

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

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

سری سوال: یک

عنوان درس: ریاضی فیزیک ۳

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (هسته ای)، فیزیک (حالت جامد) ۱۱۱۳۰۳۶ - فیزیک (زمینه اتمی و مولکولی)، فیزیک (زمینه حالت جامد)، فیزیک (زمینه ذرات بنیادی)، فیزیک (زمینه گرانش و فیزیک نجومی)، فیزیک (زمینه هسته ای)، فیزیک (زمینه فیزیک نجومی، فیزیک (زمینه فیزیک بنیادی) ۱۱۱۳۲۲۸

۱- مقدار  $\Gamma(3)$  کدام است؟

۱. ۲      ۲. ۱      ۳. ۳      ۴. ۴

۲- بسط تابع نمایی  $e^x$  بر حسب توابع توانی را به دست آورید؟

۱.  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^4}{2n!}$       ۲.  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^{2n}}{2n!}$       ۳.  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$       ۴.  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^4}{(2n+1)!}$

۳- با استفاده از نمایش انتگرالی تابع گاما، رابطه  $Z\Gamma(z)$  برابر کدام گزینه است؟

۱.  $\Gamma(z+1)$       ۲.  $Z\Gamma(z+1)$       ۳.  $Z^2\Gamma(z+1)$       ۴.  $\Gamma(z+2)$

۴- اگر  $n$  یک عدد صحیح غیر منفی و  $p$  یک ثابت مثبت باشد مقدار  $\int_0^{\infty} t^n p^{-t} dt$  کدام است؟

۱. صفر      ۲.  $\frac{(n+1)!}{(\ln p)^n}$       ۳.  $\frac{(n+1)!}{(\ln p)^{n+1}}$       ۴.  $\frac{n!}{(\ln p)^{n+1}}$

۵- مقدار رابطه  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(ax-1)!}{(x-1)!}$  کدام است؟

۱.  $\frac{1}{a!}$       ۲.  $a$       ۳.  $\frac{1}{a}$       ۴. صفر

۶- حاصل  $z!(-z)!$  کدام است؟

۱.  $\sin \pi z$       ۲.  $\frac{\pi z}{\sin \pi z}$       ۳.  $\pi z$       ۴.  $\frac{1}{\sin \pi z}$

۷- کدام تابع بیان کننده تابع زتای ریمان است؟

۱.  $\xi(m+1) \equiv \sum_{s=1}^{\infty} \frac{1}{s^m}$       ۲.  $\xi(m) \equiv \sum_{s=1}^{\infty} \frac{1}{s^{m-1}}$       ۳.  $\xi(m) \equiv \sum_{s=1}^{\infty} \frac{1}{s^{m+1}}$       ۴.  $\xi(m) \equiv \sum_{s=1}^{\infty} \frac{1}{s^m}$

۸- معادله دیفرانسیل بسل  $x^2 y'' + xy' + (x^2 - n^2)y = 0$  درجه نقطه ای تکینگی غیر اساسی دارد؟

۱.  $x=0$       ۲.  $x=1$       ۳.  $x=2n$       ۴.  $x=\infty$

۹- برای تابع بسل  $J_{-n}(x)$  کدام رابطه صحیح است؟

۱.  $(-1)^{2n+1} J_n(x)$       ۲.  $J_n(x)$       ۳.  $(-1)^n J_n(x)$       ۴.  $(-1)^2 J_n(x)$

۱۰- محاسبه انتگرال  $\int x^n J_{n-1}(x) dx$  کدام است؟

۱.  $x^{2n} J_n(x) + c$       ۲.  $x^n J_n(x) + c$       ۳.  $x^{2n} J_{n-2}(x) + c$       ۴.  $x^{2n}$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰، تشریحی: ۴

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: ریاضی فیزیک ۳

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (هسته ای)، فیزیک (حالت جامد) ۱۱۱۳۰۳۶ -، فیزیک (زمینه ای)، فیزیک (زمینه ای و مولکولی)، فیزیک (زمینه حالت جامد)، فیزیک (زمینه ذرات بنیادی)، فیزیک (زمینه گرانش و فیزیک نجومی)، فیزیک (زمینه هسته ای)، فیزیک (زمینه فیزیک نجومی)، فیزیک (زمینه فیزیک بنیادی) ۱۱۱۳۲۲۸

۱۱- مقدار  $J_{\frac{1}{2}}(x)$  کدام است؟

۱.  $\sqrt{\frac{2}{\pi x}} \sin x$  .۲  $\sqrt{\frac{2}{\pi x}} \cos x$  .۳  $\sqrt{\frac{2}{\pi x}} \operatorname{tg} x$  .۴ صفر

۱۲- رابطه تعامد بین چند جمله ای های هرمیت  $\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-x^2} H_m(x) H_n(x) dx$  کدام است؟

۱.  $\sqrt{\pi} \delta_{mn}$  .۲  $n! \sqrt{\pi} \delta_{mn}$  .۳  $2n! \sqrt{\pi} \delta_{mn}$  .۴  $2^n n! \sqrt{\pi} \delta_{mn}$

۱۳- مقدار  $\int_0^{\infty} \frac{J_2(x)}{x} dx$  برابر کدام است؟

۱.  $\frac{1}{4}$  .۲  $\frac{1}{2}$  .۳  $\frac{1}{3}$  .۴  $\frac{1}{5}$

۱۴- مقدار  $\ln\left(\frac{1-t}{1+t}\right)$  کدام است؟

۱.  $\ln(1-t) - \ln(1+t)$  .۲  $\ln(1-t) + \ln(1+t)$  .۳  $\ln(1+t) + \ln(1+t)$  .۴  $\ln(1+t) - \ln(1+t)$

۱۵- مقدار  $Y_n^{m^*}(\theta, \varphi)$  برابر کدام است؟

۱.  $Y_n^{-m}$  .۲  $(-1)^m Y_n^{-m}$  .۳  $Y_n^m$  .۴  $(-1)^m Y_n^m$

۱۶- مقدار تابع  $\int_{-1}^{+1} P_n(x) dx$  برای مقادیر صحیح  $n=1,2,3,\dots$  کدام است؟

۱. ۱ .۲ ۲ .۳ بینهایت .۴ صفر

۱۷- چند جمله ای هرمیت مربوط به تابع  $\sum_{n=0}^{\infty} H_n(x) \frac{t^n}{n!}$  کدام است؟

۱.  $e^{-t^2}$  .۲  $e^{-t^2+2xt}$  .۳  $e^{-t+2xt}$  .۴  $e^{-t+2xt-2yt}$

۱۸- حاصل عبارت  $H_{2n}(0)$  کدام است؟

۱.  $\frac{(2n^2+1)!}{n!}$  .۲  $(-1)^n \frac{(2n^2+1)!}{n!}$  .۳  $\frac{(2n)!}{n!}$  .۴  $(-1)^n \frac{(2n)!}{n!}$

۱۹- انرژی یک نوسانگر ساده کوانتومی با شرط صفر بودن تابع موج در بینهایت و صحیح بودن  $n$  کدام است؟

۱.  $\left(n + \frac{1}{2}\right) \hbar \omega$  .۲  $\left(n + \frac{9}{2}\right) \hbar \omega$  .۳  $n \hbar \omega$  .۴  $\frac{n}{2} \hbar \omega$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: ریاضی فیزیک ۳

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (هسته ای)، فیزیک (حالت جامد) ۱۱۱۳۰۳۶ - فیزیک (زمینه اتمی و مولکولی)، فیزیک (زمینه حالت جامد)، فیزیک (زمینه ذرات بنیادی)، فیزیک (زمینه گرانش و فیزیک نجومی)، فیزیک (زمینه هسته ای)، فیزیک (زمینه فیزیک نجومی، فیزیک (زمینه فیزیک بنیادی) ۱۱۱۳۲۲۸

۲۰- کدام رابطه برای پارامتر چند جمله ای های چبیشف صحیح است؟

۱.  $U_n(x) = -U_n(-x)$  .۲  $U_n(x) = U_n(-x)$  .۳  $T_n(x) = T_n(-x)$  .۴  $T_n(x) = (-1)^n T_n(-x)$

### سوالات تشریحی

نمره ۱.۷۵

۱- درستی تساوی زیر را ثابت کنید.  $\pi = \lim_{N \rightarrow \infty} \left[ \frac{N!}{(2N+1)!!} \right]^2 2^{2N+2N}$

نمره ۱.۷۵

۲- حاصل انتگرال  $\int_0^1 x^k \ln x dx$  را به دست آورید. ( $k > -1$ )

نمره ۱.۷۵

۳- با استفاده از یک تابع مولد،  $g(x, t) = g(u+v, t) = g(u, t)g(v, t)$ ، نشان دهید:  $J_n(u+v) = \sum_{s=-\infty}^{\infty} J_s(u)J_{n-s}(v)$

نمره ۱.۷۵

۴- پتانسیل الکتروستاتیکی یک حلقه باردار را طبق معادله لاپلاس به دست آورید.

| شماره سوال | پاسخ صحيح | وضعيت كليد |
|------------|-----------|------------|
| ١          | الف       | عادي       |
| ٢          | ج         | عادي       |
| ٣          | الف       | عادي       |
| ٤          | د         | عادي       |
| ٥          | ج         | عادي       |
| ٦          | ب         | عادي       |
| ٧          | د         | عادي       |
| ٨          | الف       | عادي       |
| ٩          | ج         | عادي       |
| ١٠         | ب         | عادي       |
| ١١         | الف       | عادي       |
| ١٢         | د         | عادي       |
| ١٣         | ب         | عادي       |
| ١٤         | الف       | عادي       |
| ١٥         | ب         | عادي       |
| ١٦         | د         | عادي       |
| ١٧         | ب         | عادي       |
| ١٨         | د         | عادي       |
| ١٩         | الف       | عادي       |
| ٢٠         | د         | عادي       |

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

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

سری سوال: یک

عنوان درس: ریاضی فیزیک ۳

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (هسته ای)، فیزیک (حالت جامد) ۱۱۱۳۰۳۶ - فیزیک (زمینه اتمی و مولکولی)، فیزیک (زمینه حالت جامد)، فیزیک (زمینه ذرات بنیادی)، فیزیک (زمینه گرانش و فیزیک نجومی)، فیزیک (زمینه هسته ای)، فیزیک (گرایش فیزیک نجومی، فیزیک (زمینه فیزیک بنیادی) ۱۱۱۳۲۲۸

### سوالات تشریحی

۱.۷۵ نمره

۱- فصل 1 صفحه 4

۱.۷۵ نمره

۲- فصل 1 صفحه 17

۱.۷۵ نمره

۳- مثال 1 فصل 2 صفحه 84

۱.۷۵ نمره

۴- مثال 2 فصل 3 صفحه 199