

اختبار الفصل الثاني في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الأول : (12 نقطة)

توجد مزقات في المسابح لتمكين السباحين من الانزلاق و الغطس في الماء . نمذج مزقة مسبح بسكة ABC تتكون من جزء مستقيم مائل AB بزاوية α بالنسبة للمستوي الأفقي و من جزء أفقي BC ، و نمذج السباح بجسم صلب (S) مركز عطالته G و كتلته m

الشكل (1)

المعطيات :

$$AB = 2.4 \text{ m}$$

$$BC = 0.6 \text{ m}$$

$$g = 9.8 \text{ m/s}^2$$

$$m = 70 \text{ kg}$$

$$\alpha = 20^\circ, x(E) = 5 \text{ m}$$

يهدف هذا التمرين الى إيجاد قيمة السرعة الابتدائية التي ينطلق بها السباح و التي لا ينبغي تجاوزها حتى لا يسقط عند حافة المسبح E

I. دراسة الحركة على السكة AB:

ينطلق عند اللحظة $t = 0 \text{ s}$ الجسم S من الموضع A الذي نعتبره منطبقا مع مركز عطالته دون سرعة ابتدائية فينزل بدون احتكاك على السكة AB

- 1) ندرس حركة G في المعلم السطحي الأرضي $R_1(A, \vec{k})$ و الذي نعتبره غاليليا بتطبيق القانون الثاني لنيوتن اكتب عبارة تسارع مركز عطالة الجسم بدلالة g، و α . ثم احسب قيمته . ما هي طبيعة حركة G
- 2) شدة القوة R التي يطبقها السطح AB على الجسم S
- 3) أكتب المعادلتين الزمنيتين للسرعة $v(t)$ و للموضع $z(t)$.
- 4) عين اللحظة t_B التي يبلغ فيها G الموضع B
- 5) أحسب سرعة G عندئذ .

II. دراسة حركة G على المستوي الأفقي BC

يوصل G حركته على المستوي BC حيث قوى الاحتكاك غير مهمة و نعتبر شدتها f ثابتة ، و تكون قيمة سرعته عند النقطة C

$$v_c = 3.87 \text{ m/s}$$

(1) ما هي طبيعة حركة G في هذا الجزء .

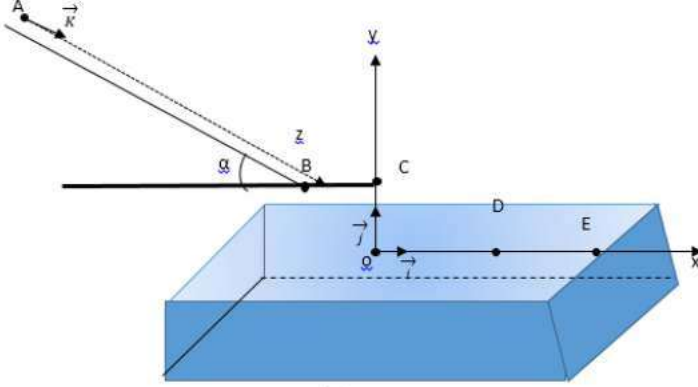
(2) أثبت ان عبارة التسارع $\vec{a}$ تكتب بالشكل التالي : $\vec{a} = \frac{v_c^2 - v_B^2}{1.2}$ ثم احسب قيمته

(3) استنتج شدة الاحتكاك f

III. دراسة حركة G في الهواء

ندرس في بقية التمرين حركة G في المعلم السطحي الأرضي $R(o, \vec{i}, \vec{j})$ الذي نعتبره غاليليا يغادر الجسم S النقطة C بسرعة شعاعها أفقي $\vec{v}_c$ عند لحظة نعتبرها مبدأ للأزمنة ، مقاومة الهواء و دافعة ارخميدس مهملتان في هذا الجزء .

- 1) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أستخرج المعادلتين الزمنيتين للمركبة الأفقية $x(t)$ و المركبة العمودية $y(t)$ لشعاع موضع G
- 2) عند اللحظة $t_D = 0.84 \text{ s}$ يصل G الى النقطة D التي توجد على سطح الماء حيث تنعدم المركبة العمودية لشعاع موضعه
- (أ) حدد الارتفاع h للنقطة c عن سطح الماء
- (ب) حدد فاصلة المركبة الأفقية للنقطة D
- 3) أكتب معادلة المسار $y(x)$ بدلالة v_c
- 4) عين سرعة G عند النقطة C حتى يسقط في النقطة E
- 5) استنتج السرعة الابتدائية الحدية v_A التي ينطلق بها السباح حتى يبلغ النقطة E.
- 6) دون على لافتة في المسبح أنه يمنع دفع السباحين لبعضهم البعض عند الانطلاق .فسر ذلك ؟



الشكل (1)

التمرين الثاني:

في ظل انجاز مشروع مدرسي علمي، كلف الأستاذ فوجين من التلاميذ بإنجاز مشروعين باستعمال مكثفة و وشيعة.
فكر الفوج الأول في صنع صاعق كهربائي الذي يستعمله الطبيب في انقاذ شخص باستعادة نبضات قلبه بعد صقه.
أما الفوج الثاني اتفقوا على صنع مصباح تتغير شدة إضاءته لتسجيل فيديو.

I- مشروع الفوج الأول:

انجز التلاميذ التركيب المبين في الشكل 1- حيث استعملوا العناصر التالية:

- مولد توتر ثابت قوته المحركة $E=220\text{ V}$

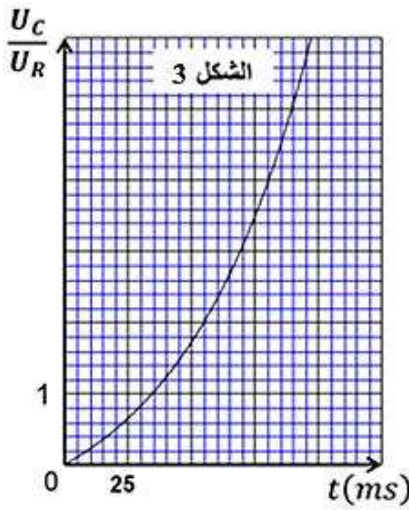
- مكثفة كتب عليها القيم التالية: $220\text{ }\mu\text{F}$ و 450 V

- ناقل اومي مقاومته R و بادلة K

نضع البادلة في موضع (1) عند اللحظة $t=0$.

1- ماذا تمثل القيمتين $220\text{ }\mu\text{F}$ و 450 V المكتوبتين على المكثفة؟

1-2- أعد رسم الدارة ثم بين عليها اتجاه التيار و التوترات U_C و U_R ، ثم بين كيفية ربط راسم الاهتزاز المهبطي ذي ذاكرة لمشاهدة التوترين U_C و U_R .



2-2- باستعمال قانون جمع لتوترات أوجد المعادلة التفاضلية للتوتر بين طرفي المكثفة $U_C(t)$.

3-2- يعطى حل المعادلة التفاضلية السابقة بالعبارات التالية:

$$U_C(t) = E e^{-\frac{t}{RC}}, U_C(t) = E \left(1 - e^{-\frac{t}{RC}}\right)$$

- اختر الحل الموافق للمعادلة التفاضلية مع التعويل

3- استنتج عبارة التوتر بين طرفي الناقل الاومي $U_R(t)$.

4- بواسطة برنامج معلوماتي تحصلوا على البيان $\frac{U_C}{U_R} = f(t)$ الموضح في الشكل 3-.

1-4- اوجد عبارة النسبة $\frac{U_C}{U_R}$ بدلالة ثابت الزمن τ و t .

2-4- استنتج من البيان قيمة ثابت الزمن τ ، ثم اوجد قيمة المقاومة R المستعملة.

5- بعد بلوغ النظام الدائم نضع البادلة في الوضع (2):

1-5- تصعق الضحية من خلال تلقئها لتوتر مفرد، ما هي قيمته؟

2-5- ما هي مدة الصعق؟

II- مشروع الفوج الثاني:

أراد التلاميذ جعل شدة إضاءة مصباح تزداد الى أن تصل لقيمتها العظمى خلال خمسين ثانية تقريبا و هذا لاستعماله كخلفية في تصوير فيديو، الشكل 3- يوضح التركيب الذي انجزوه حيث تتكون الدارة من:

- مولد توتر ثابت قوته المحركة $E=2\text{ V}$

- مصباح مقاومته $R'=2\text{ }\Omega$

- وشيعة ذاتيتها L و مقاومتها الداخلية r

- قاطعة K

1- اشرح ماذا يحدث عند غلق القاطعة.

2- أوجد المعادلة التفاضلية لشدة التيار عند غلق القاطعة.

3- قبل ان يشتري التلاميذ الوشيعة المناسبة لتركيبهم، أجروا محاكاة باستعمال برمجية

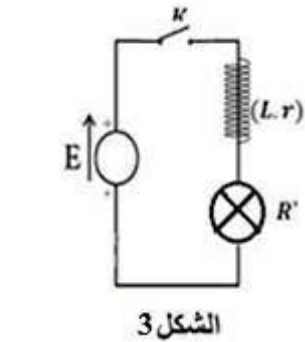
مناسبة فتحصلوا على البيان $\frac{di}{dt} = f(i)$ الموضح في الشكل 4-.

1-3- اكتب العبارة الرياضية للبيان

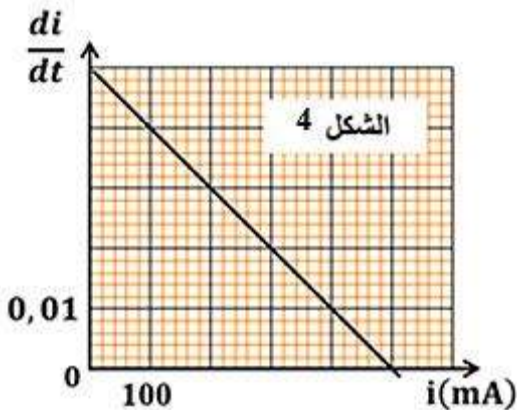
2-3- اوجد قيمة τ ثابت الزمن، ثم استنتج زمن بلوغ النظام الدائم، هل يتحقق الشرط

الذي يريده الفوج؟

3-3- اوجد من البيان قيمة ذاتية الوشيعة L و مقاومتها الداخلية r .



الشكل 3



الشكل 4