

مسائل سری چهارم فیزیک پایه ۱

**از سوال‌های زیر یک سوال را به دلخواه تحویل دهید.

۱- جسمی با حرکت درون یک مایع، نیرویی برابر با kmv در خلاف جهت حرکتش از طرف مایع احساس می‌کند، که در این رابطه k یک عدد ثابت و v سرعت جسم است. اگر جسم با سرعت اولیه v_0 شروع به حرکت کند، رابطه‌ای برای جابجایی و سرعت جسم بر حسب زمان و پارامتر k به دست آورید. (جواب: $v(t) = v_0 e^{-kt}$ و $x(t) = \frac{v_0}{k} [1 - e^{-kt}]$)

۲- جسمی به جرم m بدون سرعت اولیه از ارتفاع h رها می‌شود. اگر اندازه نیروی مقاومت هوا kmv باشد، نشان دهید الف) سرعت جسم در حال سقوط در هر لحظه برابر است با

$$v(t) = -\frac{g}{k} + \frac{kv_0 + g}{k} e^{-kt}$$

ب) ارتفاع جسم در هر لحظه برابر با

$$z(t) = h - \frac{gt}{k} + \frac{kv_0 + g}{k^2} (1 - e^{-kt})$$

است.

۳- در یک حرکت پرتابه‌ای، جسمی با سرعت اولیه v_0 و زاویه θ نسبت به زمین پرتاب می‌شود. اگر نیروی مقاومت هوا برابر با kmv در جهت محور z باشد، الف) نشان دهید فاصله افقی پرتابه بر حسب زمان به صورت

$$x(t) = \frac{v_0 \cos \theta}{k} (1 - e^{-kt})$$

و ب) ارتفاع پرتابه بر حسب زمان به صورت

$$z(t) = -\frac{g}{k} t + \frac{g + kv_0 \sin \theta}{k^2} (1 - e^{-kt})$$

است.

۴- برای مسئله ۳، با استفاده از نرم‌افزار دلخواه خود، نمودار مسیر حرکت پرتابه‌ای با سرعت اولیه $v_0 = 600 \text{ m/s}$ و زاویه $\theta = 60^\circ$ را در صفحه $x - y$ برای حالت‌های زیر در یک نمودار رسم کنید:

الف) بدون مقاومت هوا ب) $k = 0.01$ پ) $k = 0.1$

موفق باشید