

نام و نام خانوادگی:	شماره دانشجویی:
---------------------	-----------------

## سوالات:

یک موشک تک مرحله‌ای با مشخصات زیر داریم:

□ جرم اولیه:  $M_0$

□ جرم سوخت:  $M_f$

□ پیشران ثابت:  $T$

□ سرعت خروج گاز:  $u$

□ شتاب گرانش:  $g$

□ مقاومت هوا:  $F_{\text{drag}} = kv^2$

۱. معادله حرکت موشک را بنویسید، شامل اثر وزن، پیشران و مقاومت هوا.

۲. نشان دهید که بدون مقاومت هوا، تغییر سرعت ( $\Delta v$ ) موشک به صورت زیر است:

$$\Delta v = u \ln \frac{M_0}{M_0 - M_f}$$

۳. شرط برخاست موشک را بنویسید (حداقل  $T$  لازم برای بلند شدن از زمین).

۴. اگر بخواهیم شتاب اولیه بیش از  $2g$  نشود، شرط مربوط به  $T$  را بنویسید.

موفق باشید.