



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: ریاضی فیزیک ۱

رشته تحصیلی/گد درس: فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی) ۱۱۳۰۱۱

۱- کدام گزینه مساوی رابطه $\vec{\nabla} \cdot \vec{\nabla} \times \vec{F} + \vec{\nabla} \times (\vec{\nabla} \times \vec{F})$ است

۱. صفر $-\nabla^2 \vec{F} + \vec{\nabla} (\vec{\nabla} \cdot \vec{F})$.۲

۲. $\vec{\nabla} (\vec{\nabla} \cdot \vec{F})$.۳ $\vec{\nabla}^2 \vec{F} \vec{\nabla} \cdot \vec{\nabla} \times \vec{F} + \vec{\nabla} \times (\vec{\nabla} \times \vec{F})$.۴

۲- عناصر تانسور شدت میدان $F_{\mu\nu}$ کدام است؟

۱. $\frac{\partial A_\mu}{\partial x_\nu} - \frac{\partial A_\nu}{\partial x_\mu}$.۱ $-\frac{\partial A_\mu}{\partial x_\nu} - \frac{\partial A_\nu}{\partial x_\mu}$.۲ $-\frac{\partial A_\mu}{\partial x_\nu} + \frac{\partial A_\nu}{\partial x_\mu}$.۳ $\frac{\partial A_\mu}{\partial x_\nu} + \frac{\partial A_\nu}{\partial x_\mu}$.۴

۳- برداری به طول ۱۰ با محورهای X و Y و Z زوایای مساوی می سازد، مؤلفه های آن کدام است؟

۱. $A_x = A_y = A_z = \frac{10}{\sqrt{3}}$.۱ $A_x = A_y = -A_z = \frac{10}{\sqrt{3}}$.۲

۲. $A_x = -A_y = A_z = \frac{10}{\sqrt{3}}$.۳ $A_x = A_y = A_z = 0$.۴

۴- مقدار انتگرال $\frac{1}{3} \int_S \vec{r} \cdot d\vec{a}$ که S سطح کره ای به شعاع r می باشد کدام گزینه است

۱. صفر πr^2 .۲ $4\pi r^2$.۳ $\frac{4}{3} \pi r^3$.۴

۵- اگر $g(r)$ دو بار مشتق پذیر باشد $\nabla^2 g(r)$ کدام گزینه است

۱. $\frac{d^2 g}{dr^2}$.۱ $\frac{d^2 g}{dr^2} + \frac{2}{r} \frac{dg}{dr}$.۲ $\frac{d^2 g}{dr^2} + \frac{dg}{dr}$.۳ $\frac{d^2 g}{dr^2} + \frac{dg}{dr} \hat{r}$.۴

۶- اگر نیروی \vec{P} به جسمی وارد شود و آن را از نقطه A به نقطه B ببرد، کار انجام شده را در امتداد پاره خط مستقیم AB بدست آورید.

$$\begin{cases} \vec{P} = \hat{i} + 2\hat{j} \\ A : (4, -7, 3) \\ B : (4, -7, 8) \end{cases}$$

۱. صفر 10 .۲ 5 .۳ 2 .۴



سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: ریاضی فیزیک ۱

رشته تحصیلی/گد درس: فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی) ۱۱۳۰۱۱

۷- حاصل $\nabla \times (\nabla \phi)$ کدام است

۱. $\nabla^2 \phi$ ۲. ϕ ۳. $\nabla \phi$ ۴. صفر

۸- عامل های مقیاس دستگاه کروی کدام اند؟

۱. $1, 1, 1$ ۲. $1, r, r$ ۳. $1, r, r \sin \theta$ ۴. $r \sin \theta, r, r$

۹- دستگاه متعامد دو بعدی با مختصات q_1, q_2 مشخص می شود ژاکوبی این دستگاه کدام است؟

۱. $J = h_1 / h_2$ ۲. $J = h_1 h_2$ ۳. $J = h_1 + h_2$ ۴. صفر

۱۰- $\frac{\partial \hat{e}_r}{\partial \theta}$ در دستگاه مختصات کروی کدام گزینه است

۱. \hat{e}_θ ۲. $-\hat{e}_\theta$ ۳. \hat{e}_ϕ ۴. $-\hat{e}_\phi$

۱۱- $\nabla^2 \phi$ را در مختصات کروی کدام است؟

۱. $\frac{1}{r^2} \frac{\partial}{\partial r} \left(r^2 \frac{\partial \phi}{\partial r} \right) + \frac{1}{r^2 \sin \theta} \frac{\partial}{\partial \theta} \left(\sin \theta \frac{\partial \phi}{\partial \theta} \right) + \frac{1}{r^2 \sin^2 \theta} \frac{\partial^2 \phi}{\partial \phi^2}$

۲. $\frac{1}{r^2} \frac{\partial}{\partial r} \left(r^2 \frac{\partial \phi}{\partial r} \right) - \frac{1}{r^2 \sin \theta} \frac{\partial}{\partial \theta} \left(\sin \theta \frac{\partial \phi}{\partial \theta} \right) + \frac{1}{\sin^2 \theta} \frac{\partial^2 \phi}{\partial \phi^2}$

۳. $\frac{1}{r^2} \frac{\partial}{\partial r} \left(r^2 \frac{\partial \phi}{\partial r} \right) - \frac{1}{r^2 \sin \theta} \frac{\partial}{\partial \theta} \left(\sin \theta \frac{\partial \phi}{\partial \theta} \right) + \frac{1}{r^2 \sin^2 \theta} \frac{\partial^2 \phi}{\partial \phi^2}$

۴. $\frac{1}{r^2} \frac{\partial}{\partial r} \left(r^2 \frac{\partial \phi}{\partial r} \right) + \frac{1}{r^2 \sin \theta} \frac{\partial}{\partial \theta} \left(\sin \theta \frac{\partial \phi}{\partial \theta} \right) + \frac{1}{r^2 \sin^2 \theta} \frac{\partial^2 \phi}{\partial \phi^2}$

۱۲- تاور میدان برداری F را در مختصات استوانه دوار کدام است؟

۱. $\frac{1}{\rho} \left[\hat{\rho} \left(\frac{\partial F_3}{\partial \phi} - \rho \frac{\partial F_2}{\partial z} \right) + \hat{\phi} \left(\frac{\partial F_1}{\partial z} - \frac{\partial F_3}{\partial \rho} \right) + \hat{k} \left(\frac{\partial F_2}{\partial \rho} - \frac{\partial F_1}{\partial \phi} \right) \right]$

۲. $\frac{1}{\rho} \left[\hat{\rho} \left(\frac{\partial F_3}{\partial \phi} - \rho \frac{\partial F_2}{\partial z} \right) + \hat{\phi} \left(\frac{\partial F_1}{\partial z} - \frac{\partial F_3}{\partial \rho} \right) + \hat{k} \left(\frac{\partial (\rho F_2)}{\partial \rho} - \frac{\partial F_1}{\partial \phi} \right) \right]$

۳. $\frac{1}{\rho} \left[\hat{\rho} \left(\frac{\partial F_3}{\partial \phi} - \rho \frac{\partial F_2}{\partial z} \right) + \rho \hat{\phi} \left(\frac{\partial F_1}{\partial z} - \frac{\partial F_3}{\partial \rho} \right) + \hat{k} \left(\frac{\partial F_2}{\partial \rho} - \frac{\partial F_1}{\partial \phi} \right) \right]$

۴. $\frac{1}{\rho} \left[\hat{\rho} \left(\frac{\partial F_3}{\partial \phi} - \rho \frac{\partial F_2}{\partial z} \right) + \rho \hat{\phi} \left(\frac{\partial F_1}{\partial z} - \frac{\partial F_3}{\partial \rho} \right) + \hat{k} \left(\frac{\partial (\rho F_2)}{\partial \rho} - \frac{\partial F_1}{\partial \phi} \right) \right]$



سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: ریاضی فیزیک ۱

رشته تحصیلی/گد درس: فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی) ۱۱۳۰۱۱

۱۳- حاصل عمل پارتیه (یعنی معکوس کردن نسبت به مبدا) روی نقطه (ρ, ϕ, z) نسبت به محورهای ثابت x, y, z شامل کدام تبدیل ها است؟

۲. $\rho \rightarrow -\rho, \phi \rightarrow \phi \pm \pi, z \rightarrow -z$

۱. $\rho \rightarrow \rho, \phi \rightarrow \phi \pm \pi, z \rightarrow -z$

۴. $\rho \rightarrow \rho, \phi \rightarrow \phi + \pi, z \rightarrow z$

۳. $\rho \rightarrow -\rho, \phi \rightarrow \phi \pm \pi, z \rightarrow z$

۱۴- کدام یک از عملگرهای زیر خطی هستند؟

الف) $L_1 \psi(x) = e^{\psi(x)}$

ب) $L_2 \psi(x) = \left[\frac{d}{dx} \psi(x) \right] + a$

ج) $L_3 \psi(x) = \int_{-\infty}^x dx' \psi(x') x'$

د) $L_4 + L_5$

۴. د

۳. ج

۲. ب

۱. الف

۱۵- جمع دو تانسور

۱. همواره یک تانسور است

۲. در صورت پادوردایی هر یک تانسور است

۳. هیچگاه تانسور نخواهد بود

۴. در صورت ممنوع بودن تانسورها، تانسور است

۱۶- اگر A_k^{ij}, B_r^{pq} تانسور باشند، آنگاه A_i^{ij}, B_i^{pi}

۱. هر دو تانسور خواهند بود

۲. هر دو تانسور نخواهند بود

۳. B_i^{pi} تانسور است و A_i^{ij} تانسور نمی باشد

۴. A_i^{ij} تانسور است و B_i^{pi} تانسور نمی باشد

۱۷- کدام ویژگی ماتریس متعامد A است

۱. $A' = A$

۲. $A' = A^{-1}$

۳. $\tilde{A} = A^{-1}$

۴. $\det A = 0$



سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: ریاضی فیزیک ۱

رشته تحصیلی/گد درس: فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی) ۱۱۳۰۱۱

۱۸- اگر دستگاه مختصات سه بعدی دکارتی حول محور X_3 به اندازه زاویه φ به صورت پادساعتگرد چرخیده باشد ماتریس تبدیل دستگاه چرخیده به دستگاه ثابت کدام است

$$\begin{matrix} \begin{bmatrix} \cos \varphi & \sin \varphi & 0 \\ -\sin \varphi & \cos \varphi & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} & \begin{bmatrix} \cos \varphi & -\sin \varphi & 0 \\ \sin \varphi & \cos \varphi & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \\ \begin{bmatrix} \cos \varphi & 0 & -\sin \varphi \\ 0 & 1 & 0 \\ \sin \varphi & 0 & \cos \varphi \end{bmatrix} & \begin{bmatrix} -\cos \varphi & -\sin \varphi & 0 \\ \sin \varphi & \cos \varphi & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

۱۹- در معادله زیر مقدار k را بدست آورید.

$$\begin{vmatrix} k & 3+k & -1 & 0 \\ 1-k & 2-k & 5 & 4 \\ 2 & 4+k & -k & 1 \end{vmatrix} = 48$$

۱. ۱ ۲. ۲ ۳. ۳ ۴. ۴

۲۰- حاصل ضرب دو ماتریس متقارن A و B در صورتی متقارن خواهند شد که اگر و فقط اگر دو ماتریس A و B

۱. متقارن باشند ۲. جابه جا پذیر باشند ۳. هرمیتی باشند ۴. متعامد باشند

سوالات تشریحی

نمره ۱.۷۵

۱- ثابت کنید که میانه های یک مثلث در نقطه ای یکدیگر را قطع می کنند که به اندازه $\frac{2}{3}$ طول هر میانه از رأس مربوطه فاصله دارد.

نمره ۱.۷۵

۲- برای دستگاه مختصات سهموی (u, v, ψ) داریم:

$$\begin{cases} x = uv \cos \psi \\ y = uv \sin \psi \\ z = \frac{1}{p}(u^2 - v^2) \end{cases} \quad , 0 \leq u < \infty \quad , 0 \leq v < \infty \quad , 0 \leq \psi \leq 2\pi$$

عامل های مقیاس یعنی h_u, h_v, h_ψ را بدست آورید.



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: ریاضی فیزیک ۱

رشته تحصیلی/گد درس: فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی) ۱۱۳۰۱۱

۳- نشان دهید $\delta_j^i A_{ik} = A_{jk}$

۱.۷۵ نمره

۴- نشان دهید اگر دترمینانی دو سطر یا دو ستون مساوی داشته باشد مقدارش برابر صفر است.

۱.۷۵ نمره

WWW.PNUNA.COM