

کد کنترل

165

E

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:



«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»  
امام خمینی (ره)

صبح جمعه  
۱۳۹۶/۱۲/۴  
دفترچه شماره (۱)

جمهوری اسلامی ایران  
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
سازمان سنجش آموزش کشور

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌متمرکز) - سال ۱۳۹۷

رشته مهندسی مکانیک بیوسیستم (کد ۲۴۰۴)

مدت پاسخگویی: ۱۲۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۸۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی: ریاضیات (۱، ۲ و ۳) - استاتیک - مقاومت مصالح - دینامیک - طراحی اجزاء - موتور - تراکتور و ماشین‌های کشاورزی - ریاضیات مهندسی تکمیلی - طرح و تحلیل آزمایش‌های مهندسی - روش تحقیق	۸۰	۱	۸۰

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

\* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب ..... با شماره داوطلبی ..... در جلسه این آزمون شرکت می‌نمایم.

امضا:

۱- حاصل  $\lim_{x \rightarrow +\infty} (2^x - 1)x$  ، کدام است؟

(۱)  $\ln 2$

(۲)  $\frac{1}{2}$

(۳)  $\ln \frac{1}{2}$

(۴) ۲

۲- طول قوس منحنی بسته  $r = 2(1 - \cos \theta)$  ، کدام است؟

(۱) ۸

(۲) ۱۶

(۳)  $8\sqrt{2}$

(۴)  $12\sqrt{2}$

۳- مساحت ناحیه محدود به منحنی  $y^2 = 2x$  و خط  $x - y = 4$  ، کدام است؟

(۱) ۱۲

(۲) ۱۴

(۳) ۱۶

(۴) ۱۸

۴- نقطه A با مختصات  $(2, 2\sqrt{2})$  روی منحنی  $y^2 = x^2$  طوری حرکت می‌کند که فاصله آن از مبدأ مختصات با

سرعت ثابت ۲ واحد بر ثانیه زیاد می‌شود. مقدار  $\frac{dx}{dt}$  در نقطه A ، کدام است؟

(۱)  $\sqrt{2}$

(۲)  $\sqrt{3}$

(۳)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۴)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۵- اگر  $z = f(x, y)$ ،  $x = uv$ ،  $y = \frac{u+v}{u-v}$  باشند، حاصل عبارت  $u \frac{\partial z}{\partial u} + v \frac{\partial z}{\partial v}$  کدام است؟

(۱)  $x \frac{\partial z}{\partial x}$

(۲)  $2x \frac{\partial z}{\partial x}$

(۳)  $y \frac{\partial z}{\partial x}$

(۴)  $2y \frac{\partial z}{\partial y}$

۶- انتگرال  $\oint_C \frac{(x+y)dx - (x-y)dy}{x^2 + y^2}$  در طول دایره  $x^2 + y^2 = a^2$  کدام است؟

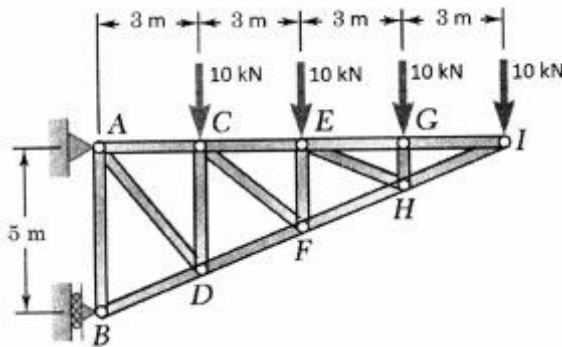
(۱)  $-\pi$

(۲)  $-2\pi$

(۳)  $\pi$

(۴)  $2\pi$

۷- در شکل زیر، نیروی داخلی عضو EF چند کیلونیوتن است؟



(۱) ۵

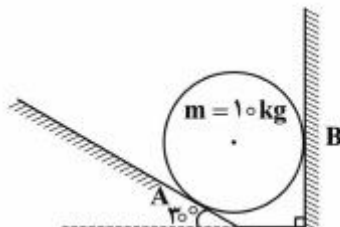
(۲) ۱۰

(۳) ۱۵

(۴) ۲۰

۸- در شکل زیر، عکس‌العمل تکیه‌گاه B چقدر است؟

( $g = 10 \frac{m}{s^2}$  و سطوح بدون اصطکاک و گلوله یکنواخت و صیقلی به جرم  $m = 10 \text{ kg}$  است).



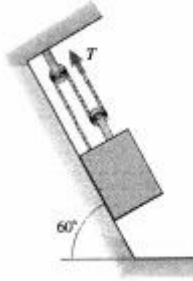
(۱)  $75\sqrt{3}$

(۲)  $\frac{100}{\sqrt{3}}$

(۳)  $100\sqrt{3}$

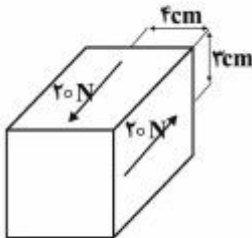
(۴)  $\frac{75}{\sqrt{3}}$

۹- در شکل زیر، سطح شیب‌دار کاملاً صیقلی است. نیروی (N)T مورد نیاز برای ثابت نگه‌داشتن وزنه ۹۰ کیلوگرمی چند نیوتن است؟  $(g = 10 \text{ m/s}^2)$ .



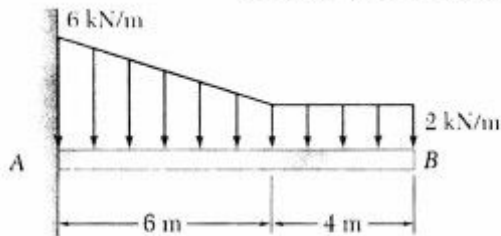
- (۱) ۵۰
- (۲) ۱۵۰
- (۳)  $50\sqrt{3}$
- (۴)  $150\sqrt{3}$

۱۰- گشتاور حاصل از زوج نیروی نشان‌داده شده در شکل چند N-cm است؟



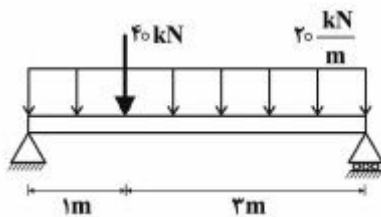
- (۱) ۶۰
- (۲) ۸۰
- (۳) ۱۰۰
- (۴) ۱۲۰

۱۱- در تیر نشان داده شده، مقدار گشتاور خمشی تکیه‌گاهی بر حسب (KN.m) چقدر است؟



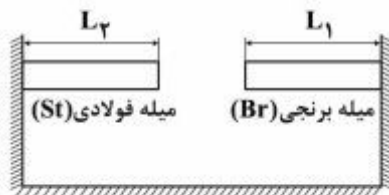
- (۱) ۶۲
- (۲) ۱۱۲
- (۳) ۱۲۴
- (۴) ۲۲۴

۱۲- حداکثر گشتاور خمشی در تیر زیر چند KN.m است؟



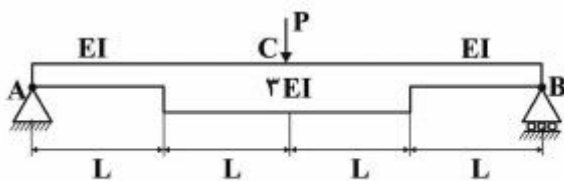
- (۱)  $62/5$
- (۲)  $65/5$
- (۳)  $72/5$
- (۴) ۹۰

۱۳- مطابق شکل زیر، اگر درجه حرارت محیط بالا برود و میله‌های برنجی و فولادی به هم برسند و به یکدیگر نیرو وارد کنند، کدام مورد درست است؟  $(E_{st} > E_{Br}, \alpha_{Br} > \alpha_{st}, A_{st} = A_{Br})$



- (۱) تنش در میله برنجی بیشتر از میله فولادی می‌شود.
- (۲) تنش در میله فولادی بیشتر از میله برنجی می‌شود.
- (۳) کرنش در هر دو میله برابر می‌شود.
- (۴) تنش در هر دو میله برابر می‌شود.

۱۴- در شکل زیر، تغییر مکان نقطه C چند برابر عبارت  $\frac{PL^3}{EI}$  است؟



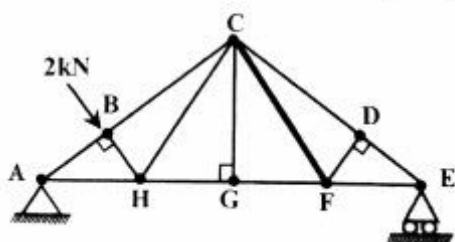
(۱)  $\frac{5}{9}$

(۲)  $\frac{5}{18}$

(۳)  $\frac{1}{16}$

(۴)  $\frac{1}{24}$

۱۵- در شکل زیر، اگر مساحت مقطع میله‌ها  $1\text{cm}^2$  باشد، تنش در عضو FC چند MPa است؟



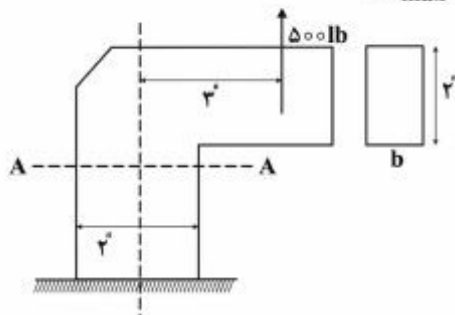
(۱) ۰

(۲)  $\sqrt{2}$

(۳)  $\sqrt{3}$

(۴) ۲

۱۶- مساحت شافت زیر در مقطع A-A، چند  $\text{in}^3$  است؟ ( $\sigma_{\max} = 10000\text{ psi}$ )



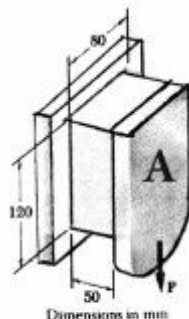
(۱) ۰٫۵

(۲) ۰٫۸۷

(۳) ۴٫۵

(۴) ۵

۱۷- قطعه‌ای پلاستیکی مطابق شکل زیر، به یک تکیه‌گاه صلب و یک صفحه عمودی (A) متصل است و بار P با اندازه  $960\text{ kN}$  به آن وارد می‌شود. اگر  $G = 1\text{ GPa}$  باشد، تغییر مکان عمودی صفحه A چند میلی‌متر است؟



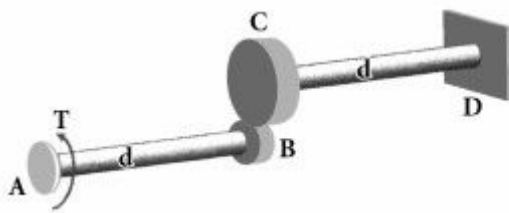
(۱) ۲٫۵

(۲) ۵

(۳) ۷٫۵

(۴) ۱۰

۱۸- برای بارگذاری نشان داده شده ابعاد و جنس میلگردهای AB و CD یکسان است. اگر قطر چرخ‌دنده C دو برابر قطر چرخ‌دنده B باشد، نسبت زاویه پیچش در A چند برابر پیچش در C می‌شود؟

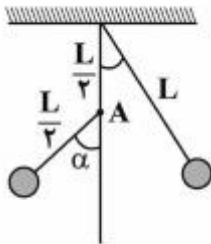


- (۱)  $\frac{1}{2}$
- (۲)  $\frac{4}{3}$
- (۳) ۲
- (۴)  $\frac{5}{2}$

۱۹- از یک مسلسل در هر ثانیه ۵ گلوله به سوی هدف شلیک می‌شود، جرم هر گلوله ۴ گرم و سرعت آن  $400 \frac{m}{s}$  است. نیروی متوسط لازم برای نگهداری مسلسل سر جای خود در یک ثانیه، چند نیوتن است؟

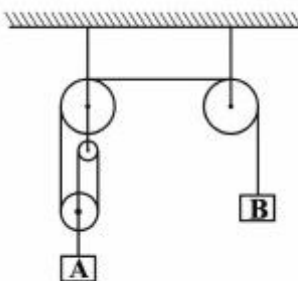
- (۱) ۴
- (۲) ۸
- (۳) ۴۰
- (۴) ۸۰

۲۰- گلوله پاندول ساده با زاویه انحراف  $60^\circ$  از حالت سکون رها می‌شود. میخی در نقطه A جلوی حرکت نصف نخ را مطابق شکل می‌گیرد، گلوله پاندول حداکثر چه زاویه ( $\alpha$ ) را طی خواهد کرد؟



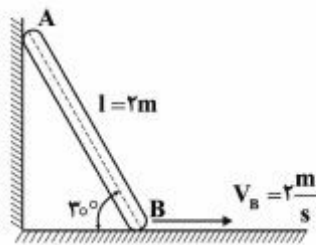
- (۱)  $\frac{\pi}{6}$
- (۲)  $\frac{\pi}{4}$
- (۳)  $\frac{\pi}{3}$
- (۴)  $\frac{\pi}{2}$

۲۱- در سیستم زیر، رابطه بین مقادیر شتاب وزنه‌های A و B، کدام است؟



- (۱)  $|a_B| = |a_A|$
- (۲)  $|a_B| = |2a_A|$
- (۳)  $|a_B| = |3a_A|$
- (۴)  $|a_A| = |3a_B|$

۲۲- نقاط A و B از میله نشان داده شده در صفحه حرکت می‌کنند. اگر طول میله ۲ متر و سرعت نقطه B،  $2 \frac{m}{s}$  به سمت چپ باشد، سرعت نقطه A چقدر است؟



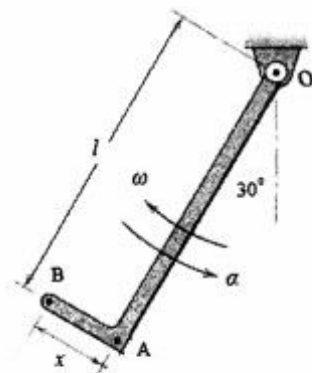
(۱)  $\sqrt{3}$

(۲) ۲

(۳)  $2\sqrt{3}$

(۴) ۴

۲۳- در شکل زیر، سرعت نقطه B نسبت به سرعت نقطه A چگونه است؟



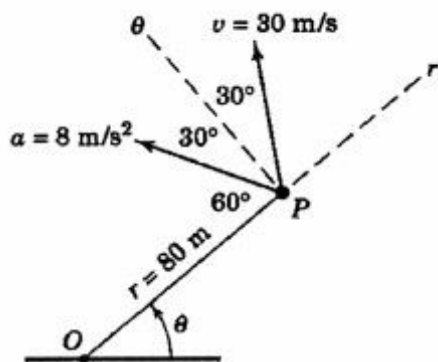
(۱) بزرگ‌تر

(۲) برابر

(۳) کوچک‌تر

(۴) بستگی به جهت چرخش دارد.

۲۴- در لحظه نشان داده شده، ذره P که روی مسیر منحنی حرکت می‌کند، ۸۰ متر با نقطه O فاصله دارد و دارای سرعت V و شتاب a است. مؤلفه‌های شتاب مماسی ( $a_t$ ) و عمودی ( $a_n$ ) به ترتیب از راست به چپ چقدر است؟



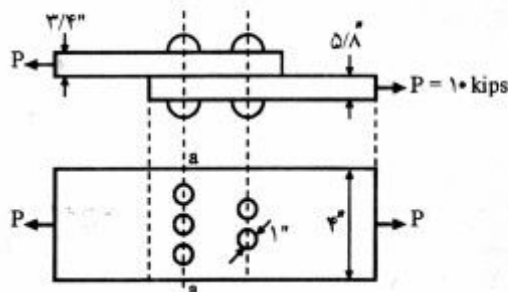
(۱) ۴-۷

(۲) ۷-۸

(۳) ۳/۵-۴

(۴) ۷-۴

۲۵- مقدار تنش کششی در مقطع a-a چند ksi است؟



(۱) ۳/۳۳

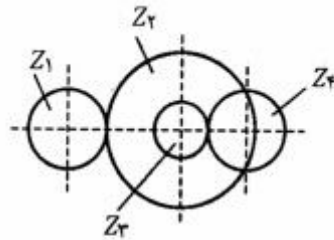
(۲) ۷

(۳) ۸

(۴) ۱۳/۳

۲۶- نسبت دور چرخ دنده‌های زیر، کدام است؟

$$Z_1 = 40; Z_2 = 80; Z_3 = 20; Z_4 = 40$$

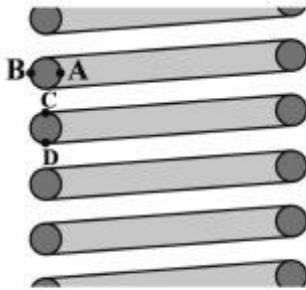


- (۱)  $\frac{1}{4}$
- (۲)  $\frac{4}{1}$
- (۳)  $\frac{1}{2}$
- (۴)  $\frac{2}{1}$

۲۷- در پیچ دندانه مربعی، صفر بودن زاویه دندانه ( $2\alpha$ ) سبب ..... نیروی اصطکاک شده و لذا بازده پیچ نسبت به پیچ دوزنقه‌ای ..... می‌یابد.

- (۱) افزایش - افزایش
- (۲) افزایش - کاهش
- (۳) کاهش - کاهش
- (۴) افزایش - افزایش

۲۸- در طراحی فنر، بیشترین تنش در کدام نقطه از مقطع سیم وجود دارد؟



- (۱) A
- (۲) B
- (۳) B و D
- (۴) A و C

۲۹- دو شفت که دارای طول و وزن یکسان ولی A توخالی و B توپر است، تحت اعمال بار پیچشی خالص قرار می‌گیرند. کدام مورد درباره آن‌ها درست است؟

- (۱) شفت B بار بیشتری تحمل می‌کند.
- (۲) شفت A بار بیشتری تحمل می‌کند.
- (۳) هر دو به یک اندازه تحمل بار دارند.
- (۴) مقاومت شفت‌ها بستگی به میزان بار پیچشی ندارد.

۳۰- ضریب تمرکز تنش بستگی به کدام مورد دارد؟

- (۱) شکل قطعه
- (۲) جنس و شکل قطعه
- (۳) نوع بار وارده (کشش، خمش، پیچش)
- (۴) هر سه مورد



۳۱- یک خودرو سواری دارای موتوری پنج سیلندر با چرخه چهار زمانه دیزل است که در  $2500 \text{ rpm}$  کار می‌کند. پاشش سوخت  $20$  درجه قبل از TDC شروع شده و تا  $5$  درجه بعد از TDC ادامه می‌یابد. زمان لازم برای یک پاشش چند ثانیه است؟

$$(1) \frac{1}{600}$$

$$(2) \frac{1}{100}$$

$$(3) \frac{1}{60}$$

$$(4) \frac{1}{6}$$

۳۲- در مخلوط‌های غنی (ضرایب هم ارزی بیشتر از یک)، کدام آلاینده کاهش می‌یابد؟

(۱) ذرات ریز (PM) (۲) مونواکسید کربن (CO)

(۳) اکسیدهای ازت ( $\text{No}_x$ ) (۴) هیدروکربن‌های نسوخته (UHC)

۳۳- در یک اندازه‌گیری، توان ترمزی برابر  $40$  کیلووات، توان گرمایی منتقل شده به محیط برابر  $10$  کیلووات، توان گرمایی منتقل شده به سیستم خنک‌کننده برابر  $10$  کیلووات و توان گرمایی گازهای احتراق برابر  $20$  کیلووات هستند. اگر ارزش حرارتی سوخت  $40000$  کیلوژول بر کیلوگرم باشد، دبی جرمی سوخت چند گرم بر ثانیه است؟

$$(1) 0.2$$

$$(2) 0.2$$

$$(3) 2$$

$$(4) 20$$

۳۴- اگر هر سیم پیچ آلترناتور از سه حلقه تشکیل شده باشد و موتور با سرعت  $3600$  دور در دقیقه کار کند، فرکانس برق تولید شده چند هرتز است؟

$$(1) 20$$

$$(2) 60$$

$$(3) 120$$

$$(4) 180$$

۳۵- یک موتور  $4$  سیلندر وقتی با سرعت  $2000 \text{ rpm}$  کار می‌کند، گشتاوری برابر  $1500 \text{ N.M}$  در چرخ لنگر تولید می‌کند، اگر توان نامی این موتور  $350 \text{ kW}$  باشد، توان اصطکاکی آن چند کیلو وات می‌باشد؟

$$(1) 28$$

$$(2) 31.4$$

$$(3) 36$$

$$(4) 40$$

۳۶- در یک موتور اشتعال جرقه‌ای چهار زمانه که براساس چرخه اتو کار می‌کند، قطر پیستون‌ها  $5\%$  کاهش و کورس آن‌ها  $5\%$  افزایش یافته است. در این حالت بازده تئوری نسبت به قبل چه تغییری می‌کند؟

(۱) کمتر می‌شود. (۲) بیشتر می‌شود.

(۳) تغییری نمی‌کند. (۴) نمی‌توان اظهار نظر کرد.

- ۳۷- اگر در ردیف کارها، باد چرخ لاستیکی به اندازه‌ای کاهش یابد که از شعاع مؤثر آن ۱۰٪ کاسته شود و در نتیجه این عمل، سرخوردگی این چرخ از ۲۰٪ به ۱۰٪ کاهش یابد، در این صورت، تغییر فاصله بین بذرها چگونه است؟
- (۱) ۱۰٪ کاهش می‌یابد.  
 (۲) ۲۰٪ افزایش می‌یابد.  
 (۳) ۲۰٪ کاهش می‌یابد.  
 (۴) تغییری نمی‌کند.
- ۳۸- در دروگرهای بشقابی، اگر قطر ساقه گیاه چهار برابر شود و سایر شرایط ثابت بماند، آنگاه حداقل سرعت تیغه برای برش گیاه، چند برابر می‌شود؟
- (۱) ۱  
 (۲) ۲  
 (۳) ۴  
 (۴) ۱۶
- ۳۹- اگر در یک کاه‌پران کمباین غلات، نرخ حجمی محصول ورودی ۱۰/۸ مترمکعب در دقیقه، عرض کاه‌پران و ارتفاع متوسط محصول به ترتیب ۱/۲ متر و ۰/۳ متر باشد، سرعت متوسط حرکت محصول بر روی کاه‌پران چندمتر بر ثانیه است؟
- (۱) ۰/۰۵  
 (۲) ۰/۱  
 (۳) ۰/۱۲۵  
 (۴) ۰/۱۵
- ۴۰- در تنظیم ادوات خاک‌ورز بشقابی شکل، در کدام مورد امکان انطباق خط مقاومت، خط کشش و خط مسیر حرکت بیشتر است؟
- (۱) هرس بشقابی یک زانویی  
 (۲) گاوآهن بشقابی استاندارد  
 (۳) هرس بشقابی دو زانویی  
 (۴) گاوآهن بشقابی عمودی
- ۴۱- اگر مسأله انتقال حرارت یک بعدی در میله‌ای به طول یک متر به صورت  $\frac{\partial^2 T}{\partial x^2} = A \frac{\partial T}{\partial t}$  (A مقداری ثابت) با شرایط اولیه و مرزی به صورت  $T(x, 0) = x^2 + 5$  و  $T(0, t) = 100$  و  $T(1, t) = 300$  باشد، مقدار دما (T) در نقطه  $x = \frac{1}{4}$  برای حالت پایدار چقدر است؟
- (۱) ۱۲۵  
 (۲) ۱۵۰  
 (۳) ۲۰۰  
 (۴) ۲۵۰
- ۴۲- جواب معادله دیفرانسیل با مشتقات جزئی  $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - 4 \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + 4 \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$ ، کدام است؟
- (۱)  $f(x+y) + x^2 g(x+y)$   
 (۲)  $f(x+y) + xg(x+y)$   
 (۳)  $f(2x+y) + x^2 g(2x+y)$   
 (۴)  $f(2x+y) + xg(2x+y)$

۴۳- حاصل انتگرال  $\oint_C \frac{z^2-1}{z-2} dz$  برای  $|z-1| = \frac{1}{4}$  کدام است؟

- (۱)
- (۲)  $6\pi i$
- (۳)  $2\pi i$
- (۴)  $12\pi i$

۴۴- به ازای چه مقدار  $b$  بردار  $\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix}$  یک بردار ویژه ماتریس  $\begin{pmatrix} b & -1 & 1 \\ 2 & -3 & 2 \\ 3 & -3 & 4 \end{pmatrix}$  است؟

- (۱)  $-1$
- (۲)
- (۳)  $1$
- (۴)  $2$

۴۵- جواب‌های معادله  $z^2 + 16 = 0$  با فرض  $z = x + iy$  کدام است؟

- (۱)  $\pm(1 \pm i\sqrt{2})$
- (۲)  $\pm(1 \pm i)\frac{\sqrt{2}}{2}$
- (۳)  $\pm(1 \pm i)\sqrt{2}$
- (۴)  $\pm(1 \pm i)\frac{\sqrt{2}}{2}$

۴۶- اگر  $C$  مرز نیم دایره بسته  $x^2 + y^2 = 4$  واقع در بالای محور  $x$  ها در جهت مثبت باشد، حاصل

$\oint_C (3y+4)dx + (4x+2)dy$  کدام است؟

- (۱)
- (۲)  $\pi$
- (۳)  $2\pi$
- (۴)  $4\pi$

۴۷- اگر تابع  $w = (x^2 + \alpha y^2 + \gamma x) + i(\beta xy - 4y)$  تحلیلی باشد، حاصل  $\alpha + 2\beta - \gamma$  کدام است؟

- (۱)  $2$
- (۲)
- (۳)  $4$
- (۴)  $6$

۴۸- نمایش سری ماکلورن تابع  $e^x$  به ازای تمام مقادیر  $x$  کدام است؟

$$(1) 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots$$

$$(2) 1 - x + \frac{x^2}{2!} - \frac{x^3}{3!} + \dots$$

$$(3) 1 + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} + \dots$$

$$(4) 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \dots$$

۴۹- تبدیل فوریه سینوسی تابع  $u(x, t) = \begin{cases} t & 0 < x < 1 \\ 0 & \text{سایر } x \text{ ها} \end{cases}$  نسبت به متغیر  $x$ ، کدام است؟

$$(1) \frac{1 + \cos \omega}{\omega} t$$

$$(2) \frac{1 - \cos \omega}{\omega} t$$

$$(3) \frac{1 - \sin \omega}{\omega} t$$

$$(4) \frac{1 + \sin \omega}{\omega} t$$

۵۰- مساحت جانبی رویه  $z = x^2 + y^2$  زیر صفحه  $z = 6$  کدام است؟

$$(1) \frac{125\pi}{3}$$

$$(2) \frac{124\pi}{3}$$

$$(3) \frac{62\pi}{3}$$

$$(4) \frac{125\pi}{6}$$

۵۱- اگر  $y = \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$  جواب معادله دیفرانسیل  $y'' - xy' + 2y = 0$  با شرایط اولیه  $y(0) = 1$  و  $y'(0) = 2$  باشد،

ضریب  $a_4$  کدام است؟

$$(1) \frac{1}{3}$$

$$(2) -\frac{1}{3}$$

$$(3) \frac{1}{6}$$

$$(4) -\frac{1}{6}$$

۵۲- اگر  $y(x)$  یک جواب چند جمله‌ای معادله دیفرانسیل  $(1-x^2)y'' - 2xy' + 12y = 0$  با شرایط اولیه  $y'(0) = 1$  و  $y(0) = 0$  باشد، حاصل انتگرال  $\int_{-1}^1 y^2(x) dx$  کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{3}$

(۲)  $\frac{2}{7}$

(۳)  $\frac{1}{5}$

(۴)  $\frac{1}{2}$

۵۳- معادله دیفرانسیل  $xy' + y = y^2(x^2 + 4)$  با کدام تغییر متغیر قابل حل است؟

(۱)  $z = y^{-2}$

(۲)  $z = y^{-3}$

(۳)  $z = y^2$

(۴)  $z = y^3$

۵۴- با توجه به طرح بلوک کامل تصادفی در داده‌های زیر، کدام مورد مقدار  $F$  تکرار را می‌دهد؟

$$\left( \sum_{j=1}^6 (\bar{x}_{.j} - \bar{x}_{..})^2 = 30 \text{ و } \sum_{i=1}^3 (\bar{x}_{i.} - \bar{x}_{..})^2 = 5 \right)$$

(۱) ۱

(۲) ۵

(۳) ۶

(۴) ۳۰

۵۵- مطابق با جدول دوطرفه که مربوط به آزمایش فاکتوریل در ۴ تکرار است، جمع مجذور اثرات متقابل برابر با کدام

مورد است؟  $(\sum_r x_{ij.}^2 = 43, CF = 39)$

	$a_1$	$a_2$
$b_1$	۴	۹
$b_2$	۵	۷

(۱) ۰/۱

(۲) ۰/۸

(۳) ۳/۱

(۴) ۳۹/۸

۵۶- اگر در یک آزمایش، تعداد و تیمار تکرار به ترتیب  $t$  و  $r$  باشد، نسبت درجه آزادی خطای آزمایش در طرح کاملاً تصادفی به طرح بلوک کامل تصادفی کدام است؟

(۱)  $t/(t-1)$

(۲)  $(t-1)/t$

(۳)  $(r-1)/(t-1)$

(۴)  $(t-1)/(r-1)$

- ۵۷- حاصل اختلاف آزمایش در کدام مورد، اشتباه آزمایش است؟  
 (۱) تیمار (۲) فاکتور (۳) تکرار (۴) مشاهده
- ۵۸- در یک آزمایش فاکتوریل  $2^3$  با ۳ تکرار، اگر اثر متقابل AB در تمامی تکرارها اختلاط یابد، درجه آزادی خطای آزمایش چقدر است؟  
 (۱) ۶ (۲) ۱۲ (۳) ۱۸ (۴) ۲۴
- ۵۹- اثر ساده ad نماینده کدام تیمار از یک آزمایش  $2^4$  فاکتوریل می‌باشد؟  
 (۱)  $a_1 b_1 c_1 d_1$  (۲)  $a_1 b_1 c_1 d_1$   
 (۳)  $a_1 d_1$  (۴)  $b_1 c_1$
- ۶۰- در یک آزمایش فاکتوریل  $2^3$  که در سه تکرار اجراء شده است با توجه به داده‌های زیر مجموع مربعات اثرات متقابل AC چقدر است؟ ( $\sum_j \sum_i X_{0j}^2 = 4002$  و  $SSC = 20$  و  $SSA = 10$  و  $CF = 600$ )  
 (۱) ۳۷ (۲) ۹۷ (۳) ۳۷۱ (۴) ۴۳۱
- ۶۱- اگر مجموع مربعات تکرار و کل به ترتیب  $3/6$  و ۴۷ باشد، مجموع مربعات خطای آزمایش کدام مورد است؟  
 (۱)  $4/6$  (۲)  $6/8$  (۳)  $11/4$  (۴)  $36/5$
- ۶۲- مشاهدات به‌دست آمده از یک طرح کاملاً تصادفی، دارای کدام منابع تغییراتی است؟  
 (۱) دو منبع تغییر، تیمار و کل (۲) سه منبع تغییر، تکرار، تیمار و کل  
 (۳) دو منبع تغییر، تیمار و اشتباه (۴) سه منبع تغییر، تکرار، تیمار و اشتباه
- ۶۳- اگر در یک طرح مربع لاتین تعداد تیمار و نمونه در هر واحد به ترتیب ۷ و ۴ باشد، درجه آزادی خطای نمونه‌برداری چقدر است؟  
 (۱) ۱۰۸ (۲) ۱۴۴ (۳) ۱۴۷ (۴) ۱۹۶

- ۶۴- اگر در یک طرح کاملاً تصادفی، تعداد تیمار، تکرار و نمونه (مشاهده) به ترتیب ۳، ۴ و ۳ باشد، درجه آزادی خطای آزمایشی و اشتباه نمونه‌برداری به ترتیب از راست به چپ چقدر است؟
- (۱) ۲۴-۸  
(۲) ۱۶-۲۴  
(۳) ۴۸-۸  
(۴) ۱۲-۱۶
- ۶۵- در طرح کاملاً تصادفی تیمارها به‌طور کاملاً تصادفی در کجا قرار می‌گیرند؟
- (۱) بلوک‌ها (۲) ردیف‌ها (۳) ستون‌ها (۴) واحدهای آزمایش
- ۶۶- از نظر آماری، دقت (Precision) یک دستگاه اندازه‌گیری معادل کدام مورد است و چه مفهومی دارد؟
- (۱) انحراف معیار - تکرارپذیری مقادیر اندازه‌گیری شده  
(۲) میانگین تکرارها - تکرارپذیری مقادیر اندازه‌گیری شده  
(۳) انحراف معیار - نزدیک بودن میانگین اندازه‌گیری شده به مقدار حقیقی  
(۴) میانگین تکرارها - نزدیک بودن میانگین اندازه‌گیری شده به مقدار حقیقی
- ۶۷- در تفکر عقل‌گرایان، کدام روش مبنای کار است؟
- (۱) استقراء (۲) منطق (۳) تشابه (۴) قیاسی
- ۶۸- تعریف استدلال عبارت است از:
- براساس این دیدگاه استنباطی، فهمیدن زندگی یا استنباط تنها با ..... امکان‌پذیر نیست، بلکه باید از ..... برای درک آن استفاده کرد.
- (۱) منطق - آمار (۲) منطق - اندیشه (۳) اندیشه - حواس (۴) استنباط - اندیشه
- ۶۹- کدام مورد، مجموعه‌ای از بدیهات، قوانین و فرضیه‌هایی است که چیزی را درباره واقعیت قابل مشاهده تبیین می‌کند؟
- (۱) فرض (۲) حکم (۳) نظریه (۴) قانون
- ۷۰- کدام مورد، متغیری است که به‌عنوان عامل به‌وجود آورنده یک پدیده مورد مطالعه قرار می‌گیرد؟
- (۱) علی (۲) مستقل (۳) کنترل (۴) توصیفی
- ۷۱- کدام مورد متغیری است که محقق می‌تواند ثابت نگه داشته و یا اثر آن‌ها را خنثی کند؟
- (۱) کنترل (۲) مستقل (۳) مداخله‌گر (۴) تعدیل‌کننده
- ۷۲- کدام مورد از نوع نمونه‌گیری احتمالی نیست؟
- (۱) طبقاتی (۲) مختلط (۳) خوشه‌ای (۴) سهمیه‌ای
- ۷۳- تعداد نمونه مورد نیاز، در جامعه‌ای که صفت X به‌نسبت ۸۰ درصد پراکنده است، با سطح اطمینان ۹۵٪ و احتمال خطای ۵ درصد چقدر است؟ ( $Z_{0.05} = 1.64$ ,  $Z_{0.025} = 1.96$ )
- (۱) ۱۰۰  
(۲) ۱۲۶  
(۳) ۲۴۶  
(۴) ۴۲۰

- ۷۴- کدام مورد معرف تک نگار (Monograph) است؟  
 (۱) نوعی مقاله مروری است.  
 (۲) یادداشت سردبیر در یک مجله ادواری است.  
 (۳) یک مقاله بدون ذکر جزئیات آزمایش و بررسی منابع است.  
 (۴) کتاب تخصصی با جزئیات مفصل که به‌وسیله گروهی از دانشمندان برای سایر دانشمندان نوشته می‌شود.
- ۷۵- توجیه اقتصادی در کدام بخش از پروپوزال درج می‌شود؟  
 (۱) اهداف (۲) تعریف مسئله (۳) سابقه تحقیق (۴) روش اجرایی
- ۷۶- در بخش روش اجرایی پروپوزال، کدام مورد در رعایت اصول نگارش درست است؟  
 (۱) فعل به‌کار رفته به‌صورت معلوم و زمانش آینده باشد.  
 (۲) فعل به‌کار رفته به‌صورت مجهول و زمانش آینده باشد.  
 (۳) فعل به‌کار رفته به‌صورت معلوم و زمانش حال استمراری باشد.  
 (۴) فعل به‌کار رفته به‌صورت مجهول و زمانش حال استمراری باشد.
- ۷۷- کدام مورد از اجزای روش علمی نیست؟  
 (۱) آزمون (۲) مقایسه (۳) فرضیه (۴) مشاهده
- ۷۸- سه جزء اصلی‌تر در یک تحقیق کدام است؟  
 (۱) منابع مالی - علاقه محقق - موضوع مهم  
 (۲) نیروی متخصص - موضوع مهم - منابع مالی  
 (۳) نیروی متخصص - منابع مالی - وسایل و تجهیزات  
 (۴) وسایل و تجهیزات - علاقه محقق - نیروی متخصص
- ۷۹- یک فرضیه تحقیق به کدام صورت باید نوشته شود؟  
 (۱) یک جمله سؤالی باشد. (۲) سؤال تحقیق را مطرح کند.  
 (۳) یک جمله استقهامی باشد. (۴) یک جمله خبری و ساده باشد.
- ۸۰- اگر در آزمون معنی‌داری  $F$ ، مقدار  $P$ -value برابر  $۰/۰۰۱$  به دست آمده باشد، کدام مورد درست است؟  
 (۱)  $H_0$  را باید رد کرد.  
 (۲)  $H_1$  را باید رد کرد.  
 (۳)  $H_0$  را نباید رد کرد.  
 (۴) نمی‌توان گفت، باید مقدار  $F$  بحرانی را نیز داشته باشیم.



## کلید اولیه آزمون دکتری سال 1397

## کلید اولیه آزمون دکتری سال 1397

به اطلاع داوطلبان شرکت کننده در آزمون دکتری سال 1397 می رساند، این کلید اولیه غیر قابل استناد است و پس از دریافت نظرات داوطلبان و صاحب نظران، کلید نهایی سوالات تهیه و بر اساس آن کارنامه داوطلبان استخراج خواهد شد. در صورت تمایل می توانید حداکثر تا تاریخ 1396/12/15 با مراجعه به سیستم پاسخگویی اینترنتی به نشانی request.sanjesh.org و تکمیل فرم اعتراض به کلید سوالات آزمون دکتری سال 1397 اقدام نمایید. لازم به ذکر است نظرات داوطلبان فقط از طریق اینترنت دریافت خواهد شد و به موارد ارسالی از طریق دیگر رسیدگی نخواهد شد.

عنوان دفترچه	نوع دفترچه	شماره پاسخنامه	گروه امتحانی
مهندسی مکانیک بیوسیستم	E	1	کشاورزی

شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح
1	1	31	1	61	2
2	2	32	3	62	3
3	4	33	3	63	3
4	3	34	4	64	1
5	2	35	3	65	4
6	2	36	1	66	1
7	3	37	4	67	4
8	2	38	2	68	3
9	4	39	1	69	3
10	3	40	3	70	1
11	3	41	2	71	1
12	1	42	4	72	4
13	4	43	1	73	3
14	1	44	4	74	4
15	1	45	3	75	2
16	4	46	3	76	2
17	2	47	3	77	2
18	4	48	1	78	3
19	2	49	2	79	4
20	4	50	3	80	1
21	3	51	2		
22	3	52	2		
23	1	53	1		
24	1	54	2		
25	3	55	2		
26	1	56	1		
27	4	57	3		
28	1	58	2		
29	2	59	2		
30	4	60	1		

خروج