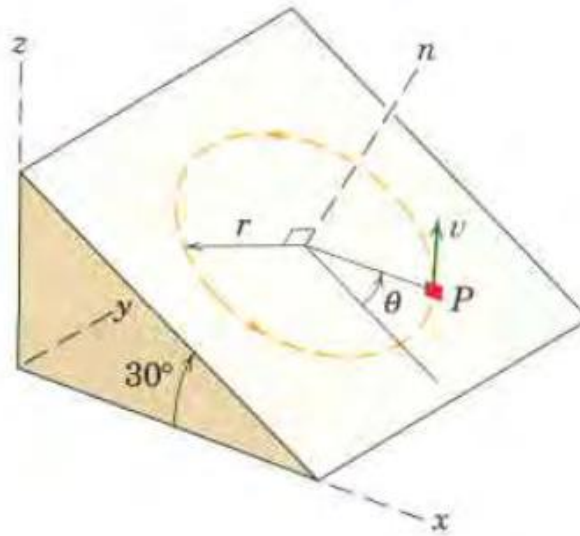


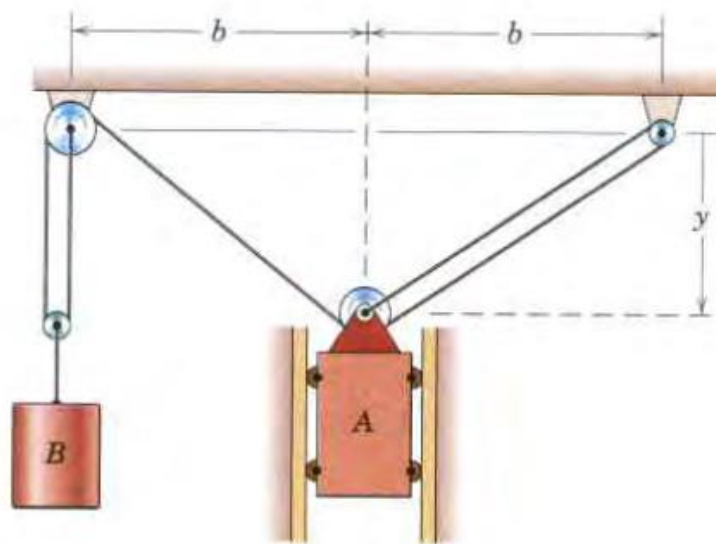
سری پنجم تمرینات فیزیک ۱

آخرین مهلت تحویل: یکشنبه ۸ آذر

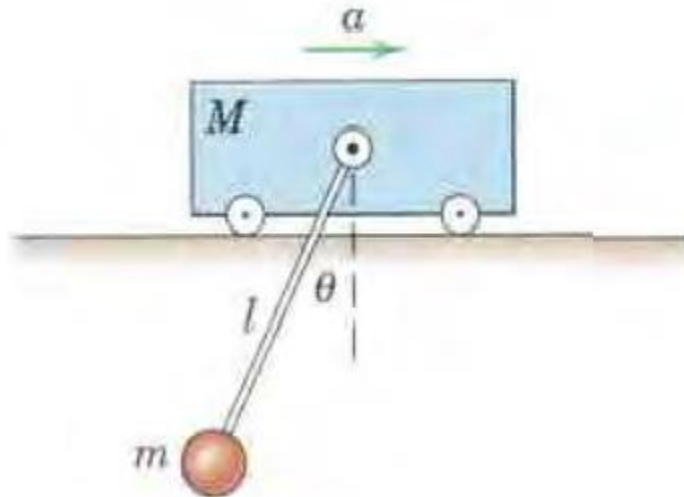
* ۱- ذره P مسیر دایره ای شکل به شعاع r را با سرعت ثابت v روی یک سطح شیبدار به صورت زیر می پیماید. اگر در لحظه $t=0$ ، $\theta=0$ باشد. مولفه های x و y و z سرعت و شتاب را بر حسب زمان محاسبه کنید. (۱۰ نمره امتیازی)



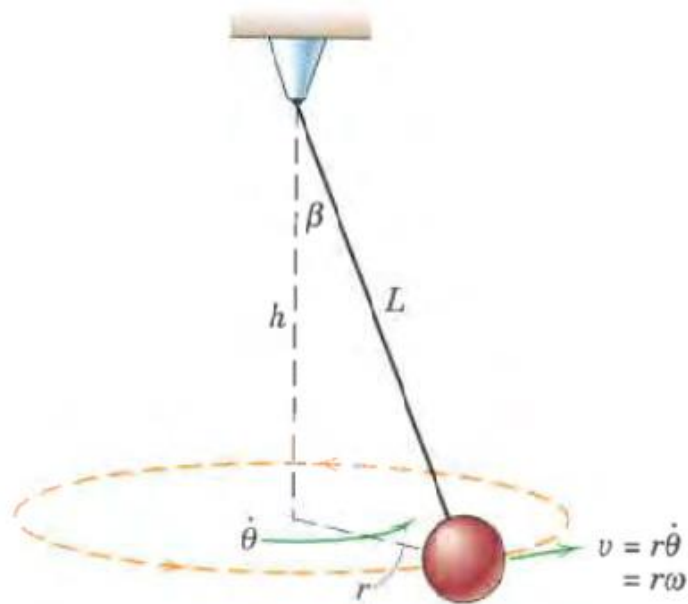
۲- در شکل زیر رابطه ی بین سرعت جسم A و B را بیابید. (۱۵ نمره)



۳- جسمی به جرم M با شتاب a به سمت راست حرکت میکند و گلوله ای به جرم m مطابق شکل توسط میله ی بی جرمی به آن متصل است. در حالت پایا زاویه ی θ چقدر است؟ برای حرکت دادن مجموعه با شتاب a چه نیروی برآیندی باید به جرم M وارد شود؟ (۱۵ نمره)



۴- گلوله ی کوچکی به جرم m توسط نخى به طول L و جرم ناچیز به سقف متصل است. مطابق شکل گلوله در مسیر افقی دایره ای با سرعت مماسی ثابت v نوسان میکند. ارتفاع h و نیروی کشش نخ T را بیابید. (۱۶ نمره)



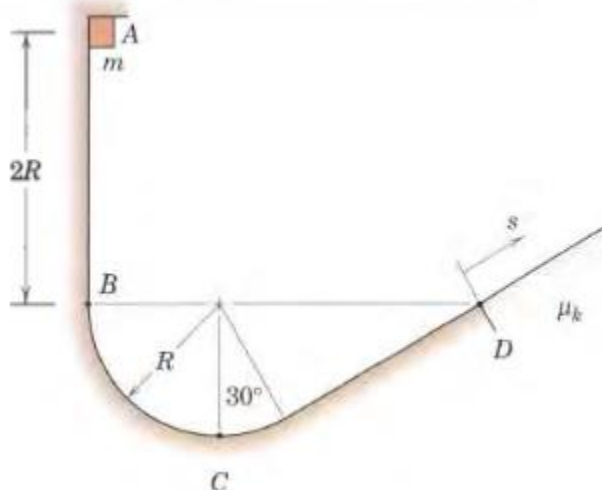
۵- جسمی به جرم m از نقطه A با سرعت اولیه صفر رها میشود. مسیر حرکت جسم تا نقطه D بدون اصطکاک و پس از آن دارای ضریب اصطکاک جنبشی μ_k است. مطلوب است:

الف) نیروی عمودی N_B که از طرف سطح به جسم وارد میشود درست پس از گذشتن از نقطه B .

ب) نیروی عمودی N_C که از طرف سطح به جسم وارد میشود درست پس از گذشتن از نقطه C .

ج) مسافتی که جسم پس از گذشتن از نقطه D تا لحظه ای متوقف شدن می پیماید. (s)

(۱۸ نمره)



۶- تابع انرژی پتانسیل ذره ای به جرم m که حرکت یک بعدی دارد به صورت زیر است. (تمامی ثابت ها مثبت و حقیقی هستند.)

$$U(x) = \frac{k}{2}x^2 + \frac{k^2}{x} \text{ (الف)}$$

$$U(x) = kxe^{-bx} \text{ (ب)}$$

$$U(x) = k(x^4 - b^2x^2) \text{ (ج)}$$

در هر مورد مکان نقطه ی تعادل و نوع آن و فرکانس نوسانات کوچک را حول نقطه ی تعادل محاسبه کنید. (۱۸ نمره)

* ۷- ذره ای تحت تابع انرژی پتانسیل زیر در حال حرکت است.

$$V(x, y) = k(x^2 + y^2 - 2bx - 4by)$$

که در آن k ثابتی مثبت است. نشان دهید که یک نقطه ی تعادل وجود دارد. آیا این تعادل پایاست؟ (۱۰ نمره امتیازی)

۸- کدام یک از نیروهای زیر پایستار است؟ در صورت پایستار بودن انرژی پتانسیل را بیابید.

$$F_x = ayz + bx + c, F_y = axz + bz, F_z = axy + by \text{ (الف)}$$

$$F_x = -ze^{-x}, F_y = \ln z, F_z = e^{-x} + \frac{y}{z} \text{ (ب)}$$

$$\vec{F} = \hat{r} \frac{a}{r} \text{ (ج)}$$

(۱۸ نمره)

***بین سوالات ۱ و ۷ تنها به یکی میتوانید به عنوان سوال امتیازی پاسخ دهید.