المستوى: 3 علوم تجريبية,رياضي و تقني. السنة الدراسية: 2025-2026
المدة الزمنية : 1سا

الفرض الثاني في مادة العلوم الفيزيائية

تمرين:

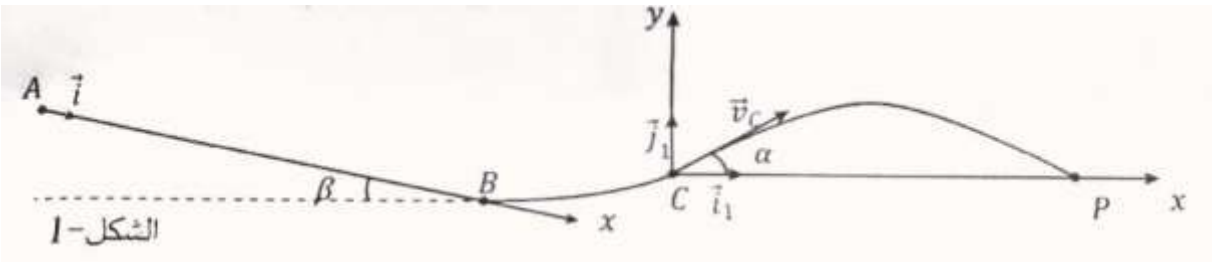
تعتبر رياضة القفز بالدراجات النارية من الرياضات الخطيرة التي تستهوي محبي الإثارة , ويتمثل التحدي الحقيقي لها في انجاز قفزة لأبعد مسافة ممكنة من مكان معين.

يهدف التمرين الى دراسة حركة مركز العطالة G لجملة (S) مكونة من دراجة نارية وسائقها على حلبة سباق.

تتكون الحلبة الممثلة في الشكل-1- من:

- مسار مستقيم AB مائل بزاوية $\beta = 10°$ عن المستوي الأفقي.
- منصة قفز BC
- منطقة سقوط مستوية و أفقية.

نهمل جميع الاحتكاكات وندرس حركة مركز العطالة **G** للجملة **(S)** في مرجع سطحي أرضي نعتبره عطاليا.



الشكل-1

- معطيات:
  - شدة تسارع الجاذبية الأرضية: $g = 10m/s^2$
  - كتلة الجملة (S) : $m = 190kg$

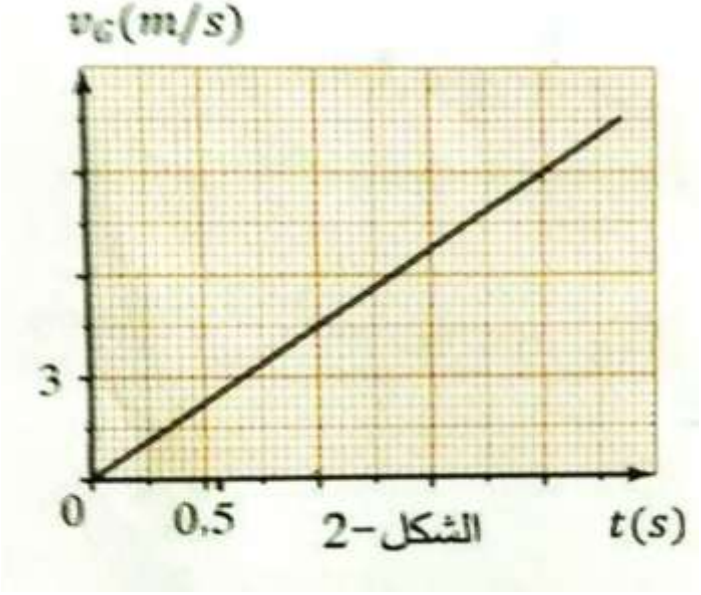
I. دراسة الحركة على الجزء AB:

عند اللحظة $t=o$ تنطلق الجملة **(S)** من الموضع A دون سرعة ابتدائية , فتخضع خلال حركتها بالإضافة الى ثقلها وتأثير المستوي المائل عليها الى قوة محركة F ثابتة , حاملها مواز لمسار مركز العطالة **G** و لها نفس جهة الحركة.

لدراسة حركة مركز العطالة **G** نختار معلما (A , i) منطبقا على المسار AB ونعلم موضع **G** بالفاصلة x.

1- مثل القوى المطبقة على الجملة **(S)** في هذه المرحلة.
2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن , اكتب عبارة التسارع a .
3- يمثل منحنى الشكل -2- تغيرات سرعة مركز العطالة **G** بدلالة الزمن.

Email: saitameur3@gmail.com 023 71 54 67 :فاكس 023 71 54 63 / 0550 47 22 35 :رقم الهاتف



الشكل-2

باستغلال المنحنى أوجد قيمة التسارع a ثم استنتج طبيعة الحركة معللا جوابك.

4- استنتج الشدة F للقوة المحركة.

5- اكتب المعادلتين الزمنيتين $v=f(t)$ و $x= f(t)$ للحركة.

6- علما ان $AB= 36m$ احسب السرعة V_B ثم استنتج t_B لحظة المرور من النقطة B.

II. دراسة الحركة خلال مرحلة القفز.

في لحظة نعتبرها من جديد مبدأ للأزمنة $t=0$ تغادر الجملة **(S)** منصة القفز من النقطة C بسرعة V_C يصنع شعاعها زاوية $\alpha=18°$ مع الخط الأفقي . تسقط الجملة **(S)** في الموضع P.

ندرس حركة **G** في المعلم (C , i , j) المتعامد و المتجانس المبين في الشكل -1-

1- ماهي القوى المطبقة على الجملة **(S)** خلال هذا الجزء من الحركة.

2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن , اكتب المعادلتين الزمنيتين $x(t)$ و $y(t)$ لمركز العطالة **G**.

3- يعبر عدديا عن المعادلتين الزمنيتين $x(t)$ و $y(t)$ كما يلي:

$x(t) = 19.02\ t$ و $y(t) = -5t^2 +6.18t$

- احسب سرعة الجملة في الموضع C.
- اكتب معادلة المسار.
- تعتبر القفزة ناجحة إذا تحقق الشرط $CP\geq30m$. بين ان كانت القفزة المنجزة ناجحة أم لا.

Email: saitameur3@gmail.com 023 71 54 67 :فاكس 023 71 54 63 / 0550 47 22 35 :رقم الهاتف

الجزء الأول :

1- الرسم (1)

2- الجملة (سائق + دراجة نارية)

- المرجع : سطحي أرضي.
- القوى : $\vec{F}, \vec{R}, \vec{P}$
- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن

$$\sum \overrightarrow{Fe}\ X\ t = \overrightarrow{ma}$$

$$\vec{F} + \vec{R} + \vec{P} = \overrightarrow{ma}$$

- بالإسقاط على محور الحركة

$$P \sin\alpha + F = ma$$

$$Mg \sin\alpha + F = ma$$

$$a = g \sin\alpha + \frac{F}{m}$$

3- من المنحنى :

$$a = 4{,}5 m/s^2$$

إستنتاج طبيعة الحركة : حركة مستقيمة متسارعة بانتظام.

4- استنتاج شدة القوة F:

$$F = (mg\sin\alpha + ma) = 524.4\ N$$

5- المعادلتين الزمنيتين :

$$v = at = 4.5\ t$$

$$x = \tfrac{1}{2}\ a\ t^2 = 2.25t^2$$

6- حساب السرعة V_B

$$V_B^2 - V_A^2 = 2a\ AB$$

$$V_B = 18 m/s$$

$$T_B = 4s$$

الجزء الثاني:

1- القوى المطبقة على الجملة: قوة الثقل .

Email: saitameur3@gmail.com 023 71 54 67 :فاكس 023 71 54 63 / 0550 47 22 35 :رقم الهاتف

2- المعادلتين الزمنيتين:

$$X(t) = V_0 \cos \alpha \, t$$

$$Y(t) = -1/2 \, g \, t^2 + V_0 \sin \alpha \, t$$

3- السرعة الابتدائية V_0

$$V_0 = 20m/s$$

4- معادلة المسار :

$$t = \frac{X}{VO \, COS \, \alpha}$$

$$y = -\frac{1}{2} g \frac{X^2}{VO^2 \cos^2 \alpha} + \tan \alpha \, X$$

5- حساب Xp

$$Xp = 23.5m$$

ومنه القفزة ليست ناجحة.