من البيان يكون، $E = 6V$ لأن $u_L(0) = 6V$

0,25 بطريقة المماس نجد $\tau = 0,4ms$.

0,25 وحسب العلاقة $\tau = \frac{L}{R}$ نجد، $L = \tau.R = 0,4\times10^{-3}\times250 = 0,1H$

0,25 من العلاقة $I_0 = \frac{E}{R}$ نجد، $I_0 = \frac{6}{250} = 24\times10^{-3}A$

0,25 جـ) الطاقة الكهرومغناطيسية المخزنة في الوشيعة هي $\xi = \frac{1}{2}Li^2$.

- من العلاقة $i(t) = I_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ يكون،

0,25 $i(\tau) = 0,63I_0 = 0,63\times24\times10^{-3} = 0,015A$

0,25 ومنه، $\xi = \frac{1}{2}\times0,1\times(15\times10^{-3})^2 = 11,25\times10^{-6}J$

التمرين-2: (4.5 نقطة)

0,25 1-أ) تفاعل حمض البنزويك مع الماء: $C_6H_5-COOH_{(aq)} + H_2O = C_6H_5COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$

0,25 الثنائيتان A/B هما: $(C_6H_5-COOH / C_6H_5COO^-)$ و (H_3O^+ / H_2O).

0,5 ب/ جدول تقدم التفاعل:

$C_6H_5-COOH_{(aq)} + H_2O = C_6H_5COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$				
حالة الجملة	$n(H_3O^+)$	$n(C_6H_5COO^-)$	$n(H_2O)$	$n(C_6H_5COOH)$
الابتدائية	0	0	وفرة	CV
النهائية	X_f	X_f	وفرة	$CV - X_f$

0,25 لدينا $\sigma = \lambda_{C_6H_5COO^-}[C_6H_5COO^-] + \lambda_{H_3O^+}[H_3O^+]$.

جـ/ من العبارة السابقة:

0,25 0,25 $[C_6H_5COO^-] = [H_3O^+] = \frac{\sigma}{\lambda_{C_6H_5COO^-} + \lambda_{H_3O^+}} = \frac{0,86.10^{-2}}{(3,24+35,0).10^{-3}} \approx 0,225mol.m^{-3}$

ومنه $C = 0,225.10^{-3}\,mol.L^{-1}$

0,25 حسب قانون انحفاظ الكتلة يكون: $C = [C_6H_5COO^-] + [C_6H_5COOH]$ ومنه نجد:

0,25 $[C_6H_5-COOH] = C_1 - [C_6H_5COO^-] = 10^{-2} - 0,225.10^{-3} = 9,775.10^{-3}\,mol/L^{-1}$

0,25 $PH = -\log[H_3O^+] \approx 3,65$

0,25 2-أ/ عبارة ثابت الحموضة Ka، $Ka = \frac{[H_3O^+][C_6H_5COO^-]}{[C_6H_5COOH]}$

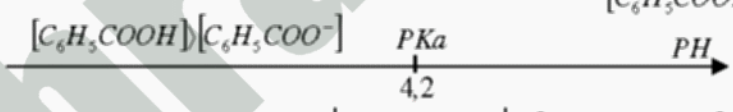
0,25 بالقسمة على $[H_3O^+]$ وأخذ log الطرفين: $\log\frac{Ka}{[H_3O^+]} = \log\frac{[C_6H_5COO^-]}{[C_6H_5COOH]}$ ومنه:

0,5 $PH = PKa + \log\frac{[C_6H_5COO^-]}{[C_6H_5COOH]}$ ينتج $\log Ka - \log[H_3O^+] = \log\frac{[C_6H_5COO^-]}{[C_6H_5COOH]}$.

0,25 ينتج $\log\frac{[C_6H_5COO^-]}{[C_6H_5COOH]} = PH - PKa = 3,65 - 4,2 = -0,55$.

0,25 ومنه: $\frac{[C_6H_5COO^-]}{[C_6H_5COOH]} = 0,28$. فالحمض هو الغالب.

0,25 مخطط الغالبية:



0,25 3-أ/ حتى يصبح $[C_6H_5-COO^-] = [C_6H_5-COOH]$ يجب أن يكون $PH = PKa = 4,2$.

ب/ معادلة التفاعل، $C_6H_5-COOH_{(aq)} + OH^-_{(aq)} = C_6H_5COO^-_{(aq)} + H_2O$

0,25 ثابت التوازن $K = \frac{[C_6H_5COO^-]}{[C_6H_5COOH].[OH^-]}$. ومنه نجد،

0,5 $K = \frac{[C_6H_5COO^-]}{[C_6H_5COOH].[OH^-]} \times \frac{[H_3O^+]}{[H_3O^+]} = \frac{K_A}{K_e} = \frac{10^{-4,2}}{10^{-14}} = 10^{9,8} \approx 6,3\times10^9$

0,25 نلاحظ أن $K \gg 10^4$، فالتفاعل يكون شبه تام.

التمرين-3 (5.5 نقاط)

0,25 1) معادلة التفاعل الحادث أثناء المعايرة، $CH_3COOH + OH^- = CH_3COO^- + H_2O$

0,25 ثابت التوازن $K = \frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH][OH^-]}$

0,5 2-أ) إحداثيا نقطة التكافؤ $E(V_{BE} = 50mL, PH = 8,4)$.

0,25 ب) الكاشف المناسب لهذه المعايرة هو الفينول فتالين لأن مجال تحوله اللوني يحتوي على نقطة التكافؤ $PH_E = 8,4$

0,25 جـ/ ط1، لما $V_b = o$ نجد أن $PH = 3,4$ فيكون،

0,25 $[H_3O^+] = 10^{-PH} = 10^{-3,4} = 3,98\times10^{-4}\,mol.L^{-1} \langle C$.

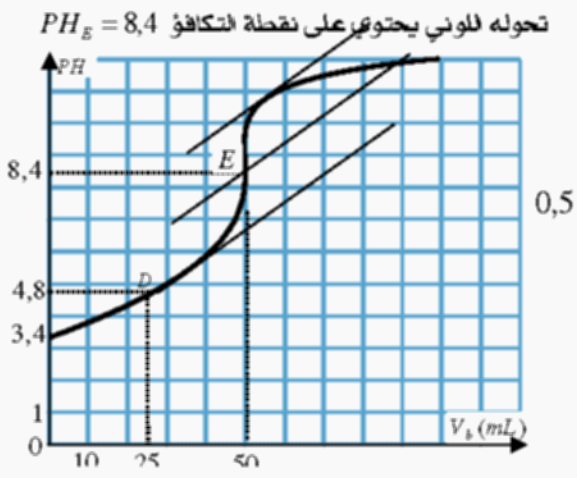
0,25 فالتفاعل غير تام والحمض ضعيف.

0,25 ط2/ لدينا $PH_E \rangle 7$، فالمحلول اللحي عند نقطة التكافؤ

0,25 أساسي وهو ناتج عن تفاعل حمض ضعيف بأساس قوي.

0,25 د/ عند نقطة نصف التكافؤ D يكون $V_b = \frac{V_{bE}}{2} = 25mL$

0,25 نجد من البيان أن $PH = PK_A = 4,8$.



0,5

0,25 3- ثابت التوازن هو $K = \frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH][OH^-]}$. بالضرب في $\frac{[H_3O^+]}{[H_3O^+]}$ نجد،

0,5 $K = \frac{[CH_3COO^-]\times[H_3O^+]}{[CH_3COOH]\times[OH^-]\times[H_3O^+]} = \frac{K_A}{K_e} = \frac{10^{-4,8}}{10^{-14}} = 1,58\times10^9$

0,25 نلاحظ أن K كبير جدا فالتفاعل يكون شبه تام.

0,5 4-أ/ الأفراد الكيميائية المتواجدة في المحلول هي، $CH_3COOH, CH_3COO^-, Na^+, OH^-, H_3O^+$

0,25 ب/في محلول الصود يكون $[Na^+]_0 = C = 10^{-2}mol.L^{-1}$.

0,25 وعند إضافة الحجم $V_b = 25mL$ يصبح الحجم الكلي $V = 50 + 25 = 75mL$، فيكون حسب قانون التخفيف، $25\times10^{-2} = 75[Na^+]$. ومنه نجد $[Na^+] = 3,33\times10^{-3}\,mol.L^{-1}$.

التمرين-4 (5 نقاط)

0,25 1) - في المرحلة الأولى $[0 \;-\; 2,5s]$ تكون الحركة مستقيمة متسارعة بانتظام

0,25 - في المرحلة الثانية $[2,5s \;-\; 6s]$ تكون الحركة مستقيمة منتظمة.

0,25 حسب البيان يكون، $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{10-0}{2,5-0} = 4m/s^2$

0,25 2) -على المستوى الأفقي BC تكون السرعة ثابتة فمبدأ العطالة محقق ولا توجد قوة خارجية مؤثرة على الجسم للتحرك.

0,25 3-أ بتطبيق قانون نيوتن الثاني $\sum\vec{F}_{Ext} = \vec{a}.m$. أي أن $\vec{P} + \vec{R} = \vec{a}m$

0,25 بالإسقاط على المحور (ox) حامل الحركة يكون، $mg\sin\alpha = ma_2$

0,25 و منه نجد، $a_2 = g\sin\alpha = 10\times0,5 = 5m/S^2$

0,25 نلاحظ أن $a_2 \rangle a_1$. وهذا يعني انه عمليا توجد قوة احتكاك على المستوى المائل.

وبكون التسارع الحقيقي للحركة هو a_1. فإذا رمزنا لها بالرمز $\vec{f}$ فإننا نجد

0,25 بالاعتماد على قانون نيوتن الثاني نجد $\vec{P} + \vec{R} + \vec{f} = \vec{a}m$.

0,25 بالإسقاط على المحور (ox) يكون، $mg\sin\alpha - f = ma_1$. و منه نجد،

0,25 $f = m(g\sin\alpha - a) = 2(10\times0,5 - 4) = 2N$

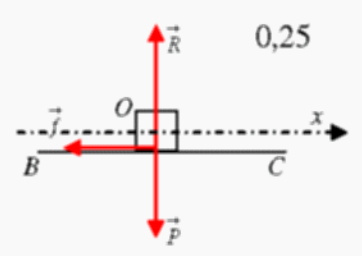
0,25 4-أ بتطبيق قانون نيوتن الثاني $\sum\vec{F}_{Ext} = \vec{a}m$ نجد أن $\vec{f} + \vec{P} + \vec{R} = m.\vec{a}$

0,5 بالإسقاط على (Ox) يكون، $-f = m.a$ ومنه نجد، $a = -\frac{f}{m} = -\frac{2}{2} = -1m/s^2$

0,25 ب/ الطاقة الحركية، $E_{CB} = \frac{1}{2}mV_B^2 = \frac{1}{2}\times2\times(8)^2 = 64J$

0,25 بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة، $E_{CB} + W(\vec{f}) = E_{CC}$ نجد، $E_{CB} + W(\vec{f}) = 0$

0,25 أي أن $W(\vec{f}) = -64J$.



0,5

0,25

www.dzexams.com