



السنة الدراسية: 2025-2026

المستوى: 3 علوم تجريبية, رياضي و تقني.
المدة الزمنية : 1سا

الفرض الثاني في مادة العلوم الفيزيائية

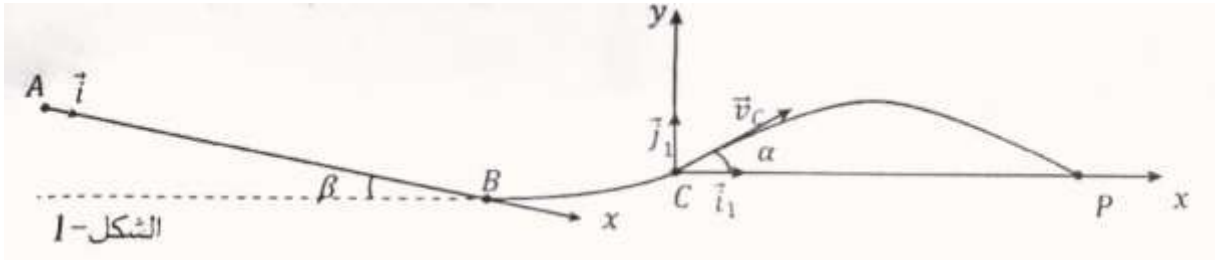
تمرين:

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 للجملة (S) مكونة من دراجة نارية وسائقها على حلبة سباق. تتكون الحلبة الممثلة في الشكل-1- من:

- مسار مستقيم AB مائل بزاوية $\beta = 10^\circ$ 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.

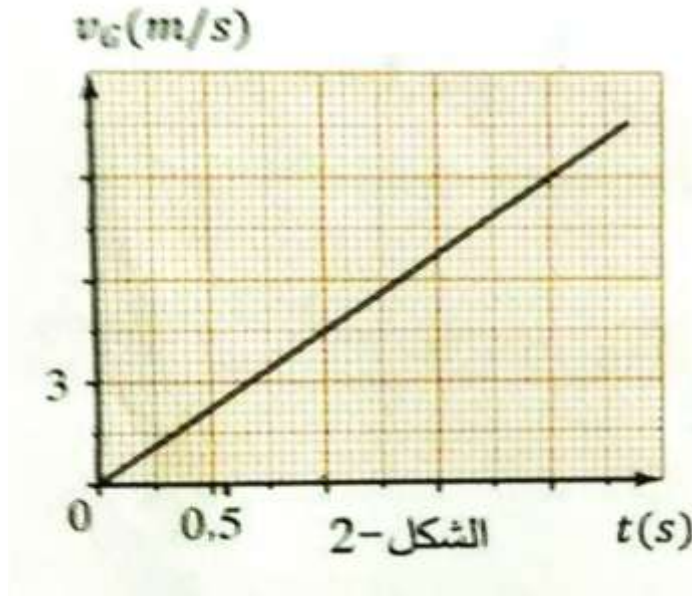


• معطيات:

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

I. دراسة الحركة على الجزء AB :

- عند اللحظة $t=0$ تتطلق الجملة (S) من الموضع A دون سرعة ابتدائية , فتخضع خلال حركتها بالإضافة الى ثقلها وتأثير المستوي المائل عليها الى قوة محرقة 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 منحني الشكل 2- تغيرات سرعة مركز العطالة G بدلالة الزمن.



- 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 $\alpha=18^\circ$ 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:

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

- احسب سرعة الجملة في الموضع C .
- اكتب معادلة المسار.
- تعتبر القفزة ناجحة إذا تحقق الشرط $CP \geq 30m$. بين ان كانت القفزة المنجزة ناجحة أم لا.

الجزء الأول :

- 1- الرسم (1)
- 2- الجملة (سائق + دراجة نارية)
 - المرجع : سطحي أرضي.
 - القوى : $\vec{F}, \vec{R}, \vec{P}$
 - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن

$$\sum \vec{F}_e \times t = \overline{ma}$$

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

- بالإسقاط على محور الحركة

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

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

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

3- من المنحنى :

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

إستنتاج طبيعة الحركة : حركة مستقيمة متسارعة بانتظام.

4- استنتاج شدة القوة F:

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

5- المعادلتين الزمنيتين :

$$v = at = 4.5 t$$

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

6- حساب السرعة V_B

$$V_B^2 - V_A^2 = 2a \text{ AB}$$

$$V_B = 18 \text{ m/s}$$

$$T_B = 4 \text{ s}$$

الجزء الثاني:

1- القوى المطبقة على الجملة: قوة الثقل .



2- المعادلتين الزميتين:

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

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

3- السرعة الابتدائية V_0

$$V_0 = 20 \text{ m/s}$$

4- معادلة المسار :

$$t = \frac{X}{V_0 \cos \alpha}$$

$$y = -\frac{1}{2} g \frac{X^2}{V_0^2 \cos^2 \alpha} + \tan \alpha X$$

5- حساب X_p

$$X_p = 23.5 \text{ m}$$

ومنه القفزة ليست ناجحة.