WWW.20FILE.ORG

تعداد سوالات : تستی : ۲۰ **تشریحی :** ۴ | **زمان آزمون (دقیقه) : تستی :** ۶۰ **تشریحی :** ۶۰ | **سری سوال :** یک ۱

عنـــوان درس: مکانیک تحلیلی 2

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (هسته ای) ۱۱۱۳۰۱۳

۱- رابطه ی جرم کاهش یافته کدام است؟

۱. $\frac{1}{\mu}=\frac{1}{m_1}+\frac{1}{m_2}$ ۲. $\frac{1}{\mu}=m_1+m_2$ ۳. $\frac{1}{\mu}=m_1m_2$ ۴. $\mu=\frac{m_1+m_2}{m_1m_2}$

۲- دوره تناوب حرکت مداری سیاره ای به جرم m متحرک در میدان گرانشی خورشید کدام است؟ جرم خورشید راM و فاصله ی مداری سیاره تا خورشید را a فرض کنید.

۱. $\tau=2\pi a^{3/2}G(M+m)^{1/2}$ ۲. $\tau=2\pi\frac{a^{1/2}}{G(M+m)^{1/2}}$

۳. $\tau=2\pi\frac{a^{3/2}}{G(M+m)^{1/2}}$ ۴. $\tau=2\pi\frac{a^{1/2}}{G(M+m)^{3/2}}$

۳- دو ذره به جرم های m_1 و m_2 با سرعت های $\dot{x}_1$ و $\dot{x}_2$ با هم برخورد می کنند. بعد از برخورد سرعت های دو ذره $\dot{x}_1'$ و $\dot{x}_2'$ است. ضریب بازگشت کدام است؟

۱. $\varepsilon=\frac{|\dot{x}_2+\dot{x}_1|}{|\dot{x}_2'-\dot{x}_1'|}$ ۲. $\varepsilon=\frac{|\dot{x}_2'+\dot{x}_1'|}{|\dot{x}_2-\dot{x}_1|}$ ۳. $\varepsilon=\frac{|\dot{x}_2-\dot{x}_1|}{|\dot{x}_2'-\dot{x}_1'|}$ ۴. $\varepsilon=\frac{|\dot{x}_2'-\dot{x}_1'|}{|\dot{x}_2-\dot{x}_1|}$

۴- موشکی پرتاب می شود. با فرض های زیر سرعت موشک در هر لحظه Vکدام است؟ m_0 جرم اولیه ی موشک به همراه جرم سوخت مصرف نشده mجرم لحظه ای موشک، V سرعت سوخت پرتاب شده نسبت به موشک است.

۱. $v=v_0+V\ln\frac{m_0}{m}$ ۲. $v=v_0+V\ln\frac{m}{m_0}$

۳. $v=m_0\ln\frac{v}{v_0}$ ۴. $v=v_0+V\exp(-\frac{m}{m_0})$

۵- نیمکره ی همگن صلبی به شعاع a در نظر بگیرید. مرکز جرم بر شعاع عمود بر قاعده ی نیمکره واقع است. محل مرکز جرم کجاست؟

۱. $\frac{1}{8}a$ ۲. $\frac{3}{8}a$ ۳. $\frac{5}{8}a$ ۴. $\frac{1}{2}a$

WWW.20FILE.ORG

تعداد سوالات : تستی : ۲۰ **تشریحی :** ۴ | **زمان آزمون (دقیقه) : تستی :** ۶۰ **تشریحی :** ۶۰ | **سری سوال :** ۱ یک

عنـــوان درس: مکانیک تحلیلی 2

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (هسته ای) ۱۱۱۳۰۱۳

۶- یک سیم نازک را به صورت نیم دایره ای به شعاع a در می آوریم. مرکز جرم آن در چه فاصله ای از مرکز نیم دایره واقع است؟

۱. $\frac{1}{\pi}a$ ۲. $\frac{2}{\pi}a$ ۳. $\frac{\pi}{2}a$ ۴. $\frac{\pi}{3}a$

۷- میله ی نازک و یکنواختی به طول a و جرم m را در نظر بگیرید. گشتاور لختی این میله حول محوری که در یک سر آن قرار دارد و بر میله عمود است، کدام است؟

۱. $\frac{1}{3}ma^2$ ۲. $\frac{1}{4}ma^2$ ۳. $\frac{1}{6}ma^2$ ۴. $\frac{1}{12}ma^2$

۸- شعاع چرخش یک میله ی نازک حول محوری که از یک سرش می گذرد چقدر است؟ طول میله را a در نظر بگیرید.

۱. $\frac{a}{2}$ ۲. $\frac{a}{\sqrt{2}}$ ۳. $\frac{a}{\sqrt{3}}$ ۴. $\frac{\sqrt{3}a}{2}$

۹- دوره تناوب یک آونگ فیزیکی به جرم m و گشتاور اینرسی I کدام است؟ فاصله ی محل چرخش تا مرکز جرم را l در نظر بگیرید.

۱. $2\pi\sqrt{\frac{I}{mgl}}$ ۲. $2\pi\sqrt{\frac{mgI}{l}}$ ۳. $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{I}{mgl}}$ ۴. $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{mgl}{I}}$

۱۰- گشتاور لختی یک پوسته ی مربعی یکنواخت به ضلع a و به جرم mحول یکی از قطرها چقدر است؟

۱. $\frac{1}{3}ma^2$ ۲. $\frac{1}{4}ma^2$ ۳. $\frac{1}{6}ma^2$ ۴. $\frac{1}{12}ma^2$

۱۱- کدام رابطه بیانگر کلِ انرژی جنبشی جسم صلب است؟

۱. $\frac{1}{2}\omega.L+\frac{1}{2}v_{cm}.p$ ۲. $\frac{1}{2}\omega.I+\frac{1}{2}v_{cm}.p$

۳. $\frac{1}{2}\omega\times L+\frac{1}{2}v_{re}.p$ ۴. $\frac{1}{2}\omega.I+\frac{1}{2}v_{re}.p$

WWW.20FILE.ORG

تعداد سوالات : تستی : ۲۰ **تشریحی :** ۴ | **زمان آزمون (دقیقه) : تستی :** ۶۰ **تشریحی :** ۶۰ | **سری سوال :** ۱ یک

عنـــوان درس: مکانیک تحلیلی 2

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (هسته ای) ۱۱۱۳۰۱۳

۱۲- کدام گزینه صحیح است؟

۱. برای اینکه حاصل ضرب های لختی برای هر دستگاه مختصات انتخابی مناسب صفر باشد، ضروری است که جسم متقارن باشد.

۲. محورهای اصلیِ جسم صلب محورهای دستگاه مختصاتی هستند که در آن تمام حاصل ضرب های لختی صفر شوند.

۳. اگر وسیله ای از نظر استاتیکی در حالت تعادل باشد، ممکن است مرکز جرم آن روی محور چرخش نباشد.

۴. اگر محور چرخش یک محور اصلی باشد، بردار تکانه ی زاویه ای جهت دیگری دارد.

۱۳- آهنگ زمانی تغییر تکانه ی زاویه ای دستگاه مختصات ثابت (لخت) بر حسب دستگاه مختصات چرخان کدام است؟

۱. $(\frac{d\vec{L}}{dt})_{\text{ثابت}} = (\frac{d\vec{L}}{dt})_{\text{چرخان}} + \vec{\omega}\times\vec{L}$

۲. $(\frac{d\vec{L}}{dt})_{\text{ثابت}} = (\frac{d\vec{L}}{dt})_{\text{چرخان}} + \vec{L}\times\vec{\omega}$

۳. $(\frac{d\vec{L}}{dt})_{\text{ثابت}} = (\frac{d\vec{L}}{dt})_{\text{چرخان}} + \vec{\omega}\times\vec{r}$

۴. $(\frac{d\vec{L}}{dt})_{\text{ثابت}} = (\frac{d\vec{L}}{dt})_{\text{چرخان}} + \vec{r}\times\vec{\omega}$

۱۴- کدام رابطه برای نیروهای تعمیم یافته درست است؟

۱. $Q_k = \sum_i (F_i \frac{\partial x_i}{\partial q_k})$

۲. $Q_k = \sum_i (F_i \frac{\partial q_i}{\partial x_k})$

۳. $Q_k = \sum_i (F_i \frac{\partial x_k}{\partial q_i})$

۴. $Q_k = \sum_i (F_i \frac{\partial q_k}{\partial x_i})$

۱۵- لاگرانژی تک ذره ای به جرم m که در میدان مرکزی قرار دارد، کدام است؟

۱. $\frac{1}{2}m(\dot{r}^2 + r^2\dot{\theta}^2) - V(r)$

۲. $\frac{1}{2}m(\dot{r}^2 + r^2\dot{\theta}^2) - V(r)$

۳. $\frac{1}{2}m(\dot{r}^2 + r^2\sin^2\theta) - V(r)$

۴. $\frac{1}{2}m(\dot{r}^2 + r^2\sin^2\theta\,\dot{\varphi}^2) - V(r)$

WWW.20FILE.ORG

تعداد سوالات : تستی : ۲۰ **تشریحی :** ۴ | **زمان آزمون (دقیقه) : تستی :** ۶۰ **تشریحی :** ۶۰ | **سری سوال :** ۱ یک

عنـــوان درس: مکانیک تحلیلی 2

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (هسته ای) ۱۱۱۳۰۱۳

۱۶- آونگی به طول l و جرم m، تحت تاثیر نیروی گرانش به باقی ماندن بر سطح کروی صافی مقید است. لاگرانژی آن کدام است؟

۱. $\frac{1}{2}ml^2(\theta^2+\sin^2\theta\,\dot{\varphi}^2)-mgl(1-\cos\theta)$

۲. $\frac{1}{2}ml^2(\dot{\theta}^2+\sin^2\theta\,\dot{\varphi}^2)-mgl(1-\cos\theta)$

۳. $\frac{1}{2}ml^2(\theta^2+\sin^2\theta\,\dot{\varphi}^2)+mgl(1-\cos\theta)$

۴. $\frac{1}{2}ml^2(\dot{\theta}^2+\sin^2\theta\,\dot{\varphi}^2)-mgl(1+\cos\theta)$

۱۷- هامیلتونی یک نوسانگر هماهنگ یک بعدی کدام است؟

۱. $\frac{1}{2m}p^2+\frac{1}{2}kx^2$ ۲. $\frac{1}{2m}p^2+\frac{1}{2}k\dot{x}^2$ ۳. $\frac{1}{2}mv^2+kx$ ۴. $\frac{1}{2}mv^2+k\dot{x}$

۱۸- اگر مشتق اولِ پتانسیل صفر باشد و مشتق دوم اش مثبت و مخالف صفر باشد تعادل از چه نوعی است؟

۱. پایدار ۲. ناپایدار

۳. بی تفاوت ۴. بستگی به مشتقات مرتبه بالاتر دارد

۱۹- کدام رابطه برای بسامد زاویه ای نوسان پایدار حول وضعیت تعادل درست است؟ (M جرم نوسانگر و V_0'' مشتق دوم پتانسیل نسبت به زمان حول نقطه ی تعادل است.)

۱. $\frac{V_0''}{M}$ ۲. $\frac{V_0''^2}{M}$ ۳. $\frac{\sqrt{V_0''}}{M}$ ۴. $\sqrt{\frac{V_0''}{M}}$

۲۰- اگر s کشش نخ و ρ چگالی آن باشد، سرعت انتشار امواج عرضی در نخ پیوسته کدام است؟

۱. $(\frac{\rho}{S})^{1/2}$ ۲. $(\frac{\rho}{S})^{3/2}$ ۳. $(\frac{S}{\rho})^{1/2}$ ۴. $(\frac{S}{\rho})^{3/2}$

WWW.20FILE.ORG

تعداد سوالات : تستی : ۲۰ **تشریحی :** ۴ | **زمان آزمون (دقیقه) : تستی :** ۶۰ **تشریحی :** ۶۰ | **سری سوال :** ۱ یک

عنـــوان درس: مکانیک تحلیلی 2

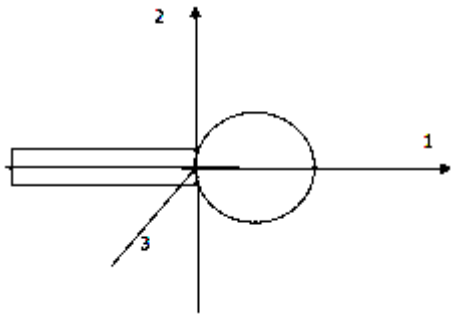
رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (هسته ای) ۱۱۱۳۰۱۳

سوالات تشریحی

۱- با تفنگی به طور افقی و مستقیما به سوی قطعه چوبی که ابتدا روی سطحی افقی در حال سکون قرار دارد، شلیک می شود. گلوله در داخل این قطعه جای می گیرد و ضربه باعث می شود، سیستم قبل از رسیدن به حالت سکون به اندازه ی معین s جابه جا شود. اگر m جرم گلوله، M جرم قطعه ی چوب و μ ضریب اصطکاک لغزشی بین قطعه چوب و سطح افقی باشد، سرعت اولیه ی گلوله را موقع خروج از دهانه ی تفنگ به دست آورید. ۱.۷۵ نمره

۲- گشتاور لختی کره ی توپر یکنواختی به شعاع a و جرم m حول محوری که از مرکزش می گذرد محاسبه کنید. ۱.۷۵ نمره

۳- راکت پینگ پونگ را در شکل زیر در نظر بگیرید. گشتاورهای اصلی راکت پینگ پونگ را حول نقطه O (مرکزمحورمختصات)به دست آورید. راکت پوسته ای دایره ای به شعاع a و جرم $m/2$ دارد که میله ای باریک به جرم $m/2$ و طول $2a$ به صورت دسته به آن متصل شده است. ۱.۷۵ نمره



۴- سیستمی مکانیکی شامل دو وزنه به ترتیب به جرم های m_2 و m_1 را که با ریسمان سبک غیرقابل کششی به طول l متصل شده و ریسمان مزبور از روی یک قرقره می گذرد، در نظر بگیرید. لاگرانژی این ماشین آتوود را بنویسید و شتاب جرم ها را به دست آورید. گشتاور لختی قرقره I و شعاع آن a است. ۱.۷۵ نمره