

کارشناسی

حضرت علی(ع): دانش راهبر نیکویی برای ایمان است

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: ریاضی فیزیک ۱

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

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- زاویه بین قطر مکعب با یکی از اضلاع آن برابر است با:

۱. 30° ۲. 45° ۳. 54° ۴. 60°

۲- مشتق جهتی تابع $\varphi = x^2yz + 4xz^2$ در جهت $(1,1,1)$ و در نقطه $(2,1,1)$ برابر است با:

۱. ۱۹ ۲. $\frac{19}{3}$ ۳. ۳۲ ۴. $\frac{32}{\sqrt{3}}$

۳- اگر کرل A صفر باشد، آنگاه واگرایی بردار $\vec{A} \times \vec{r}$ عبارتست از:

۱. A ۲. صفر ۳. $3A$ ۴. $-3A$

۴- اگر $\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$ و $f(r) = e^{-r}$ باشد، مقدار $\nabla \cdot [f(r)\vec{r}]$ برابر است با:

۱. $2f(r)$ ۲. $4f(r)$ ۳. $(3-r)f(r)$ ۴. صفر

۵- کدامیک از عبارات زیر صحیح است؟

$$\int_V \nabla \cdot \vec{A} \, dv = - \int_S \vec{A} \cdot d\vec{s} \quad .2$$

$$\int_S \nabla f \times d\vec{s} = - \int_C f \, d\vec{r} \quad .1$$

۴. گزینه های الف و ب

$$\int_S \nabla \cdot \vec{A} \times d\vec{s} = - \int_C \vec{A} \cdot d\vec{l} \quad .3$$

۶- اگر A بردار ثابت و \vec{r} بردار مکان باشد، رابطه $(\vec{r} - \vec{A}) \cdot \vec{r} = 0$ معادل چیست؟

۱. صفحه ۲. خط ۳. کره ۴. دایره

۷- در مختصات استوانه ای دوار برداری که \hat{e}_φ برابر است با:

۱. $-\hat{i} \sin \varphi + \hat{j} \cos \varphi$ ۲. $\hat{i} \cos \varphi + \hat{j} \sin \varphi$
۳. $\hat{i} \sin \varphi + \hat{j} \cos \varphi$ ۴. $-\hat{i} \cos \varphi + \hat{j} \sin \varphi$

کارشناسی

حضرت علی(ع): دانش راهبر نیکویی برای ایمان است

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: ریاضی فیزیک ۱

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

۸- اگر روابط تبدیل بین مختصات خمیده (u, v, w) و مختصات دکارتی (x, y, z) به صورت $u = 2x + 1$ و
$$w = z \text{ و } v = \frac{y}{2} + 5$$
 مقادیر h_u, h_v, h_w به ترتیب عبارتند از:

۴. $\frac{1}{2}, 1, 1$

۳. $1, 2, \frac{1}{2}$

۲. $1, 2, 2$

۱. $2, 2, \frac{1}{2}$

۹- مقدار عبارت $x \frac{\partial}{\partial y} - y \frac{\partial}{\partial x}$ در مختصات قطبی کروی برابر است با:

۴. $\frac{\partial}{\partial r}$

۳. $\frac{\partial}{\partial p}$

۲. $\frac{\partial}{\partial \phi}$

۱. $\frac{\partial}{\partial t}$

۱۰- جواب زمانی معادله موج $\nabla^2 u - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = 0$ جزو کدام دسته می باشد؟

۴. $\{e^{ct}, e^{-ct}\}$

۳. $\{e^{ict}, e^{-ict}\}$

۲. $\{e^{ickt}, e^{-ickt}\}$

۱. $\{e^{ckt}, e^{-ckt}\}$

۱۱- مؤلفه های مختصات کروی سرعت ذره ای در فضا عبارتست از (با توجه به $\dot{x} = \frac{dx}{dt}$)

۲. $\bar{v} = \dot{r}\hat{e}_r + r\dot{\theta}\hat{e}_\theta + r\dot{\phi}\sin\theta\hat{e}_\phi$

۱. $\bar{v} = \dot{r}\hat{e}_r + r\dot{\theta}\hat{e}_\theta + r\dot{\phi}\sin\theta\hat{e}_\phi$

۴. $\bar{v} = \dot{r}\hat{e}_r + r\dot{\theta}\hat{e}_\theta + \dot{\phi}\sin\theta\hat{e}_\phi$

۳. $\bar{v} = \dot{r}\hat{e}_r + r\dot{\theta}^2\hat{e}_\theta + \dot{\phi}e\theta\hat{e}_\phi$

۱۲- بردار $3y\hat{i} + \hat{j} - z^2\hat{k}$ در دستگاه مختصات استوانه ای دوار برابر با:

۱. $3\rho\sin\phi\hat{e}_\rho + \hat{e}_\phi - z^2\hat{k}$

۲. $3(\rho\cos\phi)^2\hat{e}_\rho + \rho\sin\phi\hat{e}_\phi - z^2\hat{k}$

۳. $\sin\phi(3\rho\cos\phi + 1)\hat{e}_\rho + (\cos\phi - 3\rho\sin^2\phi)\hat{e}_\phi - z^2\hat{k}$

۴. $(3\rho\sin^2\phi + \cos\phi)\hat{e}_\rho + \sin\phi(3\rho\cos\phi - 1)\hat{e}_\phi - z^2\hat{k}$

کارشناسی

حضرت علی(ع): دانش راهبر نیکویی برای ایمان است

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: ریاضی فیزیک ۱

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

۱۳- کدامیک از عبارات زیر صحیح نیست؟

۱. بردار سرعت یک شاره یک بردار پادوردا است.
 ۲. میدان الکتریکی یک بردار هموردا است.
 ۳. شتاب یک بردار پادوردا است.
 ۴. گرادیان یک میدان نرده ای بردار پادوردا است.

۱۴- اگر A_{ij}^P و B_{ij}^P تانسور باشند، $A_{ij}^P B_{ij}^P$:

۱. تانسور پادوردای رتبه ۳ است.
 ۲. تانسور پادوردای رتبه ۱ است.
 ۳. تانسور پادوردای رتبه ۳ و هموردای رتبه ۲ است.
 ۴. تانسور نیست.

۱۵- کدام عبارت صحیح نمی باشد؟

۱. رد حاصلضرب یک ماتریس متقارن در یک ماتریس پاد متقارن صفر است.
 ۲. اگر دو ماتریس ناتکین جابجا شوند، رد هر یک از آنها صفر است.
 ۳. اگر دو ماتریس متقارن جابجا شوند، حاصلضرب آنها متقارن است.
 ۴. اگر دو ماتریس هرمیتی جابجا شوند، حاصلضرب آنها هرمیتی است.

۱۶- وارون ماتریس $\begin{bmatrix} ۳ & ۲ \\ -۱ & -۱ \end{bmatrix}$ برابر است با:

۱. $\begin{bmatrix} ۱ & -۲ \\ ۱ & -۳ \end{bmatrix}$
 ۲. $\begin{bmatrix} ۱ & -۱ \\ ۲ & -۳ \end{bmatrix}$
 ۳. $\begin{bmatrix} ۱ & ۱ \\ -۲ & -۳ \end{bmatrix}$
 ۴. $\begin{bmatrix} ۱ & ۲ \\ -۱ & -۳ \end{bmatrix}$

۱۷- اگر A ماتریس متعامد باشد آنگاه:

۱. $\tilde{A} = A^{-1}$
 ۲. $\det A = +1$
 ۳. $A^t = A^{-1}$
 ۴. ب و ج

۱۸- ویژه مقادیر ماتریس $\begin{bmatrix} ۵ & ۰ & ۲ \\ ۰ & ۱ & ۰ \\ ۲ & ۰ & ۲ \end{bmatrix}$ برابر است با:

۱. ۵ و ۱
 ۲. ۵ و ۱ و ۲
 ۳. ۶ و ۲ و ۱
 ۴. ۶ و ۱ و ۱

کارشناسی

حضرت علی(ع): دانش راهبر نیکویی برای ایمان است

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: ریاضی فیزیک ۱

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

۱۹- ماتریس چرخش پادساعتگرد دستگاه مختصات دکارتی حول محور y به اندازه زاویه θ برابر است با:

$$\begin{pmatrix} \cos \theta & 0 & \sin \theta \\ 0 & 1 & 0 \\ -\sin \theta & 0 & \cos \theta \end{pmatrix} \quad .2 \qquad \begin{pmatrix} \cos \theta & \sin \theta & 0 \\ -\sin \theta & \cos \theta & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad .1$$

$$\begin{pmatrix} \cos \theta & 0 & -\sin \theta \\ 0 & 1 & 0 \\ \sin \theta & 0 & \cos \theta \end{pmatrix} \quad .4 \qquad \begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta & 0 \\ \sin \theta & \cos \theta & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad .3$$

۲۰- کدامیک از معادلات زیر را می توان به صورت هموردای $\square^2 A_\mu = -\mu_0 J_\mu$ درآورد؟

$$\vec{\nabla} \cdot \vec{J} + \frac{\partial \rho}{\partial t} = 0 \quad .2 \qquad \nabla^2 \varphi - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial t^2} = -\frac{\rho}{\epsilon_0} \quad .1$$

$$\vec{\nabla} \cdot \vec{A} + \frac{1}{c^2} \frac{\partial \varphi}{\partial t} = 0 \quad .4 \qquad \vec{\nabla} \cdot \vec{E} = \frac{\rho}{\epsilon_0} \quad .3$$

سوالات تشریحی

نمره ۱.۷۵

۱- انتگرال $\int xy \, dv$ را در صورتی که v یک هشتم مثبت حجم کره $x^2 + y^2 + z^2 = 1$ باشد، محاسبه کنید.

نمره ۱.۷۵

۲- ثابت کنید که معادله زیر در مختصات قطبی کروی تفکیک پذیر است. که k^2 مقدار ثابتی است

$$\nabla^2 \psi(r, \theta, \varphi) + \left[k^2 + f(r) + \frac{1}{r^2} g(\theta) + \frac{1}{r^2 \sin^2 \theta} h(\varphi) \right] \psi(r, \theta, \varphi) = 0$$

نمره ۱.۷۵

۳- مابین بردارهای $\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j}$ ، $\vec{t} = -y\hat{i} + x\hat{j}$ می توان توسط معادله تانسوری $\vec{r} \cdot U = \vec{t}$ رابطه برقرار کرد.الف. با استفاده از توصیف مؤلفه ای تانسورها، تانسور U را بدست آورید.ب. U را به عنوان دیادیک در نظر گرفته و آن را بدست آورید.

کارشناسی

حضرت علی(ع): دانش راهبر نیکویی برای ایمان است

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: ریاضی فیزیک ۱

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

نمونه سوال پیام نور
سری سوال: ۱
www.plc20.ir
۱۰۷۵ نمره

۴- با استفاده از روش حذف گاوس - جردن معادله زیر را حل کنید.

$$\begin{cases} 2x + 5y + 3z = 1 \\ -x + 2y + z = 2 \\ x + y + z = 0 \end{cases}$$