

بسمه تعالی

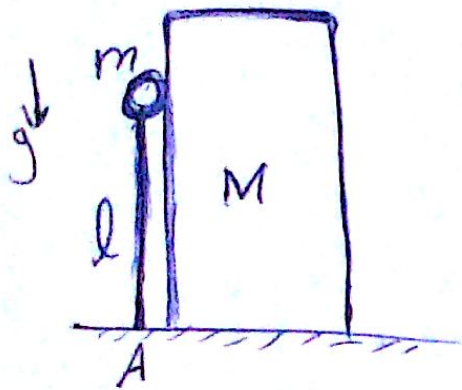
سوال ۱:

مخزن گازی توسط صفحه‌ای مسطح به دو قسمت نامساوی تقسیم شده است که گازها در آنی هستند و از ضریب گرمایی پیستون و دیواره مخزن چشم پوشیده و وقتی گازها به تعادل می‌رسند پیستون

به اندازه h بالا می‌رود، حجم پیستون m مساحت سطح مقطع پیستون A نشان گرانش g است. $(T_1 > T_2)$ آ T_2 را حساب کنید.

ب، گرمای مبادله شده بین دو گاز را حساب کنید.

ج، مقدار h را حساب کنید. (عدد گذاری)



سوال ۲:

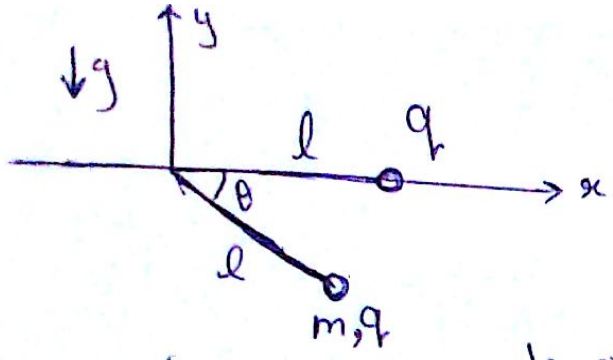
یک میله سبک به طول l به همراه گلوله ای به جرم m که به انتهای آن متصل شده است در نقطه A لولاشده در وضعیت کمالات قائم در تماس با جسمی به جرم M قرار دارد سیستم با تکالی کوچک به حرکت درمی آید نیز و عکس العمل بین دو جسم در زاویه θ میله نسبت به امتداد قائم منفرجه شود. نسبت گرانش g است

آ با نوشتن معادلات انرژی $\frac{v^2}{2g}$ را زمانی که دو جسم از هم جدا می شوند بدست آورید. (با سرعت جسم M)
 ب نیرویی که میله به گلوله در زاویه θ وارد می کند بدست آورید.

ج $\frac{M}{m}$ بدست آورید

د اگر $\theta = 0$ باشد قسمت ب و ج را بدست آورید

مسئله ۱:



مانند شکل دو گلوله یکی با جرم زیاد دیگری به جرم m و هر دو به بار q را از یک نقطه آویزان کرده ایم. گلوله بیرون محور و حالت گنگه داشته شده است. شتاب گرانش g است.

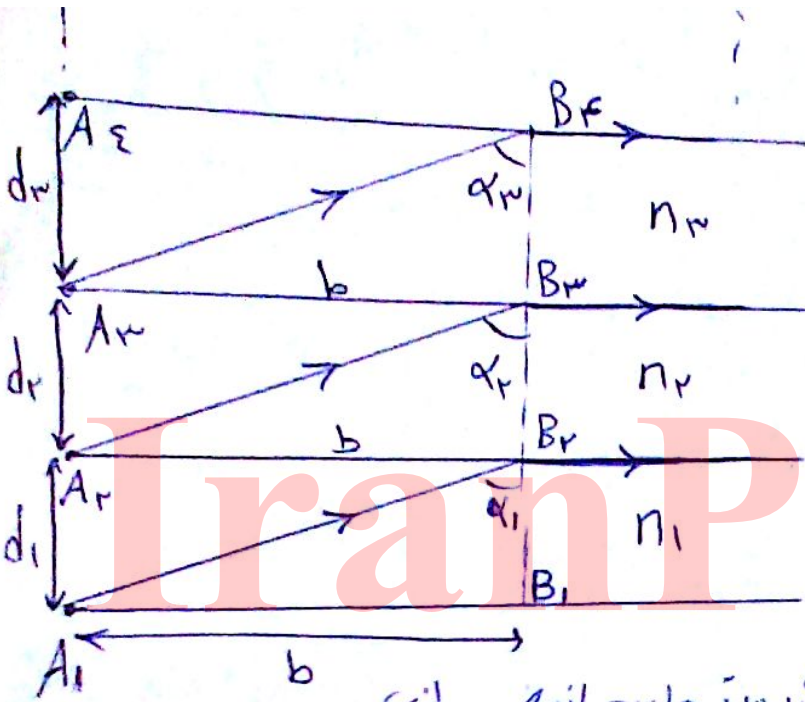
الف) نیروهای وارد بر جرم m را در دو راستای y و x بنویسید (بر زاویه θ در لحظه t) و کشش نخ را بگیرد

ب) با استفاده از معادلات قسمت الف، a و n را در معادله $\theta_0 = a \sin^n(\frac{\theta_0}{r})$ (زاویه تعادل)

ج) θ_0 گلوله به تعادل میرسد با استدلال مشخص کنید گلوله در کدام ناحیه است.

د) با توجه به معادلات فریبسته نوسانات کوچک نقطه تعادل را درست آورید.

$$(1 + \epsilon)^n \approx 1 + n\epsilon$$



پرتوهای نور به صورت همزمان از نقاط A_1, A_2, A_3, A_4 و ...
 بترتیب به نقاط B_1, B_2, B_3, B_4 و ...
 تابانده می شود و همزمان به این
 نقاط می رسند چرا که برضورد آنها با اختلاف عمود بر
 مرز جدایی دو لایه $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ و ... است
 ضریب شکست لایه ها n_1, n_2, n_3 و ... است
 و $b = A_1B_1 = A_2B_2 = A_3B_3 = \dots$

ضخامت لایه ها به ترتیب d_1, d_2, d_3, d_4 و ... می باشد و پرتوهای پس از برخورد موازی
 الف رابطه ای بین n_1, n_2, n_3 و ... بیاید.
 ب d_1 را بر حسب n_1, α_1, n_2 بدست آورید

مرز جدایی دو لایه موازی می افتد.

سوال ۵

دو والیبالبست به فاصله h از یکدیگر قرار دارند به طوری که دست آنها در یک ارتفاع قرار دارد توپی را به سمت یکدیگر پرتاب می کنند شتاب جاذبه g است جرم کلبه m است.

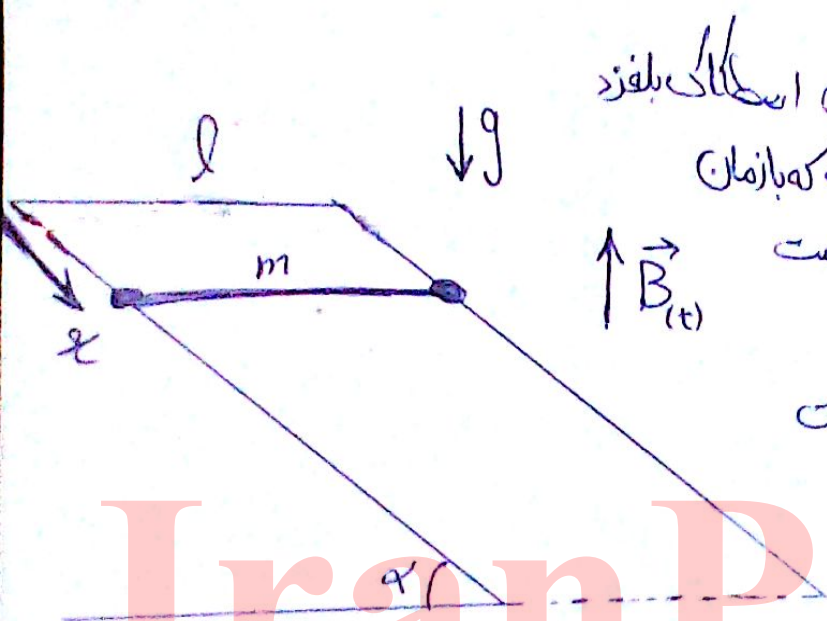
ا) انرژی جنبشی توپ k را بر حسب h (را در پرتاب توپ) یا خط افق (θ) و نمودار k را بنویسید در بازه $0 < \theta < \frac{\pi}{4}$.

ب) فرض کنید مانعی به ارتفاع h بین دو بازیکن می گذاریم چه بازه ای باشد تا توپ نتواند از مانع عبور کند

IranPhO.ir

ج) فرض کنید کمترین انرژی جنبشی لازم برای عبور توپ از مانع k باشد k را بر حسب h برای های مختلف بدست آورید

د) به ازای انقباض هر k چند انتخاب برای h وجود دارد (فرض کنید k از k بیشتر باشد)



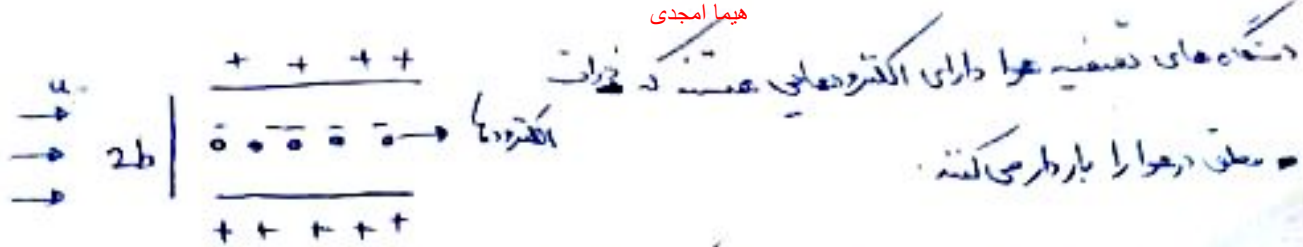
۶- میله ای میتواند روی ریلی که با افق زاویه θ می سازد بدون اصطکاک بلغزد
 میله دارای مقاومت R است میان معنای طبیعی رویه بالا است که بازمان
 تغییری کند. میله در $t=0$ در نقطه $\theta=0$ است. جرم میله m است
 و طول ریل l و شیب جاذبه زمین g است
 آن نیروی وارد بر میله از طرف میدان بر حسب θ و مشتقات
 آن بنویسید و نیروها را در شکل بنویسید.

ب $\frac{d^2 \theta}{dt^2}$ را بدست آورید.

ج $\frac{d}{dt} \left(\frac{1}{2} B^2 x^2 \right)$ را بدست آورید.

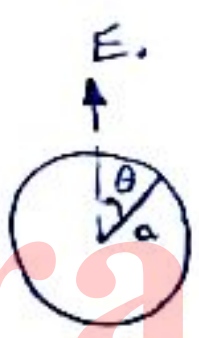
د در صورتی که سرعت میله ثابت و برابر B باشد را بدست آورید.

ه اگر شیب ثابت باشد و برابر θ و سرعت اولیه میله صفر باشد B را بدست آورید.



ذرات با سرعت u وارد می شوند. فرض کنید سرعت در این راستا u می ماند.
 ذرات پس از بار داشتن به صفحه (ϵ) با یونانیل مثبت است به القرد (ϵ) می چسبند
 بیاز مدعا با فاصله ذرات از صفحه (ϵ) و دما می شوند
 در کل مسد از شدت گرانش مغز تفرکینه .

ذرات را به صورت کره عالی به شعاع a تقرب می کنیم . اصل می کنیم |



چهار
 اگر یک کره رسانا در میدان الکتریکی E قرار گیرد

یکالی سطحی $\sigma = 3\epsilon E$ بر روی آن قرار می گیرد
 که θ زاویه بین شعاع و E است .

حال اگر کره رسانا بلرزد باشد یکالی بار منتقله به یک اندازه از کره بدون بار به سیر است یعنی بار اضافی
 به صورت یکسانی روی رسانا توزیع می شود

الف) فرض کنید بار کره زده به نوسان است که بیشترین مقداری است در صورتی که در روی کره
 هیچ جایی یکالی بار سطحی مثبت نشود .

بارها یقین است! ارجب E و a |

با به دلیل مقارنت هوا به دره نیروی $b\pi q\lambda$ وارد می شود (در خلاف جهت سرعت)
 به همین دلیل پس از مدتی سرعت به سرعت سوق می رسد
 فرض کنید بار روی ذره همان بار خنثی است . سرعت سوق را بدست آورید .



فرض کنید تعداد ذرات در فاصله Δx در ماصدی x از صفر $n(x)$ باشد.

ج) فاصلی Δx را در نظر بگیرید. فرض کنید سرعت سون در نزدیک و مسما v باشد.



فرض کنید طول ضمای L و عرض آن W باشد.

تعداد ذرات کم شده در این فاصله زمانی که به المانی

Δx طول ضمای Δx در ماصدی $n(x)$ است.

د) $\frac{n(x+\Delta x) - n(x)}{\Delta x}$ را صاف کنید. سپس Δx را به ضرایب هدایت $\frac{dn}{dx}$

تبدیل شود. این معادله به صورت $\frac{dn(x)}{dx} = -an(x)$ است. a چیست؟

جواب این معادله به صورت $n(x) = n_0 e^{-ax}$ است که n_0 است $n(x)$ را $x=0$ است $n_0 = \frac{n_0 - n(x)}{n_0}$ n_0 بازده $n(x)$ را بدست آورید.

و) به ازای E_0 و E و η سرعت سون (v) را در محل درقات بدست آورید. (اعددی)



ک) فرض کنید به ازای عرض $1800 m^3$ غبار وارد می شود.

تعداد صفحات $20 m^2$ $L=20$ باشد.

تعداد صفحات 99% n_0 n_0 باشد که n_0 شود.

سوال $\log(10.01) = \frac{1}{e}$ داده