



به نام خدا

### تکلیف سری ششم مکانیک تحلیلی 1

1) قانون پایستگی انرژی را برای ذره ای که در شتاب گرانش  $g$  با سرعت اولیه  $v_0$  به سمت بالا پرتاب می شود بنویسید. سپس با محاسبه ی سرعت به عنوان تابعی از مکان و انتگرال گیری از معادله ی به دست آمده، مکان ذره را به عنوان تابعی از زمان بیابید.

2) ذره ای در میدان پتانسیل  $U(x) = ax^2 + bx + c$  قرار دارد. با استفاده از قانون پایستگی انرژی معادله ی سرعت ذره بر حسب مکان را به دست آورده و با استفاده از انتگرال گیری، مکان ذره را بر حسب زمان بیابید. (مکان اولیه ی ذره را در  $x_0$  در نظر بگیرید.)

3) گلوله ی توپی با سرعت  $v_0$  در میدان گرانشی  $g$  به سمت بالا پرتاب می شود. نیروی مقاومت هوا را به صورت  $F(v) = -kv^2$  در نظر بگیرید. برای این گلوله توپ، مکان ذره را بر حسب زمان بیابید. (آیا می توانید از پایستگی انرژی استفاده کنید؟)

4) برای مسئله ی فوق، فرض کنید نیروی مقاومت هوا در مقایسه با نیروی وزن گلوله کوچک باشد. در این صورت اثر نیروی مقاومت هوا در سرعت و مکان ذره، می تواند به صورت یک اختلال مرتبه ی اول در نظر گرفته شود. حال با این فرض اثر این اختلال را تا مرتبه ی اول بیابید.

(راهنمایی: جواب شما برای مکان ذره باید به صورت (تصحیح مرتبه اول  $x = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0t + \dots$ ) حاصل شود.)

سالروز شهادت سالار شهیدان، امام حسین (ع) بر شما عاشقان حضرتش تسلیت باد.