نموذج اجابة
الفرقة الثانية عام شعبة : فيزياء
المادة : ديناميكا

1- يتعين بعد جسيم x عن نقطة ثابتة o على خط مستقيم بدلالة الزمن t بالمعادلة

$$x^2 = 4t^2 + 6t - 1$$

أثبتي أن العجلة f تتناسب عكسياً مع x^3.

الحـــل

$$\because x^2 = 4t^2 + 6t - 1 \qquad (1)$$

بتفاضل المعادلة (1) بالنسبة للزمن نحصل على

$$2x\dot{x} = 8t + 6 \qquad (2)$$

بتفاضل المعادلة (2) بالنسبة إلى الزمن ينتج أن

$$2x\ddot{x} + 2\dot{x}^2 = 8 \qquad (3)$$

بالتعويض من (2),(1) في (3) نحصل على

$$x\ddot{x} = 4 - \dot{x}^2 = 4 - \left(\frac{4t+3}{x}\right)^2 = \frac{4x^2 - (4t+3)^2}{x^2}$$

$$\ddot{x} = \frac{4x^2 - (4t+3)^2}{x^3} = \frac{4(4t^2+6t-1) - (4t+3)^2}{x^3} = -\frac{13}{x^3}$$

2- تتعين الازاحة x لجسيم يتحرك على محور x بدلالة الزمن t بالمعادلة

$$x = 45\cos\frac{\pi t}{4} + 28\sin\frac{\pi t}{4}$$

أثبت أن الحركة توافقية بسيطة وأوجد سعتها وأكبر سرعة وأكبر عجلة.

الحـــل:

$$x = 45\cos\frac{\pi t}{4} + 28\sin\frac{\pi t}{4}$$

$$\dot{x} = -\frac{45\pi}{4}\sin\frac{\pi t}{4} + \frac{28\pi}{4}\cos\frac{\pi t}{4}$$

$$\ddot{x} = -\frac{45\pi^2}{16}\cos\frac{\pi t}{4} - \frac{28\pi^2}{16}\sin\frac{\pi t}{4} = -\frac{\pi^2}{16}x$$

أي أن حركة الجسيم تمثل حركة توافقية بسيطة حيث

$A=45 \quad , \quad B=28 \quad , \quad \omega=\pi/4$

وسعتها تساوي

$$a=\sqrt{A^2+B^2}=\sqrt{(45)^2+(28)^2}=53$$

وزاوية الطور ε تساوي

$$\varepsilon=\tan^{-1}\left(-\frac{B}{A}\right)=\tan^{-1}\left(-\frac{28}{45}\right)$$

$$v_{\max}=\omega a=\frac{\pi}{4}\times 53=41.626 \quad m/\sec$$

$$f_{\max}=\omega^2 a=\left(\frac{\pi}{4}\right)^2\times 53=32.693 \quad m/\sec^2$$

$$\tau=\frac{2\pi}{\omega}=\frac{2\pi}{\pi/4}=8 \quad \sec$$

3- إذا علم أن مركبتي سرعة جسيم في اتجاه متجه الموضع والعمودي عليه هما $\mu\theta,\lambda r$ على الترتيب حيث μ,λ ثابتان . أوجد معادلة المسار .

$$r\dot{\theta}=\mu\theta \quad ، \quad \dot{r}=\lambda r$$

بالقسمة نجد أن

$$r\frac{d\theta}{dr}=\frac{\mu}{\lambda}\cdot\frac{\theta}{r} \quad \Rightarrow \quad \therefore \frac{\mu}{\lambda}\frac{dr}{r^2}=\frac{d\theta}{\theta}$$

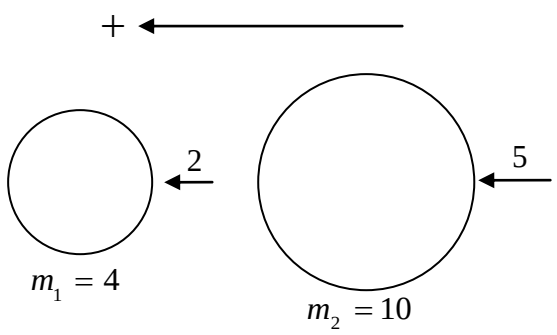
بالتكامل نحصل على

$$-\frac{\mu}{\lambda}\ln r=\ln\theta+c$$

حيث c ثابت التكامل 0 المعادلة السابقة هي معادلة المسار

4- كرة كتلتها $10\ lb$ تسير بسرعة $5\ ft/\sec$. اصطدمت بكرة أخرى كتلتها $4\ lb$ وتتحرك بسرعة $2\ ft/\sec$ في نفس الاتجاه. فإذا كان معامل الارتداد يساوي $1/2$. أوجد سرعة كل من الكرتين بعد التصادم.

الحـــل :



نفرض أن سرعة كل من الكرتين بعد التصادم هما v_1, v_2 مقاسه في الاتجاه الموجب وهو اتجاه حركة الكرتين قبل التصادم 0

من قانون نيوتن نجد أن

$$v_2 - v_1 = -\frac{1}{2}(5-2) \qquad (1)$$

من قانون بقاء كمية الحركة نحصل على

$$10\times 5 + 4\times 2 = 10v_2 + 4v_1 \qquad (2)$$

من (1),(2) نحد أن

$$v_2 = \frac{73}{14}\ ft/\sec \qquad ، \qquad v_1 = \frac{26}{7}\ ft/\sec$$