

کد کنترل

364

A

# آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌تمکن) – سال ۱۴۰۰

دفترچه شماره (۱)

صبح جمعه

۹۹/۱۲/۱۵



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
سازمان سنجش آموزش کشور

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

## 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 جاب، 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 و قنار می‌شود.

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

اینجانب ..... با شماره داوطلبی ..... با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ‌نامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالات و پائین پاسخ‌نامه ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

-۱ فرض کنید  $z_1, z_2, z_3$  ریشه‌های معادله  $z^3 + 4z^2 + 1 = 0$  باشند. حاصل  $z_1^2 + z_2^2 + z_3^2$  کدام است؟

۱۵ (۲)

۱۴ (۱)

۱۷ (۴)

۱۶ (۳)

-۲ حاصل  $\lim_{n \rightarrow +\infty} n^2 \left( \frac{e^{-n}}{1^3} + \frac{e^{-n}}{2^3} + \dots + \frac{e^{-n}}{n^3} \right)$  کدام است؟

$\frac{2}{e}$  (۲)

(۱) صفر

$+\infty$  (۴)

۲e (۳)

-۳ ضریب  $x^{14}$  در بسط مکلورن تابع  $f(x) = \tan^{-1}(x^2)$  در بازه  $(-1, 1)$  کدام است؟

$-\frac{1}{14}$  (۲)

$-\frac{1}{14}$  (۱)

$\frac{1}{14}$  (۴)

$\frac{1}{14}$  (۳)

-۴ حاصل  $\int_0^2 \frac{x dx}{\sqrt{x^4 + 1}}$  کدام است؟

$\frac{1}{2} \ln(\sqrt{17} - 4)$  (۲)

$\ln(\sqrt{17} - 4)$  (۱)

$\frac{1}{2} \ln(4 + \sqrt{17})$  (۴)

$\ln(4 + \sqrt{17})$  (۳)

-۵ حاصل سری  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{n+1} - 2^{-n}}{n!}$  کدام است؟

$2e^2 - e^{\frac{1}{2}} - 1$  (۲)

$2e^2 - e^{\frac{1}{2}} + 1$  (۱)

$2e^2 - e^{-2} - 1$  (۴)

$2e^2 - e^{-2} + 1$  (۳)

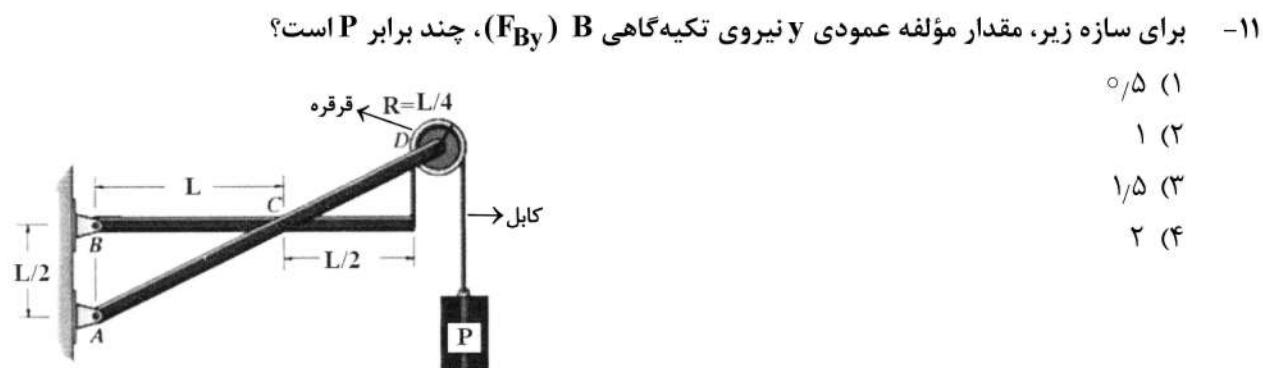
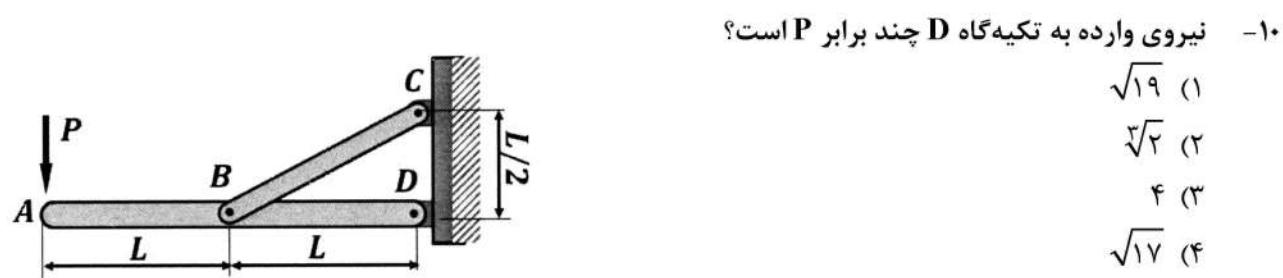
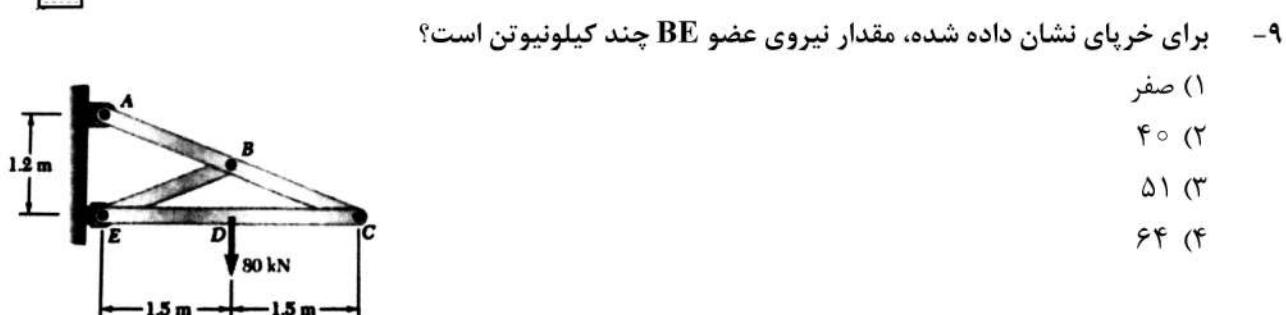
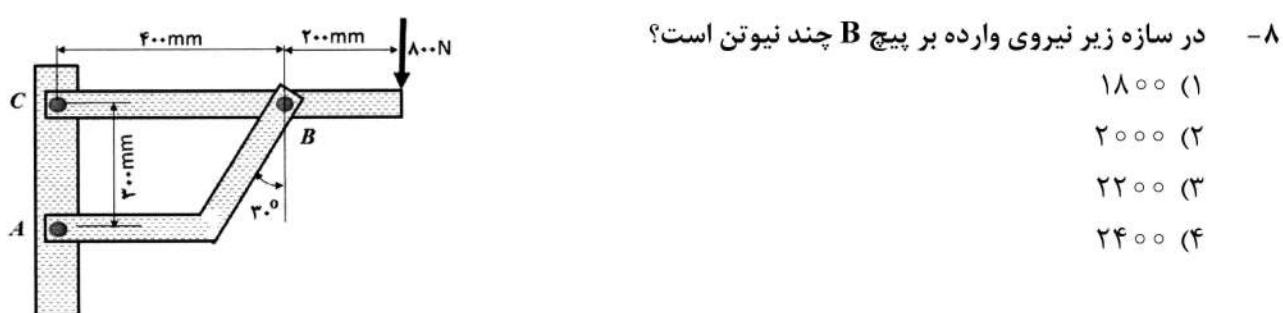
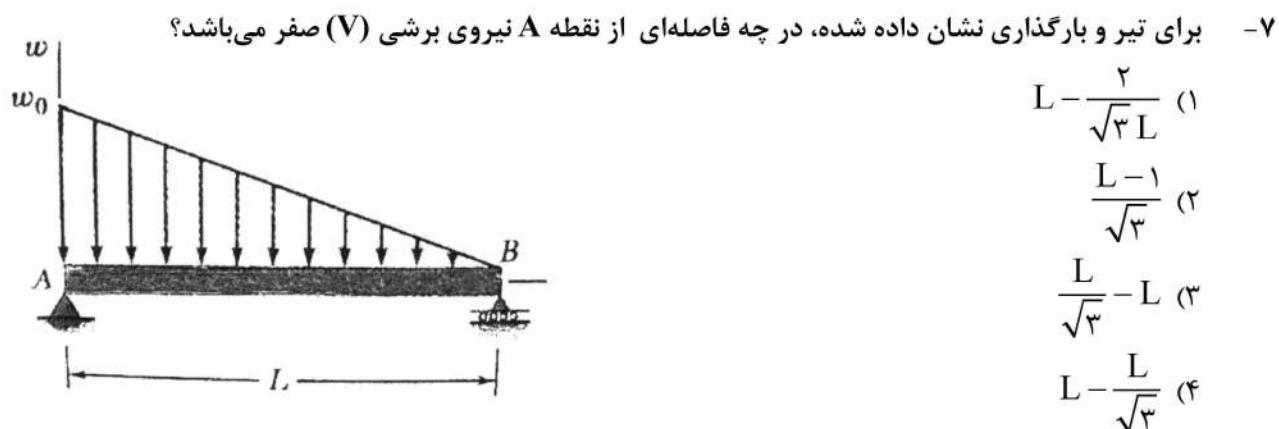
-۶ مساحت ناحیه مشترک محدود به منحنی‌های  $r = \sin 3\theta$  و  $r = \cos 3\theta$  در صفحه مختصات در بازه  $[\pi, 0]$  کدام است؟

$\frac{\pi - 2}{8}$  (۲)

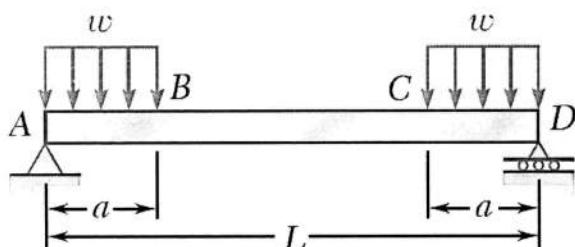
$\frac{\pi - 2}{4}$  (۱)

$\frac{\pi - 2}{24}$  (۴)

$\frac{\pi - 2}{12}$  (۳)



- ۱۲- برای تیر با بارگذاری نشان داده شده،تابع نمودار گشتاور خمشی برای قسمت BC از تیر درجه چند می‌باشد؟



(۱) صفر

۱۰۲

۲۰۳

۳۰۴

- ۱۳- بیشینه تنش برشی میله‌ای با مقطع دایره‌ای تحت تأثیر گشتاور پیچشی  $T$  برابر  $70 \text{ MPa}$  است. اگر این تیر

تحت گشتاور خمشی برابر  $M = \frac{T}{2}$  قرار گیرد، بیشینه تنش کششی در این حالت چند مگا پاسکال خواهد بود؟

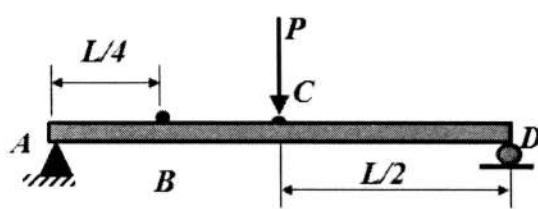
۳۵

۷۰

۱۰۵

۱۴۰

- ۱۴- اگر تنش بیشینه موقعی که بار  $P$  به نقطه B اعمال می‌شود، برابر  $30 \text{ MPa}$  باشد، مقدار تنش بیشینه برای حالت رو به رو، چند مگا پاسکال است؟



۳۰

۴۰

۵۰

۶۰

- ۱۵- کرنش حجمی قطعه‌ای مکعبی به ابعاد  $a \times b \times c$  با ضریب انبساطی طولی  $\alpha$  تحت تأثیر اختلاف دما  $\Delta T$  چقدر است؟

$$\Delta T \alpha^3 \quad (1)$$

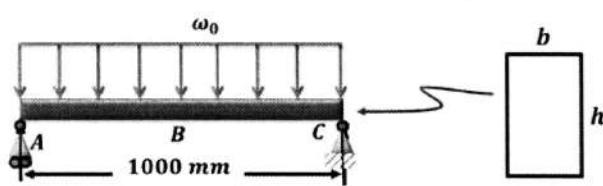
$$\frac{(\varepsilon_x + \varepsilon_y + \varepsilon_z)}{abc} \quad (2)$$

$$\frac{3}{abc} (\varepsilon_x + \varepsilon_y + \varepsilon_z) \quad (3)$$

$$3\alpha \Delta T \quad (4)$$

- ۱۶- به تیری با مقطع مستطیلی با ابعاد  $b \times h$  مطابق شکل، بار گستردگی  $\omega_0 = 4 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$  وارد شده است. اگر تنش مجاز

باشد، کمترین مقدار  $h$  چند میلی‌متر است؟



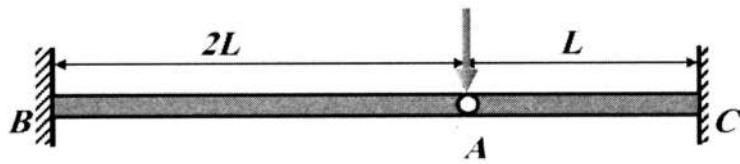
۴۰

۵۰

۶۰

۷۰

- ۱۷- برای تیر با بارگذاری نشان داده شده، اگر اتصال A مفصلی باشد، نسبت تنش بیشینه AB به AC چقدر است؟



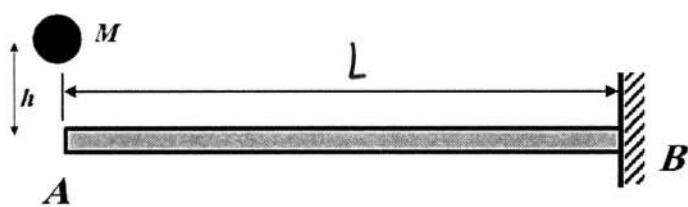
$$\frac{3}{4}$$

$$\frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{2}$$

$$1$$

- ۱۸- گلوله‌ای به جرم M از ارتفاع h مطابق شکل رها می‌شود. کدام معادله مقدار تغییر مکان ( $\delta_y$ ) در نقطه A را بیان می‌کند؟



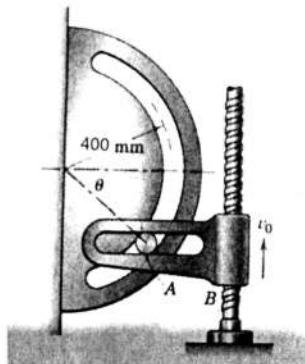
$$\frac{3EI}{2L^3} \delta_y - Mg\delta_y - Mgh = 0 \quad (1)$$

$$\frac{3EI}{2L^3} \delta_y + Mg\delta_y + Mgh = 0 \quad (2)$$

$$\frac{EI}{2L^3} \delta_y - Mg\delta_y - Mgh = 0 \quad (3)$$

$$\frac{3EI}{L^3} \delta_y + Mg\delta_y - Mgh = 0 \quad (4)$$

- ۱۹- در شکل نشان داده شده، چنانچه  $V_0$  برابر با مقدار ثابت  $\frac{m}{s}$  باشد، مؤلفه عمودی شتاب پین A چند متر بر می‌گذور ثانیه است؟ ( $\theta = 60^\circ$ )



$$4\sqrt{3}$$

$$40\sqrt{3}$$

$$4$$

$$40$$

- ۲۰- اتوبوسی به جرم  $4500 \text{ kg}$  که با سرعت  $\frac{m}{s}$  در حال حرکت است به اتومبیلی به جرم  $1500 \text{ kg}$  که با سرعت

$10 \text{ m/s}$  حرکت می‌کند، برخورد کرده و اتوبوس و اتومبیل به هم گیر می‌کنند. سرعت مشترک آن‌ها پس از برخورد

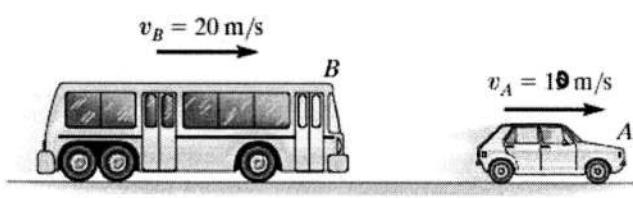
چند متر بر ثانیه است؟

$$10$$

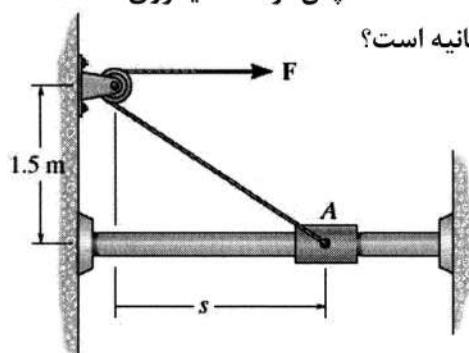
$$20$$

$$15$$

$$17.5$$



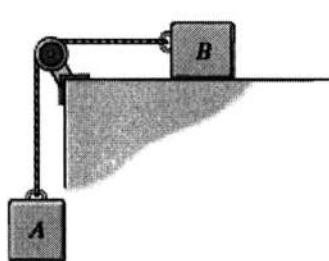
- ۲۱ در شکل زیر قطعه A به جرم ۲ کیلوگرم در ابتدا ساکن بوده و  $S = 2\text{m}$  است. سپس توسط نیروی کشیده می‌شود. سرعت قطعه A وقتی که  $S = 0$  می‌شود، چند متر بر ثانیه است؟



- ۱ (۱)  
۴ (۲)  
۲ (۳)  
۰ (۴)

- ۲۲ در شکل زیر، جرم بلوک‌های A و B برابر ۵ کیلوگرم و  $\mu_k = 0.2$  است. شتاب بلوک‌ها وقتی که جرم A رها

$$(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$



$$a_A = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad (۲)$$

$$a_B = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad (۴)$$

$$a_A = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad (۱)$$

$$a_B = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad (۳)$$

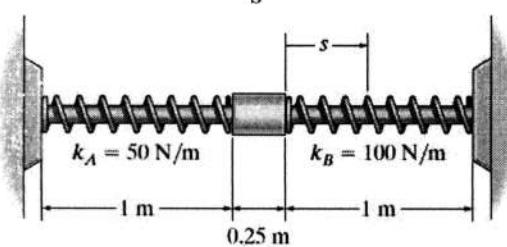
$$a_A = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad (۲)$$

$$a_B = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad (۴)$$

$$a_A = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad (۳)$$

$$a_B = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad (۱)$$

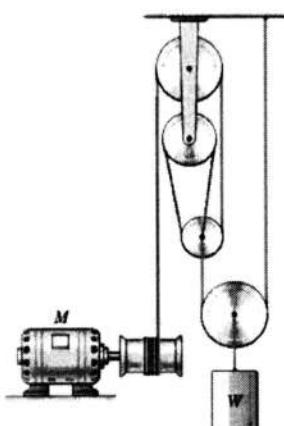
- ۲۳ قطعه استوانه‌ای شکل دارای جرم ۲۴ کیلوگرم است و در امتداد یک میله بدون اصطکاک می‌لغزد. دو فنر به قطعه متصل بوده و دارای طول اولیه یک متر می‌باشند. اگر قطعه در  $S = 0$  دارای سرعت  $\frac{\text{m}}{\text{s}} / 5$  باشد، ماکریم



فسردگی فنرها چند سانتی‌متر است؟

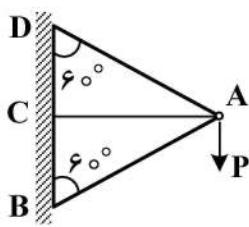
- ۲۰ (۱)  
۱۰ (۲)  
۵ (۳)  
۲ (۴)

- ۲۴ اگر سرعت محیطی موتور M برابر  $\frac{\text{m}}{\text{s}} / 5$  باشد، بعد از گذشت یک دقیقه وزنه W چقدر جابه‌جا شده است؟



- ۵۰ (۱)  
۷۵ (۲)  
۱۰۰ (۳)  
۱۵۰ (۴)

-۲۵- هر سه میله دارای سطح مقطع و جنس یکسان هستند، مقدار  $F_{AB}$ ، نیرو در میله جانبی AB کدام است؟



$$-\frac{P}{2} \quad (1)$$

$$\frac{P}{2} \quad (2)$$

$$-P \quad (3)$$

$$P \quad (4)$$

-۲۶- مقدار تنش اصلی  $\sigma_{p_1,3}$  برای تنش زیر، کدام است؟ ( $\sigma_{p_2=50}$ )

$$T = \begin{bmatrix} 100 & 120 & 0 \\ 120 & -80 & 0 \\ 0 & 0 & 50 \end{bmatrix}$$

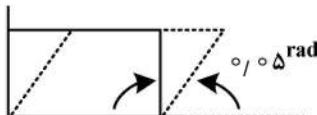
$$-130 \text{ و } 160 \quad (1)$$

$$-150 \text{ و } 170 \quad (2)$$

$$-130 \text{ و } 170 \quad (3)$$

$$-140 \text{ و } 160 \quad (4)$$

-۲۷- در شکل زیر مقدار  $\tau$  چقدر بر حسب مگاپاسکال است؟ ( $\delta = 4\text{mm}$ ,  $L = 1\text{m}$ ,  $\sigma = 40\text{ MPa}$ ,  $v = 0/3$ )



$$192 \quad (1)$$

$$1923 \quad (2)$$

$$141 \quad (3)$$

$$1413 \quad (4)$$

-۲۸- نامعادله زیر که مربوط به معادله طراحی شفت تحت بار نوسانی است، با کدام موارد مناسب، کامل می‌شود؟

$$(A + BK_{rb}\left(\frac{S_{yp}}{S_e}\right)^2 + 3(C + DK_{rb}\left(\frac{S_{yp}}{S_e}\right)^2 \leq \left(\frac{S_{yp}}{N_{rs}}\right)^2$$

$$A: \sigma_r ; B: \sigma_{ave} ; C: \tau_{ave} ; D: \tau_r \quad (1)$$

$$A: \sigma_r ; B: \sigma_{ave} ; C: \tau_r ; D: \tau_{ave} \quad (2)$$

$$A: \sigma_{ave} ; B: \sigma_r ; C: \tau_{ave} ; D: \tau_r \quad (3)$$

$$A: \sigma_{ave} ; B: \sigma_r ; C: \tau_r ; D: \tau_{ave} \quad (4)$$

-۲۹- اگر سرعت یک شفت به سرعت بحرانی نزدیک شود، چه اتفاقی می‌افتد؟

(۱) شفت تخریب می‌شود.  
(۲) ارتعاشات دامنه‌دار در شفت به وجود می‌آید.

(۳) توان آن به حداقل میزان ممکن می‌رسد.  
(۴) دچار حداکثر تغییر شکل زاویه‌ای می‌شود.

-۳۰- در طراحی شفت‌ها حالت خمس کاملاً معکوس همراه با پیچش کدام رابطه برقرار است؟

$$\tau_{ave} = 0, \sigma_{ave} \neq 0 \quad (1)$$

$$\tau_{ave} \neq 0, \sigma_{ave} \neq 0 \quad (2)$$

$$\tau_{ave} = 0, \sigma_{ave} = 0 \quad (3)$$

$$\tau_{ave} \neq 0, \sigma_{ave} = 0 \quad (4)$$

- ۳۱ - در دندانه‌هایی که با هدف اندازه‌گیری دور موتور روی فلاویل ایجاد شده است، دندانه حذف شده نشانگر کدام وضعیت است؟

- (۱) TDC پیستون اول  
 (۲) BDC پیستون اول  
 (۳) TDC پیستون آخر  
 (۴) BDC پیستون آخر

- ۳۲ - کدام ویژگی، مربوط به آتفاک پاشش غیرمستقیم (IDI) است؟

- (۱) کار با سوخت دارای عدد ستان پایین  
 (۲) کار با سوخت دارای گرانروی پایین

- (۳) مصرف سوخت پایین نسبت به نوع پاشش مستقیم  
 (۴) کم صدا بودن موتور نسبت به نوع پاشش مستقیم

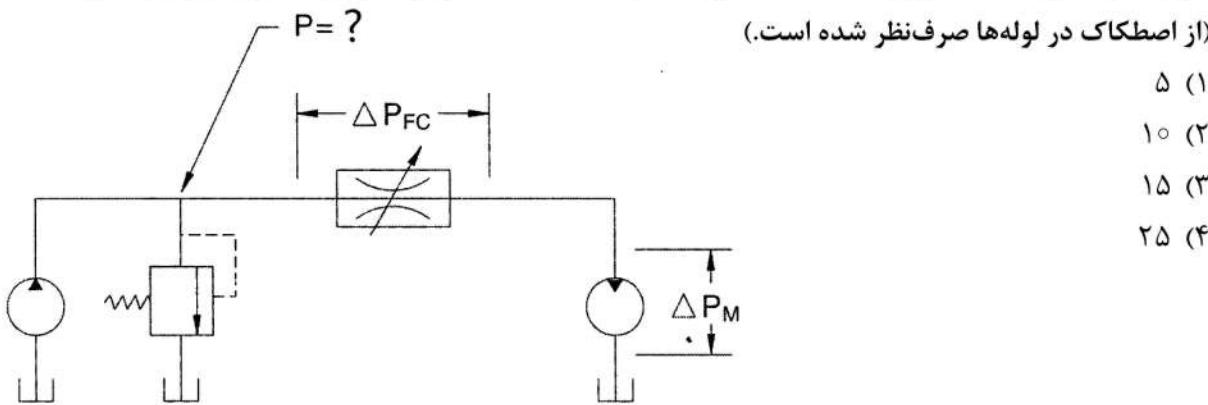
- ۳۳ - یک موتور دیزل دارای نسبت تراکم ۱۸:۱ است و با چرخه استاندارد هوای دوگانه کار می‌کند. در  $2400\text{ RPM}$  احتراق در  $4^\circ$  قبل از TDC شروع می‌شود. پاشش سوخت نیز از  $22^\circ$  قبل از TDC تا  $5^\circ$  بعد از TDC رخ می‌دهد. تأخیر در اشتعال چند ثانیه خواهد بود؟

$$\begin{array}{ll} \frac{1}{800} & (۱) \\ \frac{1}{1200} & (۲) \\ \frac{1}{400} & (۳) \\ \frac{1}{1000} & (۴) \end{array}$$

- ۳۴ - در مورد چگونگی آزادسازی انرژی در عمل احتراق در یک موتور دیزلی هر چقدر درجه ستانی ..... و درجه آوانس ..... باشد، بخش احتراق اولیه زیادتر می‌شود.

- (۱) پایین‌تر - کمتر      (۲) بالاتر - بیشتر      (۳) پایین‌تر - بیشتر      (۴) بالاتر - کمتر

- ۳۵ - در مدار هیدرولیکی نشان داده شده در شکل زیر افت فشار در عرض موتور هیدرولیکی  $10\text{ MPa}$  است. اگر فشار شیر فشار نشان داده شده روی  $1\text{ SMPa}$  تنظیم شده باشد، افت فشار در عرض کنترل دبی چقدر است؟ (از اصطکاک در لوله‌ها صرف نظر شده است).



- ۳۶ - کدام گزینه در حرکت تراکتور روی سطح شیبدار با سرعت متغیر پایداری تراکتور را بهبود می‌بخشد؟

- (۱) کاهش فاصله طولی مرکز ثقل از مرکز چرخ عقب  
 (۲) بالاتر بودن مرکز ثقل از مرکز چرخ عقب  
 (۳) افزایش لختی دورانی چرخ‌های عقب  
 (۴) افزایش لختی دورانی تراکتور

- ۳۷ - کدام مکانیزم ذره‌سازی در سمپاش‌ها، کمترین مقدار محلول مصرفی در هکتار را به همراه دارد؟

- (۱) هیدرومکانیکی      (۲) هیدرونیوماتیکی      (۳) نیوماتیکی      (۴) هیدرولیکی

- ۳۸ - چرا به هنگام عملیات خاکورزی کشش زنجیره‌های کناری بازوهای تحتانی تراکتور کم در نظر گرفته می‌شود؟

- (۱) انتقال وزن بیشتر به محور عقب  
 (۲) فرمان‌گیری راحت تراکتور و ادوات در سر پیچ‌ها  
 (۳) حفظ تعادل جانبی تراکتور  
 (۴) برقراری تراز عرضی

- ۳۹- یک دستگاه سمپاش پشت تراکتوری سوار جهت سمپاشی نواری در نظر گرفته شده است. در صورتی که عرض نوار پاشش ۴۰ سانتی‌متر و فاصله بین نوارها ۶۰ سانتی‌متر باشند، چنانچه بخواهید با سرعت پیشروی ۸ کیلومتر در ساعت به میزان ۱۵۰ لیتر در هکتار محلول سمپاشیده شود، دبی افشارک چند لیتر در دقیقه است؟

۱) ۲

۱) °/۸

۲) ۵

۲) ۳

- ۴۰- در یک دستگاه زیرشکن، استفاده از مکانیزم مرتعش کننده به ترتیب سبب چه تغییراتی در مقاومت کششی و خردشگی کلخ‌ها می‌شود؟

۱) کاهش - افزایش

۲) افزایش - کاهش

۳) کاهش - افزایش

۴) افزایش - کاهش

$$f(x,y,z) = \begin{cases} \frac{xyz}{x^2 + y^2 + z^2}; & (x,y,z) \neq (0,0,0) \\ 0; & (x,y,z) = (0,0,0) \end{cases}$$

- ۴۱- کدام عبارت، برای تابع  $f(x,y,z)$  درست است؟

۱) تابع  $f$  در همه نقاط فضای مشتق‌پذیر است.۱) تابع  $f$  در همه نقاط فضای مشتق‌پذیر است.۲) تابع  $f$  در همه نقاط فضای پیوسته است.۲) تابع  $f$  در همه نقاط فضای پیوسته است.

$$f(x,y) = \sqrt{x^4 + y^4}$$

- ۴۲- ماکریم اندازه تغییرات تابع  $f(x,y)$  در نقطه  $(1, -1)$  کدام است؟

۱) ۲

۱)  $\frac{1}{2}$ 

۲) ۴

۲) ۳

- ۴۳- مخروط  $z = \sqrt{4x^2 + y^2} - 2$  را در نظر بگیرید. قسمتی از حجم مخروط که هر سطح مقطع افقی آن درون استوانه  $x^2 + y^2 = 1$  قرار می‌گیرد، کدام است؟

۱)  $\frac{\pi}{3}$ ۱)  $\frac{\pi}{6}$ ۲)  $\frac{2\pi}{3}$ ۲)  $\frac{\pi}{2}$ 

- ۴۴- کار انجام شده توسط نیروی  $\vec{F} = y\vec{i} - x\vec{j}$ ، روی منحنی بسته  $r = 1 + \cos\theta$  در جهت مثبت، کدام است؟

۱)  $-3\pi$ ۲)  $+2\pi$ ۳)  $-2\pi$ ۴)  $0^\circ$ 

- ۴۵- فرض کنید میدان برداری  $\vec{F}(x,y,z) = 2x^2\vec{i} - 3y^2\vec{j} + 4z\vec{k}$  بر سطح باز  $S$  با معادله  $z = 4 - x^2 - y^2$  که از پایین توسط  $z = 1$  بریده شده است، می‌گذرد. اگر  $\vec{n}$  بردار قائم یکه برآور سوی سطح  $S$  باشد، حاصل

$$\iint_S \vec{\nabla} \times \vec{F} \cdot \vec{n} ds$$

کدام است؟

۱)  $0^\circ$ ۱)  $-2\pi$ ۲)  $2\pi$ ۲)  $\pi$ 

- ۴۶- شار (فلوی) گذرا از سطح  $S$  شامل قسمتی از کره  $x^2 + y^2 + z^2 = 1$  واقع در ناحیه یک هشتم اول فضا، توسط نیروی  $\vec{F}(x,y,z) = x\vec{i} + y\vec{j} + \vec{k}$  کدام است؟

۱)  $\frac{\pi}{2}$ ۲)  $\frac{\pi}{3}$ ۳)  $\frac{7\pi}{12}$ ۴)  $\frac{5\pi}{12}$

- ۴۷- مجموعه نقاط غیر تحلیلی، تابع  $f(z) = f(x+iy) = \frac{x^2+y^2+1}{x^2+y^2}(x-iy)$  کدام است؟

(۱)

(۲)

(۳)

(۴) مجموعه نقاط واقع در صفحه مختصات

- ۴۸- حاصل  $\oint_{|z|=4} \frac{dz}{\sinh z}$  کدام است؟

(۴)

(۳)

(۲)

(۱)

- ۴۹- نقش تصویر ناحیه  $1 \geq y$  توسط نگاشت  $w = e^{iz}$  کدام است؟

(۱) درون و روی دایره‌ای به شعاع  $e^{-1}$  و مرکز مبداء مختصات(۲) بیرون دایره‌ای به شعاع  $e^1$  و مرکز مبداء مختصات(۳) درون و روی دایره‌ای به شعاع  $\sqrt{e}$  و مرکز مبداء مختصات(۴) بیرون و روی دایره‌ای به شعاع  $\sqrt{e}$  و مرکز مبداء مختصات

- ۵۰- جواب عمومی معادله دیفرانسیل  $y' - y = 2e^x$  کدام است؟

$$y = C_1 \sin x + C_2 \cos x + \frac{1}{2} xe^x \quad (1)$$

$$y = C_1 e^x + C_2 e^{-x} + xe^x \quad (2)$$

$$y = C_1 e^x + C_2 e^{-x} + C_3 \cos x + C_4 \sin x + \frac{1}{2} xe^x \quad (3)$$

$$y = C_1 e^x + C_2 e^{-x} + C_3 \cos x + C_4 \sin x + \frac{1}{4} xe^x \quad (4)$$

- ۵۱- یک جواب معادله دیفرانسیل  $u_{xx} + 4u_{yy} = x - 2y$  کدام است؟

$$e^{-x}(C_1 \sin 2y + C_2 \cos 2y) + \frac{1}{6}(x^3 - 2y^3) \quad (1)$$

$$e^{ix}(C_1 \sin 2y + C_2 \cos 2y) + \frac{1}{12}(2x^3 - y^3) \quad (2)$$

$$e^{ix}(C_1 \sin y + C_2 \cos y) + \frac{1}{12}(2x^3 - y^3) \quad (3)$$

$$e^{-ix}(C_1 \sin y + C_2 \cos y) + \frac{1}{6}(x^3 - 2y^3) \quad (4)$$

- ۵۲- با استفاده از تبدیلات لاپلاس، حاصل  $\int_0^\infty te^{-rt} \cos 2t dt$  کدام است؟

(۴)

(۳)

(۲)

(۱)

- ۵۳ - چندجمله‌ای چبیشف (Chebyshev) درجه  $n$  به صورت  $y_n(x) = \frac{1}{2^{n-1}} \cos(n \cos^{-1} x)$  تعریف می‌شود.

جواب کدام معادله دیفرانسیل است؟

$$(1-x^2)y'' - xy' + ny = 0 \quad (1)$$

$$(1-x^2)y'' + xy' + ny = 0 \quad (2)$$

$$(1-x^2)y'' + xy' - ny = 0 \quad (3)$$

$$(1-x^2)y'' - xy' + ny = 0 \quad (4)$$

- ۵۴ - کدام گزینه واریانس مرکب مورد استفاده برای مقایسه میانگین دو نمونه از جامعه با فرض مساوی بودن واریانس‌ها است؟

$$S = \sqrt{\frac{\sum(X_i - \bar{X})^2 - \sum(Y_i - \bar{Y})^2}{n_1 + n_2 - 1}} \quad (2)$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum(X_i - \bar{X})^2 - \sum(Y_i - \bar{Y})^2}{n_1 + n_2 - 2}} \quad (1)$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum(X_i - \bar{X})^2 - \sum(Y_i - \bar{Y})^2}{\frac{(n_1 + n_2)}{2}}} \quad (4)$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum(X_i - \bar{X})^2 - \sum(Y_i - \bar{Y})^2}{n_1 + n_2}} \quad (3)$$

- ۵۵ - کدام گزینه رابطه بین میانگین کل مشاهدات و مقدار اثر تیمار را بیان می‌کند؟ (e خط، x مشاهده، T اثر تیمار و  $\mu$  میانگین کل مشاهده است)

$$T_i = \mu + e_{ij} \quad (2)$$

$$\mu = T_i + e_{ij} \quad (1)$$

$$X_{ij} = \mu + T_i + e_{ij} \quad (4)$$

$$T_i = \mu + X_{ij} + e_{ij} \quad (3)$$

- ۵۶ - کدام گزینه فرمول ضریب تغییرات را بیان می‌کند؟

$$C.V. = \frac{\sqrt{MS_E}}{\bar{X}_{00}} \times 100 \quad (2)$$

$$C.V. = \frac{\sqrt{MS_A}}{\bar{X}_{00}} \times 100 \quad (1)$$

$$C.V. = \frac{\sqrt{MS_T}}{\bar{X}_{00}} \times 100 \quad (4)$$

$$C.V. = \frac{\sqrt{MS_R}}{\bar{X}_{00}} \times 100 \quad (3)$$

- ۵۷ - اگر در یک آزمایش انجام شده مقدار میانگین کل، جذر میانگین مربعات تیمار، فاکتور A، تکرار و خطای آزمایش به ترتیب  $10, 2/5, 3/5, 4/5$  و  $5/5$  بود. مقدار ضریب تغییرات به درصد کدام گزینه است؟

۳۵ (۲)

۲۵ (۱)

۵۵ (۴)

۴۵ (۳)

- ۵۸ - کدام گزینه فرمول مجموع مربعات تیمار را بیان می‌کند؟ (اندیس i و j به ترتیب تیمار و تکرار)

$$SS_t = r \sum_{i=1}^t (\bar{X}_{io} - \bar{X}_{ij})^2 \quad (2)$$

$$SS_t = t \sum_{i=1}^t (\bar{X}_{io} - \bar{X}_{ij})^2 \quad (1)$$

$$SS_t = t \sum_{i=1}^t (\bar{X}_{io} - \bar{X}_{00})^2 \quad (4)$$

$$SS_t = r \sum_{i=1}^t (\bar{X}_{io} - \bar{X}_{00})^2 \quad (3)$$

-۵۹- کدام گزینه فرمول ضریب اصلاحی (CF) را بیان می‌کند؟

$$CF = \frac{(\sum_{ij} X_{ij})^r}{r} \quad (۲)$$

$$CF = \frac{(\sum_{ij} X_{ij})^r}{rt} \quad (۱)$$

$$CF = \frac{\sum_i X_i^r}{rt} \quad (۴)$$

$$CF = \frac{(\sum_i X_i)^r}{rt} \quad (۳)$$

-۶۰- در یک آزمایش ۴ تیمار و سه تکرار که مجموع مربعات و میانگین مربعات به ترتیب  $7/5$  و  $2/5$  می‌باشد. LSR

چقدر است؟ ( $SSR = ۳/۲۶$ )

(۱) ۸/۱۵ (۴)

(۲) ۵/۱۵ (۳)

(۳) ۲/۹۷ (۲)

(۴) ۲/۷۱ (۱)

-۶۱- در آزمایشی، اثر سه سیستم خاکورز در طرح مربع لاتین  $3 \times 3$  با چهار تکرار مورد مطالعه قرار گرفت، درجه آزادی ستون در داخل مربع‌ها کدام گزینه است؟

(۱) ۱۴ (۴)

(۲) ۱۰ (۳)

(۳) ۸ (۲)

(۴) ۳ (۱)

-۶۲- در یک آزمایش فاکتوریل با دو فاکتور سیستم خاکورزی (در سه سطح) و کارنده (در سه سطح) با چهار تکرار در غالب طرح پایه کاملاً تصادفی، درجه آزادی کل کدام گزینه است؟

(۱) ۲۷ (۴)

(۲) ۳۵ (۳)

(۳) ۱۶ (۲)

(۴) ۸ (۱)

-۶۳- در یک آزمایش فاکتوریل با دو فاکتور عمق شخم (در سه سطح) و نوع کارنده (در دو سطح) با چهار تکرار در غالب طرح پایه کاملاً تصادفی، مجموع مربعات خطای آزمایش کدام گزینه است؟ (مجموع مربعات تیمار، نوع کارنده، عمق شخم، اثر متقابل، تکرار و کل به ترتیب برابر با:  $۳۹۰$ ،  $۲۹۰$ ،  $۲۷۰$ ،  $۱۹$ ،  $۱۲$  و  $۱$ )

(۱) ۲۵۰ (۴)

(۲) ۱۰۰ (۳)

(۳) ۸۰ (۲)

(۴) ۲۰ (۱)

-۶۴- کدام گزینه در مورد آزمایش ۲ نادرست است؟

(۱) آزمایش دارای دو اثر متقابل است.

(۲) آزمایش از نوع  $2^n$  است.

(۳) آزمایش دارای ۴ تیمار است.

-۶۵- در یک طرح کاملاً تصادفی با  $۲$ ،  $۳$ ،  $۵$  و  $۴$  تکرار، از هر واحد آزمایشی  $2$  نمونه اندازه‌گیری شده است. درجه آزادی خطای آزمایشی کدام گزینه است؟

(۱) ۲۷ (۴)

(۲) ۱۴ (۳)

(۳) ۱۲ (۲)

(۴) ۱۰ (۱)

-۶۶- در طرح مربع لاتین با هشت تیمار، درجه آزادی خطای آزمایش کدام گزینه است؟

(۱) ۴۲ (۴)

(۲) ۴۹ (۳)

(۳) ۵۶ (۲)

(۴) ۶۴ (۱)

-۶۷- در تفکر ..... روش ..... مبنای کار است.

(۱) عقل‌گرایان - استقرایی

(۲) تجربی - تمثیلی

(۳) تجربی - قیاسی

-۶۸- انواع علم کدام موارد هستند؟

(۱) تجربی و استنباطی

(۲) قیاسی و استقرایی

(۳) حضوری و حضولی

(۴) تجربی و عقل‌گرایانه

-۶۹- کدام گزینه جزو ویژگی‌ها و قواعد تحقیق علمی نیست؟

(۱) تلازم (۴) جرأت‌طلبی

(۲) تجاهل (۳) صبر‌طلبی

(۳) تجاهل (۲) تجاهل







