

« هر نو آموزی در هر مدرسه بیسری قانون دارد »

PART A: Vocabulary

Directions: Choose the word or phrase (1), (2), (3), or (4) that best completes each sentence. Then mark the correct choice on your answer sheet.

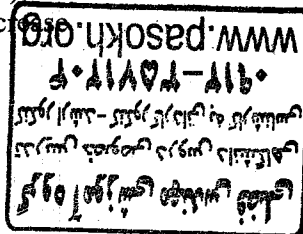
- 1- In late October, the prime minister ----- an emergency meeting.
1) associated 2) summoned 3) deduced 4) collaborated
- 2- The contract between the two companies will ----- at the end of the year.
1) surrender 2) obstruct 3) expire 4) extinguish
- 3- An elderly man has ----- doctors at the hospital by living after he was officially declared dead.
1) confounded 2) conducted 3) converted 4) corresponded
- 4- These reports are ----- to the many hours of research completed by this committee.
1) proximity 2) testimony 3) motion 4) submission
- 5- The points the author makes are fine, but the whole essay lacks -----.
1) coherence 2) profile 3) route 4) solidarity
- 6- The rise in the interest rate had a direct ----- on the company's profits.
1) proportion 2) bearing 3) domain 4) convergence
- 7- It is some researchers' ----- that exercise is more important than diet if you want to lose weight.
1) undertaking 2) designation 3) exhibition 4) contention
- 8- There is no ----- on students to take so many subjects in one semester.
1) compulsion 2) momentum 3) impetus 4) affiliation
- 9- The success of the project is due to the ----- amount of work that has gone into it.
1) primary 2) leading 3) tremendous 4) celebrated
- 10- Farmers are still a ----- political force in France.
1) prognostic 2) plentiful 3) potent 4) provisional

PART B: Cloze Test

Directions: Read the following passage and decide which choice (1), (2), (3), or (4) best fits each space. Then mark the correct choice on your answer sheet.

Nature conservation means the protection of animals and plants in their natural homes. It means the preservation of (11) ----- species that live with us on Earth, in the wild places, and even in our gardens and homes. (12) ----- the sensible use of all the Earth's resources. It requires the development (13) ----- a deep sense of responsibility for the long-term welfare of this planet. (14) ----- man's prehistoric ancestors mastered the use of fire, human beings have influenced the natural environment. In Africa the burning of forests 50,000 years ago contributed to the creation of the great grasslands there. But man's ability to destroy nature (15) ----- in the last 100 years. The pace of technological advance has been startling.

- 11- 1) the great various 2) great variety of
3) great various 4) the great variety of
- 12- 1) It is involved in 2) They involve
3) It involves 4) They are involved in
- 13- 1) in man of 2) of man who 3) in man who 4) which man of
- 14- 1) As long as 2) Until 3) When 4) Ever since
- 15- 1) had an enormously increased 2) had increased enormously
3) increased enormous 4) has increased enormously



PASSAGE 2:

The new kind of ac motor, the induction motor, had its origins in certain theoretical considerations. In the spring of 1888, Galileo Ferraris, a professor at a technical school in Turin, Italy, published an account of experiments he had made in the summer of 1885. Form consideration of the interaction of two light waves out of phase, Ferraris had been led to the conception of a constant rotating magnetic field that was the resultant of two alternating magnetic fields 90° out of phase. He showed his students how a single current could be split into two out-of-phase currents that produced two out-of-phase magnetic fields, and he showed that the single resultant rotating magnetic field could produce rotary motion of a motor's rotor. Even though Ferraris' induction motor had a starting torque, he concluded it was only a laboratory device that could not result in a practical motor.

Independently of Ferraris, Nikola Tesla in 1887 applied for a patent on an induction motor operated by a rotating magnetic field. He also described how single-phase current could be used to run an induction motor. During the winter of 1887-1888, Tesla exhibited his single-phase induction motor, which depended on phase splitting, as did Ferraris' motor.

- 21- According to the passage, in 1888 Galileo Ferraris -----.
- 1) carried out his famous experiments
 - 2) designed an electric motor
 - 3) published a report of his experiments
 - 4) was appointed a professor at a technical school in Italy
- 22- The passage preceding this one probably deals with -----.
- 1) kinds of ac motor
 - 2) ac theory
 - 3) advances in ac machinery
 - 4) uses of the induction motor
- 23- Which of the following statements is true according to the passage?
- 1) Ferraris and Tesla got their induction motor patented.
 - 2) No ac motor was in existence before 1888.
 - 3) Ferraris set to work with Tesla to create a single-phase induction motor.
 - 4) Ferraris' students produced a motor's rotor.
- 24- How did Tesla's induction motor differ from Ferraris' motor?
- 1) It depended on phase splitting.
 - 2) It had no starting torque.
 - 3) It was run by two magnetic fields.
 - 4) It was operated by single-phase current.
- 25- It can be inferred from the passage that Ferraris -----.
- 1) did not use a power supply to run his motor
 - 2) was not pleased with his induction motor
 - 3) was after a laboratory device to complete his experiments
 - 4) created a commercially successful induction motor

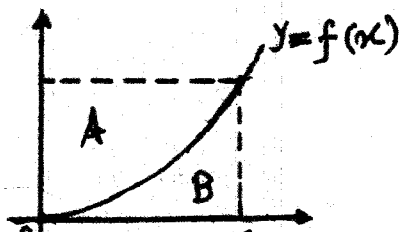
$$\int_0^{\pi} \sin x$$

$$\int_0^{\pi} y^2 dx$$

منحنی با معادله $y = f(x) = \sin x$ ، $0 \leq x \leq \pi$ حول محور x دوران کرده است. مساحت A رویه دوار حاصل کدام است؟

- (۱) $4\pi[\sqrt{2} + \ln(1 + \sqrt{2})]$
- (۲) $\pi[2\sqrt{2} + 2\ln(1 + \sqrt{2})]$
- (۳) $\pi[\sqrt{2} + \ln(1 + \sqrt{2})]$
- (۴) $\pi[2\sqrt{2} - 2\ln(1 + \sqrt{2})]$

منحنی به معادله $y = f(x)$ که از مبدأ مختصات می‌گذرد در ربع اول مفروض است. خطوط موازی محورهای مختصات که از هر نقطه دلخواه منحنی رسم شوند دو ناحیه A و B ، به ترتیب بالا و زیر منحنی ایجاد می‌کنند. اگر حجم ایجاد شده از دوران ناحیه A حول محور x ، برابر حجم ایجاد شده از دوران ناحیه B حول همین محور باشد، تابع f کدام است؟



گروه آموزشی مهندس فضلی
 تدریس خصوصی دروس دانشگاهی
 کنکور ارشد - کنکور کارشناسی به کارشناسی
 ۰۹۱۲-۳۵۷۱۲۰۴
 www.pasokh.org

- (۱) x^2
- (۲) x^n
- (۳) Cx^2 (C ثابت مثبت دلخواه)
- (۴) Cx^n (C ثابت مثبت دلخواه)

بازده همگرایی سری $\sum_{m=0}^{\infty} \frac{(m!)^2}{(2m)!} x^{2m}$ کدام است؟

- (۱) $(-2, 2)$
- (۲) $[-2, 2)$

مقدار $\sum_{n=1}^{\infty} r^n \cos(n\theta)$ ، $0 < r < 1$ ، برابر کدام است؟

- (۱) $\frac{r^2 - r \cos \theta}{1 - 2r \cos \theta + r^2}$
- (۲) $\frac{-r^2 + r \cos \theta}{1 - 2r \cos \theta + r^2}$
- (۳) $\frac{-1 + r \cos \theta}{1 - 2r \cos \theta + r^2}$
- (۴) $\frac{1 - r \cos \theta}{1 - 2r \cos \theta + r^2}$

تابع برداری $R(t) = (a + t^2)i + (a - t^2)j + btk$ در فضای سه بعدی داده شده، که در آن a و b ثابتاند ($b \neq 0$). بردار قائم دوم به ازای هر t کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{\sqrt{2}}(i - j)$
- (۲) $\frac{i + j}{\sqrt{2}}$
- (۳) $\frac{1}{\sqrt{2+b^2}}(i - j + bk)$
- (۴) $\frac{1}{\sqrt{2+b^2}}(i - j - bk)$

اگر تابع $f(x, y) = \begin{cases} 0 & , (x, y) = (0, 0) \\ \frac{x^2 y^2}{x^4 + y^4} & , (x, y) \neq (0, 0) \end{cases}$ و $u = (u_1, u_2)$ برداری یگانه (واحد) باشد، آنگاه مشتق جهتی تابع f در $(0, 0)$ در امتداد u کدام است؟

مقدار انتگرال $\int_0^2 \left(\int_{1+y^2}^5 ye^{(x-1)^2} dx \right) dy$ کدام است؟

- (۱) $\frac{u_1^2 u_2^2}{u_1^4 + u_2^4}$
- (۲) $u_2^2 - u_1^2$
- (۳) $\frac{u_1^2 u_2^2}{1 - 2u_1^2 u_2^2}$
- (۴) وجود ندارد.

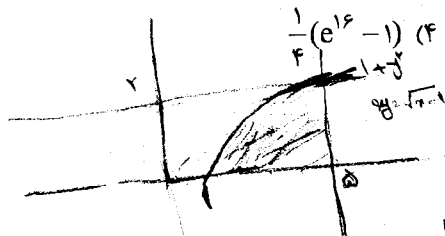
مقدار انتگرال $\int_0^2 \left(\int_{1+y^2}^5 ye^{(x-1)^2} dx \right) dy$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{4}(e^4 - 1)$
- (۲) $e^4 - 1$
- (۳) $\frac{1}{2}(e^{12} - 1)$

$$\int_0^2 \int_0^5 ye^{(x-1)^2} dx dy$$

$$\int_0^2 \frac{1}{2} e^{(x-1)^2} dx = \frac{1}{2} \int_{-1}^1 e^{u^2} du = \frac{1}{2} (e^{(x-1)^2}) \Big|_0^2 = \frac{1}{2} (e^1 - e^0) = \frac{1}{2} (e - 1)$$

$$\frac{1}{4} (e^{12})$$



$$u = (x-1)^2$$

$$du = 2(x-1) dx$$

گروه آموزشی مهندس فضلی
 تدریس خصوصی دروس دانشگاهی
 کنکور ارشد - کنکور کارشناسی به کارشناسی
 ۰۹۱۲-۳۵۷۱۲۰۴
 www.pasokh.org

۴۷- در مسئله مقدار اولیه - مرزی زیر، مقدار $u_t(x, t)$ در $x = \frac{1}{3}$ و $t = 5$ چقدر است؟

$$u_{tt} - u_{xx} = 0 \quad 0 < x < 1, t > 0$$

$$u(x, 0) = \begin{cases} x & , 0 \leq x < \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} & , \frac{1}{2} \leq x < 1 \end{cases}$$

$$u_t(x, 0) = 0$$

$$u_x(0, t) = u(1, t) = 0$$

گروه آموزشی مهندس فضلی
تدریس خصوصی دروس دانشگاهی
کنکور ارشد - کنکور کاردانی به کارشناسی
۰۹۱۲-۳۵۷۱۲۰۴
www.pasokh.org

۱ (۴) $-\frac{1}{2}$

۲ (۳) $\frac{1}{2}$

۳ (۲) ۰

۴ (۱) ۱

۴۸- نگاشت $W = \frac{z-1}{z-2}$ نقاط واقع بر منحنی $|z+1| = 3$ را بر کدام منحنی می نگارد؟

۱) دایره‌ای که مرکز آن مبدأ مختصات است.

۲) خطی که از مبدأ مختصات می گذرد.

۳) دایره‌ای که از مبدأ مختصات می گذرد.

۴) خطی موازی محور مختلط

۴۹- تابع $f(x)$ با دوره تناوب 2π بر بازه $(0, 2\pi)$ دارای سری فوریه‌ای به صورت $1 + \cos x + \frac{\cos 2x}{2!} + \frac{\cos 3x}{3!} + \dots$ می‌باشد، $f(x)$ برابر است با:

۱) $e^{\cos x} \cos[\sin x]$ ۲) $e^{\sin x} \cos[\sin x]$ ۳) $e^{\cos x} \sin[\cos x]$ ۴) $e^{\sin x} \sin[\cos x]$

۵۰- فرض کنید f تابعی تام باشد که مقادیر آن خارج دایره واحدند. در این صورت f

۱) چند جمله‌ای از درجه بیش از ۱ است.

۲) متناوب است.

۳) ثابت است.

۴) خطی کسری است.

حرارت و سیالات (ترمودینامیک، مکانیک سیالات، انتقال حرارت)

۵۱- تغییرات انتروپی هنگامی که جرم m از یک مایع در دمای T_1 با همان مقدار جرم از همان مایع ولی در دمای T_2 مخلوط شود، برابر است با: (فرض کنید گرمای ویژه مایع (C) در دماهای مختلف ثابت است.)

۱) $S_2 - S_1 = \gamma m \ln \frac{T_2}{T_1}$ ۲) $S_2 - S_1 = m c \ln \left\{ \frac{(T_1 + T_2)}{2\sqrt{T_1 T_2}} \right\}$

۳) $S_2 - S_1 = \gamma m \ln \left\{ \frac{(T_1 + T_2)}{2\sqrt{T_1 T_2}} \right\}$ ۴) $S_2 - S_1 = \frac{m}{\gamma} c \ln \left\{ \frac{T_1 - T_2}{2\sqrt{T_1 T_2}} \right\}$

۵۲- یک موتور دیزل ۱۵ کیلوگرم سوخت در ساعت می‌سوزاند و قدرت محوری آن ۶۰ kW است. اگر ارزش حرارتی سوخت

$\frac{44000 \text{ kJ}}{\text{kg}}$ باشد، راندمان حرارتی ترمزی موتور ($\eta_{b,th}$) به کدام مقدار نزدیک‌تر است؟

۱) ۳۳٪

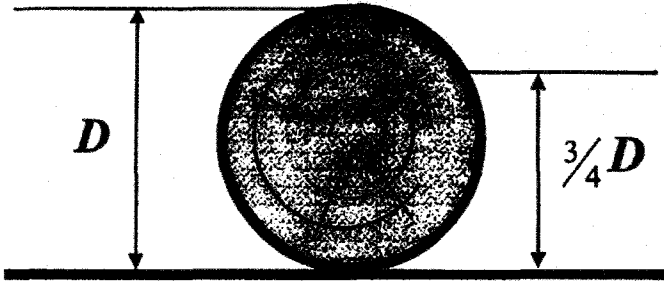
۲) ۲۵٪

۳) ۳۷٪

۴) ۴۵٪

گروه آموزشی مهندس فضلی
تدریس خصوصی دروس دانشگاهی
کنکور ارشد - کنکور کاردانی به کارشناسی
۰۹۱۲-۳۵۷۱۲۰۴
www.pasokh.org

۵۹- از تنه یک درخت به قطر D و طول L یک آبنده ساخته شده است. ارتفاع آب در سمت چپ D و در سمت راست $\frac{3}{4}D$ است. نیروی افقی وارده از آب به آبنده برابر است با:



(۱) $\frac{5}{32} \rho g L D^2$

(۲) $\frac{7}{32} \rho g L D^2$

(۳) $\frac{11}{32} \rho g L D^2$

(۴) $\frac{9}{32} \rho g L D^2$

۶۰- برای لایه مرزی آرام روی یک صفحه تخت، اگر سرعت جریان آزاد دو برابر شود، آنگاه ضخامت جابه‌جایی:

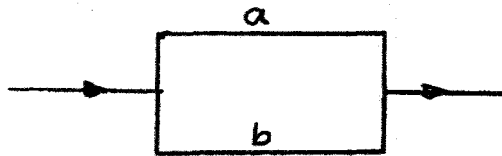
(۱) تغییر نمی‌کند.

(۲) ۲ برابر می‌شود.

(۳) با ضرب $\frac{1}{\sqrt{2}}$ کاهش می‌یابد.

(۴) $\sqrt{2}$ برابر می‌شود.

۶۱- در جریان عبوری سیالی از دو لوله موازی a و b به صورت لایه‌ای (Laminar)، اگر قطر لوله a دو برابر شود، طول لوله b باید چگونه تغییر کند تا نسبت دبی‌ها یکسان بماند؟



گروه آموزشی مهندس فضلی
 تدریس خصوصی دروس دانشگاهی
 کنکور ارشد - کنکور کارشناسی به کارشناسی
 ۰۹۱۲-۳۵۷۱۲۰۴
 www.pasokh.org

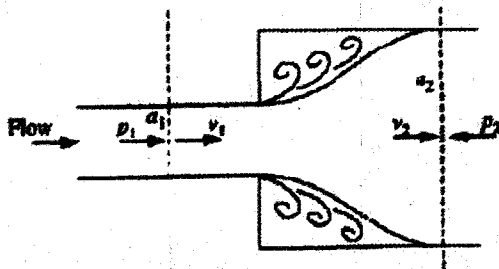
(۱) $\frac{1}{8}$

(۲) $\frac{1}{16}$

(۳) ۴

(۴) ۸

۶۲- شکل زیر، انبساط ناگهانی در مسیر لوله‌ای را نشان می‌دهد. P فشار، V سرعت و a سطح مقطع لوله بوده و اندیس ۱ مربوط به قبل و اندیس ۲ مربوط به بعد از انبساط است. اگر برای افت انرژی در واحد وزن سیال (head loss) رابطه $H_L = K_L \frac{V_1^2}{2g}$ را بنویسیم که g شتاب ثقل است، K_L کدام یک از عبارات زیر است؟



(۱) $K_L = \left(1 + \frac{a_2}{a_1}\right)^2$

(۲) $K_L = \left(1 - \frac{a_2}{a_1}\right)^2$

(۳) $K_L = \left(1 - \frac{a_1}{a_2}\right)^2$

(۴) $K_L = \left(1 - \frac{a_2}{a_1}\right)^2$

گروه آموزشی مهندس فضلی
 تدریس خصوصی دروس دانشگاهی
 کنکور ارشد - کنکور کارشناسی به کارشناسی
 ۰۹۱۲-۳۵۷۱۲۰۴
 www.pasokh.org

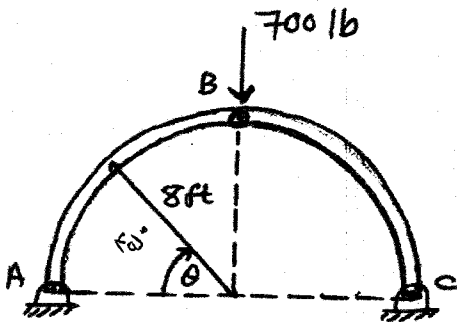
۶۹- بخار در سطح خارجی یک لوله جدار نازک با سطح یک متر مربع تقطیر می‌شود. تقطیر بخار موجب می‌شود که دمای سطح خارجی لوله ثابت باقی بماند. اگر سیالی با نرخ $0.2 \frac{kg}{s}$ درون لوله جریان یابد و در طی عبور داخل لوله 40° درجه افزایش دما داشته باشد با فرض اختلاف دمای متوسط لگاریتمی 64° درجه سانتی‌گراد برای سیال، کدام یک از اعداد زیر عدد ناسلت برای داخل لوله است؟ (گرمای ویژه سیال $c_p = 4000 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$ و $k = 4 \frac{W}{m \cdot ^\circ C}$ و قطر لوله 50 میلی‌متر است.)

(۱) ۴,۳۶ (۲) ۳,۶۶ (۳) ۵,۲۵ (۴) ۶,۲۵

۷۰- از هر متر مربع پنجره شیشه‌ای وقتی اختلاف دمای هوا در دو طرف آن 20° درجه سانتی‌گراد است و ضریب جابجایی هوا و شیشه در دو طرف مساوی است، 50 وات گرما عبور می‌کند. اگر این پنجره را دوجداره کنیم و ضریب جابجایی گرما برای هوای بین دو شیشه معادل ضریب جابجایی گرما در بیرون باشد، در شرایطی که اختلاف دما باز هم همان 20° درجه سانتی‌گراد باشد، از هر متر مربع چه مقدار گرما عبور خواهد کرد (با صرف‌نظر از مقاومت‌های حرارتی هدایتی).

(۱) ۲۵ وات (۲) ۳۳ وات (۳) ۲۰ وات (۴) ۱۲,۵ وات

جامدات (استاتیک، مقاومت مصالح، طراحی اجزاء)

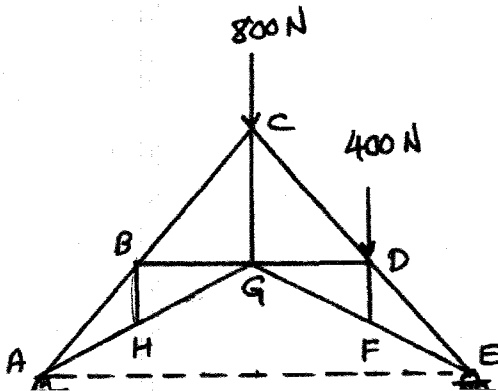


۷۱- نیروی برشی در $\theta = 45^\circ$ کدام می‌باشد؟

گروه آموزشی مهندس فضایی
تدریس خصوصی دروس دانشگاهی
کنکور ارشد- کنکور کاردانی به کارشناسی
۰۹۱۲-۳۵۷۱۲۰۴
www.pasokh.org

- (۱) صفر
(۲) $700\sqrt{2}$
(۳) $175\sqrt{2}$
(۴) $350\sqrt{2}$ ✓

۷۲- عضو صفر نیرویی کدام است؟



- (۱) HG
(۲) BG
(۳) GD
(۴) BH ✓

۷۶- نیروی برآیند برشی در بین C چند نیوتن است؟

$700 \times \frac{1}{\sqrt{2}} = C_x \times \frac{1}{\sqrt{2}}$
 $P_x = 490 = 1400 \times \frac{1}{\sqrt{2}}$
 $C_x = C_y$
 $C = \sqrt{(1400)^2 + (1400)^2}$
 $C = 1980 \dots$

۶۰ (۱)
 ۶۰√۱۷ (۲)
 ۶۰√۱۵ (۳)
 ۶۰√۱۳ (۴)

۷۷- کابلی سبک تحت نیروی گسترده با توزیع $w = w_0 + (w_1 - w_0) \frac{\Delta}{L^2} x^2$ قرار گرفته است. مقدار کشش کابل در $x = 0$ کدام است؟

$\frac{L^2}{80h} (w_0 + 3w_1)$ (۱)
 $\frac{L^2}{80h} (9w_0 + w_1)$ (۲)
 $\frac{L^2}{80h} (w_0 + 7w_1)$ (۳)
 $\frac{L^2}{80h} (5w_0 + w_1)$ (۴)

۷۸- تغییر مکان قائم مفصل B، با فرض اینکه صلبیت محوری هر دو عضو خرابی نمایش داده شده در شکل EA باشد، کدام است؟

$\frac{Fh}{EA \cos^2 \alpha}$ (۱)
 $\frac{Fh}{EA \cos^3 \alpha}$ (۲)
 $\frac{Fh}{2EA \cos^3 \alpha}$ (۳)
 $\frac{Fh}{2EA \cos^2 \alpha}$ (۴)

گروه آموزشی جهانبخش فنی
 تدریس تخصصی دروس دانشگاهی
 تکمیل ارشد - کنکور کارشناسی به کارشناسی
 ۰۹۱۲-۳۵۷۱۲۰۴
 WWW.PASOKH.ORG

۷۹- میله‌ای فولادی به شعاع $R = 1(m)$ و طول $L = 10(m)$ تحت گشتاور پیچشی $T = 200(KN.m)$ قرار گرفته است و زاویه پیچش نسبی دو سر آن برابر $\rho = 0/1$ رادیان شده است. مقدار حداکثر کرنش محوری ایجاد شده درون میله چقدر است؟

(۱) صفر
 (۲) ۰/۰۰۵
 (۳) ۰/۰۱
 (۴) به دلیل نامشخص بودن مدول برشی G قابل محاسبه نیست.

$\rho = \frac{TL}{GJ} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{200 \times 10 \times 10}{G \times \frac{\pi}{2} \times 1^4}$
 $G = \frac{4000000}{\pi} = 1,27 \times 10^6$
 $\tau = \frac{TL}{J} = \frac{200 \times 10}{\frac{\pi}{2} \times 1^4} = 127323$

L = 2170
 N = 10
 D = 50
 d₂ = 88

$$k = \frac{8 \times 10^7}{80N} = \frac{8 \times 10^5}{8}$$

جامدات (استاتیک، مقاومت مصالح، طراحی اجزاء) (۱۵)

۸۵- یک فنر مارپیچ فشاری به طول آزاد 160 mm با تعداد حلقه موثر 10، قطر متوسط 50 mm و قطر میله 5 mm را به میزان 100 mm فشرده و رها می‌کنیم. اگر استحکام تسلیم ماده فنر 520 MPa باشد، طول آزاد جدید فنر بر حسب mm چقدر خواهد بود؟ (G = 80 GPa)

۱۱۸ (۱) ۸۸ (۲) ۶۸ (۳) ۱۳۶ (۴)

۸۶- در مورد سیستم چرخ دنده‌ای حلزون و چرخ حلزون، با زیاد شدن زاویه‌ی مارپیچ چرخ حلزون کدام عبارت درست است؟
 (۱) بازدهی افزایش و امکان خودقفلی افزایش می‌یابد.
 (۲) بازدهی کاهش و امکان خودقفلی افزایش می‌یابد.
 (۳) بازدهی افزایش و امکان خودقفلی کاهش می‌یابد.
 (۴) بازدهی کاهش و امکان خودقفلی کاهش می‌یابد.

۸۷- در نقطه بحرانی از یک ماده شکل‌پذیر وضعیت تنش به قرار زیر است:

$$\sigma_z = 20 \text{ MPa}, \sigma_x = 120 \text{ MPa}, \sigma_y = 80 \text{ MPa}, \tau_{xy} = 10 \sqrt{5} \text{ MPa}$$

سایر مؤلفه‌های تنش صفرند. اگر استحکام تسلیم این ماده $S_y = 100 \text{ MPa}$ باشد، بر پایه‌ی معیارهای ترسکافون میسر، کدام عبارت درست است؟

(۱) نقطه مورد بررسی طبق معیار ترسکا از کار می‌افتد ولی طبق معیار فون میسر ایمن است.
 (۲) نقطه مورد بررسی طبق هر دو معیار ایمن است.
 (۳) نقطه مورد بررسی طبق هر دو معیار از کار می‌افتد.
 (۴) نقطه مورد بررسی طبق معیار ترسکا ایمن است ولی طبق معیار فون میسر از کار می‌افتد.

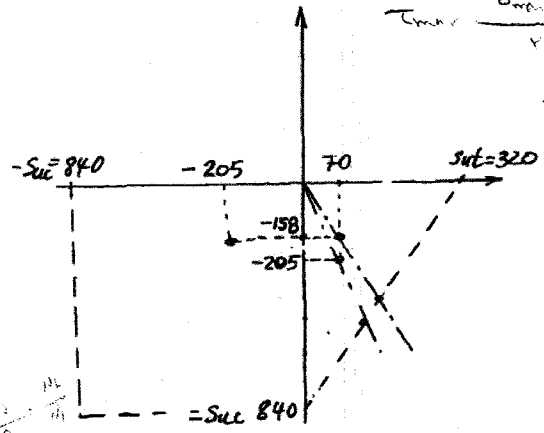
۸۸- قطعه‌ای از ماده‌ای ترد با مشخصات $S_{uc} = 840 \text{ MPa}, S_{ut} = 320 \text{ MPa}$ ساخته شده است. در یک موقعیت بارگذاری، تنش‌های اصلی وارده به قطعه به قرار زیر هستند:

$$\sigma_1 = 70, \sigma_2 = -158, \sigma_3 = -205 \text{ MPa}$$

کم‌ترین ضریب اطمینان قابل تخمین برای این قطعه بر اساس معیارهای مختلف چقدر است؟

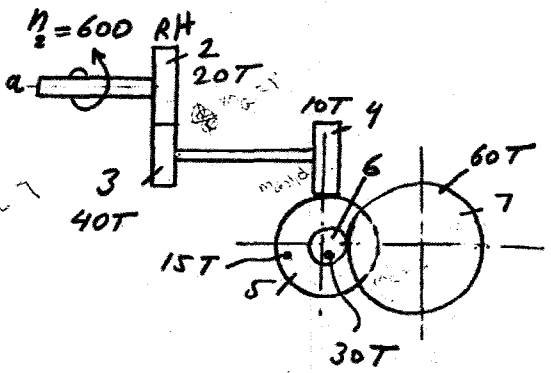
$$\tau_{max} = \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2} = \frac{70 - (-205)}{2} = \frac{275}{2} = 137.5$$

- ۴/۵۷ (۱)
- ۲/۱۶ (۲)
- ۲/۰۲ (۳)
- ۴/۱ (۴)



گروه آموزشی مهندسی فضایی
 تدریس خصوصی دروس دانشگاهی
 کنکور ارشد - کنکور کارشناسی به کارشناسی
 ۰۹۱۲-۳۵۷۱۲۰۴
 www.pasokh.org

۸۹- چرخ دنده ۴، چرخ دنده راست گرد می‌باشد. تعداد دور و جهت محور ۷ برابر است با:



$$\frac{\omega_2}{\omega_3} = \frac{N_3}{N_2} \Rightarrow \frac{\omega_2}{\omega_3} = \frac{10}{20} \Rightarrow \omega_3 = 2\omega_2$$

$$\frac{\omega_3}{\omega_4} = \frac{N_4}{N_3} \Rightarrow \frac{\omega_3}{\omega_4} = \frac{10}{40} \Rightarrow \omega_4 = \frac{1}{4}\omega_3 = \frac{1}{2}\omega_2$$

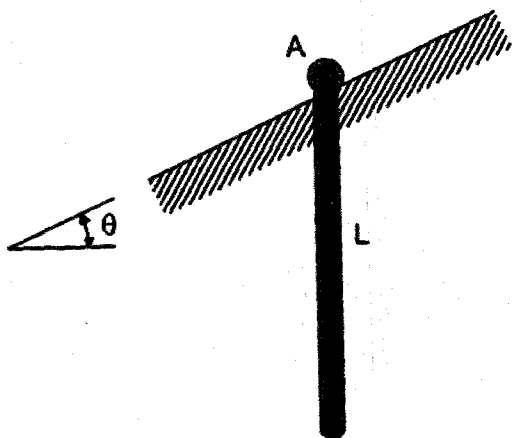
$$\frac{\omega_4}{\omega_5} = \frac{N_5}{N_4} \Rightarrow \frac{\omega_4}{\omega_5} = \frac{15}{15} \Rightarrow \omega_5 = \omega_4 = \frac{1}{2}\omega_2$$

$$\frac{\omega_5}{\omega_6} = \frac{N_6}{N_5} \Rightarrow \frac{\omega_5}{\omega_6} = \frac{60}{60} \Rightarrow \omega_6 = \omega_5 = \frac{1}{2}\omega_2$$

$$\frac{\omega_6}{\omega_7} = \frac{N_7}{N_6} \Rightarrow \frac{\omega_6}{\omega_7} = \frac{30}{60} \Rightarrow \omega_7 = \frac{1}{2}\omega_6 = \frac{1}{4}\omega_2$$

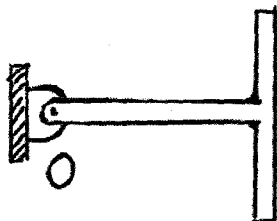
۱۰۰ CW (۱)
 ۲۵ CCW (۲)
 ۲۵ CW (۳)
 ۱۰۰ دور ولی برای تشخیص جهت احتیاج به hand چرخ دنده ۵ می‌باشد. (۴)

۹۳- میله‌ای نازک به جرم یکنواخت m توسط چرخ کوچکی بر روی سطح شیب‌دار قرار گرفته است. در حالت عمودی میله، سیستم رها می‌شود. شتاب نقطه A را در همین لحظه بیابید.



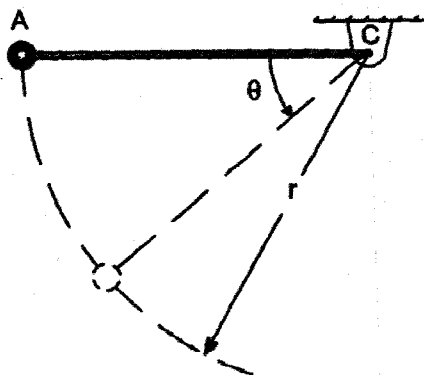
$$\begin{aligned} & \frac{g \sin \theta}{1 - \frac{3}{4} \cos^2 \theta} \quad (1) \\ & \frac{g \sin \theta}{1 - \frac{3}{4} \sin^2 \theta} \quad (2) \\ & \frac{g \sin \theta}{1 - \frac{3}{4} \cos^2 \theta} \quad (3) \\ & \frac{\sqrt{2} g \sin \theta}{1 - \frac{3}{4} \cos^2 \theta} \quad (4) \end{aligned}$$

۹۴- دو میله مشابه هر یک به طول L و به جرم m مطابق شکل به یکدیگر جوش شده‌اند و در نقطه O لولا شده است. سیستم در صفحه قائم از وضع نشان داده شده رها می‌شود. سرعت زاویه‌ای سیستم در پایین‌ترین وضع چقدر است؟



$$\begin{aligned} \omega &= \sqrt{\frac{24g}{17L}} \quad (2) & \omega &= \sqrt{\frac{3g}{34L}} \quad (1) \\ \omega &= \sqrt{\frac{36g}{17L}} \quad (4) & \omega &= \sqrt{\frac{18g}{17L}} \quad (3) \end{aligned}$$

۹۵- آونگی به جرم m از حالت ایست، زمانی که $\theta = 0$ می‌باشد رها می‌شود. مطلوب است نیروی کششی در بند آونگ برای θ دلخواه:

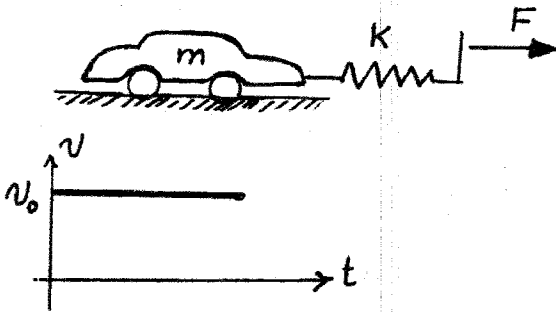


$$\begin{aligned} & 2mg \sin \theta \quad (1) \\ & 4mg \sin \theta \quad (2) \\ & 2mg \sin \theta \quad (3) \\ & 2mg \sin 2\theta \quad (4) \end{aligned}$$

گروه آموزشی مهندسی فضایی
تدریس خصوصی دروس دانشگاهی
کنکور ارشد - کنکور کارشناسی به کارشناسی
۰۹۱۲-۳۵۷۱۲۰۴
www.pasokh.org

-۹۹

در شکل نشان داده شده، ماشینی به وسیله فنری که انتهای آن به وسیله محرکی با سرعت ثابت v_0 کشیده می‌شود، به حرکت در می‌آید. با فرض $\omega_n = \sqrt{\frac{k}{m}}$ نیروی وارده به ماشین برابر است با:



$$\frac{kv_0}{\omega_n} \sin \omega_n t \quad (1)$$

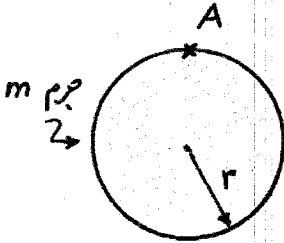
$$kv_0 \left(t - \frac{\sin \omega_n t}{\omega_n} \right) \quad (2)$$

$$kv_0 \left(t - \frac{\cos \omega_n t}{\omega_n} \right) \quad (3)$$

$$\frac{kv_0}{\omega_n} (1 - \cos \omega_n t) \quad (4)$$

-۱۰۰

دیسک یکنواختی به شعاع r و به جرم m به وسیله مفصل کاسه ساچمه‌ای در نقطه A ، آویزان شده است. چنانچه دیسک (الف) در صفحه دیسک و (ب) در امتداد عمود بر دیسک نوسان کند، فرکانس (f) کدام یک بیشتر است؟ (زاویه نوسانات کوچک فرض شده است)



(۱) حالت (ب) بیشتر از حالت (الف)

(۲) حالت (الف) بیشتر از حالت (ب)

(۳) حالت (الف) مساوی حالت (ب)

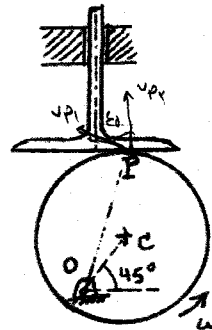
(۴) بستگی به جرم دیسک دارد.

-۱۰۱

اگر ω سرعت زاویه‌ای بادامک ثابت فرض شود، شتاب پیرو برابر است با:

$$v_{P_2} = r\omega^2 \quad 2 \quad |OP| \omega^2$$

$$v_{P_2} = \cos 45^\circ v_{P_1} = \frac{r\omega}{\sqrt{2}}$$



(۱) صفر

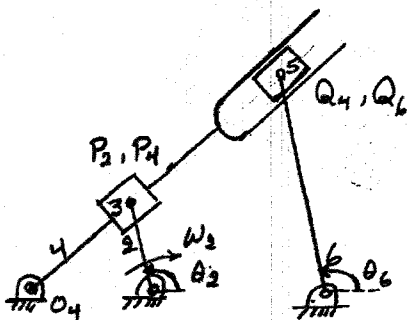
(۲) $CP \cdot \omega^2$

(۳) $OP \cdot \omega^2$

(۴) $\frac{\sqrt{2}}{2} OC \cdot \omega^2$

-۱۰۲

در مکانیزم شش میله‌ای برای موقعیت $\theta_3 = \theta_6$ و $O_4P_4 = O_4Q_4$ سرعت لغزنده ۵ نسبت به لغزنده ۳ برابر است با:



$$v_3 = v_5 + v_2/5$$

۵۲

گروه آموزشی مهندس فضلی
تدریس خصوصی دروس دانشگاهی
کنکور ارشد - کنکور کارشناسی به کارشناسی
۰۹۱۲-۳۵۷۱۲۰۴
www.pasokh.org

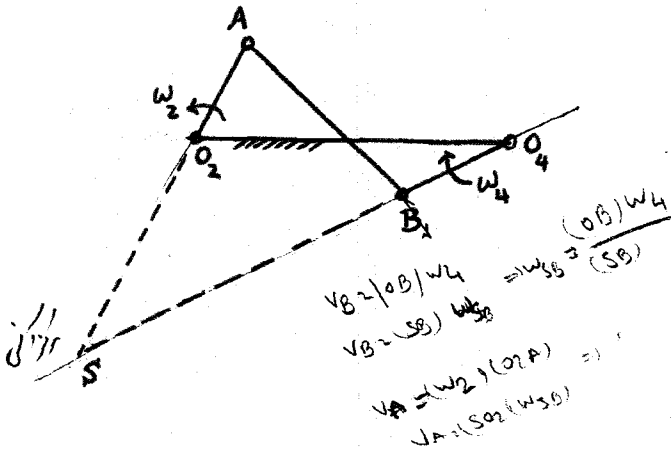
۲ (۱)

۰/۵ (۲)

۱ (۳)

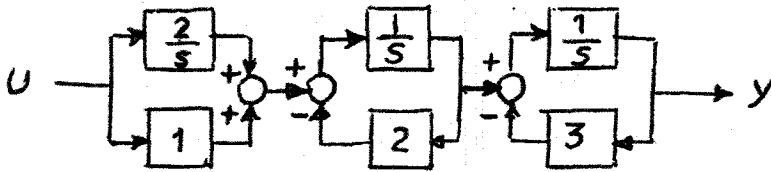
۰ (۴) ✓

۱-۵ در مکانیزم چهار میله‌ای شکل داده شده اگر نقطه‌ی S متعلق به رابط AB فرض شود، مقدار سرعت این نقطه نسبت به رابط O_4B برابر است با:



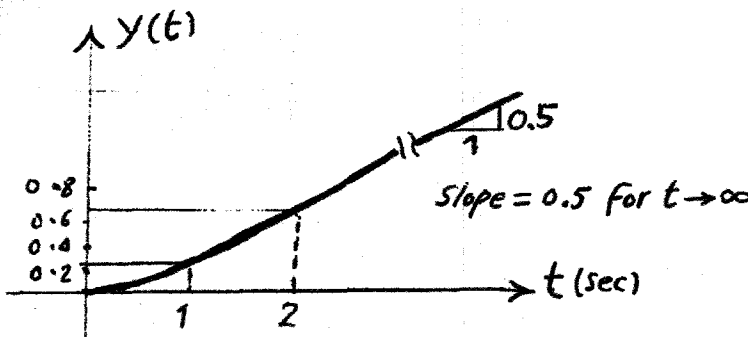
- (۱) $\overline{SB}(\omega_4 - \omega_2)$
- (۲) $O_4S \cdot \omega_4$
- (۳) $\overline{SB} \cdot \omega_4$
- (۴) صفر ✓

۱-۶ در سیستم شکل زیر عکس‌العمل $y(t)$ به ورودی ضرب‌های واحد $u(t) =$ کدام است؟ (شرایط اولیه صفر است)

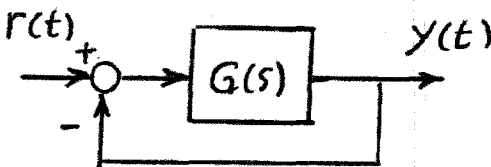


- (۱) $\frac{1}{6}(2e^{-2t} - e^{-t} - e^{-3t})$
- (۲) $\frac{1}{6}(t - e^{-2t} + e^{-3t})$
- (۳) $\frac{1}{3}(1 - 2e^{-2t} + e^{-3t})$
- (۴) $\frac{1}{3}(1 - e^{-3t})$

۱-۷ پاسخ سیستم مدار بسته در شکل زیر به یک ورودی شیب واحد $r(t) = t$ مطابق منحنی نشان داده شده می‌باشد. تابع تبدیل در این سیستم به کدام یک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟

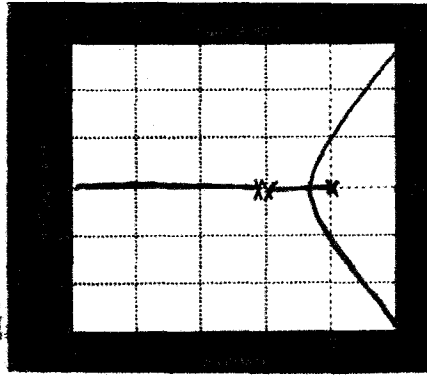
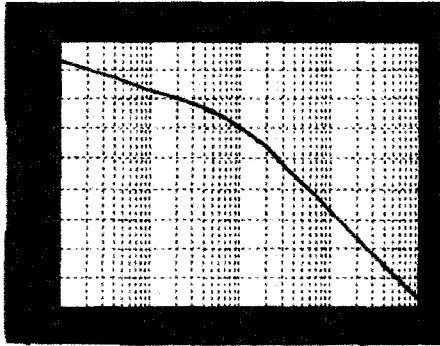


- (۱) $G(s) = \frac{4}{(S+1)(S+4)}$
- (۲) $G(s) = \frac{2}{S(S+2)}$
- (۳) $G(s) = \frac{2}{(S+1)(S+4)}$
- (۴) $G(s) = \frac{4}{S+2}$



گروه آموزشی مهندسی فضای
تدریس خصوصی دروس دانشگاهی
کنکور ارشد - کنکور کارشناسی به کارشناسی
۰۹۱۲-۳۵۷۱۲۰۴
www.pasokh.org

۱۰۸- مکان هندسی ریشه‌ها برای یک سیستم کنترلی متشکل از پلنت $G(s)$ و یک کنترلر تناسبی K با پسخور واحد در شکل زیر ترسیم گردیده است. دیاگرام بود برای پلنت مزبور در شکل زیر نیز نشان داده است. تعیین نمایید سیستم مدار بسته مزبور در ازاء چه بهره کنترلی K ناپایدار می‌گردد؟



- (۱) $K = 100$
- (۲) $K = 1$
- (۳) $K = 10$
- (۴) $K = 0.1$

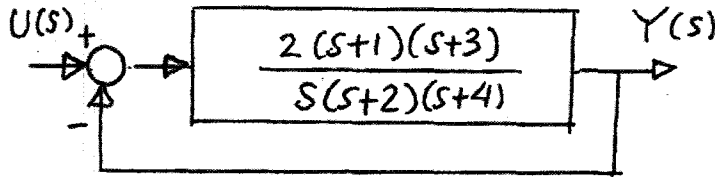
دیاگرام بود برای $G(s)$

۱۰۹- برای معادلات حالت سیستمی را که نمودار جعبه‌ای آن در شکل نشان داده شده است کدام گزینه درست است؟

$$\dot{x} = Ax + Bu$$

$$y = Cx + Du$$

$x = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix}$ بردار حالت و شکل معادلات عبارتست از:



دوره آموزشی مهندس فضلی
 مدرس خصوصی دروس دانشگاهی
 نکتور ارشد - کنکور کارشناسی به کارشناسی
 ۰۹۱۲-۳۵۷۱۲۰۴
 www.pasokh.org

$$A = \begin{bmatrix} -8 & -16 & -6 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \text{ و } B = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} \text{ و } C = [0 \ 0 \ 1] \text{ و } D = 0 \text{ (۱)}$$

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ -8 & -16 & -6 \end{bmatrix} \text{ و } B = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} \text{ و } C = [2 \ 8 \ 6] \text{ و } D = 0 \text{ (۲)}$$

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ -6 & -16 & -8 \end{bmatrix} \text{ و } B = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} \text{ و } C = [6 \ 8 \ 2] \text{ و } D = 0 \text{ (۳)}$$

$$A = \begin{bmatrix} -8 & 1 & 0 \\ -16 & 0 & 1 \\ -6 & 0 & 0 \end{bmatrix} \text{ و } B = \begin{bmatrix} 2 \\ 8 \\ 6 \end{bmatrix} \text{ و } C = [0 \ 0 \ 1] \text{ و } D = 0 \text{ (۴)}$$

Part C. Reading Comprehension

Directions: Read the following three passages and choose the best choice (1), (2), (3) or (4). Then mark it on your answer sheet.

PASSAGE 1:

Turbines are simple and powerful machines that are classified according to the fluid they use. The three main kinds are the hydraulic, or water, turbine, the steam turbine, and the gas turbine. The hydraulic turbine is used almost exclusively in hydroelectric plants to drive an electric generator, which in turn produces electric power for homes and industry. The steam turbine is used primarily in fossil-fuel and nuclear power plants to drive an electric generator for producing electric power for consumers. Another important use of the steam turbine is to drive the propellers of ships and submarines. The gas turbine primarily is used on aircraft to provide the motive power for jet propulsion.

The primary mechanical feature of a turbine is a rotatable element – called the runner, rotor, or wheel – that is mounted on a shaft and has a series of vanes, blades, or buckets arranged around its periphery. When the moving fluid strikes the blades or buckets, the energy of the fluid is transferred to the wheel, causing rotation of the wheel and the turbine shaft.

Kinetic energy and other forms of energy can be supplied singly or in combination to the turbine for conversion to mechanical work. The primary advantage in using a turbine lies in the conversion of one form of energy to rotary motion without intermediate steps. In contrast, reciprocating engines convert some form of energy to reciprocating motion and this in turn to rotary motion. The intermediate step limits the size and power production of these engines.

- 16- According to the passage, turbines are classified according to -----.
- 1) their mechanical features
 - 2) their moving liquids
 - 3) the energy form they receive
 - 4) the useful work they produce
- 17- According to the passage, steam turbines -----.
- 1) change the fluid they use into gas
 - 2) are used only in power plants
 - 3) have proven to be useful in the navy
 - 4) are used to supply electric power for aircrafts
- 18- The word "its" in line 10 refers to -----.
- 1) shaft
 - 2) shaft
 - 3) turbine
 - 4) feature
- 19- According to the passage, the runner of a turbine -----.
- 1) stops the fluid from moving
 - 2) causes the wheel to rotate
 - 3) uses its buckets to move the fluid
 - 4) is attached to the turbine shaft
- 20- From the passage, it can be inferred that reciprocating engines -----.
- 1) convert energy to rotary motion in several steps
 - 2) are used to supply energy to turbines
 - 3) receive energy from a fluid and immediately converts it to rotary motion
 - 4) have advantages over turbines with regard to power production

گروه آموزشی مهندسی فضایی
تدریس خصوصی دروس دانشگاهی
کنکور ارشد - کنکور کارشناسی به کارشناسی
۰۹۱۲-۳۵۷۱۲۰۴
www.pasokh.org

گروه آموزشی مهندسی فضایی
تدریس خصوصی دروس دانشگاهی
کنکور ارشد - کنکور کارشناسی به کارشناسی
۰۹۱۲-۳۵۷۱۲۰۴
www.pasokh.org

برای محاسبه حجم زیر رویه $f(x,y) = \sqrt{k^2 - x^2 - y^2}$ در بالای ناحیه D از صفحه xy ، مجموع انتگرال‌های

$$V = \int_0^{\alpha \sin \gamma} \left[\int_{\sqrt{a^2 - y^2}}^{\sqrt{b^2 - y^2}} f(x,y) dx \right] dy + \int_{\alpha \sin \gamma}^{b \sin \gamma} \left[\int_{y \cot \gamma}^{\sqrt{b^2 - y^2}} f(x,y) dx \right] dy$$

به دست آمده است، که در

آن $0 < \gamma < \frac{\pi}{2}$ و $0 < a < b < k$ ثابت‌اند. حجم V کدام است؟

(۱) $\frac{1}{3} [(k^2 - a^2)^{\frac{3}{2}} - (k^2 - b^2)^{\frac{3}{2}}] \sin \gamma$

(۲) $\frac{1}{3} [(k^2 - b^2)^{\frac{3}{2}} - (k^2 - a^2)^{\frac{3}{2}}]$

(۳) $\frac{2}{3} [(k^2 - a^2)^{\frac{3}{2}} - (k^2 - b^2)^{\frac{3}{2}}]$

(۴) $\frac{2}{3} [(k^2 - a^2)^{\frac{3}{2}} - (k^2 - b^2)^{\frac{3}{2}}] \sin \gamma$

۴۰- فرض کنید $F = (z^3 + 2xy)i + x^2j + 3xz^2k$ ، اگر C مرز مستطیل با رأس‌های $(0, \pm 1, 1)$ و $(\pm 1, \pm 1, 0)$ پیموده

شده در جهت مثلثاتی از دیدگاه چشم ناظر واقع مبدأ باشد، آنگاه مقدار انتگرال روی منحنی $\int_C F \cdot dR$ کدام است؟

(۱) $\frac{2}{3}$

(۲) 2

(۳) $2(x - y) + \ln(x - y + 1) = c$

(۴) $x - 2y - \ln(x - y) = c$

۴۱- جواب عمومی معادله $y' = \frac{x - y}{2x - 2y + 1}$ کدام است؟

(۱) $y = 3x^2 e^x$

(۲) $y = 3x e^x$

(۳) $y = \frac{3}{2} x^2 e^x$

(۴) $y = \frac{3}{2} x e^x$

۴۲- کدام تابع جواب خصوصی معادله $y'' - 2y' + y = 3e^x$ است؟

نقطه $x_0 = 0$ برای معادله دیفرانسیل $x''y'' + y' \sin x + y \cos x = 0$ چه نوع نقطه‌ای است؟

(۱) غیرعادی منظم (۲) عادی نامنظم (۳) غیرعادی نامنظم (۴) عادی

۴۴- ضریب X در بسط مک لورن جواب مسئله مقدار اولیه $y(0) = y'(0) = 1$ ، $y'' + y' \sin x + e^x y = 0$ ، کدام است؟

تابع $F(s) = \frac{2}{s^3 + 2s^2 + 2s}$ تبدیل لاپلاس کدام تابع است؟

(۱) $1 + e^{-t}(\cos t + \sin t)$

۴۶- کدام عبارت در مورد معادله $(2xy - 1)U_{xx} + (x + 2y)U_{xy} + U_{yy} + x^2U_x + y^2U_y = 1$ درست است؟

(۱) به مقادیر X و Y بستگی دارد. (۲) بیضی‌گون است. (۳) هذلولی‌گون است. (۴) سهمی‌گون است.

گروه آموزشی مهندسی فضایی
تدریس خصوصی دروس دانشگاهی
کنکور ارشد - کنکور کارشناسی به کارشناسی
۰۹۱۲-۳۵۷۱۲۰۴
www.pasokh.org

گروه آموزشی مهندسی فضایی
تدریس خصوصی دروس دانشگاهی
کنکور ارشد - کنکور کارشناسی به کارشناسی
۰۹۱۲-۳۵۷۱۲۰۴
www.pasokh.org

$$-53 \quad \left\{ \begin{array}{l} z = \int (Pdv - vdP) \\ y = \int (Pdv + vdP) \text{ اگر } x, y, z \text{ را در نظر بگیرید.} \\ x = \int (RdT + Pdv) \end{array} \right.$$

متغیرهای x, y, z را در نظر بگیرید. اگر $R = \frac{Pv}{T}$ باشد که در آن R یک ثابت و P, v, T متغیرهای x, y, z را در نظر بگیرید. اگر $R = \frac{Pv}{T}$ باشد که در آن R یک ثابت و P, v, T متغیرهای x, y, z را در نظر بگیرید.

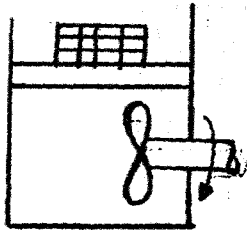
به ترتیب فشار، حجم مخصوص و دما باشند. تعیین کنید x, y, z در کدام یک حالات چهار گانه زیر صادقند؟
 (۱) x یک خاصیت ترمودینامیکی، و y و z خاصیت نیستند.
 (۲) y یک خاصیت ترمودینامیکی، و x و z خاصیت نیستند.
 (۳) z یک خاصیت ترمودینامیکی، و x و y خاصیت نیستند.
 (۴) هر سه خواص ترمودینامیکی هستند.

گروه آموزشی مهندسی فضلی
 تدریس خصوصی دروس دانشگاهی
 کنکور ارشد - کنکور کارشناسی به کارشناسی
 ۰۹۱۲-۳۵۷۱۲۰۴
 www.pasokh.org

-54 ضریب ژول تامپسون $\mu_j = \left(\frac{\partial T}{\partial P} \right)_h$ را برای گاز کامل و سیال مبرد R_{12} مقایسه کنید.

- (۱) برای گاز کامل و R_{12} ، μ_j بزرگ و مثبت است.
 (۲) برای گاز کامل $\mu_j = 0$ و برای R_{12} ، μ_j کوچک و مثبت است.
 (۳) برای گاز کامل μ_j منفی و برای R_{12} ، μ_j مثبت است.
 (۴) برای گاز کامل $\mu_j = 0$ و برای R_{12} ، μ_j بزرگ و مثبت است.

-55 مقدار تبادل کار از طریق پروانه به سیلندر و پیستون حاوی هوا (گاز ایده آل) برابر با 20 kJ است و تغییر حجم در فشار ثابت 200 kPa به آهستگی انجام شده و برابر با 0.2 m^3 است، اگر دمای گاز در طی فرآیند ثابت بماند. مقدار انتقال حرارت بر حسب kJ چقدر است؟



- (۱) ۲۰
 (۲) ۳۰
 (۳) ۵۰
 (۴) ۴۰

-56 برای معادله حالت واندروالز $p = \frac{RT}{v-b} - \frac{a}{v^2}$ که در آن R ثابت گاز و a و b مقادیر ثابتی می باشند. مقدار

گروه آموزشی مهندسی فضلی
 تدریس خصوصی دروس دانشگاهی
 کنکور ارشد - کنکور کارشناسی به کارشناسی
 ۰۹۱۲-۳۵۷۱۲۰۴
 www.pasokh.org

برابر است با: $\frac{\left(\frac{\partial P}{\partial T} \right)_v \left(\frac{\partial v}{\partial p} \right)_T}{\left(\frac{\partial v}{\partial T} \right)_p}$

(۱) $-\frac{b}{RT^2}$ (۲) $+\frac{b}{RT^2}$ (۳) $\frac{a-b}{RT^2}$ (۴) $-\frac{a}{RT^2}$

-57 واکنش احتراق کامل گاز CH_4 با 20% هوای اضافی مدنظر است. اگر فشار کل گازهای حاصل احتراق 100 kPa باشد. فشار جزئی بخار آب در گازهای حاصل احتراق بر حسب kPa به کدام مقدار نزدیک تر است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۶ (۳) ۲۵ (۴) ۲۰

-58 برای یک جریان پتانسیل غیرقابل تراکم، کدام یک از عبارات زیر صحیح است؟

$\phi = \text{تابع پتانسیل}$ و $\psi = \text{تابع جریان می باشد.}$

- (۱) $\nabla^2 \phi \neq 0, \nabla^2 \psi \neq 0$
 (۲) $\nabla^2 \phi \neq 0, \nabla^2 \psi = 0$
 (۳) $\nabla^2 \phi = 0, \nabla^2 \psi \neq 0$ صفر باشد.
 (۴) $\nabla^2 \phi = 0, \nabla^2 \psi = 0$

گروه آموزشی مهندسی فضلی
 تدریس خصوصی دروس دانشگاهی
 کنکور ارشد - کنکور کارشناسی به کارشناسی
 ۰۹۱۲-۳۵۷۱۲۰۴
 www.pasokh.org

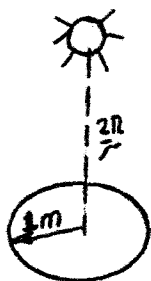
۶۲- در جریان تراکم‌ناپذیر داخل یک لوله انحناء دار، اگر پروفیل سرعت جریان محوری یکنواخت فرض شود فشار در انحناء داخلی لوله:

- (۱) بیشتر از انحناء خارجی لوله است.
 (۲) وابسته به شعاع انحناء می‌تواند کمتر و یا بیشتر باشد.
 (۳) برابر فشار انحناء خارجی لوله است.
 (۴) کمتر از فشار در انحناء خارجی لوله است.

۶۴- در جریان آب داخل لوله در مقطع (۱) فشار برابر ۱۰۰ کیلوپاسکال و ارتفاع برابر ده متر است. اگر در مقطع (۲) فشار برابر ۵۰ کیلو پاسکال و ارتفاع برابر بیست متر باشد، جهت جریان را مشخص کنید؟

- (۱) جریانی وجود ندارد.
 (۲) جریان از مقطع (۲) به مقطع (۱)
 (۳) جریان از مقطع (۱) به مقطع (۲)
 (۴) اطلاعات کافی نیست.

۶۵- لامپ روشنایی در سقف یک اتاق بالای یک میز به شعاع ۱ متر قرار دارد. فاصله مرکز میز تا لامپ (2π) متر است. نرخ دریافت روشنایی توسط میز از لامپ با کدام یک از اعداد زیر متناسب است؟



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

۶۶- می‌توان نشان داد که حل دقیق معادله انتقال حرارت ناپایدار، از یک صفحه بی‌نهایت که تحت تأثیر محیط قرار می‌گیرد، منجر به تعیین مقادیر مشخصه λ_n از این رابطه می‌گردد. $\lambda_n L \tan(\lambda_n L) = Bi$
 L نصف ضخامت صفحه و Bi بیانگر عدد بیو می‌باشد.

با توجه به رابطه فوق در صورت کوچک بودن عدد بیو بصورت تقریبی می‌توانیم بنویسیم: (بطوری که α ضریب پخش یا نفوذ، A سطح تبادل حرارت و V حجم می‌باشد)

$$\alpha \lambda_n^2 = -\frac{SCV}{hA} \quad (۴) \quad \alpha \lambda_n^2 = -\frac{hA}{SCV} \quad (۳) \quad \alpha \lambda_n^2 = \frac{SCV}{hA} \quad (۲) \quad \alpha \lambda_n^2 = \frac{hA}{SCV} \quad (۱)$$

۶۷- برای یک لوله با شعاع داخلی و خارجی R_0 و R_i ، در داخل و خارج آن انتقال حرارت جابه‌جایی با ضرایب انتقال حرارت

$$U_i = \frac{A_i}{\frac{1}{h_i} + \frac{\ln \frac{R_0}{R_i}}{2\pi KL} + \frac{A_i}{A_0 h_0}}$$

h_0 و h_i به ترتیب وجود دارد، ضریب انتقال حرارت کلی بر حسب سطح داخلی به صورت

داده شده است. در کدام حالت می‌توان گفت: $U_i \approx A_i h_0$ ؟

- (۱) وقتی لوله نازک و دارای ضریب هدایت حرارتی کم بوده و $h_0 \gg h_i$
 (۲) وقتی لوله نازک و دارای ضریب هدایت حرارتی زیاد بوده و $h_0 \ll h_i$
 (۳) وقتی لوله نازک و دارای ضریب هدایت حرارتی زیاد بوده و $h_0 \gg h_i$
 (۴) وقتی لوله نازک و دارای ضریب هدایت حرارتی کم بوده و $h_i \gg h_0$



۶۸- جریان الکتریکی عبوری از یک کابل موجب می‌شود که حرارتی معادل $\frac{W}{m^3}$ درون کابل تولید شود. اگر دمای محیطی که کابل در آن قرار دارد صفر درجه سانتی‌گراد و ضریب جابه‌جایی گرمایی بین سطح خارجی کابل و محیط

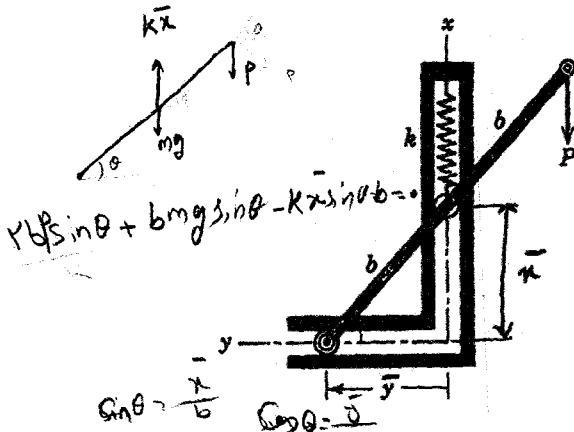
$$10 \frac{W}{m^2 \cdot ^\circ C}$$

باشد، با صرف نظر از توزیع دما در داخل کابل، در شرایط تعادل حرارتی دمای کابل چقدر است؟ (۰ وات بر متر

مربع حرارت نیز به وسیله تشعشع از سطح کابل به محیط داده می‌شود. شعاع کابل ۱ سانتی‌متر است.)

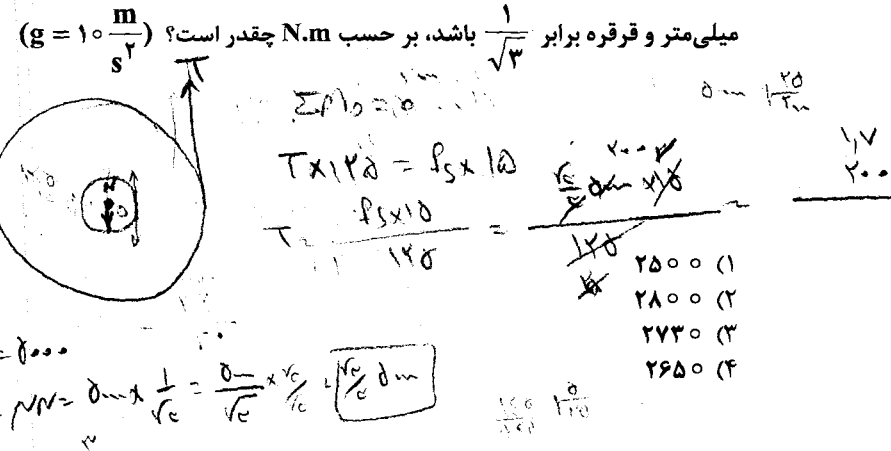
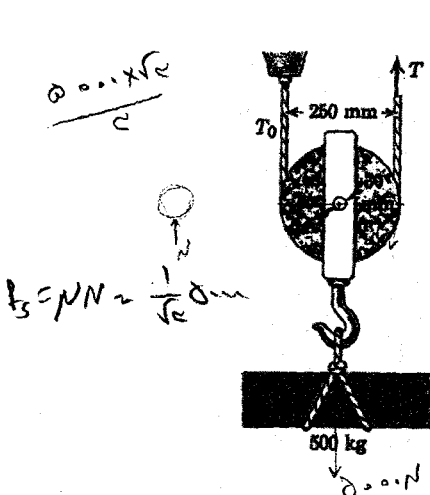
- (۱) $21^\circ C$ (۲) $19^\circ C$ (۳) $210^\circ C$ (۴) $190^\circ C$

۷۳- مقدار پارامتر \bar{X} در وضعیت تعادل برای سیستم نشان داده شده کدام است؟ اگر فنر وقتی میله قائم است، در وضعیت طول آزاد خود قرار داشته باشد.



- (۱) $b - \frac{1}{K}(2P + mg)$
- (۲) $b - \frac{1}{K}(P + 2mg)$
- (۳) $b - \frac{1}{K}(P + mg)$
- (۴) $b - \frac{2}{K}(P + mg)$

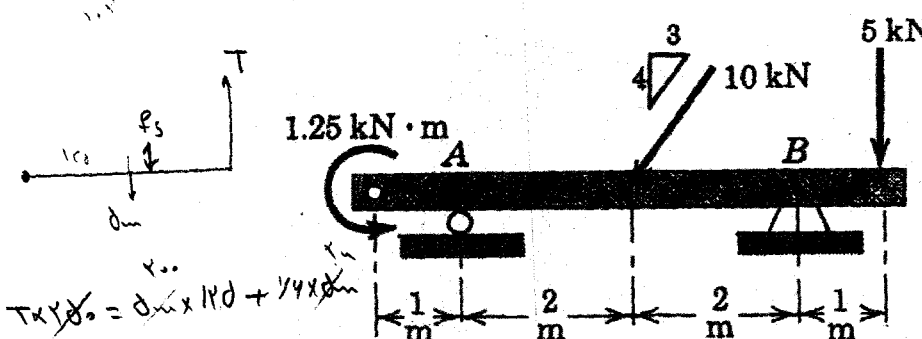
۷۴- نیروی کشش لازم T برای بالا بردن جرم ۵۰۰ کیلوگرمی نشان داده شده در صورتی که ضریب اصطکاک بین پین به قطر ۳۰ میلی متر و قرقره برابر $\frac{1}{\sqrt{3}}$ باشد، بر حسب N.m چقدر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



$f_s = \mu N = \frac{1}{\sqrt{3}} \times 5000$

$T \times 120 = P \times 10$
 $T = \frac{P \times 10}{120}$

۷۵- مقدار گشتاور خمشی در مقطعی از تیر در محل تکیه گاه B سازه چقدر است؟



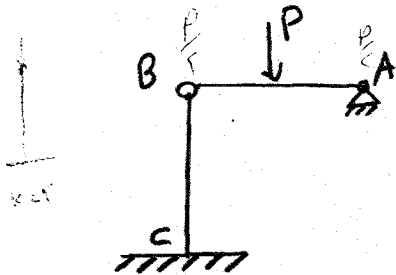
$T \times 250 = \frac{\sqrt{2}}{2} \times 5000 \times 120$
 $T \times 250 = 2500 \times 250 = \frac{\sqrt{2}}{2} \times 5000 \times 120$
 $T = 2500 = \frac{1}{\sqrt{2}} \times 2500$

$T \times 250 = 5000 \times 120 + 2500 \times 250$
 $T = 5000$

- (۱) ۷ (KN.m)
- (۲) صفر
- (۳) ۵ (KN.m)
- (۴) ۶/۵ (KkN.m)

گروه آموزشی مهندس فضلی
 تدریس خصوصی دروس دانشگاهی
 کنکور ارشد - کنکور کارشناسی به کارشناسی
 ۰۹۱۲-۳۵۷۱۲۰۴
 www.pasokh.org

۸۰- بار بحرانی سازه رسم شده تقریباً چه مقدار است؟ (طول، ممان اینرسی و مدول یانگ هر دو تیر مشابه و به ترتیب برابر I و E است.)



$$P_{cr} = \frac{\pi^2 EI}{(KL)^2}$$

$$\frac{P_{cr}}{P} = \frac{\pi^2 EI}{4L^2}$$

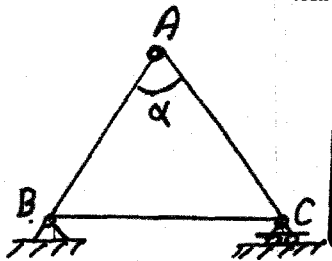
$$\frac{4\pi^2 EI}{L^2} \quad (۲)$$

$$\frac{\pi^2 EI}{2L^2} \quad (۱)$$

$$\frac{\pi^2 EI}{L^2} \quad (۴)$$

$$\frac{2\pi^2 EI}{L^2} \quad (۳)$$

۸۱- خرابی نشان داده شده از سه عضو یکسان مطابق شکل تشکیل شده است. اگر دمای عضو BC را به اندازه ΔT افزایش دهیم، کدام یک از عبارتهای داده شده بیانگر تنش صحیح در میله‌ها می‌باشد.



گروه آموزشی مهندسی پاسخی
تدریس خصوصی دروس دانشگاهی
کنکور ارشد - کنکور کارشناسی به کارشناسی
۰۹۱۲-۳۵۷۱۲۰۴
www.pasokh.org

$$\sigma_{AB} = \sigma_{AC} = \frac{\sqrt{3}}{2} \sigma_{BC} \quad (۱)$$

$$\sigma_{AB} = \sigma_{AC} \neq \sigma_{BC} = 0 \quad (۲)$$

$$\sigma_{AB} = \sigma_{AC} = \sigma_{BC} = 0 \quad (۳)$$

$$\sigma_{AB} = \sigma_{AC} = 0 \quad \sigma_{BC} > 0 \quad (۴)$$

$$\epsilon_x = \epsilon_1 + \epsilon_2 + \epsilon_3$$

$\epsilon_x =$

۸۲- برای حالت تنش صفحه‌ای (Plane stress)، ماکزیمم کرنش برشی را برای حالت داده شده زیر تعیین کنید.

$$\epsilon_x = \epsilon_1 = 105 \mu\text{mm/mm}$$

$$\epsilon_z = \frac{1}{E} [\sigma_z - \nu(\sigma_x + \sigma_y)]$$

$$\epsilon_y = \epsilon_2 = -15 \mu\text{mm/mm}$$

$$\epsilon_x = \frac{1}{E} [\sigma_x - \nu(\sigma_z + \sigma_y)]$$

ϵ_2, ϵ_3 کرنش‌های اصلی می‌باشند

$$\nu = \frac{1}{3} = 0.333$$

$$\epsilon_y = \frac{1}{E} [\sigma_y - \nu(\sigma_z + \sigma_x)]$$

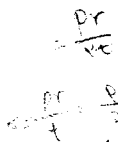
$$75 \frac{\mu\text{mm}}{\text{mm}} \quad (۴)$$

$$150 \frac{\mu\text{mm}}{\text{mm}} \quad (۳)$$

$$130 \frac{\mu\text{mm}}{\text{mm}} \quad (۲)$$

$$90 \frac{\mu\text{mm}}{\text{mm}} \quad (۱)$$

۸۳- یک مخزن جدار نازک کروی به قطر D محتوی سیالی با فشار P است. براساس معیار ترسکا، ضخامت لازم برای مخزن کدام است؟



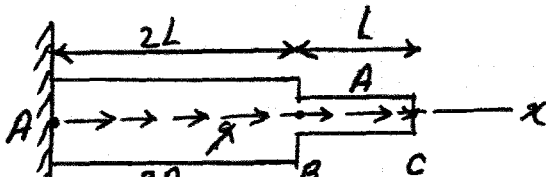
$$\frac{PD}{\sigma_y} \quad (۴)$$

$$\frac{PD}{\sigma_y} \quad (۳)$$

$$\frac{PD}{2\sigma_y} \quad (۲)$$

$$\frac{PD}{4\sigma_y} \quad (۱)$$

۸۴- میله ABC مطابق شکل تحت تاثیر نیروی محوری گسترده با شدت $\frac{N}{m}$ قرار دارد. انرژی کرنشی ذخیره شده در میله را محاسبه کنید. مبدا مختصات نقطه A می‌باشد. سطح مقطع میله AB سه برابر میله BC فرض شده است.



$$\frac{13q^2 L^3}{9EA} \quad (۲)$$

$$\frac{17q^2 L^3}{9EA} \quad (۱)$$

$$\frac{43q^2 L^3}{9EA} \quad (۴)$$

$$\frac{4q^2 L^3}{9EA} \quad (۳)$$

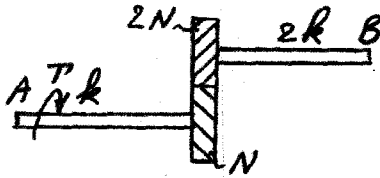
$$\Delta l = \frac{q^2 L}{3AE} = \frac{2}{3} \frac{qL}{AE} + \frac{qL}{AE} = \frac{2qL + 3qL}{3AE} = \frac{5qL}{3AE}$$

$$\Delta l = \frac{qL}{AE}$$

$$\frac{5}{3} \int \frac{qL}{AE} dx = \frac{5}{3} \frac{q}{AE} \frac{x^2}{2} \Big|_0^{3L} = \frac{5}{3} \frac{q}{AE} \frac{9L^2}{2} = \frac{15qL^2}{2AE}$$

$$\frac{5}{3} \frac{q}{AE} \frac{9L^2}{2}$$

۹۰- محور A ضریب فنریت k و محور B ضریب فنریتی برابر ۲k دارد و با دو چرخ دنده به تعداد دندانه‌های N و ۲N با یکدیگر در ارتباط هستند. کوپل T به محور A اعمال شده است. چنانچه نقطه B در دیوار ثابت بشود، ضریب فنریت معادل در نقطه A چقدر خواهد بود؟



$$\frac{2k}{3} \quad (۲)$$

$$\frac{1k}{9} \quad (۱)$$

$$\frac{2k}{9} \quad (۴)$$

$$\frac{k}{3} \quad (۳)$$

دینامیک و ارتعاشات (دینامیک، ارتعاشات، دینامیک ماشین، کنترل)

۹۱- یک وسیله نقلیه بر روی جاده‌ای که توسط رابطه $r = \frac{\Delta \theta}{\theta} (m)$ تعریف شده است با سرعت ثابت $\frac{m}{s}$ $\Delta \theta$ سیر می‌کند. سرعت

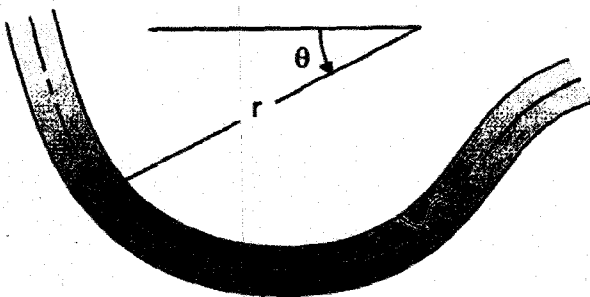
شعاعی وسیله نقلیه هنگامی که $\theta = \frac{1}{4}$ رادیان می‌باشد بر حسب $\frac{m}{s}$ چقدر است؟

Handwritten notes:

$$r = \Delta \theta \cdot \left(\frac{1}{\theta}\right)$$

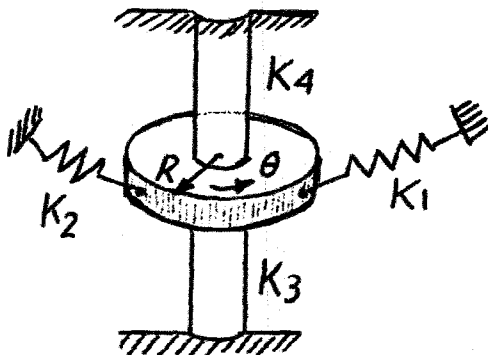
$$r = \Delta \theta \cdot \left(\frac{1}{\frac{1}{4}}\right)$$

$$r = 4 \cdot \Delta \theta$$



- (۱) $-15\sqrt{3}$
- (۲) $-15\sqrt{5}$
- (۳) $-20\sqrt{3}$
- (۴) $-20\sqrt{5}$

۹۲- فنر معادل پیچشی را برای سیستم زیر بدست آورید. دو فنر k_1 و k_2 خطی و k_3 و k_4 پیچشی می‌باشند.



$$k_{eq} = \frac{k_1 + k_2}{R^2} + k_3 + k_4 \quad (۱)$$

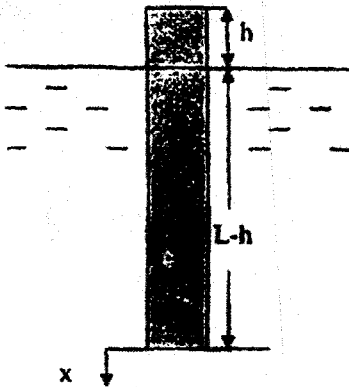
$$k_{eq} = R^2(k_1 + k_2) + k_3 + k_4 \quad (۲)$$

$$k_{eq} = k_1 + k_2 + (k_3 + k_4)/R^2 \quad (۳)$$

$$\frac{1}{k_{eq}} = \frac{R^2}{k_3 + k_4} + \frac{1}{k_1 + k_2} \quad (۴)$$

گروه آموزشی مهندس فضلی
تدریس خصوصی دروس دانشگاهی
کنکور ارشد - کنکور کارشناسی به کارشناسی
۰۹۱۲-۳۵۷۱۲۰۴
www.pasokh.org

۹۶- میله یکنواختی به طول L و سطح مقطع A درون سیالی با چگالی ρ شناور است، به طوری که طول h از آن خارج از سیال قرار گرفته است. میله را به اندازه x در سیال فرو برده و رها می‌کنیم. با فرض حرکت ارتعاشی زمان تناوب را پیدا کنید.



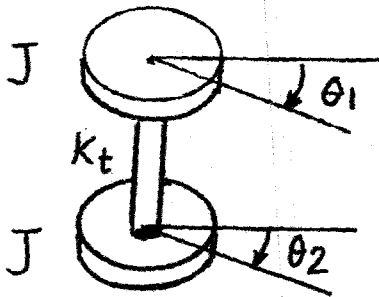
$$T = 2\pi\sqrt{\frac{h}{g}} \quad (1)$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \quad (2)$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L-h}{g}} \quad (3)$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L+h}{g}} \quad (4)$$

۹۷- در مسأله شکل زیر کدام یک از شرایط اولیه باعث تحریک فقط یکی از موده‌های سیستم می‌گردد؟ (کل سیستم مقید نمی‌باشد.)



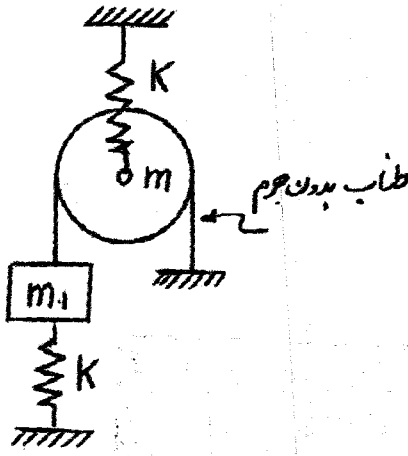
$$\theta_1(0) = \theta_0, \quad \theta_2(0) = 0 \quad (1)$$

$$\theta_1(0) = \theta_0, \quad \dot{\theta}_1(0) = -\theta_0 \quad (2)$$

$$\theta_1(0) = \theta_0, \quad \dot{\theta}_2(0) = 2\theta_0 \quad (3)$$

$$\theta_1(0) = \theta_0, \quad \dot{\theta}_2(0) = \sqrt{2}\theta_0 \quad (4)$$

۹۸- غلتکی به جرم m و ممان اینرسی $J = \frac{1}{4}mR^2$ روی طناب غلتش ناب دارد. اگر $m_1 = \frac{m}{3}$ باشد، فرکانس طبیعی سیستم ω_n برابر کدام است؟



$$\sqrt{\frac{2k}{m}} \quad (1)$$

$$\sqrt{\frac{10k}{m}} \quad (2)$$

$$\sqrt{\frac{11m}{6k}} \quad (3)$$

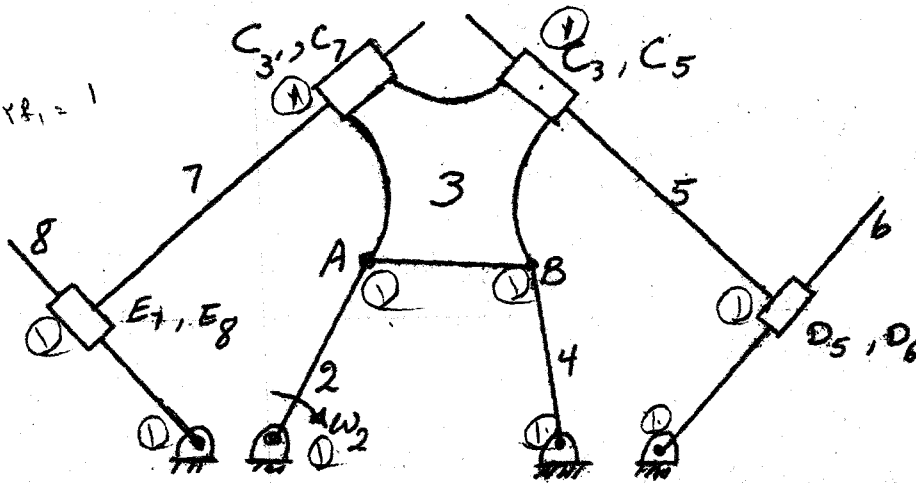
$$\sqrt{\frac{5m}{10k}} \quad (4)$$

$$\sqrt{\frac{7m}{10k}} \quad (5)$$

گروه آموزشی مهندسی فیزیکی
تدریس خصوصی دروس دانشگاهی
تکلیف‌ها - تکاور کارشناسی به کارشناسی
WWW.PASOKH.OIG

۱۰۳- اهرم‌بندی هشت میله‌ای تحت ω_p قرار دارد. با در نظر گرفتن درجه آزادی، کدام یک از روابط ذیل برای اندازه سرعت دورانی اهرم‌ها صحیح است؟

$n = 8$
 $f_1 = 1$
 $f_2 = 0$
 $\text{د.ا.} = 8(1) - 2f_1 = 1$

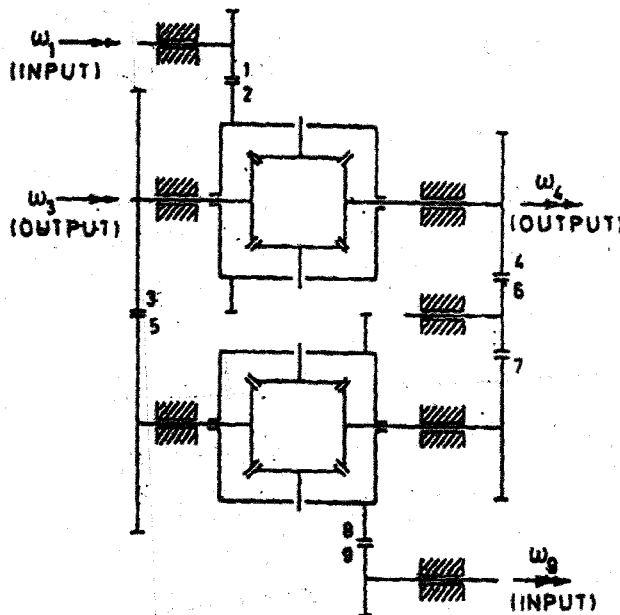


$\omega_p = \omega_r = \omega_f = \omega_\Delta = \omega_\phi = \omega_v = \omega_\lambda \quad (1)$
 $\omega_\Delta = \omega_\phi = \omega_v = \omega_\lambda = 0 \quad (2)$
 $\omega_r = \omega_\Delta = \omega_\phi = \omega_v = \omega_\lambda \quad (3)$
 $\omega_p = \omega_r = \omega_f \quad (4)$

۱۰۴- دو مجموعه چرخ دنده سیاره‌ای معروف به دیفرانسیل که دارای هندسه یکسان هستند تشکیل یک مجموعه مرکب

دیفرانسیلی با دو ورودی ω_1 و ω_2 و دو خروجی ω_3 و ω_4 را داده‌اند. برای $(\frac{N_1}{N_2} = \frac{N_3}{N_4}, N_2 = N_5, N_4 = N_7)$

کدام عبارت صحیح است؟

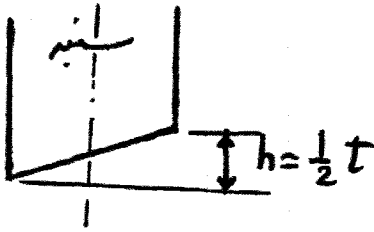


$\omega_r = \frac{N_1}{N_2}(\omega_2 + \omega_1) \quad (1)$
 $\omega_r = \frac{N_1}{N_2}(\omega_2 - \omega_1) \quad (2)$
 $\omega_r = (\omega_2 + \omega_1) \quad (3)$
 $\omega_r = (\omega_2 - \omega_1) \quad (4)$

گروه آموزشی مهندس فضلی
 تدریس خصوصی دروس دانشگاهی
 کنکور ارشد - کنکور کارشناسی به کارشناسی
 ۰۹۱۲-۳۵۷۱۲۰۴
www.pasokh.org

۱۱۶- در استفاده از سنبه‌های زاویه‌دار برای کاهش نیرو در قالب‌های برش، اگر درصد عمق نفوذ ورق ۵۰٪ باشد، با زاویه دادن به

سنبه به اندازه‌ی نصف ضخامت ورق (h) نیروی لازم برش چگونه تغییر می‌کند؟ (ضخامت ورق t و $h = \frac{1}{3}t$)



(۱) $\frac{1}{3}$ می‌گردد.

(۲) نصف می‌گردد.

(۳) تغییری نمی‌کند.

(۴) $\frac{1}{4}$ می‌گردد.

۱۱۷- بر روی یک ورق آلیاژی با ترکیب ۷۰ درصد مس و ۳۰ درصد روی با استفاده از فرآیند نورد سرد، ۲۰ درصد کار سرد انجام می‌شود تا ضخامت آن به ۳ میلی‌متر برسد. این ورق سپس تحت کار سرد مجدد قرار می‌گیرد و با استفاده از فرآیند نورد ضخامت آن به ۲ میلی‌متر می‌رسد. کل کار سرد انجام شده بر روی این ورق چقدر است؟

(۴) ۵۳٪

(۳) ۶۶/۴٪

(۲) ۴۶/۶٪

(۱) ۳۳٪

۱۱۸- ضریب فشردگی اتمی ساختار کریستالی FCC را محاسبه نموده و مشخص نمایید از ضریب فشردگی اتمی ساختار BCC کمتر است یا بیشتر؟

(۴) $\frac{\pi}{3\sqrt{2}}$ و بیشتر

(۳) $\frac{\pi}{2\sqrt{3}}$ و بیشتر

(۲) $\frac{\pi}{3\sqrt{3}}$ و کمتر

(۱) $\frac{\pi}{2\sqrt{6}}$ و بیشتر

۱۱۹- برای تولید یک قطعه‌ی هواپیما با استحکام ۸۰ مگاپاسکال نسبت استحکام به وزن بالا، مهم‌ترین معیار انتخاب مواد است. کدام یک از موارد زیر را برای تولید این قطعه انتخاب می‌نمایید؟

(۴) آلیاژ نیکل

(۳) فولاد زنگ نزن

(۲) آلیاژ آلومینیوم

(۱) آلیاژ منیزیم

۱۲۰- غیریکنواختی و مغزبندی ساختار (Coring) برای چه نوع آلیاژی دیده می‌شود و چگونه برطرف می‌شود؟

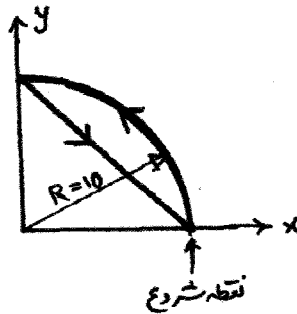
(۲) فولاد یونکتوئید و با روش باز پخت

(۱) آلیاژ محلول جامد و با روش شکل دهی

(۴) آلیاژ محلول جامد و با روش همگن سازی

(۳) آلیاژ یوتکتیک و با روش همگن سازی

۱۲۱- برای پیمودن مسیر ابزار مطابق شکل نشان داده شده، کدام یک از فرمان‌های زیر صحیح است؟ (نقطه شروع نقطه (۱۰,۰) می‌باشد).



(۲) $G=۰۳ \quad G=۹۰ \quad X=۰ \quad Y=۱۰ \quad I=-۱۰ \quad J=۰$
 $G=۰۱ \quad X=۱۰ \quad Y=-۱۰$

(۱) $G=۰۳ \quad G=۹۰ \quad X=۰ \quad Y=۱۰ \quad I=۰ \quad J=۰$
 $G=۰۱ \quad X=۱۰ \quad Y=-۱۰$

(۴) $G=۰۳ \quad G=۹۰ \quad X=۰ \quad Y=۱۰ \quad I=-۱۰ \quad J=۰$
 $G=۰۱ \quad G=۹۱ \quad X=۱۰ \quad Y=-۱۰$

(۳) $G=۰۳ \quad G=۹۰ \quad X=۰ \quad Y=۱۰ \quad I=۰ \quad J=۰$
 $G=۰۱ \quad G=۹۱ \quad X=۱۰ \quad Y=-۱۰$

۱۲۵- در ماشین کاری به روش تخلیه الکتریکی (اسپارک) هنگامی توان مصرفی در گپ ماشین کاری بیشینه است که:

- ۱) مقاومت گپ ماشین کاری (R_g) از مقاومت معادل مدار (R_{eq}) کمتر باشد.
- ۲) مقاومت گپ ماشین کاری نصف مقاومت معادل مدار باشد.
- ۳) مقاومت گپ ماشین کاری برابر مقاومت معادل مدار باشد.
- ۴) توان مصرفی بیشینه به مقاومت گپ ماشین کاری بستگی ندارد.

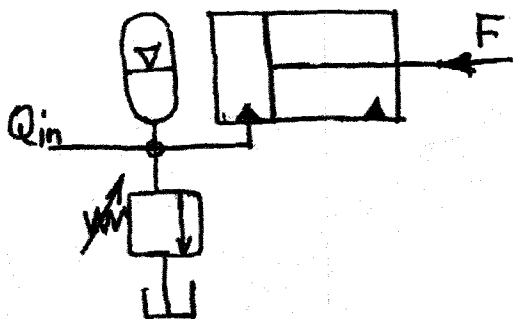
۱۲۶- با توجه به معادله کمیت معادل الکتروشیمیایی به روش برهم نهی بارهای الکتریکی، کدام یک از موارد زیر است؟

ECE_{eq} معادل الکتروشیمیایی، F عدد فاراده، X_i درصد جرمی عنصر i ، A_i جرم اتمی عنصر i و n_i عدد اتمی عنصر i می باشد.

$$ECE_{eq} = \frac{1}{100F} \sum_{i=1}^m X_i \frac{A_i}{n_i} \quad (۲) \qquad ECE_{eq} = \frac{100}{F \sum_{i=1}^m X_i \cdot n_i} \quad (۱)$$

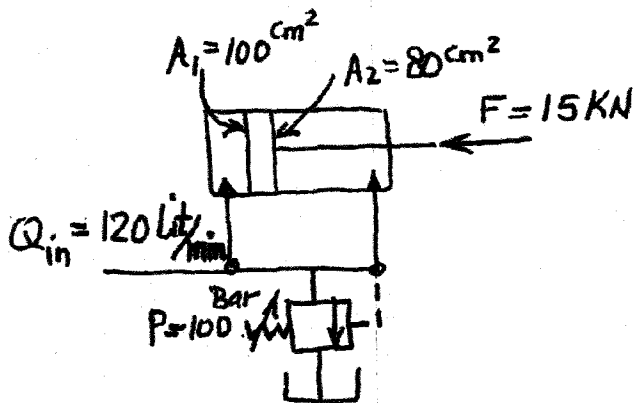
$$ECE_{eq} = \frac{1}{100F} \sum_{i=1}^m \frac{n_i}{X_i \cdot A_i} \quad (۴) \qquad ECE_{eq} = \frac{100 \sum_{i=1}^m A_i}{F \sum_{i=1}^m X_i \cdot n_i} \quad (۳)$$

۱۲۷- در شکل زیر حجم انباره ۴ لیتر و تا فشار ۲۵ Barا با ازت شارژ شده است. اگر فشار باز شدن شیرفشار شکن روی ۱۰۰ Bar تنظیم شده باشد و جک در تمام مسیر تحت نیروی حداکثر خود به جلو برود، در انتهای کورس چقدر روغن بر حسب لیتر در انباره ذخیره می شود؟



- ۱ (۱)
- ۳ (۲)
- ۲ (۳)
- ۴ (۴)

۱۲۸- سرعت حرکت جک هیدرولیک در شکل زیر بر حسب متر بر ثانیه چقدر است؟



- ۰/۱۰ (۱)
- ۱/۲ (۲)
- ۱/۱۰ (۳)
- ۱۲ (۴)

۱۲۹- در ماشین کاری خشن، کدام یک از ترکیبات شرایط ماشین کاری ذیل دخالت دارند؟ (عمق برش = d ، بار = f و سرعت برش = v)

- ۱) v زیاد، f ، d کم
- ۲) v ، f ، d زیاد
- ۳) v ، f ، d کم
- ۴) v کم، f ، d زیاد