



دانشکده فیزیک
دانشگاه تهران

فیزیک پایه ۱

نام و نام خانوادگی:

شماره دانشجویی:

کوئیز پنجم

۱۱ آذر ۱۳۹۸

از سه سوال زیر تنها به دو سوال پاسخ دهید و دور شماره‌ی سوال خط بکشید.

۱- نیروی وارد بر یک ذره در دستگاه SI به صورت $\vec{F} = (4x^3 + 1) \hat{i} - 2x \hat{j}$ می باشد. اگر ذره در مسیری مستقیم از مبدا به نقطه $A = (2, 1, 0)$ (اندازه ها بر حسب متر است) منتقل شود، کار نیروی \vec{F} چند ژول است؟

$$W = \int_0^A \vec{F} \cdot d\vec{r}$$

$$d\vec{r} = dx \hat{i} + dy \hat{j} + dz \hat{k} ; y = \frac{x}{2}, z = 0$$

$$W = \int_0^2 F_x dx + \int_0^1 F_y dy + \int_0^0 F_z dz$$

$$W = \int_0^2 (4x^3 + 1) dx + \int_0^1 (-4y) dy$$

$$W = (x^4 + x) \Big|_0^2 + (-2y^2) \Big|_0^1 = 16 \text{ J}$$

۲- معادله حرکت ذره ای به جرم ۲ کیلوگرم $\vec{r} = (3t + 5t^3) \hat{i}$ می باشد. کار انجام شده روی این ذره در بازه زمانی صفر تا ۱ ثانیه چند ژول است؟

$$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} = (3 + 15t^2) \hat{i} ; v_0 = 3 \text{ m/s}, v = 18 \text{ m/s}$$

$$W = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 = 315 \text{ J}$$

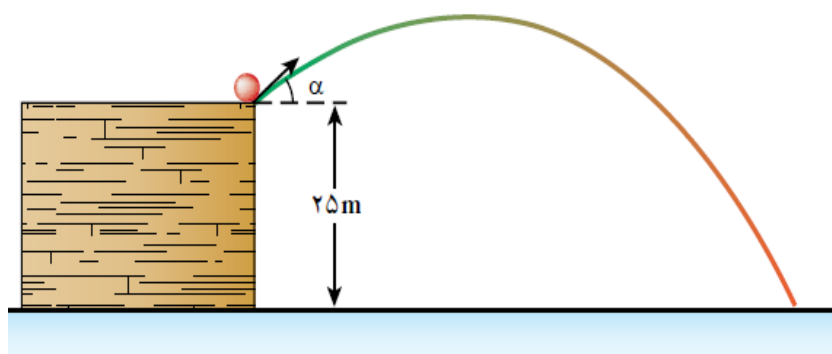
۳- از بالای یک بلندی به ارتفاع ۲۵ متر جسمی را مطابق شکل با سرعت ۲۰ m/s پرتاب می کنیم.

الف) سرعت جسم هنگام برخورد با زمین چقدر است؟

ب) اگر $\alpha = 60^\circ$ باشد، ارتفاع اوج را به دست آورید.

$g = 10 \text{ m/s}^2$ و از مقاومت هوا چشم پوشی کنید.

(با استفاده از قضیه کار و انرژی)



$$\begin{cases} k_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 \\ k_2 = \frac{1}{2}mv_2^2 \\ k_3 = \frac{1}{2}mv_3^2 \end{cases} ; \begin{cases} U_1 = mgh_1 \\ U_2 = mgh_2 \\ U_3 = mgh_3 \end{cases} ; \begin{cases} v_1 = 20 \text{ m/s} , h_1 = 25 \text{ m} \\ v_2 = ? , h_2 = 0 \\ v_3 = v_1 \cos \alpha = 10 \text{ m/s} , h_3 = ? \end{cases}$$

$$\Delta k + \Delta U = 0$$

$$(k_2 - k_1) + (U_2 - U_1) = 0$$

$$\frac{1}{2}mv_2^2 = \frac{1}{2}mv_1^2 + mgh_1 \Rightarrow v_2 = \sqrt{v_1^2 + 2gh_1} = 30 \text{ m/s}$$

$$(k_3 - k_1) + (U_3 - U_1) = 0$$

$$\frac{1}{2}mv_3^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 + mgh_3 - mgh_1 = 0 \Rightarrow h_3 = \frac{v_1^2 - v_3^2}{2g} + h_1 = 40 \text{ m}$$