بنام خدا

تمرینات مکانیک کلاسیک

«سری سوم»

۱) فرض کنید ذره نیروی $F_x = F_0 + F_1 \cos \alpha x$ وارد می‌شود. تابعیت سرعت برحسب زمان و هم‌چنین سرعت برحسب مکان را پیدا کنید.

۲) فرض کنید ذره‌ای جرم m با سرعت اولیه v_0 و مکان اولیه $x_0 = 0$ نیروی مقاوم بصورت $F(v) = -cv^{3/2}$ وارد می‌شود. بیشترین فاصله‌ای که ذره می‌تواند طی کند را پیدا کنید.

۳) ذره‌ای جرم m و در فاصله $x_0 = 1$ از مبدأ نیرو از حالت سکون رها می‌شود. فرض کنید نیروی بصورت $F(x) = -\alpha x^{-2}$ ذره را جذب می‌کند. سرعت فرار لازم برای رساندن ذره به بی‌نهایت را پیدا کنید.

۴) ذره‌ای از حالت سکون از ارتفاع $y_0 = h$ رها می‌شود فرض کنید نیروی مقاومت هوا $F = -\alpha v^2$ باشد رابطه سرعت ذره را برحسب ارتفاع آن بدست آورید.

۵) فرض کنید نیروی مقاومت بصورت $mk(v^3 + a^2 v)$ باشد ثابت کنید ذره‌ای هر مقدار سرعت اولیه، ذره حداقل بیشتر از $\pi/2k$ راه نخواهد کرد.

۶) فرض کنید به یک ذره باردار نیروی زیر وارد می‌شود:

$$\vec{F} = q\vec{E} + q\vec{v} \times \vec{B}$$

که $\vec{E}$ و $\vec{B}$ میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی هستند.

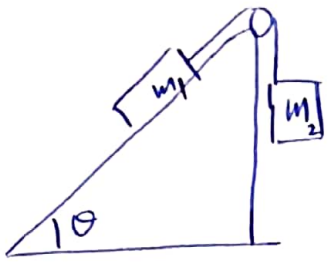
الف) اگر $\vec{E} = 0$ باشد ثابت کنید سر ذره داره‌ای با شعاع $\frac{mv}{qB}$ خواهد بود ($B = |\vec{B}|$)

ب) اگر $\vec{B} = B\hat{k}$ ، $\vec{E} = E_y \hat{j} + E_z \hat{k}$ باشد که B و E_y و E_z ها ثابت هستند نشان دهید سر ذره در راستای z بصورت زیر است

$$z = z_0 + \dot{z}_0 t + \frac{qE_z}{2m} t^2$$

Scanned by CamScanner

۷) دو جسم با جرم‌های نابرابر روی گوه مقابل قرار دارند. زاویه شیب چقدر باشد تا جرم‌ها با سرعت ثابت حرکت کنند



۸) سرعت ذره‌ای به جرم m برابر است با $v(x) = \alpha/x^2$. نیروی عامل این حرکت $F(x)$ را پیدا کنید. سپس معادله مکان ذره بر حسب زمان را بیابید.

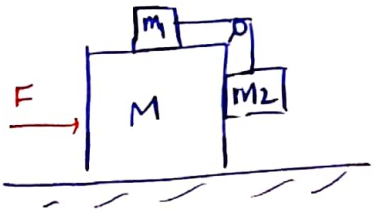
۹) ذره‌ای تحت تأثیر دو نیروی روبرو قرار گرفته است

$$\vec{F}_1 = \frac{\vec{r}}{r} f(r)$$

$$\vec{F}_2 = -\lambda \vec{v}$$

اگر در لحظه اول مکان ذره $r = r_0$ برابر $\vec{r}_0$ باشد، مکان ذره را در لحظات بعدی بدست آورید.

۱۰) فرض کنید هیچ اصطکاکی وجود نداشته باشد. F را طوری پیدا کنید که هیچ حرکت نسبی بین M و m_1 و m_2 وجود نداشته باشد



موفق باشید
شهاب شهیدی

Scanned by CamScanner