

دبيرستان علامه حلي تهران

تمرينات نوروزي رده ب فيزيك

.. سلاخ بچه ها عيدتون هبارك ايشالا سال خوب باشه براتون

يه چندتا نکته رو صتاها بايد متذكر بشه..:

نکته اول اينکه اين تمرينا صرفا مشق نيستن. سعي کنين کامل و با دقت روشن وقت بذارين.

نکته دوم اينکه ممکنه يه سري سوالا واستون تکراري باشه. باز هم حل کنينشون! دليل خوبي نيست حل کنينش

نکته سوم اينکه تمرين ها همونطور که خواهيدديد نمره دارن و صحيح ميشن! (توسط خود من!) پس حالت رو ورقه هاي جدا و تميز و مرتب و خوانا (حتي يه مرحله جلوتر ميريم، قابل تصحيح!) باشن. هر تمريني که اينجوري نباشه کان لم يكن تلقى ميشه

نکته چهارم اينکه نمره گذاشتيم واسه قشنگيش نيست و بخش خوبي از فيلترينگتون رو تشكيل ميده. يني در واقع ميشه گفت امتحانه نه تکليف.

نکته پنجم اينکه امتحانه ولي تو شرايط امتحان نيست و امکان تقلب وجود داره (که البته خيالمون راحته نميکنين!) نشون از اعتماد بالاي من به شماست.

نکته ششم موقع صحيح کردن تمرينا ممکنه مشابهت هاي زياد واسم شک برانگيز بشه. کلا خيلي کم چک ميکنم که مشابهت داشته باشين يا نه ولي اگه تقلب محرز بشه ادامه راهتون تو المپياد يکم مبهم ميشه.

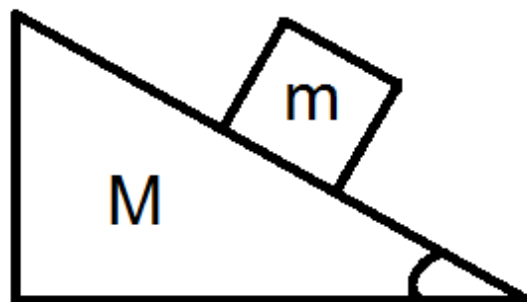
نکته هفتم يه سري از اين سوالا رو اگه بگردين پيدا کنين مال کدوم کتابه ميتونين جواباشو هم پيدا کنيد تهش. ولي اون جوابا رو ننويسيد چون اصلا خوب نيست.

ضمنا تکليف درس الکترومغناطيس تون که سوال هاي ايروودوف بوده کماکان سر جاشه و اونا هم صحيح ميشه!

۱- (۵ نمره) جسم A روی یک گوه که با افق زاویه α می سازد قرار دارد. جسم B را با چه شتابی بکشیم تا جسم

الف) در راستای عمودی سقوط آزاد کند

ب) در راستای سطح شیبدار با شتاب سقوط آزاد حرکت کند



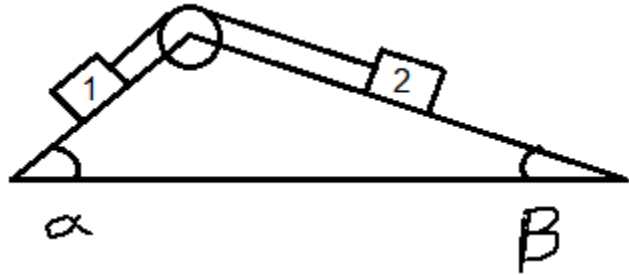
۲- (۳ نمره) میله همگنی به طول L از دو انتهایش تحت اثر دو نیروی f_1 و f_2 قرار دارد. در فاصله X میله تحت اثر چه نیروی

است؟

۳- (۵ نمره) قرقره یی از سقف آویزان شده است و طناب بدون جرمی از روی آن عبور داده شده است. به یکی از سر های طناب وزنه یی به جرم m وصل است. وی به سر دیگر یک جرم مجهول! طنابی که استفاده میکنیم باید چقدر سفت باشد؟ (حداکثر کشش مجاز چقدر باشد؟)

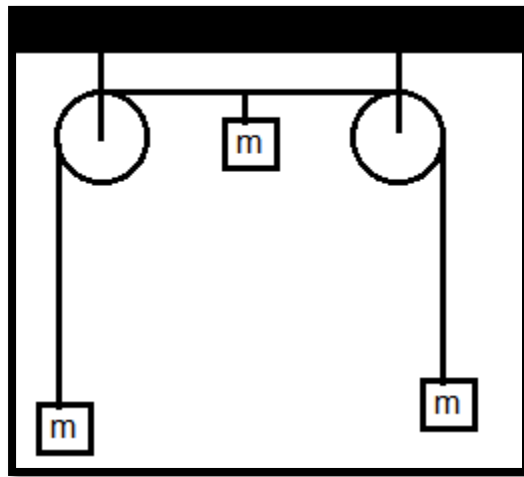
۴- (۵ نمره) دو وزنه به جرم های m_1 و m_2 توسط ریسمانی که از روی یک قرقره عبور کرده است به هم متصلند.

در ابتدا وزنه ی دوم در ارتفاع h بالاتر از وزنه اول قرار دارد. جرم ها را رها میکنیم و میبینیم که پس از گذشت زمان T دو جسم هم ارتفاع شده اند. اگر ضریب اصطکاک میان جسم اول با سطح و جسم دوم با سطح به ترتیب k_1 و k_2 باشد، نسبت بین جرم ها را پیدا کنید.



۵- (۲ نمره) قسمتی از یک زنجیر روی یک میز قرار دارد، و بقیه آن آویزان است. در صورتی که ضریب اصطکاک ایستایی بین زنجیر و میز K باشد، حدتکثر چه کسری از طول زنجیر می تواند آویزان باشد؟

۶- (۶ نمره) دو وزنه یکسان به دو انتهای ریسمانی که از روی دو قرقره عبور کرده است متصل هستند. اگر فاصله بین قرقره ها $2L$ باشد و وزنه ی سوم را که همان جرم را دارد درست در میان قرقره ها آویزان کنیم، وزنه ی سوم چقدر پایین خواهد آمد؟

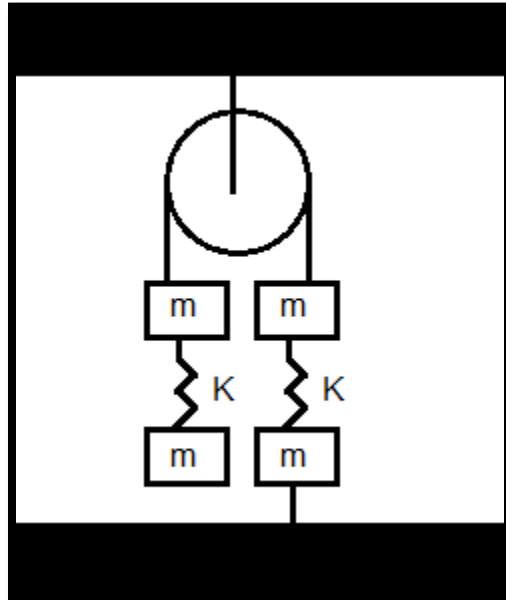


۷-۴) نمره) گوه متساوی الساقینی که زاویه نوک آن α است را به داخل جسمی که ظریب اصطکاکش با گوه k است می‌گوییم. به ازای چه میزانی از α گوه از درون سطح به بیرون رانده نخواهد شد؟

۸- (۷ نمره) دو جرم m_1 و m_2 توسط فنری با ضریب سختی k و طول اولیه L_0 به یکدیگر متصلند. جسم بالایی (m_1) را با چه نیرویی فشار دهیم تا اگر ناگهان دستمان را از روی جرم بالایی برداشتیم پس از مدتی جرم پایینی از سطح جدا شود؟ (طبیعتا جاذبه هم داریم!)

۹- (۱۱ نمره) تویی از زیر یک پناهگاه که با افق زاویه α می سازد. گاوای خود را شلیک میکند. اگر محل شلیک گلوله از انتهای پناهگاه به اندازه L فاصله داشته باشد و ماکسیم سرعت شلیک توپ هم V_0 باشد، ماکسیم برد گلوله ها را بیاید.

۱۰- (۸ نمره) با توجه به سیستم ساکن نشان داده شده در شکل، شتاب وزنه ها را بلافاصله پس از پاره شدن طناب پایینی محاسبه کنید.



۱۱- (۵ نمره) اثبات کنید اگر بردار A اندازه اش ثابت باشد، همیشه مشتقش بر خودش عمود است!

۱۲- (۸ نمره) سه مورچه روی اضلاع يك مثلث متساوی الساقین قرار دارند. و هر کدام از مورچه ها در هر لحظه با سرعت v به سمت مورچه کناری خود حرکت میکند. اگر در ابتدا فاصله هر کدام از مورچه ها a باشد

الف) معادله دیفرانسیل حاکم بر $a(t)$ را به دست بیاورید

ب) چقدر طول میکشد تا مورچه ها به هم برسند؟

۱۳- (۱۳ نمره) الف و ب) همان سوال قبل را در قسمت های الف و ب به جای مثلث متساوی الساقین یک n ضلعی منتظم در نظر بگیرید.

ج) به ازای کدام n این زمان رسیدن مینیمم است؟

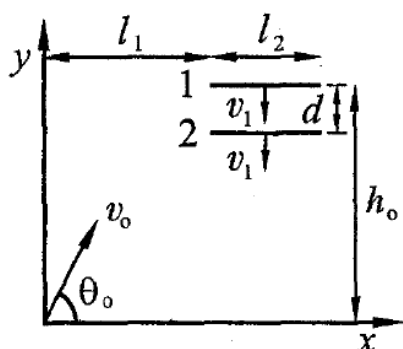
۱۴- (۹ نمره) برای دو بردار A و B اگر داشته باشیم $|2A-3B|=|3A+2B|$

آنگاه نسبت طول دو بردار را بر حسب زاویه بینشان بیابید.

۱۵- (۱۵ نمره) دو خط داریم که بردار مماس بر هر کدام از آن ها به ترتیب U_1 و U_2 است. اگر نزدیک ترین فاصله هر کدام از این خط ها با مبدا به ترتیب h_1 و h_2 باشد آنگاه نزدیک ترین فاصله بین این دو خط را بیابید.

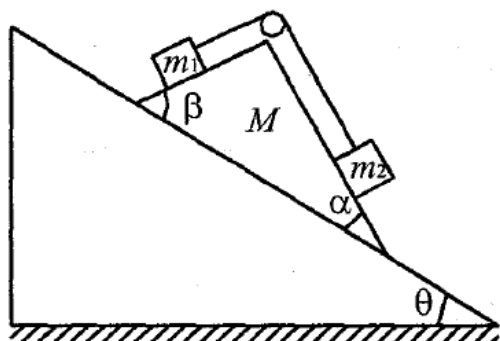
۱۶- (۸ نمره) در حالت کلی در فضای سه بعدی دو خط نسبت به هم یا متقاطع هستند یا موازی و یا در حالت سوم که دو خط با یکدیگر موازی نیستند ولی متقاطع هم نیستند، اصطلاحاً گفته میشود دو خط متناظر هستند. برای دو خط معرفی شده در قسمت قبل شرط متناظر بودن چیست؟

دو صفحه ی 1 و 2 که موازی محور x هستند، با سرعت ثابت v_1 در جهت \hat{j} در حرکت اند.



زمانی که صفحه ی 1 در $y = h_0$ قرار دارد، ذره ای با سرعت v_0 که با محور x زاویه ی θ_0 می سازد پرتاب می شود. مقادیر d ، l_1 و l_2 در چه شرایطی صدق کنند که ذره ابتدا با صفحه ی 1 برخورد کند و سپس با صفحه ی 2 برخورد کند و پس از آن دیگر هیچ برخوردی با دو صفحه نداشته باشد؟ تمام برخوردها را کشسان گرفته و از گرانش صرف نظر کنید. جرم ذره نسبت به صفحه ها ناچیز می باشد.

در شکل مقابل سطح شیبدار با زاویه θ ثابت است. گوهی به جرم M و زوایای α و β



مطابق شکل روی سطح شیبدار قرار دارد و جرم‌های m_1 و m_2 به وسیله قرقه‌ای به یکدیگر متصلند. معادلاتی را بنویسید که با استفاده از آنها بتوان شتاب‌های m_1 و m_2 و گوه (M) را به دست آورد. (حل معادلات لازم نیست). تمام سطوح بدون اصطکاک هستند.