

مسائل

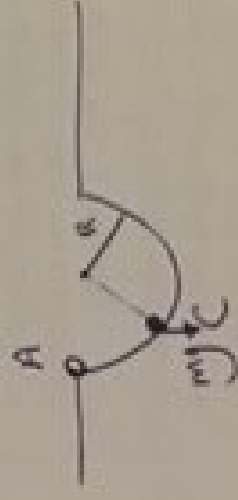
- ۱- بالایی با سرعت ۱ دکانتر بر تائیه از زمین ارتفاع می گیرد. هنگامی که بالی به ارتفاع ۱۵۵ متری از زمین رسیده شخصی از بیرون بالین تویی را با سرعت یک متر بر ثانیه عمود بر راستای حرکت حرکت بالی به خارج پرتاب می کند. زمان و مکان برخورد توپ با زمین را بیابید. (۲۰ نمره)
 - ۲- جرم $M1$ با قطب ناگهانی و بدون جرمی به جرم $M2$ اصطکاک سطح با $M1$ مقدار ثابت μ است. $M2$ به قطر آرمانی می جرمی با ثابت فنر $K = 400 M2$ متصل است. در حال تعادل سیستم فنر به اندازه X کشیده می شود. (۲۵ نمره)
- (A) معادلات نیروها را در دو جسم در حال تعادل بنویسید. کلیه نیروها را در یک شکل بکشید.

تاگهای ارتباط فنر با جرم $M2$ قطع می شود و سیستم شروع به حرکت میکند. جرم $M1$ در مدت یک ثانیه دو سانی متر جابه جایی می شود.



- (B) کشیدگی اولیه فنر (X) چقدر بوده است؟
- (C) کشش طناب را قبل و بعد از قطع شدن فنر بیابید.

- ۳- گوی کوچک به جرم M مطابق شکل ابتدا در نقطه A بوده است. سرعت زاویه ای و نیروی وارد از سطح بر ذره در نقطه C را بیابید. (۲۵ نمره)



$$\ddot{\theta} = f(\theta)$$

$$\ddot{\theta} = \ddot{\theta}_0 + 2 \int_t^{\theta} \dot{\theta} f(\theta) d\theta \rightarrow \frac{d}{dt} \dot{\theta}^2 = 2 \dot{\theta} f(\theta)$$

- ۴- ذره ای به جرم M اثر یک بعد حرکت می کند. نیروی وارد بر ذره $F = - (2Mv)/T$ است. T زمانی است که سرعت ذره به $\frac{1}{2}$ مقدار اولیه خود می رسد. اگر ذره در زمان $t=0$ در مسافت مختصات بوده و سرعت اولیه آن $\frac{1}{\sqrt{K}}$ باشد، مسافت پیموده شده قبل از ایستادن آن را بیابید. (۲۵ نمره)

$$\begin{aligned} \vec{F} &= m \vec{a} & \vec{a} &= \frac{d\vec{v}}{dt} & \vec{v} &= \frac{d\vec{r}}{dt} & \vec{r} &= r \hat{r} \\ & & & & & & &= r \dot{\theta} \hat{\theta} \\ F &= m \frac{v^2}{r} & f &= \mu N & & & & \\ F &= -\mu r & \omega &= \frac{v}{r} & & & & \\ & & & & & & & \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \vec{r} &= r \hat{r} \\ \dot{\vec{r}} &= \dot{r} \hat{r} + r \dot{\theta} \hat{\theta} \\ \ddot{\vec{r}} &= \ddot{r} \hat{r} + 2\dot{r}\dot{\theta} \hat{\theta} + r\ddot{\theta} \hat{\theta} - r\dot{\theta}^2 \hat{r} \\ \ddot{\vec{r}} &= (\ddot{r} - r\dot{\theta}^2) \hat{r} + (2\dot{r}\dot{\theta} + r\ddot{\theta}) \hat{\theta} \end{aligned}$$

$$2 \int_{\frac{1}{\sqrt{K}}}^0 e^{-\alpha x^2} dx = \sqrt{\frac{\pi}{\alpha}}$$

نمره ۱۰۰

وقت: ۲ ساعت

لین ۹۶

دانشکده فیزیک دانشگاه تهران

از میان اول دروس فیزیک ۱

پاشخ پرسش های چند گزینه ای را در همین برگه و پرسش های تحلیلی را در برگه های داده شده بنویسید و همه برگه ها را تحویل دهید. به پاشخ پرسش های چند گزینه ای در خارج همین برگه امتحانی داده نمی شود. پرسش های چند گزینه ای نمره منفی ندارند.

۱- با ترازویی که خطای آن یک درصد است بر ترازوی را وزن کرده ایم کدام گزینه (ها) می تواند درست باشد؟ ۲۰ نمره

a - 100 gr b - 100.0 gr c - 100.00 gr d - 0.001 kg e - 10.0 * 10⁻⁴ kg f - None of them

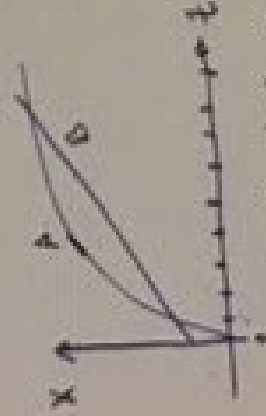
۲- نیروی وارد بر یک کره در آب به شعاع کره ۱ چگالی آب و سرعت کره وابسته است. با تحلیل بعدی شکل نیرو را بپایید ۳ نمره



۳- جرم λ بزرگتر از جرم λ گزیده های درست را نشان کنید: ۳ نمره

الف- ایروسی X از ایروسی Y بیشتر است ب- در نزدیک زمین وزن X از وزن Y بیشتر است
چگالی X از چگالی Y بیشتر است ت- با نیروی یک نیوتونی X شتاب بیشتری از Y می گیرد ت- اگر هر دو سقوط کنند X تند تر از Y به زمین می رسد.

منحنی مکان زمان دو دوچرخه رسم شده است:



۴- چه زمانی دو دوچرخه با هم برخورد میکنند. ۲ نمره

a- 1 b- 2 c- 3 d- 4 e- 5 f- 6 g- 7 h- 8 i- 9 j- never

۵- چه زمانی سرعت هر دو برابر است: ۲ نمره

a- 1 b- 2 c- 3 d- 4 e- 5 f- 6 g- 7 h- 8 i- 9 j- never

۶- در اتاقی به بعد ۲۰۰*۳۰۰ (هنگی به متر) ۱۰ نفر نشسته اند. هر یک در هر نفس بیست درصد اکسیژن وروقی به ریه های شان را می موزانند. هر یک ریه بعدی نزدیک به ۳۰۰*۳۰۰ (هنگی سانتی متر) دارد. هیچ روزنه ای برای آمد و شد هوا در اتاق نیست. تحلیلی معقولی از تعداد تنفس هر نفر در دقیقه بزنید. چه مدت آنها زنده می ماند؟ ۳۰ نمره

کدام صحیح



باید در هر روز



۷- جرمی با سرعت یکگواخت روی مخروط شکل زیر میچرخد. مخروط روی سطح صاف روی زمین قرار دارد. نیروهای وارد بر جرم را روی شکل بکشید و نام هر یک را بنویسید. ۳ نمره

