تمرین: یک راکت با جرم M، $M-m$ جرم سوخت را در نظر بگیرید اگر در بازه زمانی τ این راکت با نرخ ثابتی سوخت را بسوزاند و با سرعت u گاز را از راکت بیرون تخلیه کند. در این صورت در پایان این سوختگی راکت به طور عمودی پرتاب شود، حداکثر سرعت بیشینه موشک را بدست آورید؟

$$v_{max} = u\ln(\gamma) - g\tau$$

حداکثر ارتفاع بیشینه را نیز بدست آورید؟ $(\gamma = \frac{M}{m})$

$$h_{max} = u\tau\left(1 - \frac{\ln(\gamma)}{\gamma - 1}\right) - \frac{1}{2}g\tau^2 \quad (1)$$

تمرین: فرض کنید همان راکت قبل در محیطی با نیروی مقاومت $-\epsilon kv$ حرکت کند و هیچ گرانشی وجود نداشته باشد با فرض اینکه ϵ مقدار کوچکی باشد، سرعت بیشینه این موشک را بدست آورید؟

$$m\frac{dv}{dt} = -\dot{m}u - \epsilon kv$$

فرض کنید $\dot{m} = -k$

$$m(t) = M - kt$$

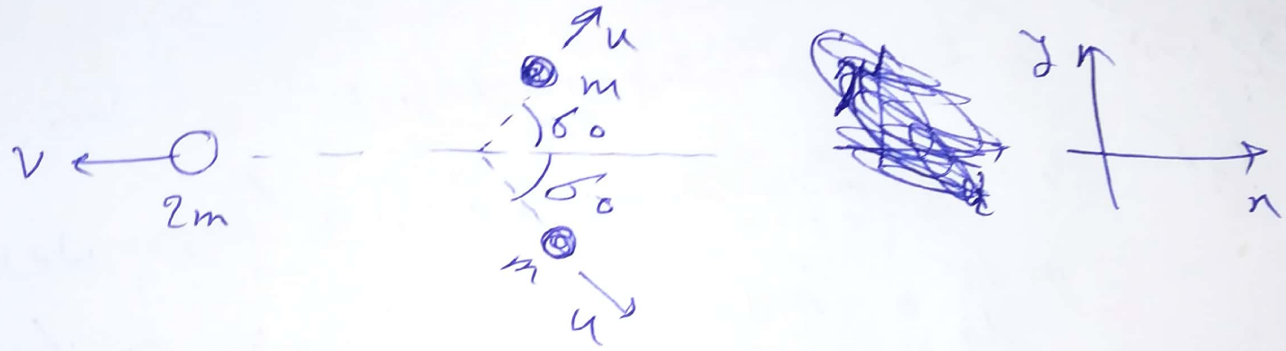
سرعت بیشینه هنگامی است که $M - kt = m$ شود.

تمرین: موشک دو زمانه: فرض کنید موشکی در مرحله اول دارای جرم M_1 و $(1-\eta)M_1$ سوخت باشد و در مرحله دوم دارای جرم M_2 و $(1-\eta)M_2$ سوخت باشد. جرم اولیه مسافر (و متعلقات همراه) موشک m_0 باشد و در هر مرحله سوخت سوخته با سرعت u خارج می‌شود. در مرحله اول از جرم ηM_1 سوخته شده صرف نظر کنید و مرحله دوم بلافاصله بعد از مرحله اول آغاز می‌شود. در این صورت مطلوبست تعیین η به نحوی که اگر سرعت V به حداکثر برسد در این صورت رابطه زیر برقرار است

$$\alpha^2 + 2\beta\alpha - \beta = 0 \qquad \alpha = \frac{M_2}{M_1 + M_2} \qquad \beta = \frac{m_0}{M_1 + M_2}$$

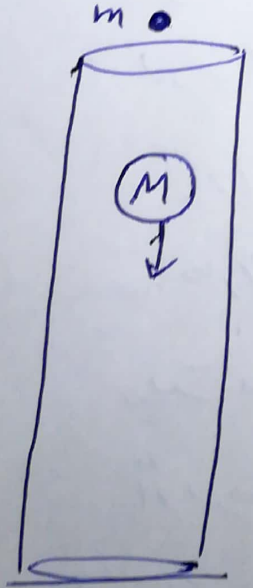
(2) مجموع تکانه ذرات دستگاه برابر است با $p = \frac{1}{2}\alpha$ و برآیند سرعت ذرات برابر است با $v = 2u \ln 2$ که u سرعت ذره‌ای است که جرم آن $\frac{1}{2}$ جرم کل است.

تمرین: یک جسم به جرم $4m$ به سه قطعه $2m$ و m و m منفجر می‌شود. اگر با توجه به شکل ابعاد آن از هم دور شوند. در این صورت بیشترین انرژی جنبشی آن چقدر است



تمرین: ذرات دستگاه در خود دستگاه به سه الاستیک بین دو کره، سرعت ذرات دستگاه سرعت بین کره‌ها قبل برخورد یک ضربه منفی از سرعت آن بعد از برخورد است؟

تمرین: یک میله توخالی به صورت شکل را در نظر بگیرید



در ابتدا توپی به جرم M را از بالای میله رها می‌کنیم و پس از فاصله توپ کوچکی به جرم m را داخل میله رها می‌کنیم تا زمین. اگر برخورد کاملاً الاستیک باشد نسبت $\frac{m}{M}$ چقدر کوچک باشد، که توپ تا ارتفاع نزدیک 9 برابر طول میله به بالا برگشته خواهد شد.

تمرین: دو ذره با جرم‌های m_1 و m_2 با سرعت‌های v_1 و v_2 برخورد می‌کنند و پس از برخورد به هم می‌چسبند. مطلوب است: الف) سرعت جسم مرکب؟ ب) انرژی جنبشی از دست رفته در این حرکت برابر با:

$$Q = \frac{m_1 m_2}{2(m_1+m_2)} |v_1 - v_2|^2$$ است.

تمرین: در یک برخورد الاستیک پروتون با سرعت u به هسته هلیوم برخورد می‌کند و با زاویه 45° دیفلکسیون می‌شود. الف) با چه بخشی از انرژی جنبشی اولیه انرژی از دست رفته است؟

ب) هسته هلیوم با چه زاویه برخورد می‌کند؟

تمرین: نشان دهید اگر ذرات در یک برخورد الاستیک

$\theta_1 = \frac{1}{2}\psi$ $\theta_2 = \frac{1}{2}\pi - \frac{1}{2}\psi$ $\theta = \frac{1}{2}\pi$ $\frac{E_1}{E_0} = \cos^2\frac{1}{2}\psi$

$\frac{E_2}{E_1} = \sin^2\left(\frac{1}{2}\psi\right)$