مؤسسة التربية و التعليم الخاصة
أوبينياتر
ابتدائي متوسط ثانوي اقامة
Email: saitameur3@gmail.com 023 71 54 67 فاكس: 023 71 54 63 / 0550 47 22 35 رقم الهاتف

امتحان الفصل الثاني في مادة العلوم الفيزيائية

المستوى 3 ت ر - ع ت - ر — المدة ساعتين

التمرين رقم: 1

نحقق الدارة الكهربائية الممثلة في الشكل ـ 1 باستعمال العناصر الكهربائية التالية:

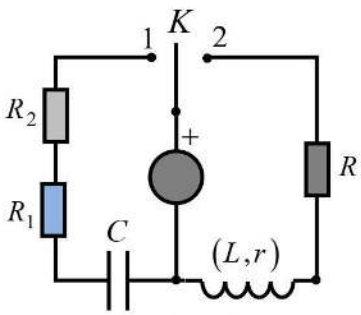
ـ مولد توتر ثابت، قوته المحركة الكهربائية E.

ـ ناقلان أوميان مقاومتيهما: $R_1 = 2K\Omega$ و $R_2 = 4K\Omega$ و $R = 100\Omega$.

ـ مكثفة فارغة سعتها C.

ـ وشيعة (b) ذاتيتها L ومقاومتها r مهملة.

ـ بادلة K.

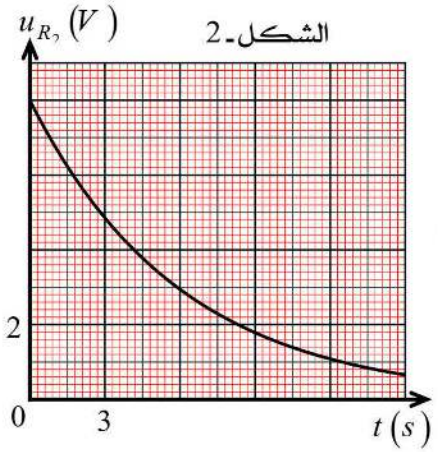


الشكل ـ1

Iـ في اللحظة $t = 0$، نضع البادلة K في الوضع (1)، فنحصل على المنحنى $u_{R_1} = f(t)$ المبين في الشكل ـ 2.

1ـ بتطبيق قانون جمع التوترات بين أن المعادلة التفاضلية للتوتر u_c تكتب على الشكل التالي: $\frac{du_c}{dt} + \alpha u_c = A$.

A و α ثابتين يطلب إيجاد عبارتيهما.



الشكل ـ2

2ـ تقبل المعادلة التفاضلية السابقة العبارة $u_c(t) = B\left(1 - e^{-\alpha t}\right)$ كحل لها، حيث B ثابت يطلب إيجاد عبارته بدلالة ثوابت الدارة.

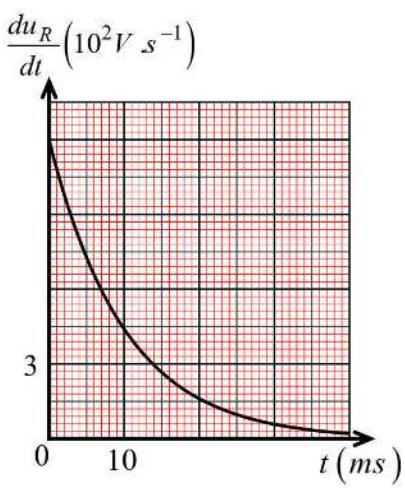
3ـ أ استنتج قيمة كل من: التوتر بين طرفي المولد E و ثابت الزمن τ_1، و سعة المكثفة C.

ب ـ أستنتج شدة التيار المار في الدارة عند اللحظة $t = 0$.

IIـ في لحظة زمنية نعتبرها كمبدأ جديد للأزمنة $(t = 0)$، نؤرجح البادلة إلى الوضع (2).

1ـ بتطبيق قاون جمع التوترات جد المعادلة التفاضلية للتيار .

2ـ تقبل المعادلة التفاضلية السابقة العبارة $i(t) = \frac{E}{B}\left(1 - e^{-Dt}\right)$ كحل لها، حيث B و D ثابتين يطلب إيجاد عبارتيهما.



3ـ نمثل في الشكل ـ 3 تغيرات $\frac{du_R}{dt}$ بدلالة الزمن t.

أ ـ أكتب عبارة $\frac{du_R}{dt}$ بدلالة لزمن t .

ب ـ اعتمادا على المنحنى البياني $\frac{du_R}{dt} = f(t)$ جد:

1ـ قيمة ذاتية الوشيعة L .

2ـ ثابت الزمن τ .

3ـ أحسب قيمة الطاقة الكهرومغناطيسية الأعظمية المخزنة في الوشيعة عند بلوغ النظام الدائم.

www.dzexams.com

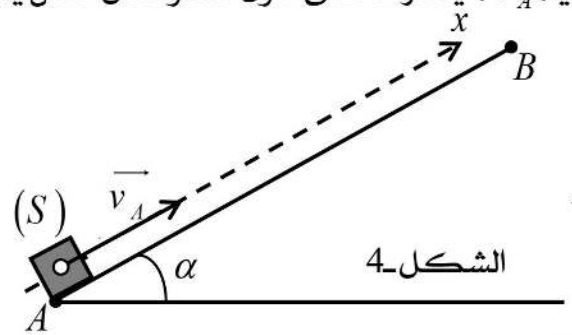
التمرين رقم: 2

لتحديد قيمة الكتلة m للجسم (S) الذي نعتبره نقطة مادية:

01ـ نقذف عند اللحظة $t=0$ الجسم (S) من الموضع A بسرعة ابتدائية v_A، فيتحرك على طول مستو مائل خشن يميل عن الأفق بالزاوية $\alpha=30°$، كما هو موضح في الشكل ـ 4.

يخضع الجسم أثناء حركته على المسار المستقيم (AB) لقوة احتكاك $\vec{f}$ معاكسة لجهة الحركة وشدتها $f=0,5N$ ثابتة.

نعتبر مبدأ الأزمنة لحظة القذف، ومبدأ محور الفواصل نقطة القذف A و $E_{PP_A}=0$.



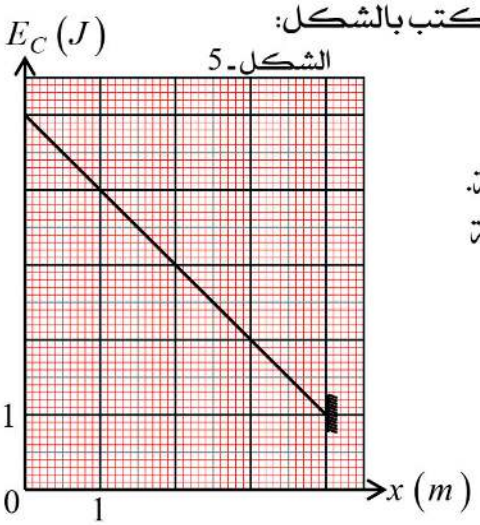
الشكل ـ 4

1 ـ مثل كيفيا القوى الخارجية المؤثرة على الجسم (S) أثناء حركته.

2 ـ بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة على الجملة (الجسم (S)) بين الموضع A وموضع كيفي من المسار (AB):

بين أن عبارة الطاقة الحركية E_C للجسم (S) عند قطعه المسافة (x) تكتب بالشكل:

$E_C=-(mg\sin(\alpha)+f)x+E_{C_A}$.



الشكل ـ 5

3 ـ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن جد عبارة التسارع a للجسم (S) بدلالة: α و m و f وشدة الجاذبية الأرضية g، ثم استنتج طبيعة الحركة.

4 ـ الدراسة التجريبية مكنتنا من تمثيل المنحنى $E_C=f(x)$ لتغيرات الطاقة الحركية للجسم (S) بدلالة المسافة المقطوعة الموضح في الشكل ـ 5.

أ ـ اكتب المعادلة الرياضية للبيان $E_C=f(x)$.

ب ـ اعتمادا على البيان $E_C=f(x)$ جد قيمة كل من:

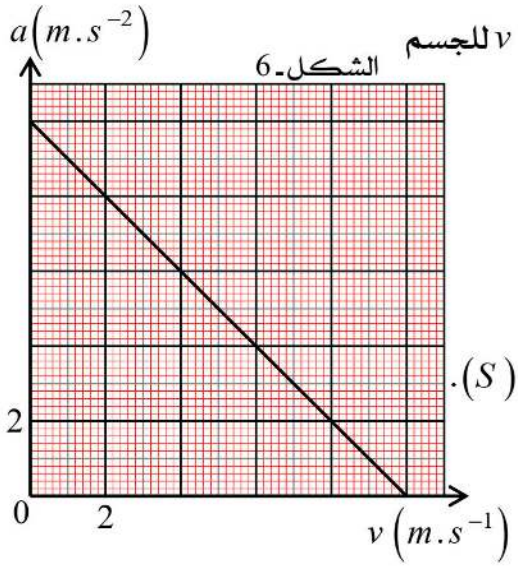
الكتلة m و السرعة v_A

02ـ من ارتفاع h عن سطح الأرض وفي اللحظة $t=0$ نترك الجسم (S) يسقط شاقوليا دون سرعة ابتدائية من الموضع O لمبدأ المعلم (Oz) الشاقولي الموجه في نفس جهة الحركة، يخضع الجسم أثناء سقوطه لقوة احتكاك $f=kv$، حيث: $k=10^{-1}kg.s^{-1}$ معامل الاحتكاك.

الدراسة التجريبية مكنتنا من رسم المنحنى البياني $a=g(v)$ لتغير التسارع a للجسم (S) بدلالة سرعته v الموضح في الشكل ـ 6.

1 ـ بين أن دافعة أرخميدس $\vec{\Pi}$ مهملة أمام القوى الأخرى.

2 ـ أ ـ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، بين أن المعادلة التفاضلية لتطور السرعة v للجسم (S) تكتب بالشكل: $\frac{dv}{dt}+\frac{1}{\tau}v=g$.



الشكل ـ 6

حيث: τ ثابت الزمن المميز للحركة يطلب تحديد عبارته.

ب ـ باستعمال التحليل البعدي بين أن ثابت الزمن τ المميز للحركة متجانس مع وحدة الزمن.

3 ـ اعتمادا على البيان $a=g(v)$:

أ ـ جد قيمة ثابت الزمن τ المميز للحركة، ثم استنتج قيمة الكتلة m للجسم (S).

ب ـ استنتج قيمة السرعة الحدية $v_{\lim}$.

المعطيات: شدة الجاذبية الأرضية $g=10m.s^{-2}$.

www.dzexams.com

تصحيح امتحان الفصل الثاني في مادة العلوم الفيزيائية

المستوى 3 ت ر - ع ت-ر — المدة ساعتين

التمرين رقم: 1

Iـ1ـ المعادلة التفاضلية للتوتر u_c:

بتطبيق قانون جمع التوترات نجد: $u_C(t)+u_{R_1}(t)+u_{R_2}(t)=E$ ومنه: $u_C(t)+(R_1+R_2)i(t)=E$

وعليه: $\frac{du_C}{dt}+\frac{1}{(R_1+R_2)C}u_C(t)=\frac{E}{(R_1+R_2)C}$

وبالمطابقة نجد أن: $\alpha=\frac{1}{(R_1+R_2)C}$ $\quad A=\frac{E}{(R_1+R_2)C}$

2ـ عبارة الثابت B:

3ـأ استنتاج قيمة E

عند اللحظة $t=0$: $u_{R_2}(0)=\frac{R_2E}{R_1+R_2}$ ومنه: $E=\frac{u_{R_2}(0)(R_1+R_2)}{R_2}=\frac{8\times6\times10^3}{4\times10^3}=12V$

ـ ثابت الزمن τ_1: $u_{R_2}(0)=2{,}96V$ $u_{R_2}(\tau_1)=0{,}37$ وبالإسقاط نجد: $\tau_1=6s$

ـ قيمة C: لدينا $\tau_1=(R_1+R_2)C$ ومنه: $C=\frac{\tau_1}{(R_1+R_2)}=\frac{6}{6\times10^3}=10^{-3}F$ إذن: $C=1mF$.

بـ حساب شدة التيار I_0: لدينا $u_{R_1}(0)=R_1I_0$ ومنه: $I_0=\frac{u_{R_1}(0)}{R}=\frac{4}{2\times10^3}=2mA$

1

IIـ1ـ المعادلة التفاضلية للتيار $i(t)$:

بتطبيق قاون جمع التوترات نجد: $u_b(t)+u_R(t)=E$ ومنه: $L\frac{di}{dt}+Ri=E$ وبالتالي نجد: $\frac{di}{dt}+\frac{R}{L}i=\frac{E}{L}$

2ـ عبارة الثابتان B و D:

باشتقاق الحل نجد: $\frac{di}{dt}=\frac{ED}{B}e^{-Dt}$ وبتعويض الحل و المشتق في المعادلة التفاضلية

نجد: $\frac{ED}{B}e^{-Dt}+\frac{RE}{LB}-\frac{RE}{LB}e^{-Dt}=\frac{E}{L}$ ومنه: $\left(D-\frac{R}{L}\right)\frac{E}{B}e^{-Dt}+\frac{RE}{LB}-\frac{E}{L}=0$

ومنه: $\left(D-\frac{R}{L}\right)\frac{E}{B}e^{-Dt}=0.....(1)$ و $\frac{RE}{LB}-\frac{E}{L}=0.....(2)$

من المعادلة (1) نجد: $D=\frac{R}{L}$ لأن: $\frac{E}{B}e^{-Dt}\neq0$ ومن المعادلة (2) نجد: $B=R$ وعليه: $i(t)=\frac{E}{R}\left(1-e^{-\frac{R}{L}t}\right)$

www.dzexams.com

3ـ أ عبارة $\frac{du_R}{dt}$ بدلالة الزمن t :

$\frac{du_R}{dt}(t)=R\frac{di}{dt}$ وعليه: $\frac{du_R}{dt}(t)=\frac{RE}{L}e^{-\frac{R}{L}t}$ أي: $\frac{du_R}{dt}(t)=\frac{du_R}{dt}(0)e^{-\frac{t}{\tau_2}}$

بـ إيجاد قيمة:

1ـ ذاتية الوشيعة L :

عند اللحظة $t=0$ نكتب: $\left.\frac{du_R}{dt}\right|_{t=0}=\frac{RE}{L}$ وعليه: $L=\frac{RE}{\left.\frac{du_R}{dt}\right|_{t=0}}=\frac{100\times12}{12\times10^2}=1H$

2ـ ثابت الزمن τ_2 :

عند اللحظة $t=\tau_2$ نجد: $\frac{du_R}{dt}(\tau_2)=0,37\frac{du_R}{dt}(0)=4,44\times10^2V\,s^{-1}$ وبالسقاط نقرأ: $\tau_2=10ms$

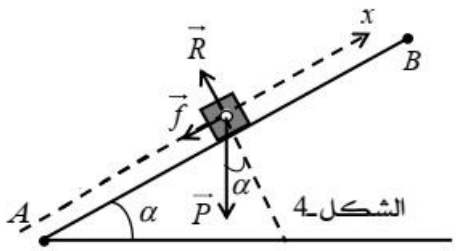
3ـ حساب قيمة $E_{b\max}$:

لدينا: $E_b(t)=\frac{1}{2}Li^2(t)$ وعند بلوغ النظام الدائم: $E_{b\max}=\frac{1}{2}LI^2=\frac{1}{2}L\left(\frac{E}{R}\right)^2$ و

منه: $E_{b\max}=\frac{1}{2}\times1\times\left(\frac{12}{100}\right)^2=7,2\times10^{-3}J$

www.dzexams.com

التمرين رقم: 2



الشكل-4

01- 1 ـ تمثيل القوى الخارجية المؤثرة على الجسم (S) أثناء حركته:

2 ـ بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة على الجملة (الجسم (S)) بين الموضع A وموضع كيفي من المسار (AB):

ـ تبيان أن عبارة الطاقة الحركية E_C للجسم (S) عند قطعه المسافة (x) تكتب بالشكل:

$E_C = -(mg\sin(\alpha)+f)x + E_{C_A}$:

لدينا: $E_{C_A} + W(\vec{P}) - |W(\vec{f})| = E_C$ ومنه: $E_{C_A} + P(h_A - h) - |f\ x\cos(180)| = E_C$

حيث: $h_A = 0$ ومنه: $E_C = E_{C_A} - mgh - f\ x$.

ونعلم أن: $h = x\sin(\alpha)$ ومنه: $E_C = E_{C_A} - mgx\sin(\alpha) - f\ x$.

إذن: $E_C = -(mg\sin(\alpha)+f)x + E_{C_A}$.

3 ـ عبارة التسارع a للجسم (S) بدلالة: α و m و f وشدة الجاذبية الأرضية g :

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجسم في المرجع السطحي الأرضي الذي نعتبره غاليليا نجد:

$$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$$

ومنه: $R + \vec{P} + \vec{f} = m\vec{a}$

وبالاسقاط وفق المحور (Ox) الموجه في نفس جهة الحركة نجد:

$$-mg\sin(\alpha) - f = ma$$

نجد: $a = -\left(g\sin(\alpha) + \frac{f}{m}\right)$.

استنتاج طبيعة الحركة: نعلم أن المسار مستقيم و $a < 0$ و $a = Cste$ فالحركة مستقيمة متباطئة بانتظام.

4 ـ أ ـ المعادلة الرياضية للبيان :

البيان خط مستقيم مائل لايشمل المبدأ معادلته الرياضية: $E_C = \lambda x + \beta$

حيث: λ معامل توجيه البيان: $\lambda = \frac{\Delta E_C}{\Delta x} = \frac{5-1}{0-4} = -1J.m^{-1} = -1N$

و β نقطة تقاطع البيان مع محور التراتيب نجد: $\beta = 5J$.

ب ـ إجاد قيمة كل من:

ـ الكتلة m للجسم :

العلاقة النظرية:

العلاقة البيانية: $E_C = \lambda x + \beta$

بالمطابقة بين العلاقة النظرية والبيانية طرفا لطرف نجد:

$-(mg\sin(\alpha)+f) = \lambda = -1$ ومنه: $mg\sin(\alpha)+f = 1$

أي: $m = \frac{1-f}{g\sin(\alpha)} = \frac{1-0,5}{10\sin(30)} = 0,1kg = 100g$.

www.dzexams.com

ـ قيمة السرعة v_A:

و $E_{C_A} = \beta = 5J$.

نعلم أن: $E_{C_A} = \frac{1}{2}mv_A^2$ ومنه: $v_A^2 = \frac{2E_{C_A}}{m}$ أي: $v_A = \sqrt{\frac{2E_{C_A}}{m}} = \sqrt{\frac{2\times 5}{0,1}} = 10m.s^{-1}$.

02 ـ 1 ـ تبيان أن دافعة أرخميدس $\vec{\Pi}$ مهملة:

لـما $t = 0$ أي: $v_0 = 0$ نقرأ من البيان $a = g\,(v)$ قيمة التسارع الابتدائي: $a_0 = 10m.s^{-2}$.

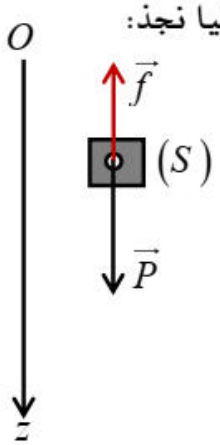
ومنه: $a_0 = g = 10m.s^{-2}$ إذن: دافعة أرخميدس $\vec{\Pi}$ مهملة .

2 ـ أ ـ بتطبيق القانون الثاني ، بين أن المعادلة التفاضلية لتطور السرعة v للجسم (S) تكتب بالشكل:

$\frac{dv}{dt} + \frac{1}{\tau}v = g$ ، حيث: τ ثابت الزمن المميز للحركة يطلب تحديد عبارته:

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجسم في المرجع السطحي الأرضي الذي نعتبره غاليليا نجد:

$\sum F_{ext} = ma$ ومنه: $\vec{P} + \vec{f} = m\vec{a}$



وبالاسقاط وفق المحور (Oz) الشاقولي الموجه في نفس جهة الحركة نجد:

$P - kv = ma$ ومنه: $m\frac{dv}{dt} + kv = mg$ أي: $\frac{dv}{dt} + \frac{k}{m}v = g$.

بالمطابقة مع العلاقة المعطاة طرفا لطرف نجد: $\frac{1}{\tau} = \frac{k}{m}$ أي: $\tau = \frac{m}{k}$.

ب ـ باستعمال التحليل البعدي بين أن ثابت الزمن المميز للحركة متجانس مع وحدة الزمن:

لدينا: $\tau = \frac{m}{k}$ و $k = \frac{f}{v}$ ومنه: $\tau = \frac{mv}{f}$ ومنه نجد: $[\tau] = \frac{M\ L\ T^{-1}}{M\ L\ T^{-2}} = T$.

أي: وحدة ثابت الزمن τ المميز للحركة متجانس مع الزمن وهي: s.

3 ـ اعتمادا على البيان نجد:

أ ـ قيمة ثابت الزمن τ المميز للحركة:

البيان خط مستقيم مائل لايشمل المبدأ معادلته الرياضية: $a = cx + d$

حيث: c معامل توجيه البيان: $c = \frac{\Delta a}{\Delta v} = \frac{10-0}{0-10} = -1s^{-1}$

و d نقطة تقاطع البيان مع محور التراتيب نجد: $d = 10m.s^{-2}$.

ولدينا العلاقة النظرية: $\frac{dv}{dt} + \frac{k}{m}v = g$ ومنه: $\frac{dv}{dt} - \frac{1}{\tau}v + g$.

بالمطابقة بين العلاقة النظرية والبيانية طرفا لطرف نجد: $-\frac{1}{\tau} = c = -1s^{-1}$ أي: $\tau = 1s$

ملاحظة: $g = d = 10m.s^{-2}$

ـ استنتاج قيمة الكتلة m للجسم : نعلم أن: $\tau = \frac{m}{k}$ ومنه نجد: $m = \tau.k = 1\times 10^{-1} = 0,1kg = 100g$.

ب ـ قيمة السرعة الحدية $v_{\lim}$: من البيان لـما $a = 0$ نقرأ: $v_{\lim} = 2\times 5 = 10m.s^{-1}$

www.dzexams.com