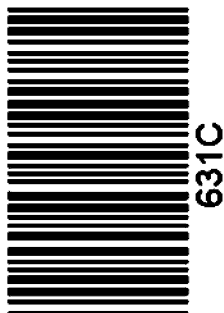


کد کنترل

631

C



631C



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

«در زمینه مسائل علمی، باید دنبال قلّه بود.»  
مقام معظم رهبری

عصر جمعه  
۱۴۰۲/۱۲/۰۴

دفترچه شماره ۳ از ۳

## آزمون ورودی دوره‌های دکتری (نیمه‌متمرکز) - سال ۱۴۰۳

### مهندسی مکانیک و مکانیزاسیون کشاورزی (کد ۲۴۰۴)

مدت زمان پاسخگویی: ۱۰۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۴۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤال‌ها

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	ریاضیات (۳و۲،۱)، استاتیک، مقاومت مصالح، دینامیک، طراحی اجزاء، موتور، تراکتور و ماشین‌های کشاورزی	۳۴	۱	۳۴
۲	ریاضیات عمومی، آمار و طرح آزمایش‌ها، ماشین‌های کشاورزی و مکانیزاسیون، تحلیل و ارزیابی پروژه‌های مکانیزاسیون	۳۴	۳۵	۶۸
۳	ریاضیات مهندسی تکمیلی، طرح و تحلیل آزمایش‌های مهندسی، روش تحقیق	۳۶	۶۹	۱۰۴
۴	تحلیل سیستم‌های مکانیزه، ریاضیات تکمیلی، طرح آزمایشات کشاورزی تکمیلی، آزمون و ارزیابی ماشین‌های کشاورزی	۳۶	۱۰۵	۱۴۰

این آزمون، نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

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 زیر، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

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

امضا:

ریاضیات (۱ و ۳)، استاتیک، مقاومت مصالح، دینامیک، طراحی اجزاء، موتور، تراکتور و ماشین‌های کشاورزی:

۱- دامنه تابع  $f(x) = \log_x \frac{x-3}{x-2}$  کدام است؟

(۱)  $(0, 2) \cup (3, \infty)$

(۲)  $(0, 1) \cup (1, 2) \cup (3, \infty)$

(۳)  $(0, 1) \cup (3, \infty)$

(۴)  $(1, 2) \cup (3, \infty)$

۲- اگر  $A = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$ ، آنگاه مقدار  $A^{12}$ ، کدام است؟

(۱)  $\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$

(۲)  $\begin{bmatrix} -2 & 0 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$

(۳)  $\begin{bmatrix} -64 & 0 \\ 0 & -64 \end{bmatrix}$

(۴)  $\begin{bmatrix} 0 & 64 \\ 64 & 0 \end{bmatrix}$

۳- جواب عمومی معادله دیفرانسیل  $\frac{dy}{dx} = \cos^2(x-y+1)$  کدام گزینه است؟

(۱)  $-\cot g(x-y+1) = x + c$

(۲)  $-\sin(x-y+1) = x + c$

(۳)  $-\operatorname{tg}(x-y+1) = x + c$

(۴)  $-\cos(x-y+1) = x + c$

۴- دو صفحه  $P_1 = x + 2y + 3z = 6$  و  $P_2 = x + 5y + 2z = 7$  مفروض است. بردار هادی فصل مشترک دو صفحه

کدام مورد است؟

(۱)  $-11i + j - 3k$

(۲)  $-11i - j + 3k$

(۳)  $11i + j + 3k$

(۴)  $-11i + j + 3k$

۵- مقادیر ویژه ماتریس  $\begin{bmatrix} 2 & 2 & 0 \\ 1 & 2 & 0 \\ 1 & 0 & -1 \end{bmatrix}$ ، کدام مورد است؟

(۱)  $2-\sqrt{2}, 2+\sqrt{2}, -1$

(۲)  $-2-\sqrt{2}, 2+\sqrt{2}, -1$

(۳)  $2-\sqrt{2}, -2+\sqrt{2}, -1$

(۴)  $2-\sqrt{2}, 2+\sqrt{2}, +1$

۶- از مکانیزم چرخ و شانه برای اعمال نیروی عمودی بر نمونه واقع در نقطه A استفاده می‌شود (شکل داده شده)، در صورتی که

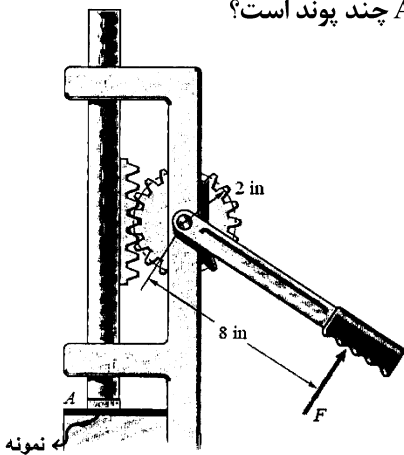
نیروی F برابر ۳۰ پوند به اهرم وارد شود، نیروی عمودی وارد بر نمونه در نقطه A چند پوند است؟

(۱) ۱۵

(۲) ۴۰

(۳) ۱۲۰

(۴) ۲۴۰



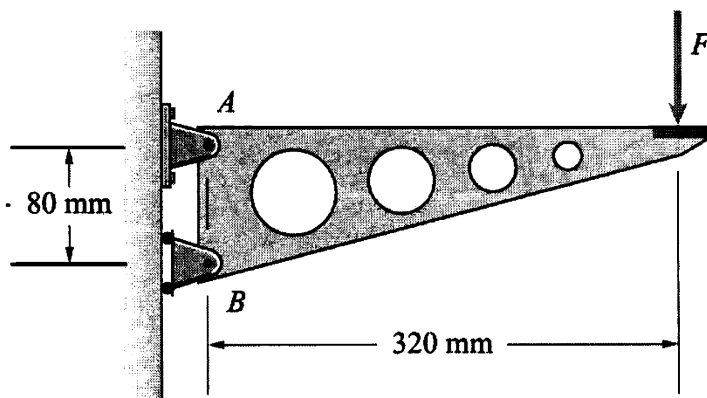
۷- در شکل مقابل، نیروی عکس‌العمل تکیه‌گاه A بر اثر اعمال نیروی  $F = 400\text{ N}$ ، چند نیوتن است؟

(۱) ۸۰۰

(۲) ۱۰۰۰

(۳) ۱۲۰۰

(۴) ۱۶۰۰



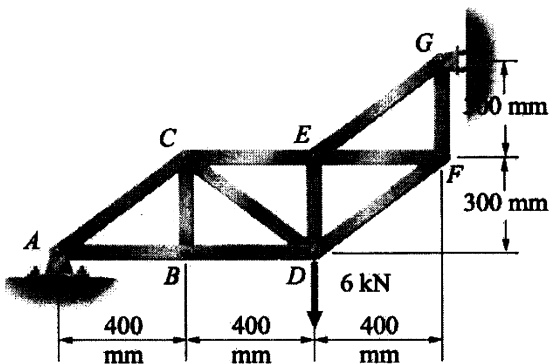
۸- مقدار نیروی محوری در عضو AC، خرابی نشان داده شده چند کیلونیوتن است؟

(۱) ۶

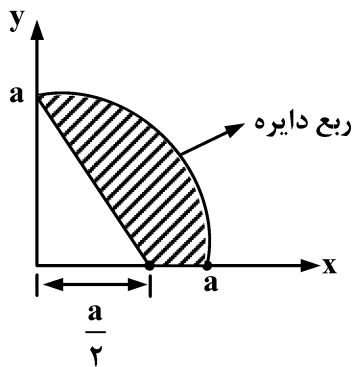
(۲) ۸

(۳) ۱۰

(۴) ۲۰



۹- فاصله افقی مرکز سطح  $(\bar{x})$ ، در سطح نشان داده شده کدام است؟



$$(1) \frac{a}{6(\pi-1)}$$

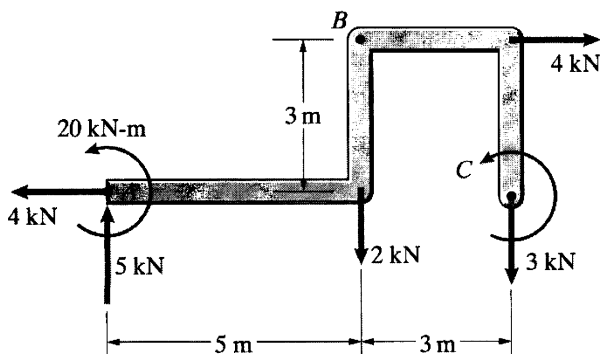
$$(2) \frac{7}{6} \left( \frac{a}{\pi-1} \right)$$

$$(3) \frac{a}{\pi-1}$$

$$(4) \frac{6}{7} \left( \frac{a}{\pi-1} \right)$$

۱۰- در شکل داده شده، برآیند گشتاور حول نقطه A برابر صفر است. مقدار گشتاور C اعمال شده حول نقطه C، چند

کیلو نیوتن متر است؟



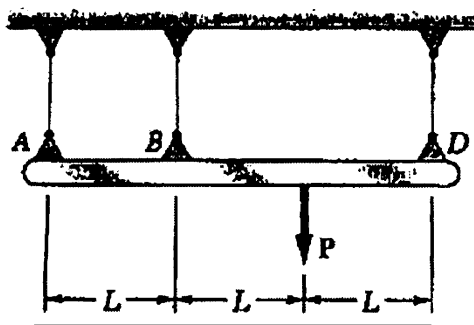
$$(1) 8$$

$$(2) 17$$

$$(3) 20$$

$$(4) 26$$

۱۱- برای بارگذاری نشان داده شده، عکس العمل تکیه‌گاه A، چقدر است؟



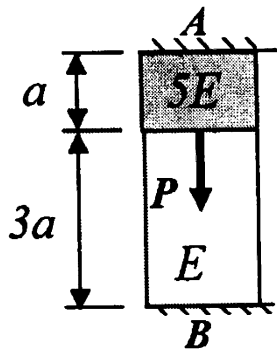
$$(1) \frac{P}{6}$$

$$(2) \frac{P}{7}$$

$$(3) \frac{P}{4}$$

$$(4) \frac{2P}{9}$$

۱۲- کدام مورد، عکس العمل تکیه‌گاه A در اثر اعمال نیروی P را نشان می‌دهد؟



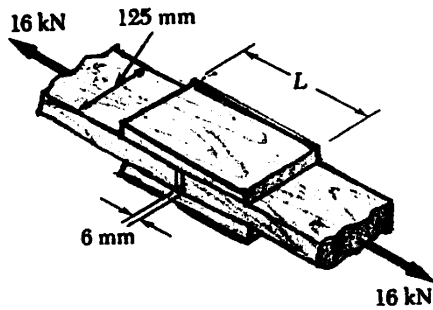
$$(1) \frac{3}{5}P$$

$$(2) \frac{5}{3}P$$

$$(3) \frac{1}{16}P$$

$$(4) \frac{15}{16}P$$

۱۳- دو قطعه چوبی نشان داده شده که نیروی ۱۶ kN را تحمل می کنند، به وسیله وصله های چند لایه، که کاملاً بر روی سطح اتصال چسب کاری شده اند، به هم وصل گردیده اند. تنش برشی نهایی چسب ۲/۵ MPa و فاصله بین عضوها ۶ mm است. برای دستیابی به ضریب اطمینان ۲/۵، مقدار طول L، مورد نیاز هر یک از وصله ها چند میلی متر است؟



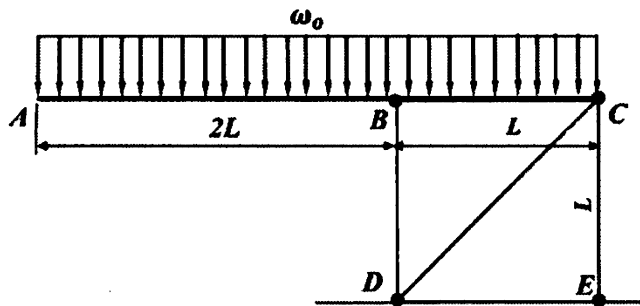
(۱) ۸۳

(۲) ۱۰۰

(۳) ۱۶۶

(۴) ۲۴۹

۱۴- بار گسترده بر میله صلب ABC وارد می شود. اگر تغییر طول میله BD برابر  $\delta_{BD}$  و تغییر طول میله CE برابر  $\delta_{CE}$  باشد، تغییر مکان A ( $\delta_A$ ) چقدر است؟ ( $\delta$  بیانگر تغییر مکان است.)



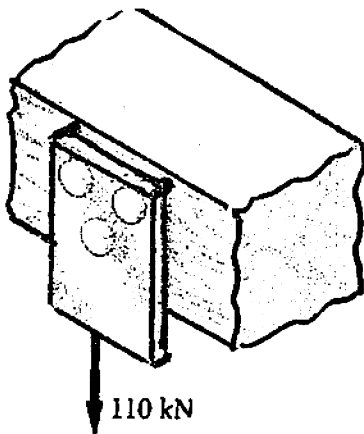
(۱)  $\delta_{BD} + 3\delta_{CE}$

(۲)  $3\delta_{BD} + 2\delta_{CE}$

(۳)  $2\delta_{BD} + \delta_{CE}$

(۴)  $4\delta_{BD} - 3\delta_{CE}$

۱۵- سه پیچ فولادی، برای اتصال صفحه فولادی نشان داده شده به تیر چوبی، استفاده شده اند. اگر صفحه نیروی  $3600 \pi \text{ kN}$  را تحمل کند و تنش برش نهایی برای فولاد استفاده شده ۳۶۰ MPa و ضریب اطمینان ۳ باشد، قطر مورد نیاز پیچ ها چند متر است؟



(۱) ۰/۱۵

(۲) ۰/۲۰

(۳) ۰/۲۵

(۴) ۰/۴۰

۱۶- یک ذره در امتداد یک خط مستقیم با سرعت  $v = (6t - 3t^2) \frac{\text{m}}{\text{s}}$  که t بر حسب ثانیه است، حرکت می کند. اگر در

$t = 0$ ،  $S = 0$  باشد. موقعیت ذره را در  $t = 3 \text{ s}$  کدام است؟

(۱)  $s = 0$

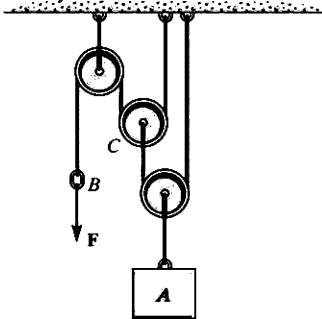
(۲)  $s = -9 \text{ m}$

(۳)  $s = -12 \text{ m}$

(۴)  $s = 9 \text{ m}$

۱۷- در شکل زیر، اگر نیروی  $F = 150 \text{ N}$  باشد، شتاب بلوک  $50 \text{ کیلوگرمی}$   $A$  چند متر بر مجذور ثانیه است؟

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



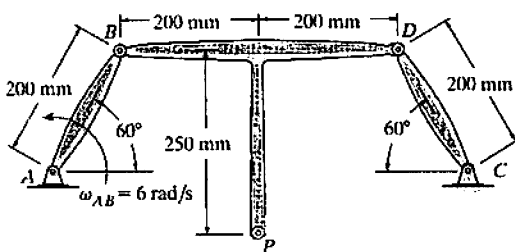
$$a = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad (1)$$

$$a = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad (2)$$

$$a = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad (3)$$

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

۱۸- در مکانیزم زیر، عضو  $AB$ ، با سرعت زاویه‌ای  $\omega_{AB} = 6 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$  در خلاف جهت عقربه‌های ساعت می‌چرخد.



سرعت زاویه‌ای عضو  $BPD$  ( $\omega_{BPD}$ )، چند  $\frac{\text{rad}}{\text{s}}$  است؟

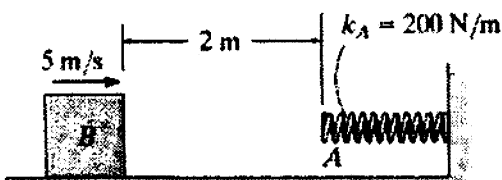
$$12 \quad (1)$$

$$4 \quad (2)$$

$$3 \quad (3)$$

$$6 \quad (4)$$

۱۹- یک بلوک  $8 \text{ کیلوگرمی}$  با سرعت اولیه  $5 \text{ متر بر ثانیه}$  در حال حرکت است، که به یک فنر برخورد می‌کند. مقدار جمع‌شوندگی فنر تا توقف کامل چقدر است؟ ضریب اصطکاک دینامیکی بین بلوک و سطح زمین برابر  $\mu_k = 0.25$  است.



$$0.81 \text{ m} \quad (1)$$

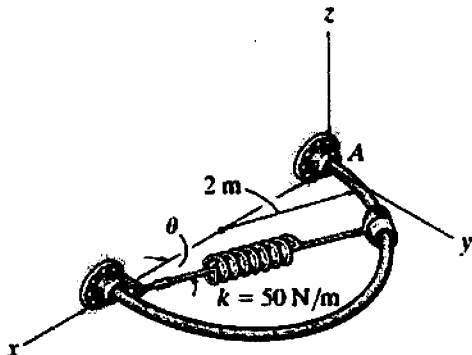
$$0.69 \text{ m} \quad (2)$$

$$0.35 \text{ m} \quad (3)$$

$$0.17 \text{ m} \quad (4)$$

۲۰- فنر با طول آزاد  $0.3 \text{ متری}$  و ضریب سختی  $K = 50 \frac{\text{N}}{\text{m}}$  به یک لغزنده  $2/4 \text{ کیلوگرمی}$  متصل شده و از حالت سکون

در نقطه  $A$  یعنی  $\theta = 0^\circ$  رها می‌شود، سرعت لغزنده در  $\theta = 60^\circ$  چقدر است؟ (حرکت در صفحه افقی است.)



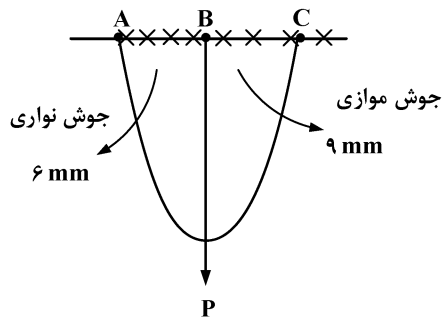
$$v = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad (1)$$

$$v = 7.5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad (2)$$

$$v = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad (3)$$

$$v = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad (4)$$

۲۱- در قطعه جوش شده، که تحت نیروی  $p$  قرار دارد، حداکثر تنش در چه نقطه‌ای است؟



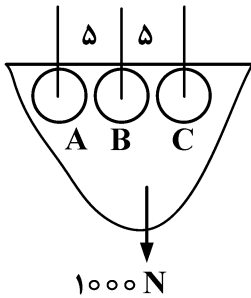
A (۱)

B (۲)

C (۳)

A و C برابرند. (۴)

۲۲- قطعه با سه پرچ متصل است، تنش در کدام یک از پرچ‌ها بیشتر است؟



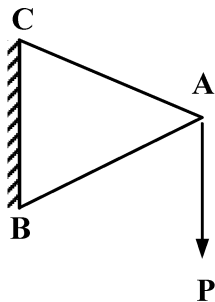
A (۱)

B (۲)

C (۳)

A و C هر دو (۴)

۲۳- دو میله AB و AC دارای سطح مقطع و جنس یکسان هستند، مقدار نیرو  $F_{AC}$  چقدر است؟

(فواصل  $AB = AC = BC$  است.) $-\frac{p}{2}$  (۱) $\frac{p}{2}$  (۲) $-p$  (۳) $p$  (۴)

۲۴- در طراحی شفت‌ها، حالت خمش کاملاً معکوس بدون پیچش استاتیکی، کدام رابطه برقرار است؟

 $\tau_{ave} \neq 0, \sigma_{av} \neq 0$  (۲) $\tau_{ave} \neq 0, \sigma_{av} = 0$  (۱) $\tau_{ave} = 0, \sigma_{av} \neq 0$  (۴) $\tau_{ave} = 0, \sigma_{av} = 0$  (۳)

۲۵- اگر فنر و کمک فنر به صورت موازی متصل باشند، نیروی کل  $F$ ، نیروی فنر  $F_S$  و نیروی کمک فنر  $F_D$  چه رابطه‌ای باهم دارند؟

 $F = F_S + F_D$  (۱) $F = F_D - F_S$  (۲) $F > F_D - F_S$  (۳) $F < F_D - F_S$  (۴)

۲۶- در چه حالتی استاتور (stator)، در مبدل گشتاور (Torque Converter) هرز می‌چرخد و کاری انجام نمی‌دهد؟

(۱) وقتی سرعت توربین (turbine) برابر یا بیشتر از سرعت پمپ (impeller) باشد.

(۲) وقتی سرعت توربین (turbine) کمتر از سرعت پمپ (impeller) باشد.

(۳) وقتی وسیله شروع به حرکت می‌کند.

(۴) وقتی کلاچ اصطکاکی مبدل گشتاور از درگیری آزاد می‌شود.

۲۷- در آزمون مزرعه‌ای، برای تعیین مقدار لغزش فاصله ثابت  $۶۲/۸$  متری، بین دو نقطه A و B توسط تراکتور، در دو حالت

تحت بار و بدون بار (در آسفالت) با دور ثابت موتور و دنده یکسان طی شد، و تعداد دورهای چرخ عقب برای طی این مسافت

به ترتیب ۱۰ و ۹ دور تعیین شد. شعاع نامی بر حسب متر و درصد لغزش، به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟

۱ و  $۱/۲$  (۲)

۱۱ و ۱ (۱)

۱۱ و  $۱/۲$  (۴)

۱۰ و ۱ (۳)

۲۸- برای کاهش دور محور خروجی، نسبت به محور ورودی در چرخ دنده مجموعه سیاره‌ای، کدام عضو نمی‌تواند محور ورودی باشد؟

(۱) بازو یا حامل

(۲) خورشیدی

(۳) رینگ

(۴) همه اعضا می‌توانند ورودی باشند.

۲۹- در یک اندازه‌گیری، توان ترمزی موتور برابر ۴۰ کیلووات، توان گرمایی منتقل شده به محیط برابر ۱۰ کیلووات، توان گرمایی منتقل شده به سیستم خنک‌کننده برابر ۱۰ کیلووات و توان گرمایی گازهای احتراق برابر ۲۰ کیلووات تعیین شدند. اگر ارزش حرارتی سوخت ۴۰۰۰۰ کیلوژول بر کیلوگرم باشد، دبی جرمی سوخت چند کیلوگرم بر ثانیه است؟

(۱) ۰/۰۰۰۰۲

(۲) ۰/۰۰۰۰۲

(۳) ۰/۰۰۲

(۴) ۰/۰۲

۳۰- مقادیر فشار مؤثر متوسط، مساحت سطح پیستون، طول کورس پیستون و سرعت دورانی یک موتور چهارسیلندر چهارزمانه به ترتیب ۶۰ کیلوپاسکال، ۰/۱ مترمربع، ۰/۱۵ متر و ۳۰ دور در ثانیه هستند. توان نامی موتور چند کیلووات است؟

(۱) ۵۴

(۲) ۶۰

(۳) ۱۰۸

(۴) ۱۲۰

۳۱- در بذارهای خطی کار، دارای موزع استوانه‌ای شیاردار، معمولاً براساس چه روش یا روش‌هایی، مقدار کاشت بذار در واحد سطح تنظیم می‌شود؟

(۱) به دو روش تغییر طول شیار و سرعت دورانی استوانه (۲) به روش تغییر سرعت دورانی استوانه

(۳) به روش تغییر طول شیار استوانه (۴) به دو روش تغییر قطر استوانه و سرعت دورانی استوانه

۳۲- کدام یک از چرخ‌ها، در یک دستگاه عمیق کار مخصوص کشت دیم، از اهمیت ویژه برخوردار است؟

(۱) چرخ حامل (۲) چرخ فرمان (۳) چرخ محرک (۴) چرخ فشار

۳۳- در چارها، با در نظر گرفتن کدام گزینه، سبب کوچکتر شدن قطعات علوفه (ذرت علوفه‌ای) می‌شود؟

(۱) افزایش سرعت دورانی استوانه تغذیه و کاهش سرعت دورانی استوانه تیغه‌های برش

(۲) کاهش سرعت دورانی استوانه تغذیه و افزایش سرعت دورانی استوانه تیغه‌های برش

(۳) کاهش هر دو مورد سرعت دورانی استوانه تغذیه و سرعت دورانی استوانه تیغه‌های برش

(۴) افزایش هر دو مورد سرعت دورانی استوانه تغذیه و سرعت دورانی استوانه تیغه‌های برش

۳۴- در دروگرهای پشت تراکتوری نوع دوار، کدام عامل یا عوامل، در تنظیم بهینه برش محصول مؤثر هستند؟

A- سرعت پیشروی B- سرعت دورانی محور تیغه‌ها C- تعداد تیغه‌ها

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

ریاضیات عمومی، آمار و طرح آزمایش‌ها، ماشین‌های کشاورزی و مکانیزاسیون، تحلیل و ارزیابی پروژه‌های مکانیزاسیون:

۳۵- دامنه تابع  $\arctang(x)$  (آرک تانژانت)، کدام است؟

(۱) اعداد حقیقی (۲) اعداد طبیعی

(۳) اعداد صحیح (۴) اعداد صحیح مثبت



۳۶- دترمینان ماتریس  $\begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ -2 & -1 & 3 \\ -4 & 0 & 2 \end{bmatrix}$ ، کدام گزینه است؟

(۱) -۱

(۲) ۲

(۳) -۲

(۴) ۱

۳۷- مختصات بردار یکه  $\vec{N}$ ، عمود بر دو بردار  $\vec{A} = 4\vec{i} - \vec{j} + 3\vec{k}$  و  $\vec{B} = -2\vec{i} + \vec{j} - 2\vec{k}$ ، کدام است؟

(۱)  $\left(-\frac{1}{3}, \frac{2}{3}, -\frac{2}{3}\right)$ (۲)  $\left(-\frac{1}{3}, -\frac{2}{3}, -\frac{2}{3}\right)$ (۳)  $\left(-\frac{1}{3}, -\frac{2}{3}, \frac{2}{3}\right)$ (۴)  $\left(-\frac{1}{3}, \frac{2}{3}, \frac{2}{3}\right)$ 

۳۸- به‌ازای کدام مقدار  $k$ ، سه بردار  $a(6, 3, 4)$ ،  $b(0, 0, 2)$  و  $c(k, 1, -2)$  وابسته خطی هستند؟

(۱) ۲

(۲) ۰

(۳) ۴

(۴) ۶

۳۹- رتبه ماتریس  $\begin{bmatrix} -10 & 1 & 3 & -1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 3 & 1 & 0 & 5 \\ 1 & 1 & -2 & 0 \end{bmatrix}$ ، کدام مورد است؟

(۱) ۱

(۲) ۰

(۳) ۴

(۴) ۲

۴۰- شعاع کره مماس بر صفحات مختصات، فرجه اول دستگاه مختصات دکارتی و صفحه  $x + y + z - 1 = 0$  کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{-3 + \sqrt{3}}$ (۲)  $\frac{1}{3 - \sqrt{3}}$ (۳)  $\frac{1}{3 + \sqrt{3}}$ (۴)  $\frac{1}{-3 - \sqrt{3}}$

۴۱- با در نظر گرفتن منحنی  $x^2 + xy + y^2 = 0$ ، مقدار  $y''$  در نقطه  $(1, 1)$ ، کدام مورد است؟

(۱)  $\frac{3}{2}$

(۲)  $-\frac{3}{2}$

(۳)  $\frac{2}{3}$

(۴)  $-\frac{2}{3}$

۴۲- اگر  $f: \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}$  با ضابطه  $f(x, y, z) = \ln(xyz)$  و  $g: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^3$  با ضابطه  $g(u, v) = (e^{u+v}, e^{u-v}, e^{uv})$  مفروض باشند،  $fg$  کدام است؟

(۱)  $2u + uv$

(۲)  $u + uv$

(۳)  $u - uv$

(۴)  $u - 2uv$

۴۳- تابع احتمال توام، دو متغیر تصادفی  $X$  و  $Y$ ، به صورت زیر است. مقدار کوواریانس  $(Cov(X, Y))$  کدام است؟

	X	۰	۱	۲
Y				
	۵	۰/۲	۰/۳	۰/۲
	۱۰	۰/۰۱	۰	۰/۲۹

(۱)  $1/5$

(۲)  $1$

(۳)  $2$

(۴)  $0/5$

۴۴- یک سری از داده های آماری را به  $k$  دسته تقسیم کرده ایم. طول هر دسته ۳۳ شده است. اگر به تعداد دسته ها یکی افزوده شود، طول هر دسته ۲۷ می شود.  $k$  کدام است؟

(۱)  $3$

(۲)  $6$

(۳)  $7$

(۴)  $11$

۴۵- اگر فراوانی تجمعی طبقه پنجم ۶۴ و فراوانی مطلق آن ۱۲ باشد، فراوانی تجمعی طبقه چهارم کدام است؟

(۱)  $28$

(۲)  $40$

(۳)  $52$

(۴)  $58$

۴۶- ۴۵ داده آماری، در یک جدول توزیع فراوانی با ۸ دسته طبقه بندی شده است، اگر مجموع فراوانی های نسبی تا طبقه هفتم برابر  $0/65$  باشد، آنگاه فراوانی طبقه هشتم کدام است؟

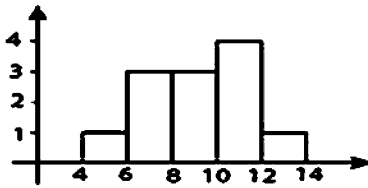
(۱)  $9/75$

(۲)  $12/75$

(۳)  $15/75$

(۴)  $18/75$

۴۷- باتوجه به نمودار زیر، فراوانی نسبی دسته چهارم، چقدر است؟



(۱) ۰/۲۵

(۲) ۰/۳۳

(۳) ۰/۶۰

(۴) ۰/۹۳

۴۸- اتومبیلی، زمان حرکت خود را به چهار قسمت مساوی تقسیم می‌کند. اگر اتومبیل در این چهار قسمت، به ترتیب، با سرعت‌های ۳۰، ۴۰، ۵۰، ۷۰ کیلومتر در ساعت حرکت کند، سرعت متوسط اتومبیل چند کیلومتر در ساعت است؟

(۱) ۴۱/۳۹

(۲) ۴۲

(۳) ۴۳/۱۹

(۴) ۴۷

۴۹- اگر  $A$  و  $B$  دو حادثه باشند و احتمال متناظر آن  $P(A) = ۰/۳$  و  $P(B) = ۰/۵$  و همچنین  $P(A \cap B) = ۰/۶۵$  باشد،  $P(A \cup B)$  کدام است؟

(۱) ۰/۰۵

(۲) ۰/۱۵

(۳) ۰/۲۵

(۴) ۰/۱

۵۰- میانگین مقاومت پاکت‌های سیمانی ساخته‌شده توسط دو کارخانه، دارای توزیع نرمال با واریانس‌های  $\sigma_1^2 = ۱۰۰$  و  $\sigma_2^2 = ۲۰۰$  و تعداد نمونه  $n_1 = ۵۰$  و  $n_2 = ۱۰۰$  و میانگین مقاومت آنها  $\bar{x}_1 = ۵۰$  و  $\bar{x}_2 = ۶۰$  کیلوگرم است. با توجه به آن، کدام مورد درست است؟ ( $\alpha = ۰/۰۵$ )

(۱) فرض یکسان بودن میانگین مقاومت پاکت‌های دو کارخانه ثابت نمی‌شود.

(۲) فرض یکسان بودن میانگین مقاومت پاکت‌های دو کارخانه را نمی‌توان رد نمود.

(۳) فرض یکسان بودن میانگین مقاومت پاکت‌های دو کارخانه ثابت می‌شود.

(۴) فرض یکسان بودن میانگین مقاومت پاکت‌های دو کارخانه رد می‌شود.

۵۱- در زمان شخم زدن با گاوآهن بشقابی، اگر چرخ شیار عقب با زمین برخورد نداشته باشد، چه مشکلی ممکن است به وجود آید؟

(۱) عمق شخم یکنواخت نمی‌شود.

(۲) به صورت مستقیم نمی‌توان حرکت کرد.

(۳) گاوآهن به خاک نفوذ نمی‌کند.

(۴) به بشقاب‌ها آسیب وارد می‌شود.

۵۲- در گاوآهن برگردان‌دار، افزایش فاصله عمودی قاب (شاسی) تا لبه تیغه، باعث کدام مورد در حین خاک‌ورزی می‌شود؟

(۱) تغییر عمق کار

(۲) تغییر مقاومت کششی

(۳) افزایش جریان بقایای گیاهی و خاک

(۴) تغییر مرکز مقاومت گاوآهن

۵۳- کدام بخش چابرها، بیشترین مصرف انرژی را دارد؟

(۱) تیغه‌های برش

(۲) استوانه‌های هادی

(۳) دمنده (فن)

(۴) استوانه برش

- ۵۴- غلظت محلول سم مصرفی در کشاورزی، توسط کدام یک از سمپاش‌ها، بیشتر است؟  
 (۱) میکرونر تراکتوری مجهز به پمپ‌های برقی  
 (۲) هیدرولیکی تراکتوری مجهز به پمپ‌های دیافراگمی  
 (۳) هیدرولیکی تراکتوری از نوع اتمایزر  
 (۴) پستی ساده از نوع مجهز به پمپ‌های پیستونی
- ۵۵- کدام یک از انواع پیش‌برهای گاوآهن برگردان‌دار، به‌منظور کندن و برگرداندن بقایای گیاهی، و نیز اختلاط کود دامی با خاک، مناسب‌تر است؟  
 (۱) کاردی  
 (۲) بشقابی  
 (۳) مدور حاشیه آجدار  
 (۴) مدور لبه بریدگی‌دار
- ۵۶- برای اعمال بیش‌ترین تأثیر، بر روی گیاه، توسط غلتک‌های ساقه‌کوب، در کاندیشنرهای مزرعه، سرعت غلتک‌ها نسبت به سرعت پیشروی چگونه باید باشد؟  
 (۱) برابر  
 (۲) کمتر  
 (۳) بیشتر  
 (۴) بسیار کمتر
- ۵۷- انواع غوزه‌چین‌های برداشت پنبه کدام موارد هستند؟  
 (۱) دو غلتکی - انگشتی‌دار  
 (۲) استوانه‌ای - انگشتی‌دار  
 (۳) برسی - استوانه‌ای  
 (۴) استوانه‌ای - تسمه زنجیری
- ۵۸- به هنگام برش علوفه‌ی کوتاه نم‌دار و پُرش، از چه نوع انگشتی استفاده می‌شود؟  
 (۱) سنگلاخی (Rock guard)  
 (۲) دو قلو (Twin guard)  
 (۳) معمولی (Regular guard)  
 (۴) بدون روکش (Lipless)
- ۵۹- در سم‌پاش‌ها، دبی خروجی برای یک افشانک خاص، چه رابطه‌ای با فشار دارد؟  
 (۱) با فشار رابطه مستقیم دارد.  
 (۲) با ریشه دوم فشار متناسب است.  
 (۳) به فشار ارتباطی ندارد.  
 (۴) با ریشه سوم فشار متناسب است.
- ۶۰- کدام یک از روش‌ها، بیشتر برای پیش‌بینی بلندمدت (بیش از دو سال) به‌کار می‌رود؟  
 (۱) دلفی  
 (۲) رگرسیون  
 (۳) توافق جمعی  
 (۴) قضاوتی
- ۶۱- از بین حرکات تربیلیگ، کدام یک، حرکت مؤثر به‌شمار می‌آید؟  
 (۱) انتخاب کردن (Select)  
 (۲) حرکت دادن (Move)  
 (۳) جستجو کردن (Search)  
 (۴) بازرسی کردن (Inspect)
- ۶۲- معمولاً شدت صدای آغازگر آستانه ریسک کاهش شنوایی، در بین کاربران ماشین‌های کشاورزی، چند دسیبل است؟  
 (۱) ۸۰  
 (۲) ۹۰  
 (۳) ۹۵  
 (۴) ۸۵
- ۶۳- رسیدن رقم حداکثر قابلیت بازدهی، استفاده از اضافه کار و همچنین مصرف زیاد ملزومات کارخانه، آب و برق را که منجر به ایجاد تورم در سطوح عادی هزینه‌های تولید می‌شود، چه می‌نامند؟  
 (۱) حداکثر ظرفیت کاری  
 (۲) حداکثر ظرفیت مؤثر  
 (۳) حداکثر ظرفیت اسمی  
 (۴) حداکثر تولید
- ۶۴- در پروژه‌ها با فعالیت‌های دارای زمان احتمالی، میزان احتمال اتمام یافتن پروژه در زودترین زمان پایان مورد انتظار، چند درصد است؟  
 (۱) ۰  
 (۲) ۲۵  
 (۳) ۵۰  
 (۴) ۱۰۰
- ۶۵- کدام مورد، جزو هزینه‌های بالاسری پروژه نیست؟  
 (۱) تأمین نهاده‌های تولید  
 (۲) غیرمستقیم پروژه  
 (۳) مربوط به امور نظارت پروژه  
 (۴) تهیه محل اسکان نیروی انسانی

- ۶۶- کدام مورد، جزو انواع فرم برحسب کار و وظیفه محسوب نمی‌شود؟  
 (۱) تعمیرات و نگهداری وسایل (۲) آموزشی  
 (۳) پرسنلی (۴) موجودی کالا
- ۶۷- تعیین مقدار انرژی لازم برای فعالیت‌های مختلف، موضوع کدام علم است؟  
 (۱) آناتومی (۲) آنترپومتری (۳) فیزیولوژی کار (۴) بیومکانیک
- ۶۸- برای یک سامانه تولیدی، که دارای مزیت نسبی در تولید است و فرصت‌های بیرونی متعددی را جهت بهره‌برداری در اختیار دارد، بهترین استراتژی چیست؟  
 (۱) تدافعی (۲) تهاجمی (۳) بازنگری (۴) تنوع بخشی

ریاضیات مهندسی تکمیلی، طرح و تحلیل آزمایش‌های مهندسی، روش تحقیق:

- ۶۹- هرگاه  $L\{f(t)\} = F(s)$  باشد، تبدیل لاپلاس مشتقات  $f''(0)$ ، کدام مورد است؟

$$\lim_{s \rightarrow \infty} s^3 F(s) - s^2 f(0) - s f'(0) \quad (1)$$

$$\lim_{s \rightarrow \infty} s^3 F(s) - s^2 f(0) \quad (2)$$

$$\int (s^3 F(s) - s^2 f(0) - s f'(0)) ds \quad (3)$$

$$\int (s^3 F(s) - s^2 f(0)) ds \quad (4)$$

- ۷۰- تبدیل معکوس، تابع  $\frac{1}{s(s+2)}$ ، کدام مورد است؟

$$-\frac{1}{2}(1 + e^{-2t}) \quad (1)$$

$$-\frac{1}{2}(1 - e^{-2t}) \quad (2)$$

$$\frac{1}{2}(1 - e^{-2t}) \quad (3)$$

$$\frac{1}{2}(1 + e^{-2t}) \quad (4)$$

- ۷۱- تبدیل لاپلاس، تابع  $f(t) = e^{3t}(2 \cos 5t - 3 \sin 5t)$ ، برابر با کدام است؟

$$\frac{s+3}{s^2+5s+16} \quad (1)$$

$$\frac{2s+9}{s^2+34} \quad (2)$$

$$s-3 \quad (3)$$

$$\frac{2s-21}{s^2-6s+34} \quad (4)$$

۷۲- اگر تبدیل لاپلاس تابع  $f(t)$  برابر  $F(s)$  باشد. آن گاه تبدیل لاپلاس تابع  $tf(t)$  برابر کدام است؟

(۱)  $-SF'(s)$

(۲)  $SF'(s)$

(۳)  $F'(s)$

(۴)  $-F'(s)$

۷۳- جواب خصوصی معادله دیفرانسیل،  $y''' - 2y'' + 3y' - 2y = 2e^x$ ، برابر کدام است؟

(۱)  $xe^x$

(۲)  $\frac{1}{2}xe^x$

(۳)  $x^2e^x$

(۴)  $\frac{1}{2}x^2e^x$

۷۴- اگر مجموعه توابع  $f_k(x), k = 1, 2, 3, \dots$  و تابع  $h(x)$  در بازه  $[a, b]$  پیوسته باشند، در این صورت دو تابع

$f_n(x), f_m(x)$  را نسبت به تابع وزنی  $h(x)$  متعامد می گوییم، اگر کدام مورد درست باشد؟

(۱)  $\int_a^b f_n(x) f_m(x) dx = h(x), m = n$

(۲)  $\int_a^b f_n(x) f_m(x) dx = h(x), m \neq n$

(۳)  $\int_a^b f_n(x) f_m(x) h(x) dx = 0, m = n$

(۴)  $\int_a^b f_n(x) f_m(x) h(x) dx = 0, m \neq n$

۷۵- کدام مورد در خصوص  $b_n$  (ضریب  $\sin$ ) در سری فوریه تابع  $f(x)$  با دوره تناوب  $2L$  را بیان می کند؟

(۱)  $\frac{1}{2L} \int_{-L}^L f(x) \sin \frac{2n\pi}{L} x dx, n = 2, 4, 6, \dots$

(۲)  $\frac{1}{L} \int_{-L}^L f(x) \sin \frac{n\pi}{L} x dx, n = 1, 2, \dots$

(۳)  $\frac{1}{2L} \int_{-L}^L f(x) \sin \frac{n\pi}{2L} x dx, n = 1, 2, \dots$

(۴)  $\frac{1}{L} \int_{-L}^L f(x) \sin \frac{2n\pi}{L} x dx, n = 1, 2, \dots$

۷۶- هرگاه تابع  $f(x)$  به صورت زیر تعریف شده باشد، آن گاه در سری فوریه  $f(x)$  فقط چه ضرایبی ممکن است غیر از صفر باشند؟

$$\begin{cases} \sin x & 0 \leq x < 2\pi \\ -\sin x & -2\pi \leq x < 0 \end{cases}, f(x+4\pi) = f(x)$$

(۲) زوج کسینوسی

(۱) فرد کسینوسی

(۴) زوج سینوسی

(۳) فرد سینوسی

۷۷- اگر  $(\cos 2x + i \sin 2x)^5 = -(\sin x + i \cos x)^6$ ، آن گاه  $x$  کدام است؟

(۱)  $\frac{k\pi}{8}$

(۲)  $\frac{(2k+1)\pi}{8}$

(۳)  $\frac{k\pi}{4}$

(۴)  $\frac{(2k+1)\pi}{4}$

۷۸- اگر  $Z = \frac{\sqrt{2}}{2} + i \frac{\sqrt{2}}{2}$  باشد. مقدار  $w = z^{100} (1-i)$  برابر کدام است؟

(۱)  $1+i$

(۲)  $-1-i$

(۳)  $1-i$

(۴)  $-1+i$

۷۹- ناحیه همگرایی سری  $\sum_{n=1}^{\infty} e^{-n(z+1)}$ ، کدام است؟

(۱)  $x > 0$

(۲)  $x > -1$

(۳)  $x > -2$

(۴)  $x > 1$

۸۰- اگر  $C$  پاره خط واصل از نقطه  $i$  به نقطه  $1$  باشد، مقدار انتگرال  $\int_C z dz$ ، برابر کدام است؟

(۱)  $-2$

(۲)  $2$

(۳)  $-2i$

(۴)  $2i$

۸۱- اگر در نمونه‌ای به حجم  $100$ ، واریانس بین گروهی  $24$  و واریانس درون گروهی  $48$  باشد، مقدار  $F$  چقدر خواهد بود؟

(۱)  $0/2$

(۲)  $0/5$

(۳)  $2$

(۴)  $20$

۸۲- در معادله آماری در یک طرح آزمایشی، میزان ضریب تعیین ( $R^2$ ) درصدی از تغییرات متغیر وابسته است، که توسط کدام یک از موارد زیر بیان شده است؟

(۱) عوامل ناشناخته موجود در مدل

(۲) عامل کوواریانس

(۳) عوامل شناخته شده موجود در مدل

(۴) عامل میانگین جمعیت

۸۳- عامل تصحیح (CF)، برابر با کدام مورد است؟ ( $\bar{x}$ : میانگین داده‌ها، N: تعداد داده‌ها)

$$(1) N\bar{x}^2 \quad (2) \bar{x}^2$$

$$(3) \left(\frac{\sum \bar{x}}{N}\right)^2 \quad (4) (N\bar{x})^2$$

۸۴- برای مطالعه وزن کیسه‌های برنج پوست‌کنده شده ( $\bar{x}$ ) با واریانس برابر با ۱۵، ۲۵ نمونه گرفته شده است. اشتباه معیار کدام است؟

$$(1) 3 \quad (2) 15$$

$$(3) \frac{3}{5} \quad (4) \frac{5}{3}$$

۸۵- خطای استاندارد برای مقایسه میانگین دو تیمار A با ۳ تکرار و B با ۴ تکرار برابر با  $S_{\bar{x}} = 1$  در یک طرح کاملاً تصادفی نامتعادل محاسبه شده است. مقدار میانگین مربعات خطای آزمایشی کدام است؟

$$(1) 1/7 \quad (2) 3/4$$

$$(3) 6/9 \quad (4) 13/7$$

۸۶- در طرح کاملاً تصادفی با ۴ تیمار و ۵، ۳، ۴ و ۳ تکرار برای هر یک از تیمارها درجه آزادی خطا برابر کدام است؟

$$(1) 3 \quad (2) 7$$

$$(3) 11 \quad (4) 15$$

۸۷- با توجه به اطلاعات زیر، جمع مجذورات بین گروه‌ها چقدر است؟

$$\bar{x}_{10} = 8, r_1 = 2, \sum x_{1j}^2 = 130$$

$$\bar{x}_{20} = 10, r_2 = 2, \sum x_{2j}^2 = 202$$

$$\bar{x}_{30} = 15, r_3 = 3, \sum x_{3j}^2 = 683$$

$$(1) 32/8 \quad (2) 45/8$$

$$(3) 50/5 \quad (4) 65/7$$

۸۸- در طرح بلوک‌های کامل تصادفی، مقدار هر مشاهده به صورت  $x_{ij}$  نشان داده می‌شود. فرمول  $\sum_{ij} (x_{ij} - \bar{x}_{i0})^2$  معرف کدام مورد است؟ (i و j به ترتیب تیمار و تکرار را می‌شمارد.)

$$(1) \text{مجموع مربعات اشتباه کل (SST)} \quad (2) \text{مجموع مربعات اشتباه تکرار (SSR)}$$

$$(3) \text{مجموع مربعات اشتباه تیمار (SSt)} \quad (4) \text{مجموع مربعات اشتباه آزمایش (SSE)}$$

۸۹- ضریب تغییرات (درصد) آزمایشی با ۵ تیمار از ۴ مربع لاتین ادغام شده با  $CF = 4900$  و  $MSE = 0.64$  کدام است؟

$$(1) 9/1 \quad (2) 11/4$$

$$(3) 16/8 \quad (4) 17/6$$

۹۰- در طرح مربع لاتین با ۵ تیمار و ۳ نمونه در هر واحد آزمایشی، درجه آزادی خطای نمونه‌برداری چقدر است؟

$$(1) 25 \quad (2) 48$$

$$(3) 50 \quad (4) 75$$

۹۱- در آزمایشی، جدول تجزیه واریانس داده‌ها استخراج شد و مقدار F معنی‌دار نشد، با این حال می‌خواهیم بررسی کنیم شاید بین برخی از تیمارها اختلاف معنی‌داری وجود داشته باشد کدام روش را پیشنهاد می‌کنید؟

$$(1) \text{روش توکی (Takey's test)} \quad (2) \text{روش استیودنت، نیومن کوپل (SNK)}$$

$$(3) \text{روش کمترین اختلاف معنی‌دار (LSD)} \quad (4) \text{روش دانکن (Duncan's test)}$$



۹۲- جدول دوطرفه زیر متعلق به یک آزمایش فاکتوریل  $3 \times 2 \times 4$  در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تکرار می‌باشد.

B \ A	$b_1$	$b_2$
$a_1$	۳۰	۱۵
$a_2$	۲۰	۱۰
$a_3$	۱۵	۱۰

مجموع مربعات فاکتور A (SSA) کدام است؟

(۱) ۵/۴

(۲) ۶/۸

(۳) ۸/۲

(۴) ۹/۴

۹۳- کدام مورد، نقل قول غیرمستقیم در متون علمی را بیان می‌کند؟

(۱) گرفتن محتوا و مفهوم مطلب و تحریر برداشت محقق

(۲) نقل قول از محقق واسط در متن

(۳) نقل قول بدون ذکر نام محقق

(۴) نقل قول کاملاً مشابه از یک محقق بدون ذکر منبع اصلی

۹۴- کدام مورد، تعریف صحیحی از آمار استنباطی را بیان می‌کند؟

(۱) روش صحت‌سنجی شاخص‌های آماری نمونه از جامعه

(۲) روش علمی برای تعمیم شاخص‌های آماری نمونه به جامعه

(۳) روش عملی نمونه‌گیری و استخراج شاخص‌های آماری نمونه

(۴) روش علمی برای استخراج شاخص‌های آماری جامعه

۹۵- کدام مورد، جزو روش‌های محاسبه همبستگی محسوب نمی‌شود؟

(۱) آزمون یا ضریب همبستگی فی

(۲) آزمون یا ضریب همبستگی آلفا

(۳) آزمون یا ضریب همبستگی پیرسون

(۴) آزمون یا ضریب همبستگی اسپیرمن

۹۶- از نظر آماری، کدام مورد بیان‌کننده پراکندگی داده‌ها است؟

(۱) کشیدگی

(۲) چولگی

(۳) مد

(۴) دامنه

۹۷- در جامعه‌ای که افراد آن از تجانس و همگونی برخوردار نیستند، کدام مورد برای نمونه‌گیری مناسب است؟

(۱) نمونه‌گیری احتمالی طبقه‌بندی شده

(۲) نمونه‌گیری احتمالی ساده

(۳) نمونه‌گیری گروهی یا خوشه‌ای

(۴) نمونه‌گیری سیستماتیک

۹۸- کدام مورد، عمدتاً مشتمل بر قضایای کلی و عمومی هست، به مورد خاصی تعلق نداشته و می‌تواند مصادیق زیادی داشته باشد؟

(۱) فرض

(۲) آزمون فرض

(۳) نظریه

(۴) فرضیه

۹۹- مساحت زیرمنحنی توزیع نرمال، با فاصله یک انحراف معیار از میانگین، برابر کدام است؟

(۱) ۰/۵۸

(۲) ۰/۶۸

(۳) ۰/۹۵

(۴) ۰/۹۸

۱۰۰- کدام مورد، بیانگر نوع یک تحقیق با عنوان «راهکارهای پیاده‌سازی نتایج حاصل از پروژه‌های تحقیقاتی در حوزه

فعالیت‌های فرهنگی» است؟

(۱) توسعه‌ای

(۲) کاربردی

(۳) بنیادی

(۴) کیفی

۱۰۱- کدام مورد، از انواع تحقیق براساس هدف انجام است؟

(۱) کمی

(۲) بنیادی

(۳) توصیفی

(۴) کاربردی

۱۰۲- بیان خلأ دانش، در کدام بخش از یک مقاله نوشته می‌شود؟

(۱) روش انجام کار

(۲) نتیجه‌گیری

(۳) مقدمه

(۴) چکیده

۱۰۳- فرضیه «بین دمای هوای داغ و ترک خوردگی شلتوک رابطه وجود دارد»، از کدام نوع فرضیه‌ها است؟

- (۱) بی جهت - همبستگی  
(۲) جهت دار - همبستگی  
(۳) بی جهت - علی  
(۴) جهت دار - علی

۱۰۴- ابزاری که دارای خاصیت تکرارپذیری و سنجش نتایج یکسان باشد، چه نامیده می‌شود؟

- (۱) روا (۲) پایا و تنظیم (۳) دقیق (۴) میزان شده

تحلیل سیستم‌های مکانیزه، ریاضیات تکمیلی، طرح آزمایشات کشاورزی تکمیلی، آزمون و ارزیابی ماشین‌های کشاورزی:

۱۰۵- «نگهداری یک کالا در قفسه» در نمودار جریان کار، به کدام شکل نمایش داده می‌شود؟



۱۰۶- در مدیریت سامانه‌ها، حد اعلاى قابلیت اطمینان برای کاربر و ماشین‌ها در دراز مدت به ترتیب چقدر در نظر گرفته می‌شود؟

- (۱) ۰/۹۵ - ۰/۹۵ (۲) ۰/۷۸ - ۰/۹۵  
(۳) ۰/۷۸ - ۰/۹۵ (۴) ۰/۷۸ - ۰/۷۸

۱۰۷- در فرمول مصرف ظاهری، یک کالا  $C_o = P + (I + E) + (S_o - S_e)$  و  $P, C_o$  و  $S_o$  کدام موارد هستند؟

- (۱) صادرات - موجودی انبار در ابتدای دوره  
(۲) واردات - موجودی انبار در انتهای دوره  
(۳) صادرات - موجودی انبار در انتهای دوره  
(۴) واردات - موجودی انبار در ابتدای دوره

۱۰۸- دوره تکامل پروژه، شامل کدام مرحله نمی‌باشد؟

- (۱) سرمایه‌گذاری (۲) پیش از سرمایه‌گذاری  
(۳) بهره‌برداری (۴) تصمیم‌گیری

۱۰۹- کدام مورد، جزو خصلت‌های اساسی سامانه نیست؟

- (۱) مفهوم کلیت (۲) روابط متقابل بین اجزاء  
(۳) بازخورد (۴) وجود هدف

۱۱۰- کدام مورد، شامل اصول بایگانی نمی‌باشد؟

- (۱) قابلیت انعطاف (۲) افراد با صلاحیت  
(۳) دقت و سرعت (۴) متمرکز

۱۱۱- در مراحل روش علمی، قبل از طبقه‌بندی اطلاعات مکتسبه، کدام مورد است؟

- (۱) انتخاب فرضیه اهم (۲) ایجاد فرضیه‌هایی درباره مشکل و علل آن  
(۳) جمع‌آوری اطلاعات درباره فرضیه (۴) تجزیه و تحلیل اطلاعات

۱۱۲- کدام مورد، بیان‌کننده آن است که هر جزء در سامانه به نحوی با سایر اجزاء مرتبط است و به علت وجود این عامل،

چنانچه در جزئی خللی وارد شود، سایر اجزاء نیز از آن خلل متأثر می‌شوند؟

- (۱) همبستگی (۲) سلسله‌مراتب  
(۳) تناسب (۴) کلیت و جامعیت وجودی

۱۱۳- سامانه‌های نمادین یا استعلائی در سلسله‌مراتب سامانه‌ها از دیدگاه بولدینگ، کدام سطح محسوب می‌شود؟

- (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۹

۱۱۴- کدام مورد، پاسخ معادله دیفرانسیل  $y' = e^{2x-3y} + x^3 e^{-3y}$ ، که شرط  $y(0) = 0$  در آن صدق کند، می‌باشد؟

$$y = \frac{1}{3} \ln \left[ \frac{3}{2} e^{2x} + \frac{3}{4} x^4 - \frac{1}{2} \right] \quad (1)$$

$$y = \frac{1}{3} \ln \left[ \frac{3}{2} e^{2x} - \frac{3}{4} x^4 + \frac{1}{2} \right] \quad (2)$$

$$y = \ln \left[ \frac{3}{2} e^{2x} + \frac{3}{4} x^4 - \frac{1}{2} \right] \quad (3)$$

$$y = \ln \left[ \frac{3}{2} e^{2x} - \frac{3}{4} x^4 + \frac{1}{2} \right] \quad (4)$$

۱۱۵- جواب معادله  $y' = \frac{xy^2 - 1}{1 - x^2y}$ ، در نقطه  $x = 0$ ،  $y = 1$  کدام است؟

$$\frac{1}{2} x^2 y^2 + x + y = 1 \quad (1)$$

$$\frac{1}{2} x^2 y^2 - x - y = 1 \quad (2)$$

$$\frac{1}{2} x^2 y^2 + x + y = -1 \quad (3)$$

$$\frac{1}{2} x^2 y^2 - x - y = -1 \quad (4)$$

۱۱۶- جواب خصوصی، معادله  $(D+2)(D-3)y = e^{-2x} + 2x^2$  کدام است؟  $(D = \frac{d}{dx})$

$$c_1 e^{-2x} + c_2 x e^{-2x} + c_3 x^2 + c_4 x + c_5 \quad (1)$$

$$c_1 e^{-2x} + c_2 x^2 + c_3 x + c_4 \quad (2)$$

$$c_1 x^2 + c_2 x + c_3 \quad (3)$$

$$c_1 e^{-2x} + c_2 x e^{-2x} \quad (4)$$

۱۱۷- جواب خصوصی، معادله دیفرانسیل  $y'' + 4y' + 4y = x e^{-2x}$  کدام مورد است؟

$$x^2 (a_0 + a_1 x) \quad (1)$$

$$x^2 (a_0 + a_1 \ln x) e^{-2x} \quad (2)$$

$$x^2 (a_0 + a_1 x) e^{-2x} \quad (3)$$

$$x^2 (a_0 + a_1 \ln x) \quad (4)$$

۱۱۸- پاسخ معادله دیفرانسیل  $\frac{xdy - ydx}{x^2} - \cos(x) dx = 0$ ، با شرط اولیه  $y(\frac{\pi}{4}) = 0$  در نقطه  $x = \pi$ ، کدام است؟

$$-\pi \quad (1)$$

$$+\pi \quad (2)$$

$$-1 \quad (3)$$

$$+1 \quad (4)$$

۱۱۹- اگر  $s > 0$ ، حاصل تبدیل لاپلاس  $f(t) = \delta(t-a)$ ، کدام مورد است؟

$$\frac{ae^{-as}}{s} \quad (۱)$$

$$e^{-as} \quad (۲)$$

$$\frac{e^{-as}}{a} \quad (۳)$$

$$ae^{-as} \quad (۴)$$

۱۲۰- کدام مورد، تابع گاما را نمایش می‌دهد؟  $\Gamma(a) = ?$

$$\int_0^{\infty} e^{-x} x^{a-1} dx \quad (۱)$$

$$\int_0^{\infty} e^{-x} x^a dx \quad (۲)$$

$$\int_{-\infty}^{\infty} e^{-x} x^{a-1} dx \quad (۳)$$

$$\int_{-\infty}^{\infty} e^{-x} x^a dx \quad (۴)$$

۱۲۱- کدام مورد، معادل با تبدیل لاپلاس، مشتق مرتبه سوم یک تابع است؟  $(L(f''(t)) = ?)$

$$s^3 F(s) - sf'(0) + f'(0) \quad (۱)$$

$$s^3 F(s) + sf(0) - f'(0) \quad (۲)$$

$$s^3 F(s) + sf(0) + f'(0) \quad (۳)$$

$$s^3 F(s) - sf(0) - f'(0) \quad (۴)$$

۱۲۲- معکوس تبدیل لاپلاس تابع  $F(x) = \frac{s+1}{s^2+2s+2}$ ، کدام است؟

$$e^t \sin(t) \quad (۱)$$

$$e^t \cos(t) \quad (۲)$$

$$e^{-t} \cos(t) \quad (۳)$$

$$e^{-t} \sin(t) \quad (۴)$$

۱۲۳- برای انتخاب اولویت شغلی برای راننده تراکتور، درآمد سالانه نمونه احتمالی، از راننده‌های تراکتور سه استان محاسبه شد. برای آزمون معنی‌داری تفاوت متوسط درآمدها در این سه استان، چه آزمونی مناسب است؟

$$T \quad (۲) \quad F \quad (۱)$$

$$\chi^2 \quad (۴) \quad Z \quad (۳)$$

۱۲۴- کدام مورد، عامل اشتباهات آزمایشی است؟

(۱) بی‌دقتی و بی‌توجهی در اجرای آزمایش و جمع‌آوری داده‌ها

(۲) صرفاً اشتباهات در موقع یادداشت‌برداری

(۳) تفاوت بین تیمارها و اثرات مربوط به عوامل غیرقابل کنترل و پیش‌بینی نشده

(۴) عدم به‌کارگیری توصیه‌های لازم در اجرای آزمایش

۱۲۵- «تیمارها به واحدهای آزمایشی در یک طرح آماری به طور تصادفی تعلق می‌گیرد» کدام مورد دلیل آن را بیان می‌کند؟

- (۱) مستقل کردن خطاهای آزمایشی  
(۲) تقسیم کار  
(۳) نرمال کردن توزیع خطاها  
(۴) یکنواخت کردن واریانس‌های داخل تیمارها

۱۲۶- کدام مورد، مدل آماری طرح کاملاً تصادفی با چند مشاهده در هر واحد آزمایشی را بیان می‌کند؟

- (۱)  $x_{ijk} = \mu + T_i + e_{ij}$   
(۲)  $x_{ijk} = \mu + T_i + R_{ijk} + e_{ij}$   
(۳)  $x_{ijk} = \mu + T_i + R_{ij} + \varepsilon_{ijk}$   
(۴)  $x_{ijk} = \mu + T_i + e_{ij} + \varepsilon_{ijk}$

۱۲۷- در یک آزمایش کاملاً تصادفی با ۵ تکرار، ضریب پراکندگی (CV) برابر ۳۰٪ و جمع مشاهدات مربوط به تیمارها به ترتیب ۲، ۴، ۳ و ۵ است. مقدار مجموع مربعات تیمار (SSt) برابر کدام مورد است؟

- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

۱۲۸- اگر مجموع مربعات تیمار ۹۹ و مجموع مربعات خطا ۴۳ و مجموع مربعات کل ۲۲۲ باشد، و این آزمایش دارای ۴ تیمار و ۵ تکرار باشد، در این صورت مقدار F تقریباً برابر کدام است؟

- (۱) ۷/۳  
(۲) ۱۰/۳  
(۳) ۱۲/۳  
(۴) ۱۵/۳

۱۲۹- در یک طرح کاملاً تصادفی، انحراف معیار تفاضل میانگین دو تیمار A و B به ترتیب با ۵ و ۴ تکرار، برابر  $S_{\bar{d}} = 5$  محاسبه شده است. مقدار میانگین مربعات خطا برابر کدام مورد است؟

- (۱) ۱۳/۶  
(۲) ۲۳/۶  
(۳) ۳۵/۶  
(۴) ۵۵/۶

۱۳۰- در آزمایشی سه فاکتور A، B و C با ۴، ۲ و ۳، سطح در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی، با ۴ تکرار مورد مطالعه قرار گرفته‌اند. درجه آزادی خطای آزمایشی کدام است؟

- (۱) ۲۳  
(۲) ۲۶  
(۳) ۶۹  
(۴) ۹۵

۱۳۱- دو عامل A و B به ترتیب در ۴ و ۵ سطح، در یک طرح کرت‌های خرد شده به صورت مربع لاتین مورد بررسی قرار گرفتند. اگر اثر متقابل RB در جدول تجزیه واریانس منظور شده باشد. مقدار درجات آزادی خطای اصلی و فرعی کدام است؟ (A فاکتور اصلی و B فاکتور فرعی)

- (۱)  $df_{Ea} = 6, df_{Eb} = 18$   
(۲)  $df_{Ea} = 2, df_{Eb} = 18$   
(۳)  $df_{Ea} = 6, df_{Eb} = 12$   
(۴)  $df_{Ea} = 2, df_{Eb} = 12$

۱۳۲- در آزمایش یک سم پاش، با ۱۲ افشانک به فواصل ۵۰ سانتی متر، با گذشت ۲ دقیقه، پاشش جمعاً ۱۶ لیتر، محلول سم از افشانک‌ها جمع آوری می‌شود، در صورتی که سرعت پیشروی ۸ کیلومتر در ساعت در نظر باشد، در هر هکتار چند لیتر محلول پاشیده خواهد شد؟

(۱) ۶۰

(۲) ۸۰

(۳) ۱۰۰

(۴) ۱۲۰

۱۳۳- کدام رابطه، مربوط به مقدار نسبت کاهش پیشروی (لغزش)، توسط وسیله کششی می‌باشد، که در آن  $n_0$  و  $n$  به ترتیب تعداد دور چرخ در شرایط بی‌باری و تحت بار به‌ازای مسافت مشخص طی شده است؟

(۱)  $\frac{n + n_0}{n}$

(۲)  $\frac{n_0 + n}{n_0}$

(۳)  $\frac{n - n_0}{n}$

(۴)  $\frac{n_0 - n}{n_0}$

۱۳۴- اندازه‌گیری نیروی کشش در خصوص ادوات کششی، به وسیله بستن یک دینامومتر به دنباله کششی، با طی مسیر چند متر اندازه‌گیری می‌شود؟

(۱) ۲۰

(۲) ۱۰

(۳) ۵۰

(۴) ۱۰۰

۱۳۵- در آزمون مزرعه‌ای، یک دستگاه سم پاش تراکتوری، با عرض کار ۶ متر، با پیشروی به طول ۲ متر، به مقدار ۳۰۰ سی‌سی محلول سم پاشیده شود. در صورتی که سرعت پیشروی ۵ کیلومتر بر ساعت باشد. در یک هکتار چند لیتر محلول سم پاشیده می‌شود؟

(۱) ۱۲۵

(۲) ۲۵۰

(۳) ۳۷۵

(۴) ۵۰۰

۱۳۶- پمپ سم پاش دارای ۳ سیلندر، حجم جابه‌جایی هر سیلندر ۲۵۰ سی‌سی با سرعت دورانی ۱۵۰ دور در دقیقه مفروض است، هرگاه در مدت ۳ دقیقه خروجی آن ۲۷۰۰ سی‌سی باشد، راندمان پمپ چند درصد است؟

(۱) ۷۵

(۲) ۸۵

(۳) ۸۰

(۴) ۹۰

۱۳۷- برای آزمون یک خطی کار (عمیق کار)، محیط مؤثر چرخ محرک ۲ متر، چند بار جهت آزمون چرخانده شود، تا آزمون معادل یک چهلیم هکتار انجام شود. به طوری که تعداد واحدهای کارنده ۲۰ و فاصله بین آنها ۱۲/۵ سانتی متر باشد؟

(۱) ۲۵

(۲) ۴۰

(۳) ۵۰

(۴) ۶۰

۱۳۸- متوسط تخلخل کدام یک از بافت های خاک، بیشترین است؟

(۲) ماسه

(۱) لوم

(۴) رس

(۳) رس سیلت

۱۳۹- قدرت پمپاژ، در آزمون موتور تراکتور چیست؟

(۲) اختلاف بین قدرت اصطکاکی خالص با ناخالص

(۱) اختلاف بین قدرت اندیکه خالص با ناخالص

(۴) اختلاف بین قدرت سوخت خالص با ناخالص

(۳) اختلاف بین قدرت ترمزی خالص با ناخالص

۱۴۰- بخش مشاهده ای آزمون کمباین، شامل مشاهده و بررسی چه قسمت هایی می باشد؟

(۲) فقط مشاهده ظاهری قطعات

(۱) فقط بررسی تنظیمات کمباین

(۴) بررسی قسمت های موتور و قدرت کمباین

(۳) مشاهده ظاهری قطعات و بررسی تنظیمات کمباین

