

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۰

پیام نور
دانشجویان
خبرگزاری
PNUNA.COM
PNU News Agency



استفاده از:

نام درس: مکانیک تحلیلی ۲

رشته تحصیلی / کد درس: فیزیک (کلیه گرایشها) - ۱۳

کد سری سؤال: یک (۱)

مجاز است.

امام خمینی (ع): این محرم و صفر است که اسلام را زنده نگه داشته است.

۱. ذره‌ای به جرم m با اندازه حرکت اولیه p_1 با ذره‌ای هم جرم خود، که در حال سکون است برخورد غیر الاستیک می‌کند. اگر تکانه نهایی دو ذره \vec{p}'_1 و \vec{p}'_2 بوده و φ زاویه بین \vec{p}'_1 و \vec{p}'_2 باشد، اتلاف انرژی در این برخورد کدام است؟

الف. $\frac{p_1 p_2}{m} \cos \varphi$ ب. $\frac{p_1 p_2}{2m} \cos \varphi$ ج. $\frac{p_1}{2m}$ د. $\frac{p_2^2}{2m} \cos^2 \varphi$

۲. در یک برخورد الاستیک، \mathcal{E} (ضریب ارتجاع) کدام است؟

الف. ۱ ب. ۰ ج. $\mathcal{E} < 1$ د. $\mathcal{E} > 1$

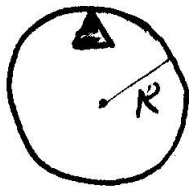
۳. پرتابه‌ای به جرم m به هدفی (ساکن) به جرم m برخورد می‌کند. رابطه بین زاویه پراکندگی در سیستم آزمایشگاه (φ) زاویه پراکندگی در سیستم مرکز جرم (θ) کدام است؟

الف. $\varphi = \theta$ ب. $\varphi = \frac{\theta}{2}$ ج. $\varphi = \theta + \pi$ د. $\varphi = \theta - \pi$

۴. مرکز جرم یک پوسته نیمکره‌ای همگن به شعاع a که محور Z محور تقارن آن است کدام است؟

الف. $x = y = 0, z = \frac{a}{2}$ ب. $x = \frac{a}{2}, y = z = 0$
ج. $x = y = 0, z = \frac{2}{\pi} a$ د. $x = y = \frac{2}{\pi} a, z = 0$

۵. حلقه‌ای به جرم m به شعاع R از نقطه‌ای واقع بر لبه‌اش مطابق شکل، آویزان است. طول آونگ ساده همزمان با این آونگ مرکب کدام است؟ ($I = \frac{1}{2} MR^2$)



الف. $\frac{R}{2}$ ب. R ج. $\frac{3}{2} R$ د. $2R$

۶. کره‌ای به جرم m و شعاع R روی سطح شیب‌داری با زاویه شیب θ به سمت پایین بدون لغزش می‌غلتد. کار نیروی اصطکاک وقتی که جسم به اندازه d روی سطح شیب‌دار به سمت پایین می‌غلتد کدام است؟ (μ_s ضریب اصطکاک استاتیکی است)

الف. صفر ب. $mgd \cos \theta$ ج. $-\mu_s mg \cos \theta$ د. $-\mu_s mgd \sin \theta$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۰

پیام نور
دانشجویان
خبرگزاری
PNUNA.COM
PNU News Agency



نام درس: مکانیک تحلیلی ۲
رشته تحصیلی / کد درس: فیزیک (کلیه گرایشها) - ۱۳

مجاز است.

استفاده از:

کد سری سؤال: یک (۱)

۷. چگالی جرم میله نازک غیر همگن AB به طول L به شکل $\lambda = \frac{\lambda_0}{L^3} x^3$ تغییر می‌کند. λ_0 را ثابت فرض کنید و x فاصله یک

نقطه از میله تا سر A می‌باشد مرکز جرم میله در چه فاصله‌ای از نقطه A قرار دارد؟

الف. $\frac{5L}{6}$ ب. $\frac{3L}{6}$ ج. $\frac{3L}{4}$ د. $\frac{L}{2}$

۸. گشتاور لختی میله نازک یکنواخت به طول a و جرم m نسبت به محوری که عمود بر انتهای میله است کدام است؟

الف. $\frac{1}{12} ma^2$ ب. $\frac{1}{2} ma^2$ ج. $\frac{1}{3} ma^2$ د. $\frac{1}{4} ma^2$

۹. معلوم بودن شعاع چرخش هر جسم معادل با معلوم بودن چه کمیتی است؟

الف. گشتاور کره توپر ب. تکانه زاویه‌ای ج. گشتاور لختی د. انرژی جنبشی دورانی

۱۰. گشتاور لختی (مان اینرسی) یک صفحه نازک مربعی شکل به طول l و جرم m را هنگامی که حول محوری که از قطر می‌گذرد، عبارتست از:

الف. $\frac{1}{6} ml^2$ ب. $\frac{1}{4} ml^2$ ج. $\frac{1}{8} ml^2$ د. $\frac{1}{12} ml^2$

۱۱. جسم مسطحی را در نظر بگیرید که در ربع دوم صفحه xy قرار دارد کدام گزینه صحیح نیست؟

الف. $I_{zx} = 0$ ب. $I_{zy} = 0$ ج. $I_{xy} < 0$ د. $I_{xy} > 0$

۱۲. جسم مسطحی را در نظر بگیرید که در صفحه xy قرار دارد و در آن $I_{xx} = 3I$, $I_{yy} = I$, $I_{xy} = I$ است. زاویه بین یکی از محورهای اصلی بامحور x کدام است؟

الف. صفر ب. 45° ج. $22/5$ د. 135°

۱۳. کدامیک از معادلات زیر، معادله اولر حرکت یک جسم صلب را نشان می‌دهد؟

الف. $N_1 = I_1 \dot{\omega}_1 + \omega_1 \omega_3 (I_3 - I_1)$ ب. $N_1 = I_1 \dot{\omega}_1 + \omega_1 \omega_3 (I_1 - I_3)$
ج. $N_1 = I_1 \dot{\omega}_1 + \omega_1 \omega_3 (I_3 - I_1)$ د. $N_1 = I_3 \dot{\omega}_1 + \omega_1 \omega_3 (I_1 - I_3)$

۱۴. اگر در یک سیستم دو ذره‌ای، \vec{v}_1 ، \vec{v}_2 به ترتیب سرعت ذرات m_1 , m_2 نسبت به مرکز جرم آنها باشد، کدام رابطه صحیح است؟

الف. $\vec{v}_1 = -\vec{v}_2$ ب. $m_1 \vec{v}_1 = -m_2 \vec{v}_2$ ج. $\vec{v}_1 = \vec{v}_2$ د. $m_1 \vec{v}_1 = m_2 \vec{v}_2$

فهرست دروس دانشجویان پیام نور :: PNUNA.COM

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۰

پیام نور
دانشجویان
خبرگزاری
PNUNA.COM
PNU News Agency



استفاده از:

نام درس: مکانیک تحلیلی ۲

رشته تحصیلی / کد درس: فیزیک (کلیه گرایش‌ها) - ۱۳

کد سری سؤال: یک (۱)

مجاز است.

۱۵. جسم صلبی را در نظر بگیرید که دارای محور تقارن ۳ است و حول یک نقطه ثابت در فضا دارای دوران آزاد است. سرعت زاویه‌ای حرکت تقدیمی $\bar{\omega}$ حول محور تقارن از نظر ناظر متصل به جسم کدام است؟ (فرض کنید $I_3 = 2I_1$)

الف. $\Omega = \omega_1 I_1$ ب. $\Omega = 2\omega_3$ ج. $\Omega = \omega_3$ د. $\Omega = 2\omega_1$

۱۶. سیستمی را در نظر بگیرید که شامل ۲ ذره است و ذرات مقید به حرکت روی خط $y = x$ می‌باشند، تعداد مختصات تعمیم یافته کدام است؟

الف. ۳ ب. ۶ ج. ۴ د. ۲

۱۷. تابع لاگرانژی یک سیستم که در آن x, θ, r مختصات تعمیم یافته می‌باشند به صورت $L = \frac{1}{2} m(\dot{r}^2 + r^2 \dot{\theta}^2) + mgrx \cos \theta$ می‌باشد، کدامیک از گزینه‌ها می‌تواند ثابت حرکت باشد؟

الف. p_θ, p_r ب. p_r, p_x ج. p_θ, p_x د. p_x

۱۸. تابع هامیلتونی ذره‌ای به جرم m در یک میدان مرکزی با انرژی پتانسیل $V(r)$ کدام است؟ (θ, r مختصات تعمیم یافته‌اند)

الف. $V(r) + m(\dot{r}^2 + r^2 \dot{\theta}^2)$ ب. $V(r) + \frac{1}{2m}(p_r^2 + \frac{p_\theta^2}{r^2})$
ج. $\frac{p_r^2}{2m} + \frac{p_\theta^2}{2mr} + V(r)$ د. $V(r) + \frac{1}{2} m \dot{r}^2$

۱۹. در یک حرکت یک بعدی، ذره‌ای به جرم m ، تحت تأثیر انرژی پتانسیل $V(x) = \frac{k}{2} x^2 + \frac{k^2}{x}$ قرار دارد که در آن k ثابت و مثبت است، نقطه تعادل و نوع تعادل کدام است؟

الف. $x = \sqrt{k}$ و پایدار ب. $x = \sqrt[3]{k}$ و ناپایدار
ج. $x = k^2$ و پایدار د. $x = \sqrt[3]{k}$ و پایدار

۲۰. اگر V_0'' مشتق دوم تابع انرژی پتانسیل در نقطه تعادل باشد، کدام گزینه در مورد V_0'' ، به ترتیب در مورد تعادل پایدار و ناپایدار از راست به چپ صحیح است؟

الف. $V_0'' > 0, V_0'' = 0$ ب. $V_0'' < 0, V_0'' > 0$
ج. $V_0'' > 0, V_0'' < 0$ د. $V_0'' = 0, V_0'' < 0$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۰

پیام نور
دانشجویان
خبرگزاری
PNUNA.COM
PNU News Agency



نام درس: مکانیک تحلیلی ۲
رشته تحصیلی / گد درس: فیزیک (کلیه گرایشها) - ۱۳

مجاز است.

استفاده از:

گد سری سؤال: یک (۱)

سوالات تشریحی

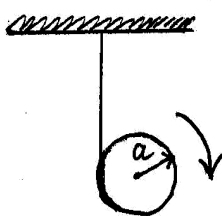
(بارم هر سوال ۱/۷۵ نمره)

۱. نشان دهید که معادله دیفرانسیل عمومی حرکت یک جسم با جرم متغیر که در آن جرم جسم در حال افزایش است از رابطه $\vec{F}_{ext} = m\vec{v} - \vec{V}\dot{m}$ به دست می‌آید که در آن \vec{V} سرعت جسم و \vec{V} سرعت ذرات اضافه شده نسبت به جسم می‌باشد. اکنون با استفاده از رابطه فوق سرعت حرکت یک موشک را بر حسب جرم آن و در غیاب نیروهای خارجی به دست آورید.

۲. جسم صلبی، آزادانه ($\vec{N} = 0$) دوران می‌کند. با استفاده از معادلات اولر نشان دهید که انرژی جنبشی دورانی ثابت حرکت است.

۳. دور توپ یکنواختی، مطابق شکل، سیم سبکی پیچیده شده است. اگر انتهای سیم محکم گرفته شود و توپ تحت نیروی جاذبه زمین سقوط کند، اولاً لاگرانژین سیستم را بنویسید و

ثانیاً با استفاده از معادلات لاگرانژ نشان دهید که شتاب حرکت توپ $\frac{5}{7}g$ است. $(I_{cm} = \frac{2}{5}ma^2)$ جرم توپ m و شعاع آن a است.



۴. دو نوسانگر یکسان توسط فنری با ثابت k' مطابق شکل زیر به یکدیگر متصل شده‌اند از اصطکاک صرف نظر کنید. اولاً تابع لاگرانژی و معادلات دیفرانسیل حرکت را بنویسید

ثانیاً نشان دهید که فرکانسهای طبیعی نوسان $\sqrt{\frac{k}{m}}$ ، $\sqrt{\frac{k+2k'}{m}}$ می‌باشد.

