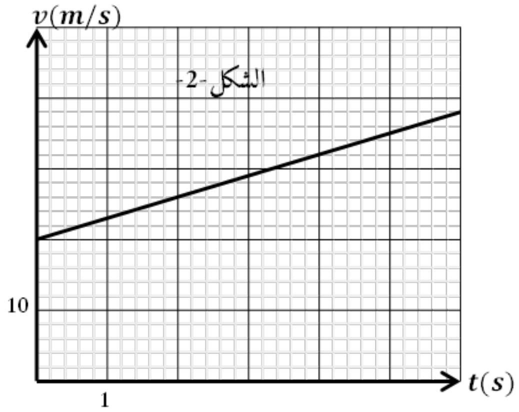
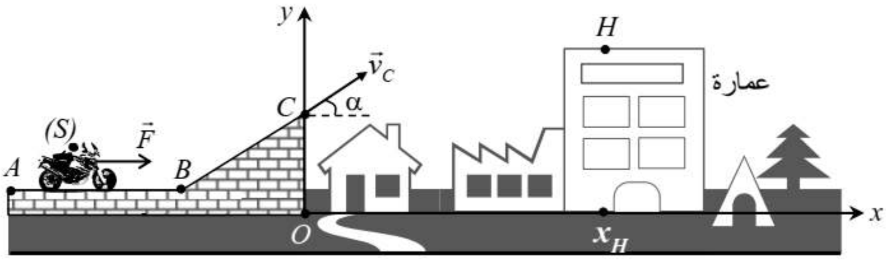
فرض الفصل الثاني في مادة العلوم الفيزيائية

المستوى: 3 ع ت المدة:1سا و 30د

التمرين الأول:

أصبحت رياضة المجازفة من بين الرياضات الأكثر انتشارا، حيث يسعى المجازفون إلى تحقيق نتائج إيجابية وتحقيق أرقام قياسية.
يهدف هذا التمرين الى دراسة حركة رياضي مجازف باستعماله دراجة نارية على مسارات مختلفة.
نمذج الرياضي و لوازمه بجسم صلب (S) كتلته $m = 100kg$ حيث: $AB = 100m$ ، $\alpha = 30°$ ، ارتفاع العمارة هو $y_H = 20m$ ، $x_H = 40m$ ، $OC = 15m$ ، $F = 850N$ شدة قوة دفع الدراجة النارية و $50N$ شدة قوة الاحتكاك على المسار AC.





1) **دراسة الحركة على المستوي الأفقي AB :**

(ا) مثل القوى المطبقة على المغامر في هذا المسار.

(ب) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، بين أن تعبير التسارع يكتب على شكل: $a = \frac{(F-f)}{m}$ احسب قيمة ، ثم استنتج طبيعة الحركة.

(ج) اكتب المعادلة الزمنية للحركة علما أنه عند اللحظة $t = 0$ ينطلق الجسم بدون سرعة ابتدائية من النقطة A ذات الفاصلة $x_A = 0$

(د) ما قيمة اللحظة t_B التي يصل عندها الجسم (S) إلى النقطة B ؟

2) **دراسة الحركة على المستوي المائل** BC

عند اللحظة $t = 0$ يصعد المغامر المسار BC ليصل إلى الموضع C بعد مدة قدرها $\Delta t = t_B$ ، الدراسة التجريبية مكنتنا من رسم منحنى تغيرات سرعة مركز عطالة الجسم (S) بدلالة الزمن (الشكل -2-).

(ا) مثل القوى الخارجية المطبقة على الجسم (S) .

(ب) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجملة ، أوجد عبارة تسارع مركز عطالتها.

(ج) اعتمادا على البيان:

- أثبت أن زاوية ميل المستوي المائل $\alpha = 30°$
- أوجد طول المسار BC

3) **دراسة حركة القذيفة. في هذه الحالة نهمل الاحتكاكات و نأخذ** $g = 10m.s^{-2}$.

(ا) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بين أن معادلة المسار تكتب من الشكل: $y = -\frac{g}{2v_c^2.cos^2\alpha}.x^2 + tan\alpha.x + OC$

(ب) حدد قيمة السرعة v_C لكي يصل المجازف إلى سطح العمارة، النقطة H بكل أمان.

أستاذة المادة : مروة بالتوفيق

التمرين الثاني:

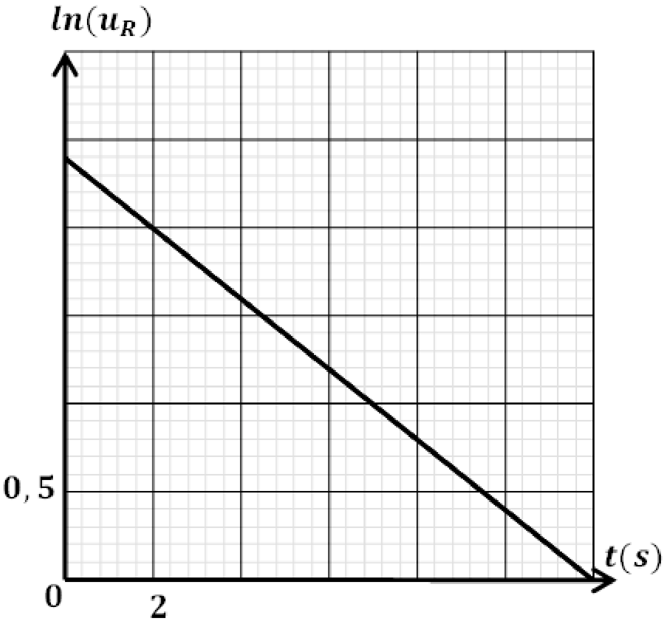
دارة كهربائية تحتوي على العناصر التالية: مولد مثالي للتوتر المستمر، قوته المحركة الكهربائية E ومكثفة سعتها C. ناقل أومي مقاومته $R = 1k\Omega$ وقاطعة K . في اللحظة $t = 0$ نغلق القاطعة.

1) أرسم مخطط الدارة الكهربائية وبين عليها جهة التيار الكهربائي وجهة التوترات.

2) بتطبيق قانون جمع التوترات، بيّن أنه يمكن كتابة المعادلة التفاضلية لتطور توتر الناقل الأومي $u_R(t)$ بمرور الزمن بالشكل:
$\frac{du_R}{dt} + au_R = 0$ ماذا يمثل الثابت a ما هو مدلوله لفيزيائي ووحدته.

3) اذا علمت أن حل المعادلة هو: $u_R(t) = A.e^{-B.t}$. أوجد كل من الثوابت A و B

4) الشكل المقابل يمثل تغيرات المقدار $Ln(u_R)$ بدلالة الزمن t. بالاعتماد على البيان أوجد كل من: ثابت الزمن للدارة τ وسعة المكثفة C و القوة المحركة الكهربائية للمولد E



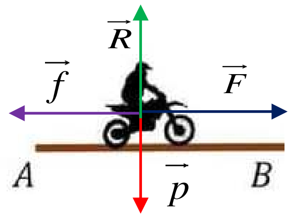
لا يصل الناس إلى حديقة النجاح، دون أن يمرّوا بمحطات التعب، والفشل، واليأس، وصاحب الإرادة القوية لا يطيل الوقوف في هذه المحطّات.

الإجابة النموذجية لفرض الفصل الثاني في مادة العلوم الفيزيائية

المستوى: 3 ع ت المدة:1 ساعة

التمرين الأول:

الجزء الأول: المسار AB



أ) تمثيل القوى المطبقة:

ب) عبارة التسارع وطبيعة الحركة:

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجملة $\sum \overrightarrow{F_{ex}} = m\vec{a}$ يعني

$\vec{p} + \vec{F} + \vec{f} + \vec{R} = m.\vec{a}$

بالإسقاط على محور الحركة (xx') نجد $F - f = m.a$

إذا $a = \dfrac{F-f}{m}$ ت.ع: $a = \dfrac{850-50}{100} = 8m/s^2$

طبيعة الحركة: الحركة مستقيمة متسارعة بانتظام لأن المسار مستقيم والسرعة متزايدة والتسارع ثابت.

1-2- المعادلة الزمنية: $x(t) = \dfrac{1}{2}a.t^2 + v_0 t + x_0$

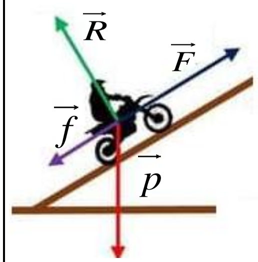
حيث: $x_0=0$ و $v_0=0$ نجد: $x(t) = \dfrac{1}{2}a.t^2 \Rightarrow x(t) = 4.t^2$

1-3- تحديد قيمة اللحظة t_B:

عند النقطة B نكتب: $x=AB$ و $t=t_B$ أي أن:

$AB = 4.t_B^{\,2} \Rightarrow t_B = \sqrt{\dfrac{AB}{4}} \Rightarrow t_B = \sqrt{\dfrac{100}{4}} = 5s$

الجزء الثاني: المسار BC



1-مثل القوى الخارجية المطبقة على الجملة (S) أنظر الشكل المقابل

2-عبارة تسارع مركز عطالتها

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجملة

$\sum \overrightarrow{F_{ex}} = m\vec{a}$ يعني $\vec{p} + \vec{F} + \vec{f} + \vec{R} = m.\vec{a}$

بالإسقاط على محور الحركة (xx') نجد

$-mg \times \sin\alpha + F - f = m.a$

إذا $a = \dfrac{F-f}{m} - g\sin\alpha$

3-اعتمادا على البيان:

أ-اثبات أن زاوية ميل المستوي الأفقي $\alpha = 30°$

البيان عبارة عن خط من مستقيم لا يمر من المبدأ معادلته من الشكل

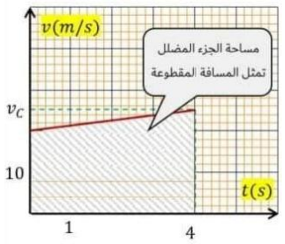
$v = 3.t + 20$

حيث ميله يمثل التسارع يساوي $a = 3m/s^2$

من العلاقة $a = \dfrac{F-f}{m} - g\sin\alpha$ نجد $\sin\alpha = \dfrac{F-f}{m.g} - \dfrac{a}{g}$

تطبيق عددي $\sin\alpha = \dfrac{850-50}{100\times 10} - \dfrac{3}{10} = 0,5 \rightarrow \alpha = 30°$

ب-ايجاد طول المسار BC وسرعة الجملة عند الموضع C



طول المسار يمثل مساحة الجزء المحصور في البيان وهو عبارة عن شبه منحرف

$BC = \dfrac{(20+48)\times 6}{2} = 204m$

الجزء الثالث:

1-معادلة المسار

الجملة: جسم (S)

المعلم: سطحي أرضي نعتبره غاليلي.

القوى المأثرة: قوة الثقل $\vec{p}$

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن: $\sum \overrightarrow{F_{ext}} = m\vec{a}$ اذن

$\vec{P} = m\vec{a} \Rightarrow m\vec{g} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{a} = \dfrac{d\vec{v}}{dt} = \vec{g}$

بالإسقاط على محاور المعلم نجد: $\vec{a}\begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{cases}$

معادلات السرعة: لدينا $\vec{a} = \dfrac{d\vec{v}}{dt}$ اذن: $\begin{cases} v_x(t) = v_C\cos\alpha \\ v_y(t) = -a_y.t + v_C\sin\alpha \end{cases}$

معادلات المسافة: لدينا $\vec{v} = \dfrac{d\vec{r}}{dt}$ اذن:

$\begin{cases} x(t) = v_C\cos\alpha.t \\ y(t) = -\dfrac{1}{2}a_y.t^2 + v_C\sin\alpha.t + y_0 \end{cases}$ و $y_0 = OC$

استنتاج معادلة المسار

تكتب من الشكل $y = f(x)$ يعني نستخرج الزمن من عبارة $x(t)$ ونعوض في $y(t)$

لدينا $x(t)=v_C\cos\alpha.t$ اذن $t=\frac{x}{v_C\cos\alpha}$ نعوض في معادلة $y(t)$

نجد $y(t)=-\frac{g}{2v^2_C\cos^2\alpha}.x^2+x\tan\alpha+OC$

2-حساب السرعة v_C؟

لكي يصل الرياضي المجازف الى النقطة H يجب أن يكون: $x=x_H$ و $y=y_H$ نعوضها في معادل المسار فنجد:

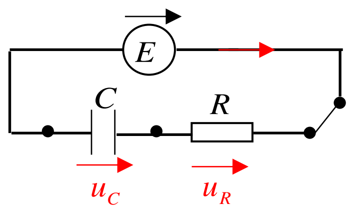
$$y_H=-\frac{g}{2v^2_C\cos^2\alpha}.x_H^{\ 2}+x_H\tan\alpha+OC$$ ومنه:

$$v_C=\sqrt{\frac{g.x_H^{\ 2}}{2(x_H\tan\alpha+OC-y_H)\cos^2\alpha}}$$ ت،ع:

$$v_C=24,3m/s$$

التمرين الثاني:

1-رسم مخطط الدارة الكهربائية وعليه جهة التيار الكهربائي وجهة التوترات



2-المعادلة التفاضلية لتطور توتر الناقل الأومي بتطبيق قانون جمع التوترات

$$u_C(t)+u_R(t)=E$$

نشتق جميع الاطراف

$$\frac{q(t)}{C}+u_R(t)=E\Rightarrow\frac{1}{C}\frac{dq(t)}{dt}+\frac{du_R(t)}{dt}=\frac{dE}{dt}$$

$$\frac{1}{C}\frac{dq(t)}{dt}+\frac{dU_R(t)}{dt}=\frac{dE}{dt}\Rightarrow\frac{1}{C}.i(t)+\frac{dU_R(t)}{dt}=0$$

$$\frac{1}{C}.\frac{U_R(t)}{R}+\frac{dU_R(t)}{dt}=0\Rightarrow\frac{dU_R(t)}{dt}+\frac{1}{RC}U_R(t)=0$$

بالمطابقة مع $\frac{dU_R}{dt}+aU_R=0$ نجد أن الثابت $a=\frac{1}{RC}$ وهو مقلوب ثابت الزمن ووحدته من مقلوب الزمن

3-إيجاد الثوابت: نعوض الحل في المعادلة التفاضلية

$$\frac{dAe^{-Bt}}{dt}+\frac{1}{RC}Ae^{-Bt}=0\Rightarrow-\beta Ae^{-Bt}+\frac{1}{RC}Ae^{-Bt}=0\Rightarrow Ae^{-Bt}\left(-B+\frac{1}{RC}\right)=0\Rightarrow-B+\frac{1}{RC}=0\Rightarrow B=\frac{1}{RC}$$

حساب الثابت A من خلال الشروط الابتدائية نجد لما

$$U_R(0)=Ae^0=A=E$$

ومنه $U_R(t)=Ee^{-\frac{t}{RC}}$

ايجاد ثابت الزمن (τ) للدارة.

العبارة البيانية: البيان عبارة عن خط مستقيم لا يمر بالمبدأ معادلته من الشكل $\ln[u_R(t)]=at+b$ حيث (a) يمثل ميل البيان

$a=-\frac{2,4}{12}=-0,2SI$ اذن نكتب $\ln[u_R(t)]=-0,2t+2,4$

العبارة النظرية: من خلال العبارة $u_R(t)=Ee^{-\frac{t}{\tau}}$ ندخل دالة الوغاريتم على الطرفين فنجد $\ln[u_R(t)]=\ln\left(Ee^{-\frac{t}{\tau}}\right)=\ln E-\frac{t}{\tau}$

تصبح $\ln[u_R(t)]=-\frac{1}{\tau}.t+\ln E$

بالمطابقة بين العبارتين النظرية والبيانية نجد

$$\begin{cases}\ln[u_R(t)]=-0,2t+2,4\\ \ln[u_R(t)]=-\frac{1}{\tau}.t+\ln E\end{cases}$$

ثابت الزمن $\frac{1}{\tau}=0,2\Rightarrow\tau=5s$

سعة المكثفة C. من خلال عبارة ثابت الزمن

$$\tau=RC\Rightarrow C=\frac{\tau}{R}=\frac{5}{1000}=5.10^{-3}F=5mF$$

القوة المحركة الكهربائية للمولد E. بالمطابقة أيضا بين العلاقة البيانية والنظرية نجد $\ln(E)=2,4\Rightarrow E=11V$