



157

F

نام

نام خانوادگی

محل امضاء



157F

صبح جمعه

۹۱/۱/۲۵

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.

امام خمینی (ره)

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

آزمون ورودی
دوره های دکتری (نیمه متمرکز) داخل
در سال ۱۳۹۱

رشته های
مکانیک ماشین های کشاورزی (کد ۲۴۰۴)

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی داوطلب:

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 ۲، ۳، استاتیک، مقاومت مصالح، دینامیک، طراحی اجزاء، موتور، تراثکتور و ماشین های کشاورزی، ریاضیات تکمیلی، طراحی ماشین های کشاورزی تکمیلی، ابزار و روش های اندازه گیری)	۸۰	۱	۸۰

فروردین سال ۱۳۹۱

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی باشد.

حق چاپ و تکثیر سؤالات پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

۱- حاصل $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos^2 x - \frac{3}{2} \sin^2 x}{x^4}$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{5}{8}$ (۲) $-\frac{3}{8}$ (۳) $\frac{3}{8}$ (۴) $\frac{5}{8}$

۲- حاصل $\int_0^2 \frac{dx}{\sqrt{2x-x^2}}$ کدام است؟

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

۳- خط مماس بر منحنی $\begin{cases} x^2 - x + y^2 - 3 = 0 \\ z = x^2 + y^2 + y \end{cases}$ در نقطه (۲، ۱، ۶) صفحه xoy را با کدام مختصات قطع می‌کند؟

- (۱) (۱۴، -۱۷) (۲) (۱۵، -۱۲) (۳) (۸، -۱۴) (۴) (۹، -۷)

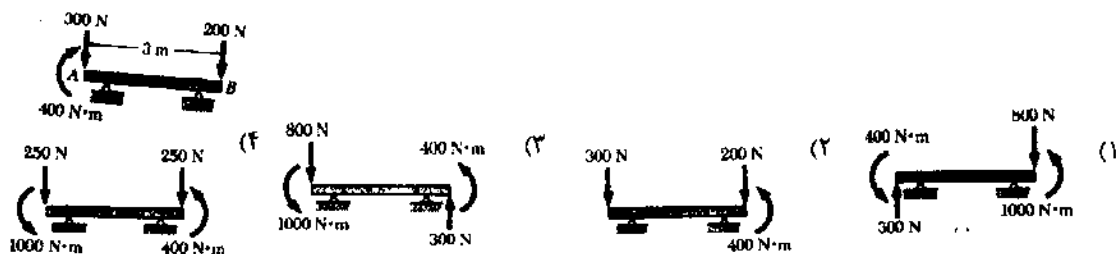
۴- مقدار $\iint_S x^2 d\sigma$ که در آن S بخش از مخروط $x = \sqrt{y^2 + z^2}$ بین صفحات $x=0$ و $x=1$ قرار دارد و σ در امتداد قائم بر سطح است، کدام است؟

- (۱) $2\sqrt{2}$ (۲) $\sqrt{2}$ (۳) $\frac{\pi\sqrt{2}}{2}$ (۴) $\pi\sqrt{2}$

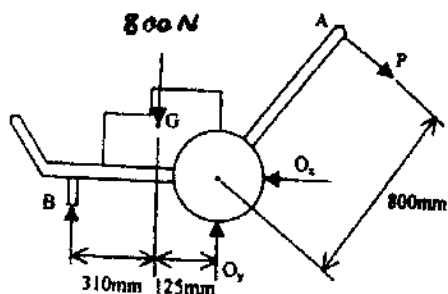
۵- حاصل $\int_C (3x - 2y) dx + (2x + 3y) dy$ که در آن C مرز ناحیه بین منحنی‌های $y = \sqrt{x}$ و $y = x^2$ باشد کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{6}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{7}{6}$ (۴) $\frac{4}{3}$

۶- یک تیر ۲ متری طبق شکل تحت بار قرار گرفته است کدام بارگذاری با آن معادل است؟



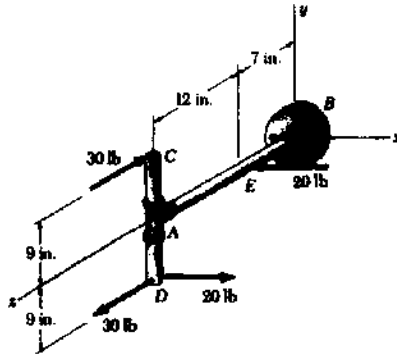
۷- در ماشین نشان داده شده، مقدار نیروی P چند نیوتن باشد تا عکس‌العمل در نقطه B صفر شود؟



- (۱) ۱۲۵
(۲) ۱۵۲
(۳) ۲۵۰
(۴) ۸۰۰

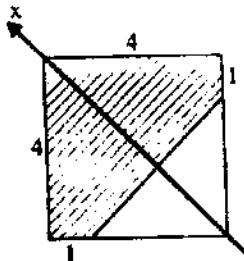
۸- گشتاور برابر با دو کوپل وارده کدام است؟

- (۱) $540i + 240j - 180k$
 (۲) $-540i + 180j + 240k$
 (۳) $-540i + 240j + 180k$
 (۴) $540i - 240j + 180k$



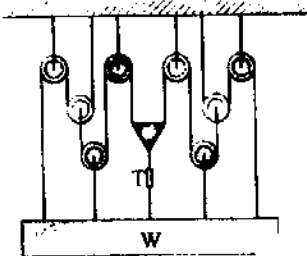
۹- میان اینرسی محوری شکل زیر در قسمت هاشور خورده حول محور x چقدر است؟

- (۱) $14/58$
 (۲) $17/96$
 (۳) $21/33$
 (۴) $28/3$



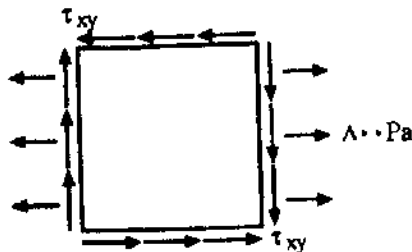
۱۰- مقدار نیروی کششی T بر حسب W کدام است؟

- (۱) $\frac{W}{5}$
 (۲) $\frac{W}{7}$
 (۳) $\frac{W}{2}$
 (۴) $\frac{2W}{7}$



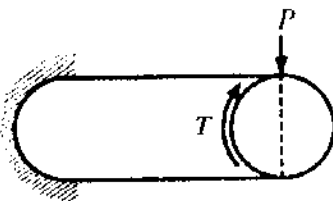
۱۱- با توجه به شکل اگر مقدار تنش اصلی معادله 1200 Pa باشد، حداکثر مقدار تنش برشی چند Pa است؟

- (۱) 200
 (۲) 400
 (۳) 600
 (۴) 800



۱۲- میله استوانه‌ای با مقطع دایره‌ای تو پر به شعاع r تحت بار P و کوپل پیچشی $T = Pr$ قرار دارد. بیشترین تنش برشی در میله چقدر است؟

- (۱) $\frac{2P}{\pi r^2}$
 (۲) $\frac{3P}{\pi r^2}$
 (۳) $\frac{4P}{\pi r^2}$
 (۴) $\frac{5P}{\pi r^2}$



- ۱۳- تانسور تنش در نقطه‌ای از جسمی به صورت
- $$\begin{bmatrix} 100 & 120 & 0 \\ 120 & -80 & 0 \\ 0 & 0 & 50 \end{bmatrix}$$
- می‌باشد، مقادیر تنش‌های اصلی در این نقطه کدام است؟

(۱) $-10,50,130$ (۲) $-140,50,160$ (۳) $-30,50,210$ (۴) $-60,50,240$

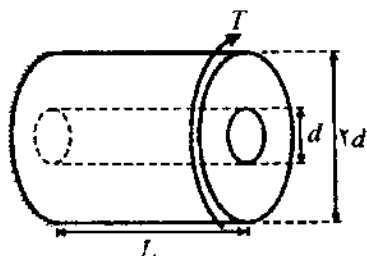
- ۱۴- استوانه‌ای جدار نازک دو انتها بسته به شعاع r و ضخامت t و طول L تحت فشار داخلی P قرار دارد مقدار ضریب پواسون ν چقدر است؟

(۱) $\frac{\epsilon_t - 2\epsilon_L}{2\epsilon_t - \epsilon_L}$ (۲) $\frac{\epsilon_t}{\epsilon_L}$ (۳) $\frac{\epsilon_L - 2\epsilon_t}{\epsilon_L - \epsilon_t}$ (۴) $\frac{\epsilon_t - 2\epsilon_L}{\epsilon_L - \epsilon_t}$

- ۱۵- میله‌ای فولادی داخل لوله‌ای آلومینیومی، مطابق شکل جازده شده است کوپل پیچشی T در انتهای آزاد آن وارد شده است و دو میله با هم می‌پیچند. نسبت کوپل تحمل شده توسط میله فولادی به کوپل لوله آلومینیومی چقدر است؟

$G_{St} = 200 \frac{kN}{mm^2}, G_{Al} = 80 \frac{kN}{mm^2}$

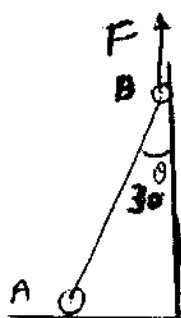
(۱) $\frac{1}{6}$
(۲) $\frac{5}{32}$
(۳) $\frac{32}{32}$
(۴) $\frac{5}{6}$



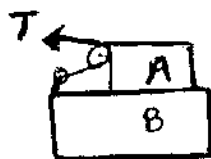
- ۱۶- یک میله به جرم ۱۵ کیلوگرم و به طول ۲ متر توسط نیروی ثابت $F = 30 N$ به سمت بالا کشیده می‌شود. با صرف نظر کردن از اصطکاک شتاب زاویه‌ای میله α در حالتی که نشان داده شده است بر حسب $\frac{rad}{s^2}$ کدام گزینه است؟

($g = 10 \frac{m}{s^2}$, $I_A = \frac{1}{3} ml^2$)

(۱) $2/25$ پاد ساعتگرد
(۲) $2/25$ ساعتگرد
(۳) $3/7$ ساعتگرد
(۴) $3/7$ پاد ساعتگرد

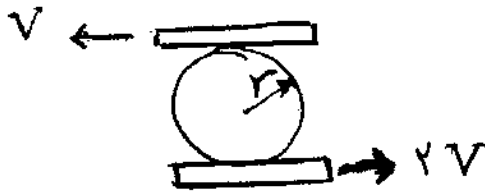


- ۱۷- بلوک A روی بلوک B قرار گرفته است و به صورت نشان داده شده از طریق یک نخ غیر ارتجاعی و قرقره بدون اصطکاک به یکدیگر ارتباط دارند. اگر انتهای نخ با نیروی T کشیده شود و بین کلیه سطوح اصطکاکی وجود نداشته باشد کدام یک از پاسخ‌های زیر صحیح است؟



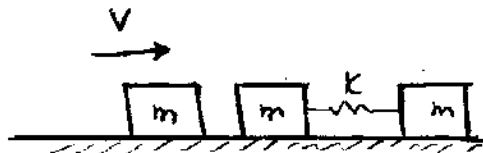
(۱) $a_A = \frac{T}{m_A}$ به طرف چپ و $a_B = \frac{2T}{m_B}$ به طرف راست
(۲) $a_A = \frac{2T}{m_A}$ به طرف چپ و $a_B = \frac{T}{m_B}$ به طرف چپ
(۳) $a_A = \frac{2T}{m_A}$ به طرف چپ و $a_B = \frac{T}{m_B}$ به طرف راست
(۴) $a_A = \frac{2T}{m_A}$ به طرف چپ و $a_B = \frac{T}{m_A + m_B}$ به طرف راست

۱۸- در شکل زیر صفحات بدون لغزش و با غلتیدن کامل بر روی دیسک کشیده می‌شوند سرعت زاویه‌ای دیسک کدام است؟



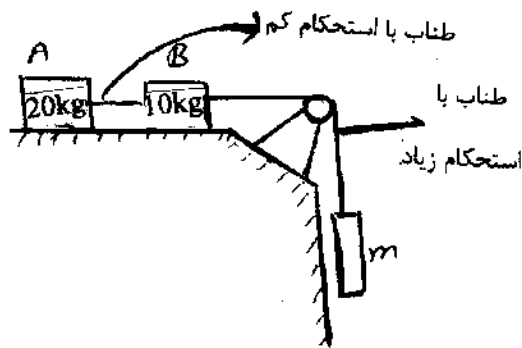
- (۱) $\frac{V}{r}$
 (۲) $\frac{2V}{r}$
 (۳) $\frac{3V}{2r}$
 (۴) $\frac{5V}{8r}$

۱۹- دو جرم مساوی به وسیله فنری با ضریب سختی K به یکدیگر متصل شده‌اند و روی سطحی افقی و بدون اصطکاک در حالت سکون هستند. جرم مساوی دیگر m با سرعت V با جرم اول برخورد می‌کند و به آن می‌چسبد. سرعت سیستم در هنگام حداکثر فشردگی فنر برابر است با:



- (۱) ۰
 (۲) V
 (۳) $\frac{V}{2}$
 (۴) $\frac{V}{3}$

۲۰- جرم‌های A و B توسط یک طناب با حداکثر استحکام کششی ۱۰۰N به یکدیگر متصل و بر روی یک سطح بدون اصطکاک قرار گرفته‌اند. حداکثر مقدار جرم m بر حسب کیلوگرم چقدر باشد تا در طی حرکت، جرم‌های A و B از هم جدا نشوند؟



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

- (۱) ۱۵
 (۲) ۳۰
 (۳) ۵۰
 (۴) ۷۳

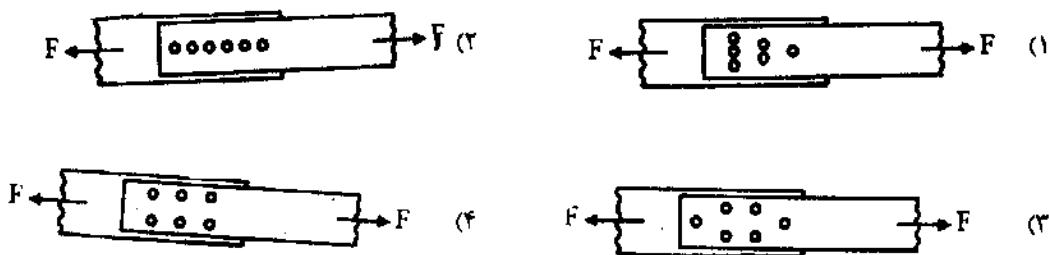
۲۱- علت اینکه پیچ‌های دنده مثلی را به عنوان پیچ‌های اتصال، استفاده می‌کنند چیست؟

- (۱) اصطکاک کمتر و قابل برگشت بودن پیچ
 (۲) به علت جفت نیروی محرک کمتر و بازده خوب پیچ
 (۳) بازده کم و ضریب اصطکاک بیشتر و غیر قابل برگشت بودن پیچ
 (۴) بازده خوب و ضریب اصطکاک بیشتر و غیر قابل برگشت بودن پیچ

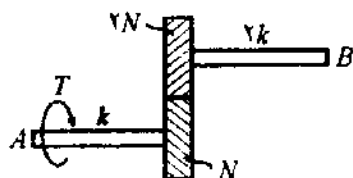
۲۲- کدام گزینه در مورد فنر پیچشی صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) اگر مقطع سیم فنر دایره باشد انرژی بیشتری ذخیره می‌کند.
 (۲) اگر مقطع سیم فنر مستطیل باشد انرژی بیشتری ذخیره می‌کند.
 (۳) هر چه حجم فنر بیشتر باشد انرژی بیشتری ذخیره می‌کند.
 (۴) هر چه طول فنر بیشتر باشد انرژی بیشتری ذخیره می‌کند.

۲۳- کدام یک از چیدمان‌های پرچ‌های نشان داده شده در اتصال زیر بهتر است؟

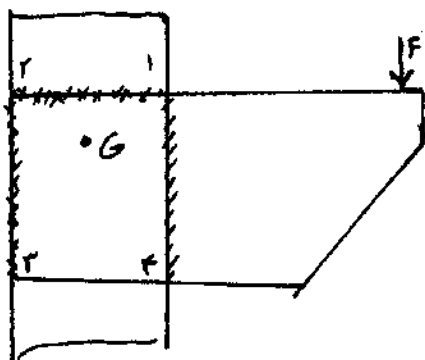


۲۴- محور A دارای ضریب فنریت k و محور B با ضریب فنریت $2k$ به وسیله دو چرخ دنده با تعداد دندانه‌های N و $2N$ درگیرند. کوپل T به محور A وارد می‌شود. اگر نقطه B در دیوار ثابت بشود، ضریب فنریت معادل در نقطه A چقدر خواهد بود؟



- (۱) $\frac{k}{2}$
(۲) $\frac{2k}{3}$
(۳) $\frac{8k}{9}$
(۴) $\frac{2k}{9}$

۲۵- ورقی مطابق شکل به ستون مربوطه جوش داده شده است. در کدام یک از گوشه‌ها تنش برشی حداکثر است؟



G مرکز ثقل گروه جوش می‌باشد
 τ_A تنش مستقیم در چهار گوشه 10 MPa
 τ_B تنش پیچشی در گوشه‌های ۱ و ۲ برابر 20 MPa
و در گوشه ۳ و ۴ برابر 25 MPa است.

- (۱) گوشه ۱
(۲) گوشه ۲
(۳) گوشه ۳
(۴) گوشه ۴

۲۶- آلاینده ذرات ریز (Particulate matter) منتشره از موتورهای دیزل ناشی از کمبود موضعی می‌باشد.

- (۱) دما (۲) اکسیژن (۳) فشار (۴) ضریب هم ارزی

۲۷- کاهش گشتاور موتور در دورهای بالا در نتیجه است.

- (۱) کاهش بازده حجمی موتور (۲) افزایش اصطکاک قطعات متحرک موتور
(۳) نامناسب بودن اختلاط مخلوط سوخت و هوا (۴) کاهش شدت حرکت متلاطم (توربولانت)

۲۸- در موتورهای دیزل عامل اصلی جهت کنترل پدیده انفجار ضربه‌ای (Detonation) می‌باشد.

- (۱) چگالی سوخت (۲) فراریت سوخت (۳) نسبت تراکم (۴) لزجت (گرانروی) سوخت

۲۹- سربیلندره‌های آلومینیومی که امروزه در موتورهای بیشتر به کار برده می‌شود به خاطر داشتن مشخصه می‌باشد.

- (۱) تخلیه سریع گرما (۲) جلوگیری از تشکیل نقاط گرم
(۳) ضریب انبساط کمتر (۴) ضریب هدایت حرارتی بهتر

۳۰- بالا رفتن عدد اکتان در سوخت بنزین موجب می‌شود.

- (۱) افزایش احتمال پدیده کوپش (۲) کاهش احتمال پدیده کوپش
(۳) افزایش قابلیت اختلاط سوخت و هوا (۴) کاهش قابلیت اختلاط سوخت و هوا

۳۱- کدام پمپ سم پاش می تواند به طور خودکار با افزایش فشار خروجی ارسال سم را قطع کند و برای جابه جایی سیالات ساینده نیز مناسب است؟

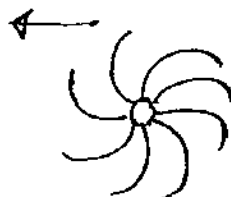
- (۱) پیستونی (۲) تیغه ای (۳) دیافراگمی (۴) دنده ای

۳۲- گاواهن های سوار و نیمه سوار نسبت به گاواهن های کششی :

- (۱) عمق شخم یکنواخت تری دارند. (۲) فرمان گیری بهتری دارند.
(۳) برای زمین های کوچک و بزرگ مناسب هستند. (۴) به گیرایی و توانایی کشش تراکتور کمتر کمک می کنند.

۳۳- تمایل نوک انگشتی های ریک مورب به جلو شدت عمل را و برای علوفه پشت مناسب است.

۳۴- جهت حرکت یک واحد کولتیواتور دوار (Rotary cultivator) در شکل روبه رو نشان داده شده است. برای سله شکنی، جهت دوران آن باید باشد. در این حالت زاویه حمله (Rake angle) آن از 90° است.



- (۱) پادساعتگرد - کمتر
(۲) پادساعتگرد - بیشتر
(۳) ساعتگرد - کمتر
(۴) ساعتگرد - بیشتر

۳۵- در خاک های که مشکل ریشه در آنها وجود ندارد، می توان از تیغه استفاده نمود و مقاومت کششی آن سایر تیغه ها در گاواهن برگردان دار است.

۳۶- به طور کلی در شرایط عادی زمین های زراعی، افزایش ارتفاع آج لاستیک موجب مقاومت غلتشی و بازده کششی می شود.

۳۷- تراکتور با توان ترمزی 50 کیلو وات بار کششی 20 کیلو نیوتن را با سرعت $5/4$ کیلومتر در ساعت در حالیکه لغزش چرخ های آن 10 درصد است به دنبال خود می کشد. اگر بار دینامیکی وارد بر محور محرک 32 کیلو نیوتن و بازده انتقال توان مکانیکی به محور چرخ ها اسمی 80 درصد باشد، بازده کششی آن چند درصد است؟

- (۱) $62/5$ (۲) $67/5$ (۳) 70 (۴) 75

۳۸- با افزایش فاصله محورها و کاهش ارتفاع مالیند تراکتور، تغییرات قدرت کششی و تعادل طولی به ترتیب می یابد.

۳۹- در سیستم های هیدرولیک میان - باز (Open center)، با افزایش بار روی عملگرها (Actuators) فشار سیستم تا چه زمانی ادامه می یابد؟

۴۰- در یک دستگاه انتقال توان هیدروستاتیک، تورک خروجی از آن حجم موتور هیدرولیکی و حجم پمپ هیدرولیکی
(۱) تا باز شدن شیر اطمینان (۲) تا رسیدن پیستون عملگرها به انتهای سیلندر
(۳) تا به حالت خلاص رسیدن شیر کنترل جهت (۴) تا باز شدن شیر کنترل جریان

- (۱) نسبت عکس به - متناسب با - است. (۲) متناسب با - متناسب با - است.
(۳) نسبت عکس به - نسبت عکس به - دارد. (۴) متناسب با - نسبت عکس به - دارد.

۴۱- اگر a و b دو عدد مختلط ثابت باشند که در رابطه $\bar{a}\bar{a} + \bar{a}z - \bar{a}z - \bar{a}z = \bar{b}\bar{b}$ صدق کند. مکان هندسی نقطه $M(x,y)$ نظیر عدد مختلط z کدام است؟

- (۱) بیضی (۲) دایره
(۳) سهمی (۴) هذلولی

۴۲- اگر تابع تحلیلی $f(z) = U + iV$ با شرط $U = y^3 - 3x^2y$ همساز باشد، V کدام است؟

- (۱) $V = -3xy^2 + x^2 + c$ (۲) $V = 3xy^2 - x^2 + c$
(۳) $V = -3xy^2 + x^2y + c$ (۴) همساز نیست

۴۳- حاصل $e^{-2+i\frac{\pi}{2}}$ کدام است؟

(۱) $-\frac{i}{e^2}$

(۳) $\frac{i}{e^2}$

(۲) $\frac{1}{e^2}$

(۴) $\frac{-1+i}{e}$

۴۴- عدد مختلط z از معادله $e^{x+iy} = 1 + i\sqrt{3}$ کدام است؟

(۱) $z = \ln 2 + i(2k\pi + \frac{\pi}{3})$

(۳) $z = e^2 + i(2k\pi + \frac{\pi}{3})$

(۲) $z = \ln 2 + i(k\pi + \frac{\pi}{3})$

(۴) $z = e^2 + i(k\pi + \frac{\pi}{3})$

۴۵- نقطه ثابت در تبدیل $w = \frac{z-1-i}{z+2}$ کدام است؟

(۱) $(1, -1), (1, 0)$

(۳) $(-1, 2), (-1, 0)$

(۲) $(1, -1), (0, 1)$

(۴) $(-1, 1), (0, -1)$

۴۶- مانده تابع $f(z) = \frac{\cos z}{z^3}$ کدام است؟

(۱) $-\frac{1}{2}$

(۳) $\frac{1}{4}$

(۲) $-\frac{1}{4}$

(۴) $\frac{1}{2}$

۴۷- اگر C یک مربع به اضلاع $y = \pm 2, x = \pm 2$ باشد حاصل $\int_C \frac{\cos z dz}{z}$ کدام است؟

(۱) $-\pi i$

(۳) πi

(۲) $2\pi i$

(۴) $-2\pi i$

۴۸- تابع متناوب با دوره تناوب 2π با ضابطه $f(x) = \begin{cases} -x & -\pi \leq x \leq 0 \\ x & 0 < x \leq \pi \end{cases}$ تعریف شده است در بسط این تابع به صورت

سری فوریه ضریب $\cos \Delta x$ کدام است؟

(۱) $\frac{4}{2\Delta\pi}$

(۳) $-\frac{4}{2\Delta\pi}$

(۲) $\frac{-4}{\Delta\pi}$

(۴) $\frac{4}{\Delta\pi}$

۴۹- تبدیل لاپلاس $f(t) = e^{-t} \cos 2t$ به کدام صورت است؟

(۱) $\frac{s}{s^2+4}$

(۳) $\frac{2}{s^2+4}$

(۲) $\frac{2}{s^2+2s+5}$

(۴) $\frac{s+1}{s^2+2s+5}$

۵۰- جواب عمومی معادله با مشتقات جزئی $(y-z)p + (x-y)q = z-x$ کدام است؟

(۱) $\varphi(x^2+y^2+z^2, x+2y) = 0$

(۳) $\varphi(y^2+2xz, x+y+z) = 0$

(۲) $\varphi(x^2+y^2-z^2, x+y) = 0$

(۴) $\varphi(x^2+2yz, x+y+z) = 0$

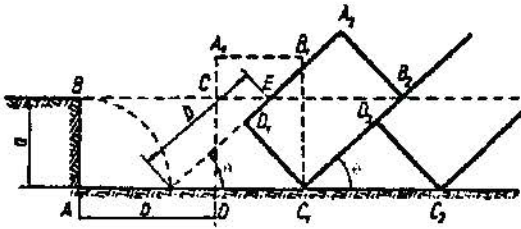
۵۱- بعد از یک شخم برگردان با عمق و عرض کاری برابر با a و b ، حداکثر سطح آزاد خاک با چه نسبتی از a و b حاصل می شود؟

$$b/a = 1/41 \quad (1)$$

$$a/b = 1/41 \quad (2)$$

$$b/a = 0.705 \quad (3)$$

$$a/b = 0.705 \quad (4)$$



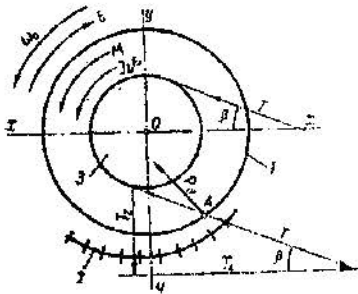
۵۲- شکل مقابل، شماتیک یک واحد کوبنده را نشان می دهد. اگر مواد تغذیه شده به فضای کوبش به اندازه ای باشد که از دوران کوبنده جلوگیری کند در این صورت تحت چه جابه جایی زاویه ای، کوبنده از حرکت باز می ایستد؟

$$\frac{\omega_o^2}{\varepsilon} \quad (1)$$

$$\frac{\omega_o^2}{2\varepsilon} \quad (2)$$

$$\frac{\omega_o^2}{4\varepsilon} \quad (3)$$

$$\frac{2\omega_o^2}{\varepsilon} \quad (4)$$



۵۳- یک دستگاه چابر دارای استوانه برشی (برش اریب) به طول 50 cm ، قطر 8.60 cm تیغه و سرعت دورانی 1000 rpm می باشد. بیشترین ارتفاع گلوگاه 20 cm بوده و جرم مخصوص مواد در آن برابر $300 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ است. اگر طول متوسط قطعات بریده شده برابر 8 cm باشد توان لازم برای شتاب دادن به قطعات علوفه چند کیلووات است؟

$$32 \quad (4)$$

$$24 \quad (3)$$

$$16 \quad (2)$$

$$8 \quad (1)$$

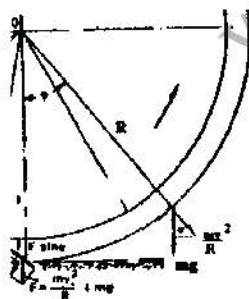
۵۴- به هنگام پرتاب یک ذره از خاک توسط تیغه روتیواتور با سرعت دورانی n ، چه شرایطی باید برقرار باشد؟ (f ضریب اصطکاک است)

$$\sin \alpha - f \cos \alpha \geq \frac{90 \cdot f}{n^2 R} \quad (1)$$

$$\sin \alpha \geq \frac{90 \cdot f}{n^2 R} \quad (2)$$

$$\sin \alpha - f \cos \alpha \geq 0 \quad (3)$$

$$\sin \alpha - f \cos \alpha \geq \frac{15f}{n^2 R} \quad (4)$$



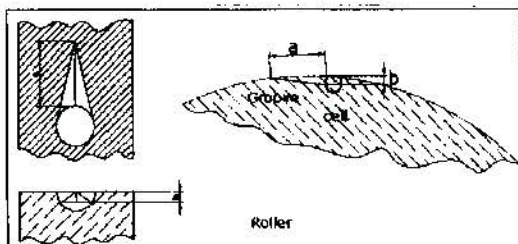
۵۵- در یک موزع استوانه ای قائم به قطر 100 mm ، برای کمک به استقرار بذر در داخل حفره از یک شیار شیب دار استفاده می کنند. اگر قطر هندسی بذر 4 mm و تعداد حفره روی موزع 15 باشد و فرض کنیم که عمق شیار $b = 1/5 \text{ mm}$ بوده و موزع با سرعت 50 rpm دوران کند طول مجاز شیار در چه محدوده ای تغییر خواهد کرد؟

$$17 > a \quad (1)$$

$$17 > a > 2 \quad (2)$$

$$20 > a > 5 \quad (3)$$

$$17 > a > 5 \quad (4)$$



۵۶- روتیواتوری به عرض تیغه 10 cm ، شعاع روتور 20 cm ، سرعت دورانی 900 rpm با سرعت پیشروی $3/6\text{ km/h}$ در

داخل خاکی با جرم مخصوص $3000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ عمل می‌کند. زمانی که بازوی تیغه با محور افق زاویه 45° می‌سازد عمق تیغه آن برابر 8 cm است. نیروی شتابی وارده به خاک چند کیلونیوتن است؟

- (۱) $2/2$ (۲) 8 (۳) 32 (۴) 80

۵۷- یک دورگر بشقابی از نوع استوانه‌ای با سرعتی برابر با $7/2$ کیلومتر در ساعت به طرف جلو حرکت می‌کند. سرعت دورانی بشقاب 180 رادیان بر ثانیه است. سرعت نوک تیغه نسبت به زمین چند متر بر ثانیه است؟ شعاع نوک تیغه نسبت به مرکز دوران 30 سانتی‌متر است؟

- (۱) 52 (۲) 54 (۳) 56 (۴) 180

۵۸- طراحی برای تخمین توان موتور مورد نیاز برای کشیدن یک گاوآهن سه خیشه، اطلاعات زیر را در اختیار دارد:

- مقاومت کشش هر خیش $1/8\text{ kN}$
- نیروی جانبی وارده بر هر خیش $0/4\text{ kN}$
- ضریب اصطکاک بین کفش و خاک $0/5$

- سرعت پیشروی $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

- بازده کشش 60%

- بازده سیستم انتقال توان 80%

توان مورد نیاز چند کیلووات است؟

- (۱) 12 (۲) 20 (۳) $22/5$ (۴) 25

۵۹- در طراحی جعبه دنده یک دستگاه چاپر (Chopper)، می‌خواهیم طول نظری قطعات بریده شده 10 تا 20 میلی‌متر باشد. اگر

سرعت محیطی غلتک‌های تغذیه آن $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و تعداد کارد (تیغه) موجود بر روی استوانه خرد کننده آن 6 عدد باشد، نسبت افزایش دور در جعبه دنده، چاپر چند برابر باید باشد؟ (دور استاندارد محور تواندهی را 1000 دور در دقیقه در نظر بگیرید.)

- (۱) $5 - 2/5$ (۲) $6 - 3$ (۳) $10 - 5$ (۴) $12 - 6$

۶۰- برای کاشت بذری با جرم مخصوص $1100 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ از یک کارنده نیوماتیکی با موزع استوانه‌ای افقی استفاده می‌شود. اگر سرعت

نهایی بذر $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد فشار منفی (مکش) لازم برای کار موفق آن چند مگاپاسکال است؟

- (۱) $\approx 0/2$ (۲) $\approx 0/33$ (۳) $\approx 0/1$ (۴) $\approx 0/05$

۶۱- در یک پیلر مکعبی اگر تغییرات سرعت زاویه‌ای لنگی ± 10 مقدار متوسط آن باشد، نسبت بین ممان اینرسی لازم و افزایش آنی در کار انجام یافته چقدر است؟

- (۱) $\frac{1}{2\omega_{av}}$ (۲) $\frac{5}{\omega_{av}^2}$ (۳) $\frac{1}{5\omega_{av}^2}$ (۴) $\frac{5}{\omega_{av}}$

۶۲- در یک دورگر بشقابی، هر بشقاب حاوی 6 تیغه بوده و با سرعت 1500 rpm دوران می‌کند. اگر بیشترین سرعت پیشروی 12 km/h باشد، کمترین طول مورد نیاز برای تیغه چند میلی‌متر است؟

- (۱) 22 (۲) 33 (۳) 44 (۴) 66

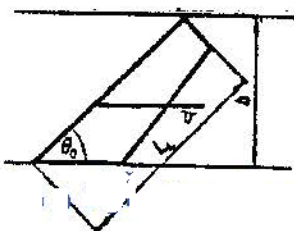
۶۳- شکل روبه‌رو تیغه گاوآهن برگردانداری را نشان می‌دهد که با سرعت V در حال حرکت است. اگر فشار وارده به واحد طول تیغه برابر P_L باشد و با لحاظ نیروی اصطکاک، نیروی مقاوم در امتداد مسیر حرکت برابر خواهد بود با:

(۱) $P_L (\mu + \cot \theta) b$

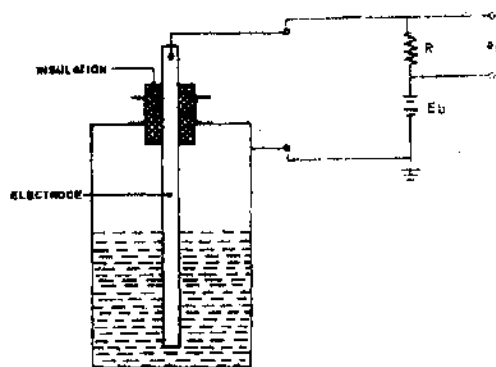
(۲) $P_L \times \mu (1 + \cot \theta) b$

(۳) $P_L (1 + \mu \cos \theta) b$

(۴) $P_L (1 + \mu \cot \theta) b$



- ۶۴ توان ویژه مورد نیاز برای کار یک کوبنده به شعاع 3.5cm و سرعت دورانی 900 rpm چقدر است؟ (ضریب اصطکاک را 0.7 در نظر بگیرید.)
 (۱) $26/85$ (۲) $48/31$ (۳) $56/52$ (۴) $63/18$
- ۶۵ در کمباینی طول غربال $2/6$ متر است. فرض کنید ثابت قانون فیک برابر $1/1$ باشد. اگر تنها 25% دانه‌ها وارد غربال‌ها شود، اتلاف دانه در غربال چند درصد است؟
 (۱) $2/2$ (۲) $1/8$ (۳) $1/4$ (۴) 1
- ۶۶ کدام یک از حسگرهای اولیه زیر دارای خروجی الکتریکی نیست؟
 (۱) روماتر (۲) ونتوری (۳) پیرومتر نوری (آذرسنج یا شیدسنج) (۴) هر سه
- ۶۷ اصول کار حسگرهای پیزوالکتریک بر کدام پدیده زیر استوار است؟
 (۱) ایجاد شارژ الکتریکی در برخی مواد متناسب با اعمال بار
 (۲) ایجاد ولتاژ در سیم در اثر تغییر مقاومت ناشی از اعمال بار
 (۳) تغییر مقاومت کریستال تیتانات باریم یا کوارتز در اثر تحریک ارتعاشی
 (۴) القای ولتاژ در سیم پیچ در اثر قطع میدان مغناطیسی
- ۶۸ کدام یک از حسگرهای زیر بیشترین کاربرد را در ساخت فشارسنج‌های رایج دارد؟
 (۱) مانومتر (۲) دیافراگم (۳) لوله بوردن (۴) فانوسی (خرطومی)
- ۶۹ پایداری (Stability) دستگاه اندازه‌گیری عبارت است از:
 (۱) توانایی نشان دادن واکنش سریع به ورودی‌های نویسی
 (۲) توانایی نشان دادن واکنش به تغییرات کوچک کمیت مورد اندازه‌گیری
 (۳) توانایی اندازه‌گیری یک دستگاه با دقت استاندارد در طول مدت عمر آن
 (۴) مدت زمانی که دستگاه یک تغییر کوچک پله‌ای در کمیت مورد اندازه‌گیری را با تقریب کافی نشان می‌دهد.
- ۷۰ ترمز پرونی در کدام دسته از دینامومترها قرار می‌گیرد؟
 (۱) انتقالی (۲) جذبی (۳) رانشی (۴) لغزشی
- ۷۱ در محدوده اندازه‌گیری دما از صفر تا 1000 درجه سلسیوس ترموکوپل نوع دارای بیشترین حساسیت است.
 (۱) E (کرومل - کنستانتان) (۲) K (کرومل - آلومل)
 (۳) G (تنگستن - تنگستن با 26 درصد رنیوم) (۴) S (پلاتین - پلاتین با ده درصد ردیوم)
- ۷۲ در برخی از آزمایشگاه‌ها برای اندازه‌گیری دبی سیال از دستگاه روماتر (جریان سنج سطح متغیر) استفاده می‌شود برای افزایش دقت اندازه‌گیری شیب لوله مخروطی باید و لزجت (گرانروی) باشد.
 (۱) بیشتر - بیشتر (۲) کمتر - بیشتر (۳) کمتر - کمتر (۴) بیشتر - کمتر
- ۷۳ برای اندازه‌گیری فشارهای خیلی بالا (بیش از 1000 اتمسفر) می‌توان از فشار سنج‌های استفاده نمود.
 (۱) بوردن (۲) بریجمن (۳) مک لود (۴) تفاضلی دیافراگمی I.VDT
- ۷۴ در یک سنسور خازنی اگر C ظرفیت خازن، A سطح همپوشانی صفحات، δ فاصله دو صفحه و q بار الکتریکی باشد حساسیت خازن (dS) به صورت تعریف می‌شود.
 (۱) $\frac{dC}{dA}$ (۲) $\frac{dq}{dC}$ (۳) $\frac{dC}{dq}$ (۴) $\frac{dC}{d\delta}$
- ۷۵ دستگاه شکل روبه‌رو برای سنجش کدام ویژگی مایعات استفاده می‌شود؟
 (۱) ارتفاع (۲) غلظت (۳) دما (۴) pH



- ۷۶ احتمال اینکه متوسط قرائت‌های متعدد یک ابزار اندازه‌گیری در فاصله معینی از مقدار واقعی باشد تعریف کدام معیار است؟
 (۱) خطای تصادفی (۲) دقت اندازه‌گیری (۳) خطای استاندارد (۴) قابلیت تکرار (تنظیم)
- ۷۷ پاسخ دینامیکی کدام یک از حسگرهای نوری زیر از بقیه کندتر است؟
 (۱) فتوترانزیستور (۲) فتوولتایی (۳) فتودیود (۴) فتوکنداکتیو
- ۷۸ ابزار معروف به Extended Octagonal Ring Transducer برای اندازه‌گیری کمیت زیر به کار می‌رود؟
 (۱) قطر لوله‌های انتقال سیالات (۲) مقاومت کششی یک خیش در خاک (۳) نیروی ناشی از فشار احتراق در سرسیلندر (۴) نیرو در پنترومتر مخروطی
- ۷۹ یکی از مناسبترین وسایل برای اندازه‌گیری جابه‌جایی دینامیکی می‌باشد.
 (۱) میکرومتر دیجیتالی (۲) پتانسیومتر (۳) LDT (۴) LVDT
- ۸۰ در یک کولیس میلی‌متری مکانیکی اگر a بیان‌گر دقت خط کش، b نشان دهنده تقسیمات ورنیه باشد، دقت کولیس به صورت بیان می‌شود.
 (۱) $\frac{a}{b}$ (۲) $\frac{b}{a}$ (۳) $\frac{a+b}{b}$ (۴) $\frac{b-a}{b}$