

مسائل سری ینجم فیزیک پایه ۱

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

۱- سرعت فرار جسمی به جرم m از سطح ستاره‌ای به جرم M و شعاع R به دست آورید. (سرعت فرار اولیه‌ای است که جسم باید داشته باشد تا برای همیشه از سطح سیاره جدا شود.)

۲- در مسئله قبل نشان دهید که اگر نسبت جرم به شعاع ستاره‌ای بیشتر از $6.7 \times 10^{26} \text{ kg/m}$ باشد، حتی نور هم از سطح این ستاره نمی‌تواند فرار کند.

۳- مولفه‌های بردار نیروی وارد بر یک ذره در دستگاه مختصات دکارتی به صورت زیر است

$$F_x = ax^3 + bxy^2 + cz$$

$$F_y = ay^3 + bx^2y$$

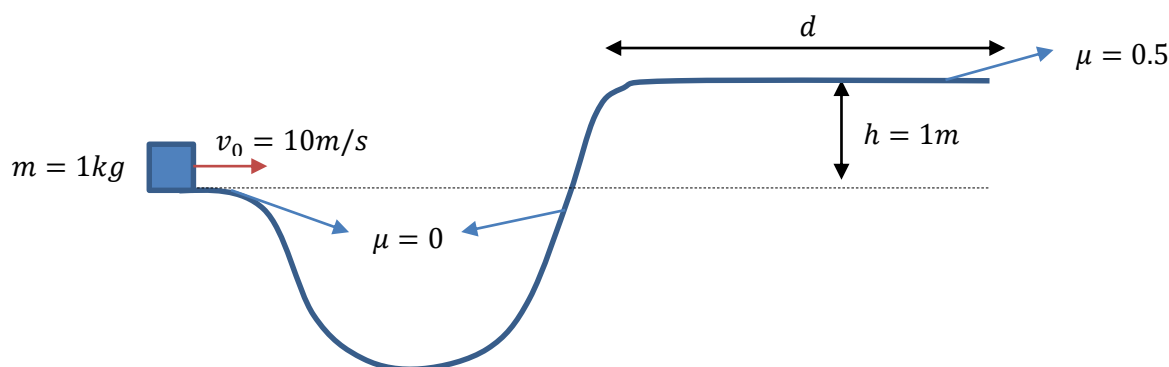
$$F_z = cx.$$

کار انجام شده توسط این نیرو را در حالتی که ذره از مبدأ مختصات تا نقطه (x_0, y_0, z_0) جابجا شود حساب کنید.

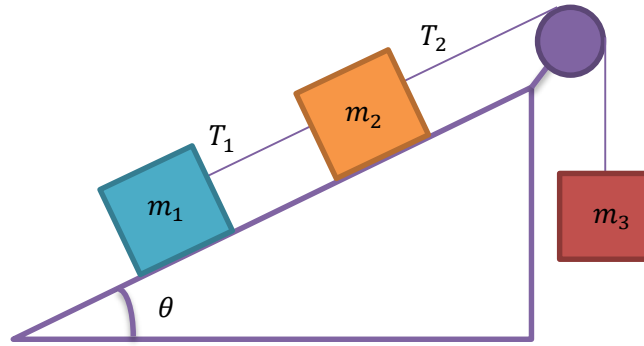
۴- بچه‌ای به جرم m ، سورتمه‌ای به جرم M را مانند شکل زیر در جهت افقی می‌کشد. فرض کنید طناب سورتمه با سطح افقی زاویه θ می‌سازد. اگر ضریب اصطکاک جنبشی بین سورتمه و برف μ_k باشد، الف) نیروهای وارد بر بچه و سورتمه را در نمودار جسم آزاد آن‌ها رسم کنید. ب) در لحظه‌ای که بچه و سورتمه هر دو شتاب a دارند، مولفه‌های افقی و عمودی هر یک از نیروها را پیدا کنید. ج) اگر ضریب اصطکاک بین زمین و کفش بچه μ_s باشد، شتابی که بچه به خود و سورتمه می‌دهد را بر حسب M ، m ، μ_k ، μ_s ، a ، g و θ حساب کنید.



۵- در شکل زیر، جسمی به جرم 1 کیلوگرم با سرعت اولیه $v_0 = 10 \text{ m/s}$ به سمت راست شروع به حرکت می‌کند و بعد از طی کردن مسافت d می‌ایستد. با توجه به اطلاعات داده شده در شکل، d را محاسبه کنید.



۶- اگر سطح بدون اصطکاک باشد، کشش نخ‌های T_1 و T_2 و شتاب کل سیستم را به دست آورید.



موفق باشید