



..... محل امضاء

..... نام خانوادگی نام

صبح چهارشنبه
۸۸/۱۱/۲۸

۱/ دفترچه

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشوراگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.
امام خمینی (ره)

آزمون ورودی دوره های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۳۸۹

مجموعه مهندسی مکانیک - کد ۱۴۶۷

تعداد سؤال ۱۷۰

مدت پاسخگویی: ۱۸۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان انگلیسی	۲۰	۱	۳۰
۲	ریاضی (ریاضی عمومی ۱، ۲، معادلات دیفرانسیل، ریاضی مهندسی)	۲۰	۳۱	۵۰
۳	حرارت و سیالات (ترمودینامیک، مکانیک سیالات، انتقال حرارت)	۲۰	۵۱	۷۰
۴	جاذبه (استاتیک، مقاومت مصالح، طراحی اجزاء)	۲۰	۷۱	۹۰
۵	دینامیک و ارتعاشات (دینامیک، ارتعاشات، دینامیک ماشین، کنترل)	۲۰	۹۱	۱۱۰
۶	ساخت و تولید (ماشین ابزار، قالبپرس، علم مولد، ماشین های کنترل عددی، اندازه گیری، تولید مخصوص، هیدرولیک و نیوماتیک، مدیریت تولید)	۲۰	۱۱۱	۱۳۰
۷	میانی برمکانیک ۱ و ۲	۲۰	۱۳۱	۱۵۰
۸	دروس پایه پزشکی (فیزیولوژی، آناتومی، فیزیک پزشکی)	۲۰	۱۵۱	۱۷۰

بهمن ماه سال ۱۳۸۸

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی باشد.

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

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

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

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

PASSAGE 3:

The first commercially practical electric motor was introduced in the 1880's—more than a half century after certain fundamental discoveries in electricity and magnetism in the early 1820's. Among them were the discovery of how to make an electromagnet and that of how to produce motion from such a magnet.

In England in 1821, Michael Faraday demonstrated for the first time that continuous rotary motion could be obtained from a magnet and a movable wire. Peter Barlow modified Faraday's experiment in 1822 to show how the rotary motion of a wheel could be obtained.

In the United States, Joseph Henry joined together basic components—a battery, an electromagnet, and a commutator—to build a continuously operating electric motor in 1831. Thomas Davenport, a blacksmith from Brandon, Vt., became fascinated by one of Henry's electromagnets. After several years of effort Davenport issued the first American patent on an electric motor in 1837. Davenport built many motors, and they had exceptional electrical and magnetic features for the time. Nevertheless, he spent his entire life in a fruitless effort to use electricity as a new source of motive power for commerce and industry.

Such pioneering attempts to harness electricity were in vain. One important obstacle was that the funds necessary to finance the long period of Development were not available. An even more decisive factor was that the electric power was produced by batteries that required expensive metals and acids, and thus electric power could not compete commercially with the steam power produced by much cheaper coal and water.

- 26- This passage is mainly about -----.
- 1) the first electric motor
 - 2) discoveries in electricity
 - 3) sources of electric power
 - 4) using magnetism to produce motion
- 27- According to the passage, Peter Barlow -----.
- 1) made the first rotating wheel
 - 2) made some changes to Faraday's experiment
 - 3) reacted against Farday's experiment
 - 4) showed the continous rotary motion of a wheel
- 28- According to the passage, Thomas Davenport -----.
- 1) was inspired by Henry's electromagnet
 - 2) carried out experiments similar to Faraday's experiment
 - 3) patented many electric motors
 - 4) was the first American to use electric power in industry
- 29- What is author's attitude toward attempts to use electricity to produce motion?
- 1) scientific
 - 2) neutral
 - 3) supportive
 - 4) negative
- 30- It can be inferred from the passage that -----.
- 1) steam power failed to be a good substitute for electric power
 - 2) early sources of electric power were not commercially practical
 - 3) attempts made to create electromagnetics were unsuccessful
 - 4) shortly after its discovery, electricity was used as a source of motive power

ریاضی (ریاضی عمومی ۱ و ۲، معادلات دیفرانسیل، ریاضی مهندسی)

مقدار حد $\lim_{x \rightarrow \infty} \sqrt[n]{(x+a_1)(x+a_2)\dots(x+a_n)} - x$ کدام است؟ -۳۱

$$\frac{a_1 + a_2 + \dots + a_n}{n} \quad (f) \quad (a_1 a_2 \dots a_n)^{\frac{1}{n}} \quad (T) \quad \infty \quad (R) \quad 0 \quad (I)$$

-۳۲ منحنی با معادله $x \leq \pi$ ، $y = f(x) = \sin x$ حول محور x دوران کرده است. مساحت A رویه دوار حاصل کدام است؟

$$\pi[2\sqrt{2} - 2\ln(1+\sqrt{2})] \quad (۱)$$

$$4\pi[\sqrt{2} + \ln(1+\sqrt{2})] \quad (۴)$$

$$\pi[2\sqrt{2} + 2\ln(1+\sqrt{2})] \quad (۲)$$

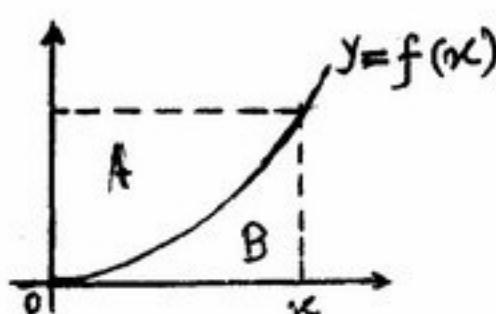
$$\pi[\sqrt{2} + \ln(1+\sqrt{2})] \quad (۳)$$

-

-۳۳ 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؟



$$x^n \quad (۱)$$

$$cx^n \quad (۲)$$

$$cx^{\frac{n}{r}} \quad (۳)$$

$$x^{\frac{n}{r}} \quad (۴)$$

$$(-2, 2) \quad (۴)$$

$$[-4, 4] \quad (۵)$$

$$(-2, 2) \quad (۱)$$

-

-۳۴ بازده همگرانی سری $\sum_{m=0}^{\infty} \frac{(m!)^r}{(rm)!} x^{rm}$ کدام است؟

$$(-4, 4) \quad (۲)$$

-

-۳۵ مقدار $\sum_{n=1}^{\infty} r^n \cos(n\theta)$ در $r < r < 1$ ، برابر کدام است؟

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

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

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

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

-۳۶ تابع برداری $R(t) = (a + t^r)i + (a - t^r)j + btk$ 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؟

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

-۳۷ اگر تابع $f(x, y) = \begin{cases} 0 & , (x, y) = (0, 0) \\ \frac{x^r y^r}{x^r + y^r} & , (x, y) \neq (0, 0) \end{cases}$ در امتداد u کدام است؟

(۴) وجود ندارد.

$$\frac{u_1^r u_2^r}{1 - 2u_1^r u_2^r} \quad (۳)$$

$$\frac{u_1^r u_2^r}{u_1^r + u_2^r} \quad (۲)$$

$$u_1^r - u_2^r \quad (۱)$$

-۳۸ مقدار انتگرال $\int_0^r \int_{1+y^r}^{\Delta} ye^{(x-1)^r} dx dy$ کدام است؟

$$\frac{1}{4}(e^{\Delta} - 1) \quad (۴)$$

$$\frac{1}{2}(e^{1^r} - 1) \quad (۳)$$

$$\frac{1}{4}(e^{1^r} - 1) \quad (۲)$$

$$e^{\Delta} - 1 \quad (۱)$$

برای محاسبه حجم زیر رویه $f(x, y) = \sqrt{k^2 - x^2 - y^2}$ در بالای ناحیه D از صفحه xy . مجموع انتگرال‌های $V = \int_0^{a \sin \gamma} \left[\int_{\sqrt{a^2 - y^2}}^{\sqrt{b^2 - y^2}} f(x, y) dx \right] dy + \int_{a \sin \gamma}^{b \sin \gamma} \left[\int_{y \cot \gamma}^{\sqrt{b^2 - y^2}} f(x, y) dx \right] dy$ به دست آمده است. که در آن $\frac{\pi}{2} < \gamma < a < b < k$ و $0 < \gamma < \frac{\pi}{2}$ ثابت‌اند. حجم V کدام است؟

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

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

$$\frac{1}{3} [(k^2 - a^2)^{\frac{2}{3}} - (k^2 - b^2)^{\frac{2}{3}}] \sin \gamma \quad (۳)$$

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

-۴۰ فرض کنید C مرز مستطیل با رأس‌های $(0, \pm 1, 0)$ و $(1, 0, 0)$ پیموده شده در جهت مثلثاتی از دیدگاه چشم ناظر واقع مبدأً باشد. آنگاه مقدار انتگرال روی منحنی $\oint_C F \cdot dR$ کدام است؟

$$\frac{2}{3} \quad (۱)$$

$$2 \quad (۲)$$

$$0 \quad (۳)$$

$$-2 \quad (۴)$$

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

$$x - 2y - \ln(x - y + 1) = c \quad (۱)$$

$$x - 2y - \ln(x - y) = c \quad (۲)$$

$$2(x - y) + \ln(x - y + 1) = c \quad (۳)$$

$$2(x - y) + \ln(x - y) = c \quad (۴)$$

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

$$y = 3x^2 e^x \quad (۱)$$

$$y = \frac{3}{2} x^2 e^x \quad (۲)$$

$$y = \frac{3}{2} x e^x \quad (۳)$$

$$y = 3x e^x \quad (۴)$$

-۴۳ نقطه $x_0 = 0$ برای معادله دیفرانسیل $x^2 y'' + y' \sin x + y \cos x = 0$ چه نوع نقطه‌ای است؟
 (۱) عادی نامنظم (۲) عادی (۳) غیرعادی نامنظم

-۴۴ ضریب x^2 در بسط مک‌لورن جواب مسئله مقدار اولیه $y(0) = y'(0) = 1$ کدام است؟

$$\frac{1}{2} \quad (۱)$$

$$\frac{1}{3} \quad (۲)$$

$$-\frac{1}{3} \quad (۳)$$

$$-\frac{1}{2} \quad (۴)$$

-۴۵ تابع $F(s) = \frac{s^2}{s^2 + 2s^2 + 2s}$ تبدیل لاپلاس کدام تابع است؟

$$1 + e^{-t}(\cos t + \sin t) \quad (۱) \quad 1 - (\cos t + \sin t) \quad (۲) \quad 1 - e^{-t}(\cos t + \sin t) \quad (۳) \quad 1 - e^t(\cos t + \sin t) \quad (۴)$$

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

(۱) بیضی‌گون است.

(۲) سهمی‌گون است.

(۳) هذلولی‌گون است.

(۴) به مقادیر x و y بستگی دارد.



-۴۷

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

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

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

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

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

۱ (۴)

 $\frac{1}{2}$ (۳) $-\frac{1}{2}$ (۲)

۰ (۱)

-۴۸

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

۱) خطی که از مبدأ مختصات می‌گذرد.

۲) خطی موازی محور مختصات می‌گذرد.

۳) دایره‌ای که مرکز آن مبدأ مختصات است.

۴) دایره‌ای که مرکز آن مبدأ مختصات است.

-۴۹

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

$$e^{\cos x} \cos[\sin x]$$

$$e^{\cos x} \sin[\cos x]$$

$$e^{\sin x} \sin[\cos x]$$

$$e^{\sin x} \cos[\sin x]$$

-۵۰

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

۱) متناوب است.

۲) خطی کسری است.

۳) ثابت است.

۴) چند جمله‌ای از درجه بیش از ۱ است.

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

-۵۱

تغییرات انتروپی هنگامی که جرم m از یک مایع در دمای T_1 یا 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).

$$S_r - S_i = mc \ln \left(\frac{(T_1 + T_r)}{2\sqrt{T_1 T_r}} \right)$$

$$S_r - S_i = 2mc \ln \frac{T_r}{T_1}$$

$$S_r - S_i = \frac{r}{2} mc \ln \left(\frac{(T_1 + T_r)}{2\sqrt{T_1 T_r}} \right)$$

$$S_r - S_i = \frac{m}{2} c \ln \left(\frac{T_1 - T_r}{2\sqrt{T_1 T_r}} \right)$$

-۵۲

یک موتور دیزل ۱۵ کیلوگرم سوخت در ساعت می‌سوزاند و قدرت محوری آن 60 kW است. اگر ارزش حرارتی سوخت
$$\frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

۰/۴۵ (۴)

۰/۳۳ (۳)

۰/۳۷ (۲)

۰/۲۵ (۱)

- ۵۳ - متغیرهای x ، y و z را در نظر بگیرید. اگر $R = \frac{Pv}{T}$ باشد که در آن P و v ثابت و T و R یک ثابت هستند، مقدار $x = \int(RdT + Pdv)$ ، $y = \int(Pdv + vdp)$ و $z = \int(Pdv - vdp)$ را در نظر بگیرید.

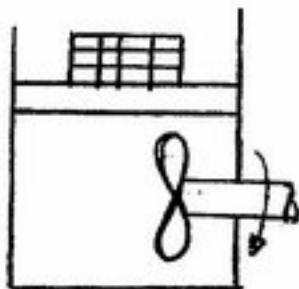
به ترتیب فشار، حجم مخصوص و دما باشند. تعیین کنید x ، y و z در کدام یک حالات چهار گانه زیر صادقند؟

- (۱) x یک خاصیت ترمودینامیکی، y و z خاصیت نیستند.
- (۲) y یک خاصیت ترمودینامیکی، x و z خاصیت نیستند.
- (۳) z یک خاصیت ترمودینامیکی، x و y خاصیت نیستند.
- (۴) هر سه خواص ترمودینامیکی هستند.

- ۵۴ - 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.

- ۵۵ - مقدار تبدال کار از طریق پروانه به سیلندر و پیستون حاوی هوا (گاز ایده‌آل) برابر با 20 kJ است و تغییر حجم در فشار ثابت 200 kPa به آهستگی انجام شده و برابر با $V_2 > V_1 = 20 \text{ m}^3$ است. اگر دمای گاز در طی فرآیند ثابت بماند. مقدار انتقال حرارت بر حسب kJ چقدر است؟



- ۵۰ (۱)
۳۰ (۲)
۴۰ (۳)
۲۰ (۴)

- ۵۶ - برای معادله سنالت واندروالز $p = \frac{RT}{v-b} - \frac{a}{v^\gamma}$ که در آن R ثابت گاز و a و b مقادیر ثابتی می‌باشند. مقدار

$$\left(\frac{\partial P}{\partial T} \right)_V \left(\frac{\partial v}{\partial P} \right)_T \quad \text{برابر است با:} \\ \left(\frac{\partial v}{\partial T} \right)_P$$

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

- ۵۷ - واکنش احتراق کامل گاز CH_4 با $20\% \text{ هوای اضافی}$ مدنظر است. اگر فشار کل گازهای حاصل احتراق 150 KPa باشد، فشار جزئی بخار آب در گازهای حاصل احتراق بر حسب kPa به کدام مقدار نزدیک‌تر است؟

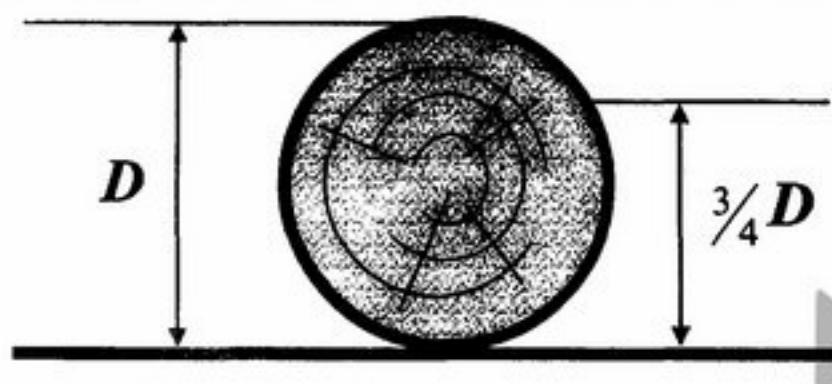
- ۱۰ (۴) ۲۰ (۳) ۱۶ (۲) ۲۵ (۱)

- ۵۸ - برای یک جریان پتانسیل غیرقابل تراکم، کدام یک از عبارت‌های زیر صحیح است؟
 $\psi = \text{تابع پتانسیل}$ و $\phi = \text{تابع جریان}$ می‌باشد.

$$\nabla^2 \psi = 0, \nabla^2 \phi \neq 0 \quad (۲) \quad \nabla^2 \psi \neq 0, \nabla^2 \phi = 0 \quad (۱)$$

$$\nabla^2 \psi \neq 0, \nabla^2 \phi \neq 0 \quad (۴) \quad \nabla^2 \psi = 0, \nabla^2 \phi = 0 \quad (۳)$$

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

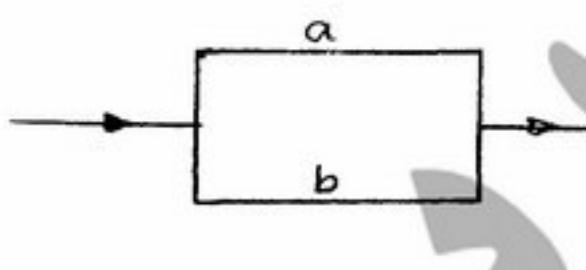


$$(1) \frac{11}{32} \rho g L D^2 \\ (2) \frac{7}{32} \rho g L D^2 \\ (3) \frac{9}{32} \rho g L D^2 \\ (4) \frac{5}{32} \rho g L D^2$$

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

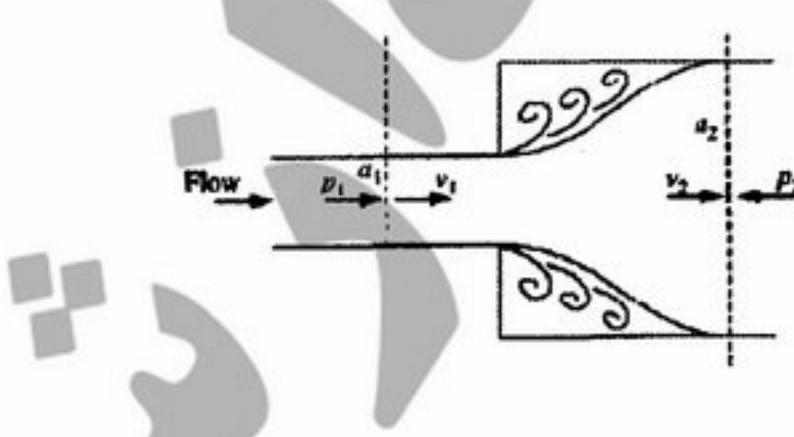
- (۱) با ضریب $\frac{1}{\sqrt{2}}$ کاهش می یابد.
 (۲) برابر می شود.
 (۳) تغییر نمی کند.
 (۴) $\sqrt{2}$ برابر می شود.

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



- (۱) ۴
 (۲) $\frac{1}{8}$
 (۳) $\frac{1}{16}$
 (۴) ۸

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



$$(1) K_L = \left(1 - \frac{a_1}{a_2}\right)^2 \\ (2) K_L = \left(1 + \frac{a_2}{a_1}\right)^2 \\ (3) K_L = \left(1 - \frac{a_2}{a_1}\right)^2 \\ (4) K_L = \left(1 - \frac{a_1}{a_2}\right)^2$$

-۶۳ در جریان تراکم ناپذیر داخل یک لوله انحنای دار، اگر پروفیل سرعت جریان محوری یکنواخت فرض شود فشار در انحنای داخلی

لوله:

(۱) برابر فشار انحنای خارجی لوله است.

(۲) کمتر از شعاع انحنای می‌تواند کمتر و یا بیشتر باشد.

(۳) برابر شعاع انحنای خارجی لوله است.

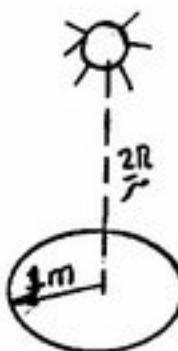
-۶۴ در جریان آب داخل لوله در مقطع (۱) فشار برابر 10^0 کیلوپاسکال و ارتفاع برابر ده متر است. اگر در مقطع (۲) فشار برابر 5^0 کیلوپاسکال و ارتفاع برابر بیست متر باشد، جهت جریان را مشخص کنید؟

(۱) جریان از مقطع (۱) به مقطع (۲)

(۲) جریان از مقطع (۲) به مقطع (۱)

(۳) 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؟



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

$$\frac{2}{\pi}$$

$$\frac{\pi}{2}$$

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

-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)

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

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

$$U_i = \frac{A_i}{\frac{1}{h_i} + \frac{\ln \frac{R_0}{R_i}}{2\pi K L} + \frac{A_i}{A_0 h_0}} \quad (۱)$$

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

(۱) وقتی لوله نازک و دارای ضریب هدایت حرارتی زیاد بوده و $h_0 \gg h_i$

(۲) وقتی لوله نازک و دارای ضریب هدایت حرارتی کم بوده و $h_0 \gg h_i$

(۳) وقتی لوله نازک و دارای ضریب هدایت حرارتی زیاد بوده و $h_0 \ll h_i$

(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 $\frac{W}{m^3}$ 40000 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

$\frac{W}{m^2 \cdot ^\circ C}$ باشد، با صرف نظر از توزیع دما در داخل کابل، در شرایط تعادل حرارتی دمای کابل چقدر است؟ (10 اوات بر متر

مریع حرارت نیز به وسیله تشعشع از سطح کابل به محیط داده می‌شود. شعاع کابل 1 سانتی‌متر است.)

$$(۱) ۱۹^\circ C \quad (۲) ۲۱^\circ C \quad (۳) ۲۱^\circ C \quad (۴) ۲۱^\circ C$$

$$19^\circ C$$

$$21^\circ C$$

<

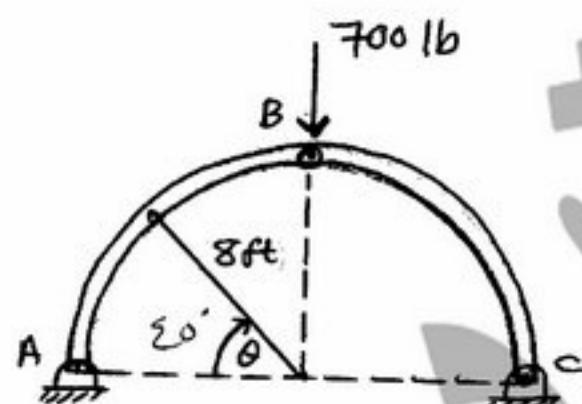
-۶۹- بخار در سطح خارجی یک لوله جدار نازک با سطح یک متر مربع تقطیر می‌شود. تقطیر بخار موجب می‌شود که دمای سطح خارجی لوله ثابت باقی بماند. اگر سیالی با نرخ $\frac{kg}{s}$ ۲،۰ درون لوله جریان یابد و در طی عبور داخل لوله 40° درجه افزایش دما داشته باشد با فرض اختلاف دمای متوسط لگاریتمی 64 درجه سانتی‌گراد برای سیال، کدام یک از اعداد زیر عدد ناسلت برای داخل لوله است؟ (گرمای ویژه سیال $c_p = ۴۰۰۰ \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$ و قطر لوله ۵ میلی‌متر است).

- (۱) ۵,۲۵ (۲) ۴,۳۶ (۳) ۳,۶۶ (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. اگر این پنجره را دوجداره کنیم و ضریب جابجایی گرما برای هوا 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).

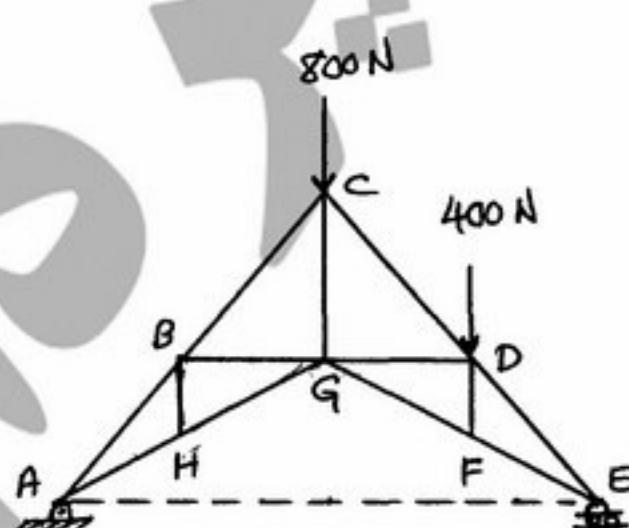
- (۱) ۲۰ وات (۲) ۲۵ وات (۳) ۳۳ وات (۴) ۱۲,۵ وات

جامدات (استاتیک، مقاومت مصالح، طراحی اجزاء)



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

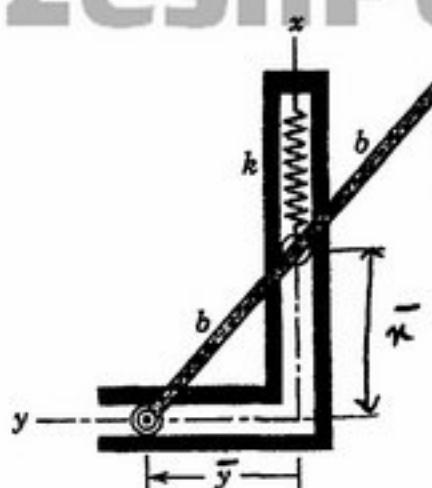
- (۱) $700\sqrt{2}$ (۲) $350\sqrt{2}$ (۳) $175\sqrt{2}$ (۴) صفر



-۷۲- عضو صفر نیرویی کدام است؟

- BG (۱)
BH (۲)
GD (۳)
HG (۴)

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



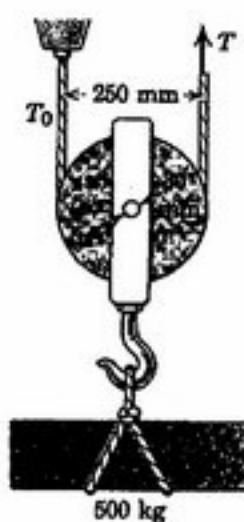
$$b = \frac{1}{K}(P + 2mg) \quad (1)$$

$$b = \frac{2}{K}(P + mg) \quad (2)$$

$$b = \frac{1}{K}(P + mg) \quad (3)$$

$$b = \frac{1}{K}(2P + mg) \quad (4)$$

-۷۴- نیروی کشش لازم T برای بالا بردن جرم 500 kg کیلوگرمی نشان داده شده در صورتی که ضریب اصطکاک بین پین به قطر 30° باشد، بر حسب $\frac{1}{\sqrt{3}}$ میلی متر و قرقه برابر باشد، چقدر است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



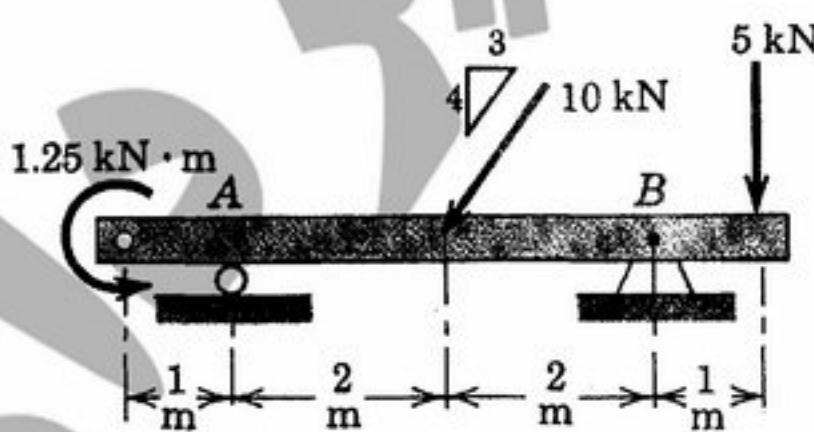
$$2800 \quad (1)$$

$$2650 \quad (2)$$

$$2720 \quad (3)$$

$$2500 \quad (4)$$

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



$$\gamma (\text{KN.m}) \quad (1)$$

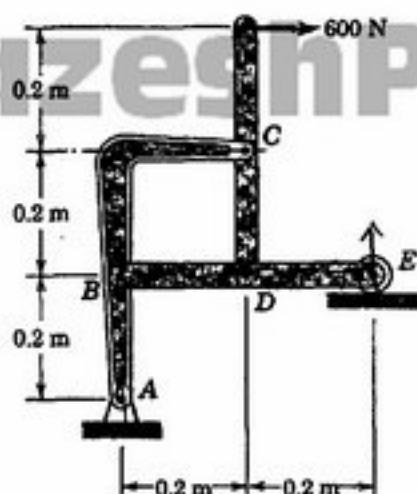
$$\Delta (\text{KN.m}) \quad (2)$$

$$6/5 (\text{KkN.m}) \quad (3)$$

$$(4) \text{ صفر}$$

-۷۶

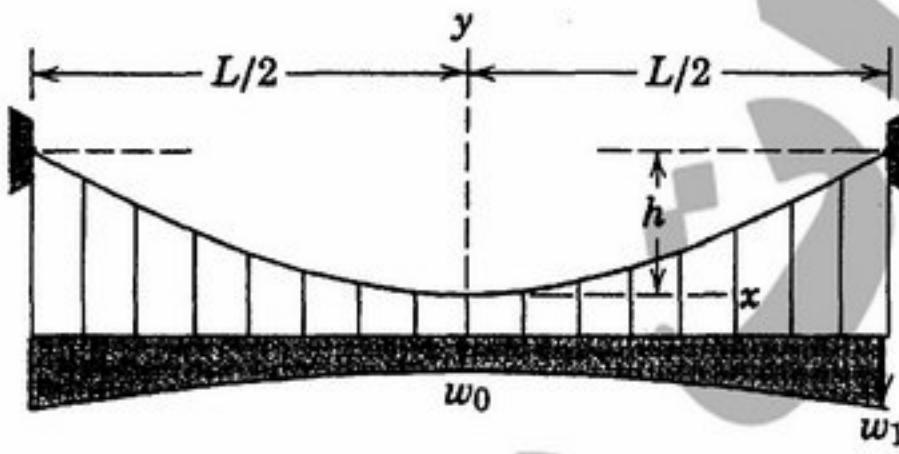
نیروی برآیند برشی در بین C چند نیوتن است؟



- (۱) $60\sqrt{17}$
 (۲) $60\sqrt{13}$
 (۳) $60\sqrt{15}$
 (۴) ۶۰

-۷۷

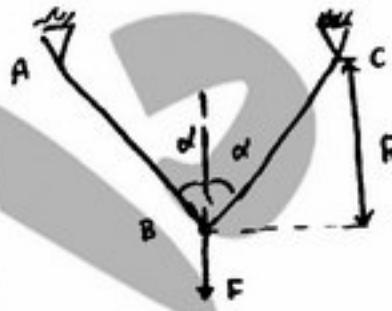
کابلی سبک تحت نیروی گسترده با توزیع $w = w_0 + (w_1 - w_0) \frac{\lambda}{L^r} |x|^r$ قرار گرفته است. مقدار کشش کابل در کدام است؟



- (۱) $\frac{L^r}{\lambda \circ h} (w_0 + w_1)$
 (۲) $\frac{L^r}{\lambda \circ h} (\Delta w_0 + w_1)$
 (۳) $\frac{L^r}{\lambda \circ h} (w_0 + \gamma w_1)$
 (۴) $\frac{L^r}{\lambda \circ h} (w_0 + \gamma^r w_1)$

-۷۸

تغییر مکان قائم مفصل B. با فرض اینکه صلبیت محوری هر دو عضو خربای نمایش داده شده در شکل EA باشد. کدام است؟



- (۱) $\frac{Fh}{EA \cos^r \alpha}$
 (۲) $\frac{Fh}{\gamma EA \cos^r \alpha}$
 (۳) $\frac{Fh}{\gamma EA \cos^r \alpha}$
 (۴) $\frac{Fh}{EA \cos^r \alpha}$

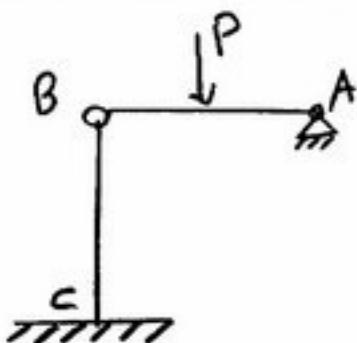
-۷۹

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 $\rho = 1/100$ رادیان شده است. مقدار حداقل کرنش محوری ایجادی درون میله چقدر است؟

(۱) صفر
 (۲) $0/005$
 (۳) $0/01$
 (۴) به دلیل نامشخص بودن مدول برشی G قابل محاسبه نیست.

-۸۰

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



$$\frac{\pi^2 EI}{L^2} \quad (1)$$

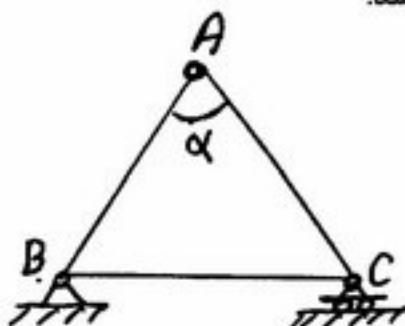
$$\frac{4\pi^2 EI}{L^2} \quad (2)$$

$$\frac{\pi^2 EI}{2L^2} \quad (3)$$

$$\frac{2\pi^2 EI}{L^2} \quad (4)$$

-۸۱

خرپای 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 تنש صحیح در میله‌ها می‌باشد.



$$\sigma_{AB} = \sigma_{AC} = \sigma_{BC} = 0 \quad (1)$$

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

$$\sigma_{AB} = \sigma_{AC} \neq 0, \sigma_{BC} = 0 \quad (3)$$

$$\sigma_{AB} = \sigma_{AC} = 0, \sigma_{BC} > 0 \quad (4)$$

-۸۲

برای حالت تنش صفحه‌ای (Plane stress)، عاکزیم کرنش برشی را برای حالت داده شده زیر تعیین کنید.
 $\epsilon_1 = 105 \mu\text{mm}/\text{mm}$
 $\epsilon_2 = -15 \mu\text{mm}/\text{mm}$

ϵ_2, ϵ_1 کرنش‌های اصلی می‌باشند)

$$\nu = \frac{1}{3} = 0 / 333$$

$$75 \frac{\mu\text{mm}}{\text{mm}} \quad (1)$$

$$130 \frac{\mu\text{mm}}{\text{mm}} \quad (2)$$

$$90 \frac{\mu\text{mm}}{\text{mm}} \quad (3)$$

$$150 \frac{\mu\text{mm}}{\text{mm}} \quad (4)$$

-۸۳

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

$$\frac{PD}{6\sigma_y} \quad (1)$$

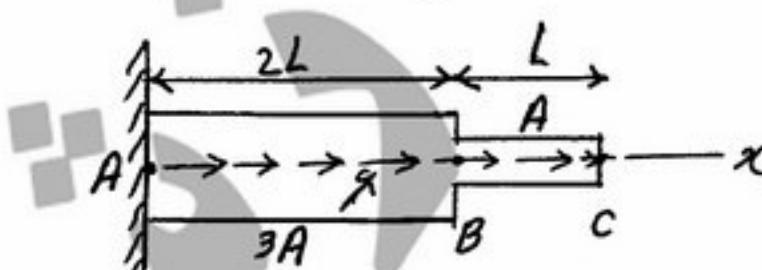
$$\frac{PD}{2\sigma_y} \quad (2)$$

$$\frac{PD}{4\sigma_y} \quad (3)$$

$$\frac{PD}{\sigma_y} \quad (4)$$

-۸۴

میله ABC مطابق شکل تحت تأثیر نیروی محوری گستردگی باشدت $\frac{N}{m}$ قرار دارد. انرژی کرنشی ذخیره شده در میله را محاسبه کنید. مبدأ مختصات نقطه A می‌باشد. سطح مقطع میله AB سه برابر میله BC فرض شده است.



$$\frac{17q^2 L^3}{9EA} \quad (1)$$

$$\frac{43q^2 L^3}{9EA} \quad (2)$$

$$\frac{12q^2 L^3}{9EA} \quad (3)$$

$$\frac{4q^2 L^3}{9EA} \quad (4)$$

- ۸۵ یک فنر مارپیچ فشاری به طول آزاد 160 mm با تعداد حلقه موثر 10 ، قطر متوسط 5 mm و قطر میله 5 mm را به میزان 100 mm فشرده و رها می کنیم. اگر استحکام تسلیم ماده فنر 520 MPa باشد، طول آزاد جدید فنر بر حسب (G = ۸۰ GPa) (۱) ۶۸ (۲) ۱۱۸ (۳) ۸۸ (۴) ۱۲۶

- ۸۶ در مورد سیستم چرخ دندهای حلزون و چرخ حلزون، با زیاد شدن زاویه مارپیچ چرخ حلزون کدام عبارت درست است؟
 ۱) بازدهی افزایش و امکان خودفلی کاهش می یابد.
 ۲) بازدهی افزایش و امکان خودفلی افزایش می یابد.
 ۳) بازدهی کاهش و امکان خودفلی افزایش می یابد.

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

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

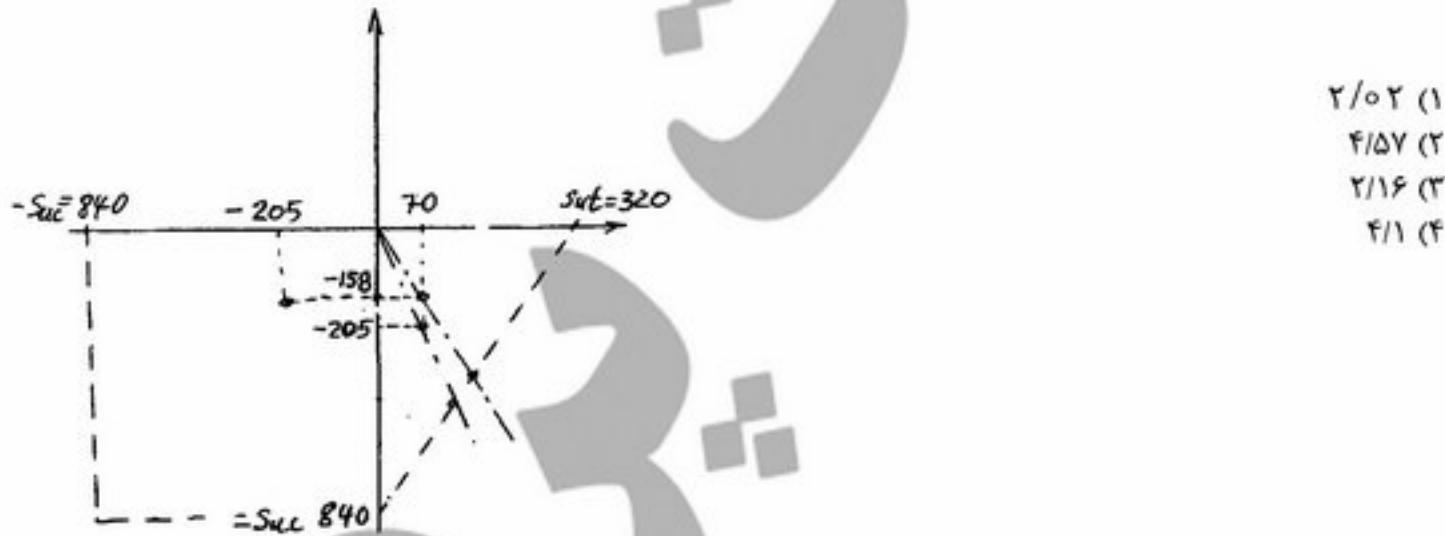
سایر مؤلفه های تنش صفرند. اگر استحکام تسلیم این ماده $S_y = 100 \text{ MPa}$ باشد، بر پایه معیارهای ترسکاوفون میسر، کدام عبارت درست است؟

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

-۸۸ قطعه ای از ماده ای ترد با مشخصات $S_{uc} = 840 \text{ MPa}$, $S_{ut} = 320 \text{ MPa}$, $S_{ut} = 840 \text{ MPa}$ ساخته شده است. در یک موقعیت بارگذاری، تنش های اصلی وارد به قطعه به قرار زیر هستند:

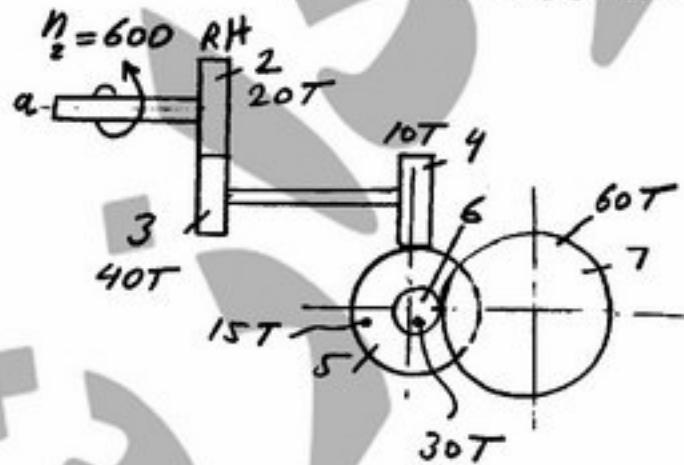
$$\sigma_1 = 70 \text{ MPa}, \sigma_2 = -158 \text{ MPa}, \sigma_3 = -205 \text{ MPa}$$

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



-۸۹

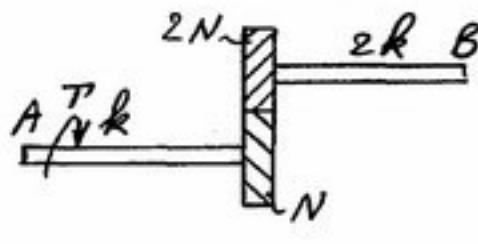
چرخ دنده ۴، چرخ دنده راست گرد می باشد. تعداد دور و جهت محور ۷ برابر است با:



- ۱) ۲۵ CW
 ۲) ۱۰۰ CW
 ۳) ۲۵ CCW

۴) ۱۰۰ دور ولی برای تشخیص جهت احتیاج به hand چرخ دنده ۵ می باشد.

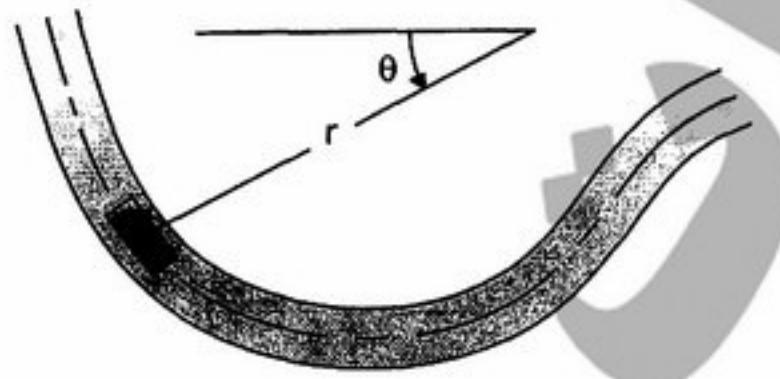
- ۹۰ محور A ضریب فنریت k و محور B ضریب فنریتی برابر $2k$ دارد و با دو چرخ دندنه به تعداد دندانه‌های N و $2N$ با یکدیگر در ارتباط هستند. کوپل T به محور A اعمال شده است. چنانچه نقطه B در دیوار ثابت بشود، ضریب فنریت معادل در نقطه A چقدر خواهد بود؟



$$\begin{array}{ll} \frac{8k}{9} & (1) \\ \frac{2k}{9} & (2) \\ \frac{k}{3} & (3) \\ \frac{2k}{3} & (4) \end{array}$$

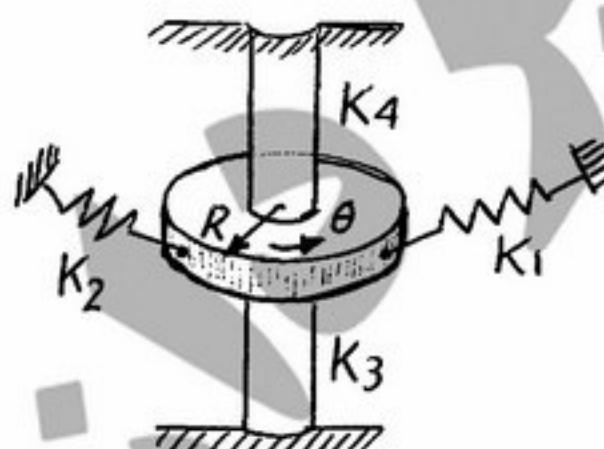
دینامیک و ارتعاشات (دینامیک، ارتعاشات، دینامیک ماشین، کنترل)

- ۹۱ یک وسیله نقلیه بر روی جاده‌ای که توسط رابطه $\frac{\Delta}{\theta} = \frac{5^{\circ}}{s}$ تعریف شده است با سرعت ثابت $\frac{5^{\circ}}{\theta} = \frac{m}{s}$ سیر می‌کند. سرعت شعاعی وسیله نقلیه هندامی که $\frac{1}{2} \theta$ رادیان می‌باشد بر حسب $\frac{m}{s}$ چقدر است؟



$$\begin{array}{l} -15\sqrt{3} \\ -15\sqrt{5} \\ -20\sqrt{3} \\ -20\sqrt{5} \end{array}$$

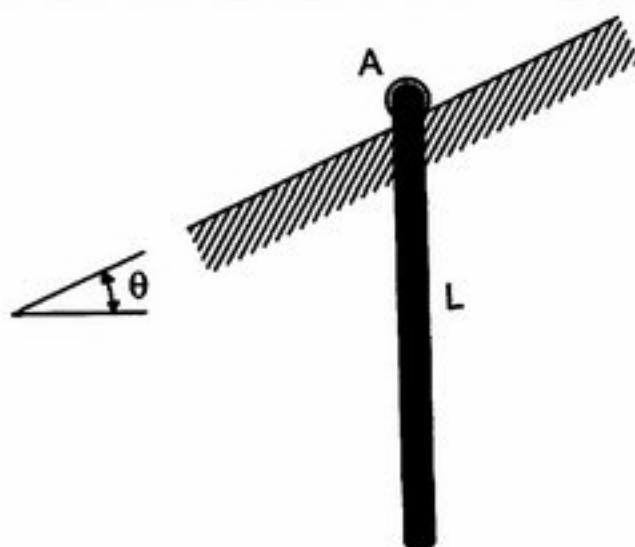
- ۹۲ فنر معادل پیچشی را برای سیستم زیر بدست آورید. دو فنر k_1 و k_2 خطی و k_3 و k_4 پیچشی می‌باشند.



$$\begin{aligned} k_{eq} &= \frac{k_1 + k_2}{R^\tau} + k_3 + k_4 & (1) \\ k_{eq} &= R^\tau(k_1 + k_2) + k_3 + k_4 & (2) \\ k_{eq} &= k_1 + k_2 + (k_3 + k_4)/R^\tau & (3) \\ \frac{1}{k_{eq}} &= \frac{R^\tau}{k_3 + k_4} + \frac{1}{k_1 + k_2} & (4) \end{aligned}$$

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

-۹۳



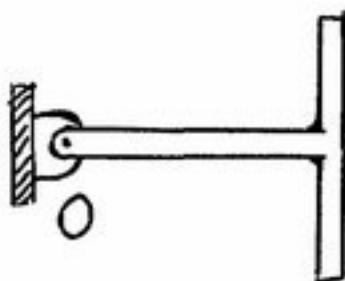
$$\frac{g \sin \theta}{1 - \frac{r}{L} \cos^2 \theta} \quad (1)$$

$$\frac{g \sin \theta}{1 - \frac{r}{L} \sin^2 \theta} \quad (2)$$

$$\frac{g \sin \theta}{1 - \frac{r}{L} \cos^2 \theta} \quad (3)$$

$$\frac{\sqrt{2} g \sin \theta}{1 - \frac{r}{L} \cos^2 \theta} \quad (4)$$

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؟



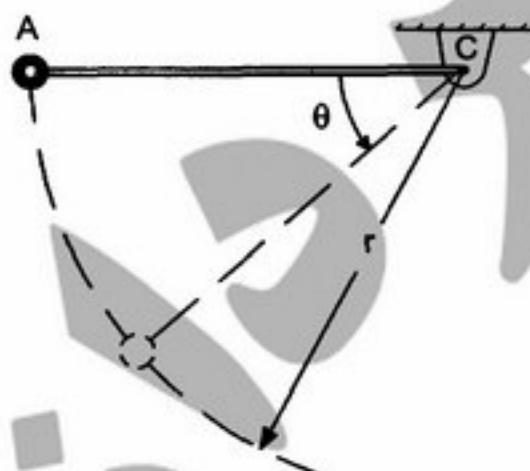
$$\omega = \sqrt{\frac{24g}{17L}} \quad (1)$$

$$\omega = \sqrt{\frac{2g}{24L}} \quad (2)$$

$$\omega = \sqrt{\frac{36g}{17L}} \quad (3)$$

$$\omega = \sqrt{\frac{18g}{17L}} \quad (4)$$

آونگی به جرم m از حالت ایست، زمانی که $\theta = 0^\circ$ می‌باشد رها می‌شود. مطلوب است نیروی کششی در بند آونگ برای $\theta = 90^\circ$ دلخواه:



$$rmg \sin \theta \quad (1)$$

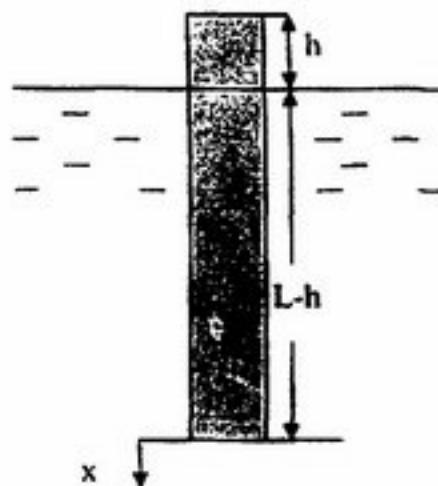
$$4mg \sin \theta \quad (2)$$

$$2mg \sin \theta \quad (3)$$

$$2mg \sin 2\theta \quad (4)$$



-۹۶ میله یکنواختی به طول L و سطح مقطع A درون سیالی با چگالی ρ شناور است، به طوریکه طول h از آن خارج از سیال قرار گرفته است. میله را به اندازه X در سیال فرو برد و رها می کنیم. با فرض حرکت ارتعاشی زمان تناوب را پیدا کنید.



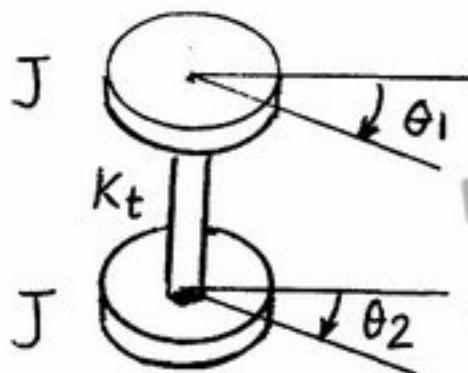
$$T = 2\pi \sqrt{\frac{h}{g}} \quad (1)$$

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

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

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

-۹۷ در مسأله شکل زیر کدام یک از شرایط اولیه باعث تحریک فقط یکی از مودهای سیستم می گردد؟
(کل سیستم مقید نمی باشد).



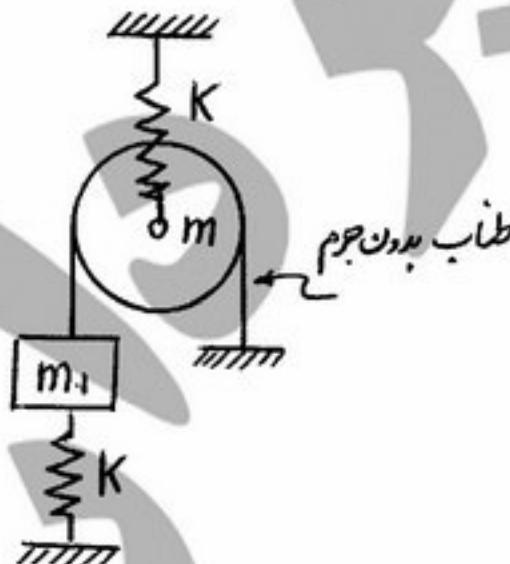
$$\theta_1(0) = \theta_0, \quad \theta_2(0) = 0 \quad (1)$$

$$\theta_1(0) = \theta_0, \quad \theta_2(0) = -\theta_0 \quad (2)$$

$$\theta_1(0) = \theta_0, \quad \theta_2(0) = 2\theta_0 \quad (3)$$

$$\theta_1(0) = \theta_0, \quad \theta_2(0) = \sqrt{2}\theta_0 \quad (4)$$

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



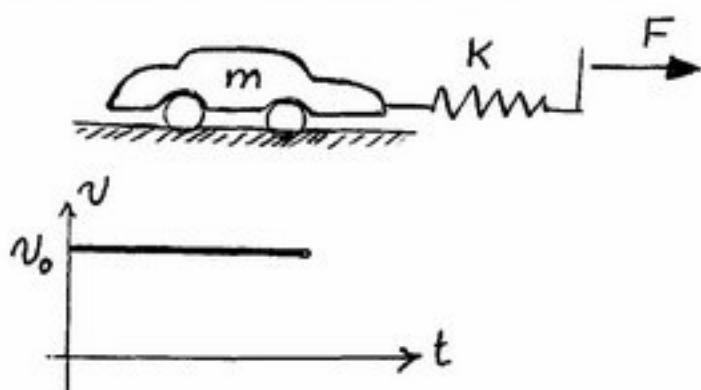
$$\sqrt{\frac{4k}{m}} \quad (1)$$

$$\sqrt{\frac{10k}{11m}} \quad (2)$$

$$\sqrt{\frac{6k}{5m}} \quad (3)$$

$$\sqrt{\frac{10k}{9m}} \quad (4)$$

-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 واردہ به ماشین برابر است با:



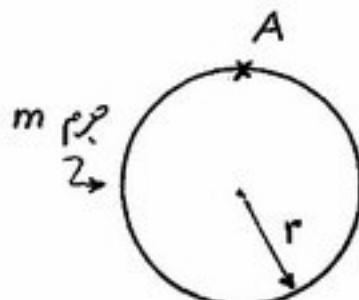
$$(1) \frac{kv_0}{\omega_n} \sin \omega_n t$$

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

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

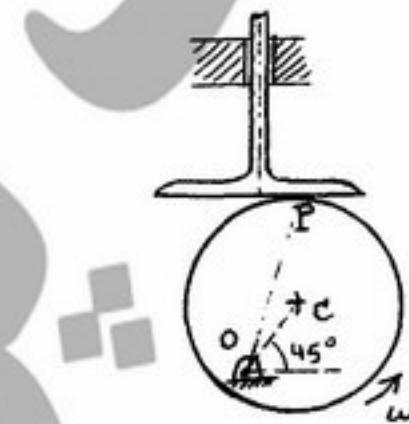
$$(4) \frac{kv_0}{\omega_n} (1 - \cos \omega_n t)$$

-۱۰۰ دیسک یکنواختی به شعاع r و به جرم m به وسیله مفصل کاسه ساقمه‌ای در نقطه A، آویزان شده است. چنانچه دیسک (الف) در صفحه دیسک و (ب) در امتداد عمود بر دیسک نوسان کند، فرکانس (f) کدامیک بیشتر است؟ (زاویه نوسانات کوچک فرض شده است)



- (1) حالت (ب) بیشتر از حالت (الف)
- (2) حالت (الف) بیشتر از حالت (ب)
- (3) حالت (الف) مساوی حالت (ب)
- (4) بستگی به جرم دیسک دارد.

-۱۰۱ اگر (i) سرعت زاویه‌ای بادامک ثابت فرض شود، شتاب پیرو برابر است با:



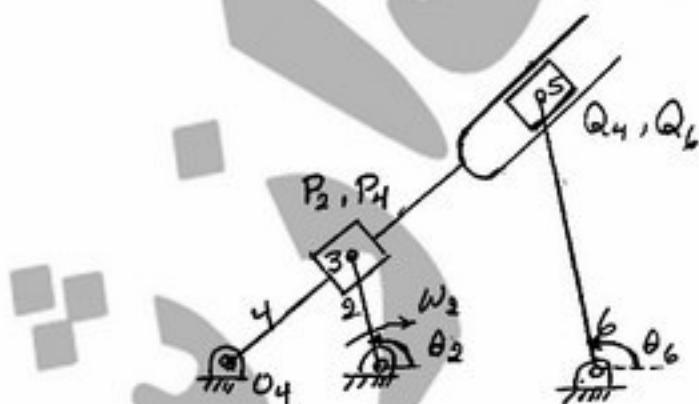
$$(1) \overline{OP} \cdot \omega^2$$

$$(2) \overline{CP} \cdot \omega^2$$

$$(3) \frac{\sqrt{2}}{2} \overline{OC} \cdot \omega^2$$

$$(4) صفر$$

-۱۰۲ در مکانیزم شش میله‌ای برای موقعیت $O_4 P_4 = O_4 Q_4 = \theta_2 = \theta_6$ و $\theta_4 = 30^\circ$ ، سرعت لغزنه $\dot{\theta}_5$ نسبت به لغزنه $\dot{\theta}_3$ برابر است با:

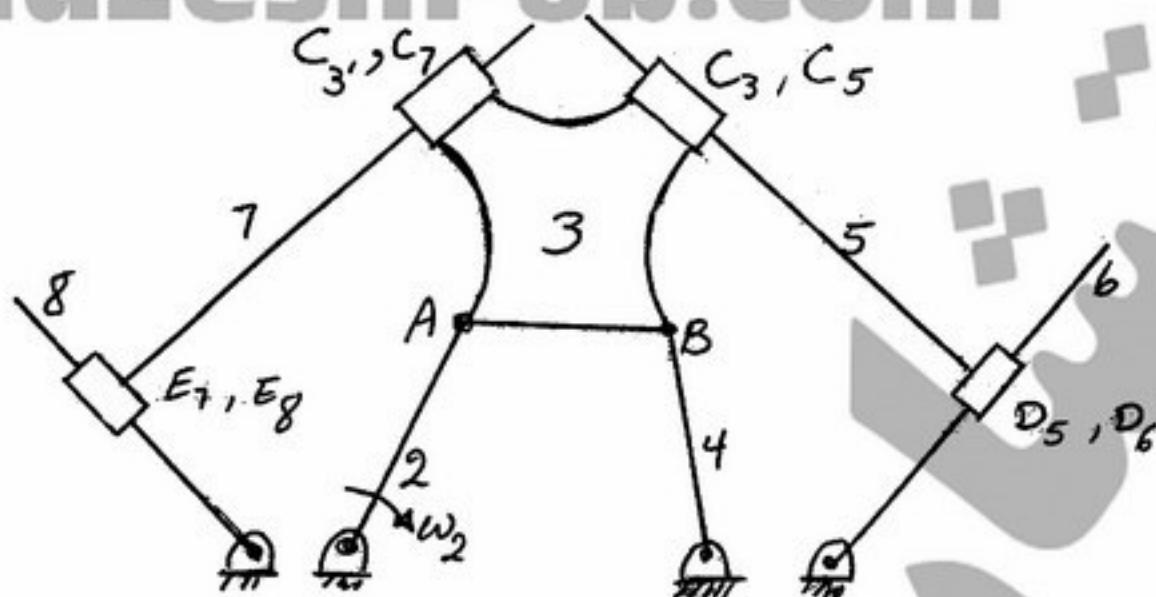


- (1) ۱
- (2) $1/\sqrt{3}$
- (3) ۰
- (4) $2/\sqrt{3}$

-۱۰۳

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

PardazeshPub.com



$$\omega_r = \omega_5 = \omega_6 = \omega_7 = \omega_8 \quad (1)$$

$$\omega_5 = \omega_6 = \omega_7 = \omega_8 = 0 \quad (2)$$

$$\omega_7 = \omega_8 = \omega_5 = \omega_6 \quad (3)$$

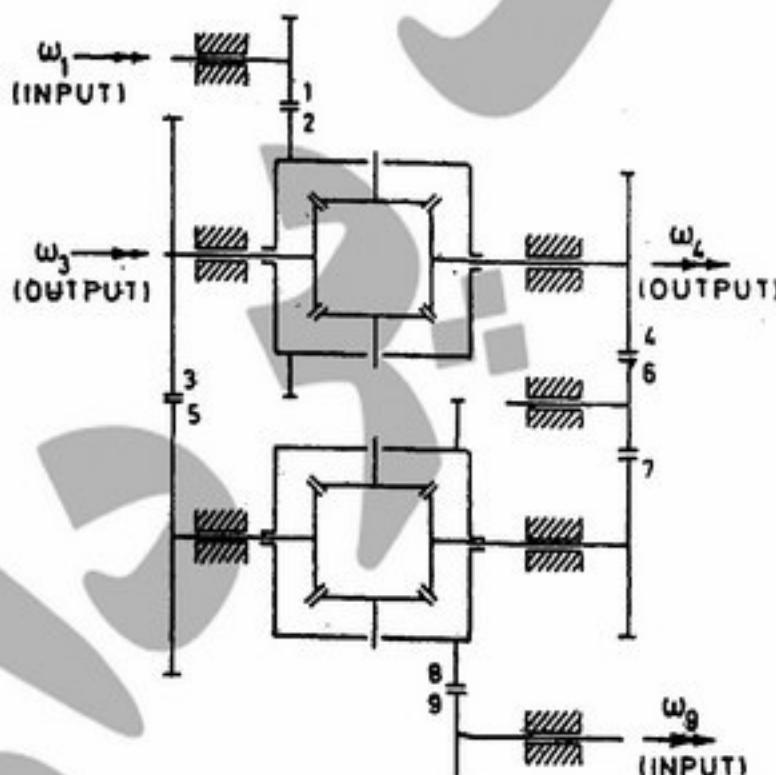
$$\omega_7 = \omega_8 = \omega_5 = \omega_6 = \omega_5 = \omega_6 = \omega_8 \quad (4)$$

-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_3 و دو خروجی ω_4 و ω_9 را داده‌اند. برای $(\frac{N_1}{N_r} = \frac{N_3}{N_r})$, $N_r = N_5$, $N_4 = N_7$)

کدام عبارت صحیح است؟



$$\omega_r = (\omega_4 + \omega_7) \quad (1)$$

$$\omega_r = \frac{N_1}{N_r}(\omega_4 - \omega_7) \quad (2)$$

$$\omega_r = (\omega_4 - \omega_7) \quad (3)$$

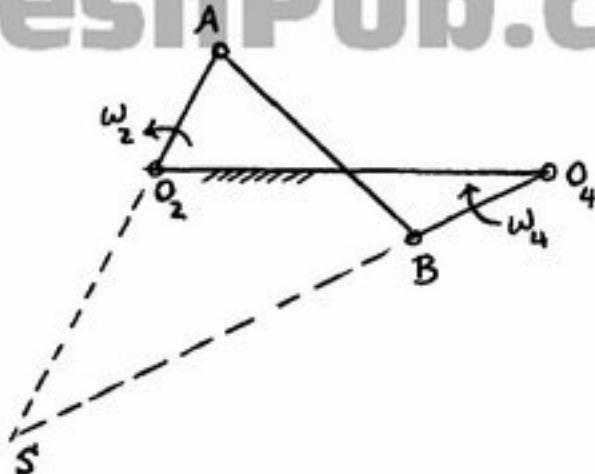
$$\omega_r = \frac{N_1}{N_r}(\omega_4 + \omega_7) \quad (4)$$

لُجْهَة

PardazeshPub.com

-۱۰۵ در مکانیزم چهار میله‌ای شکل داده شده اگر نقطه‌ی S متعلق به رابط AB فرض شود، مقدار سرعت این نقطه نسبت به رابط O₄B برابر است با:

PardazeshPub.com



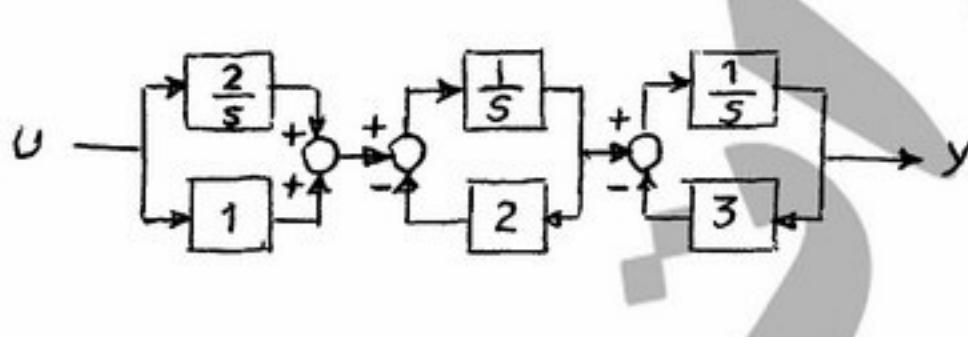
$$\frac{\overline{SB} \cdot \omega_f}{O_f S \cdot \omega_f} \quad (1)$$

$$\frac{1}{\overline{O_4 S}} \quad (2)$$

$$صفر \quad (3)$$

$$\overline{SB}(\omega_f - \omega_4) \quad (4)$$

-۱۰۶ در سیستم شکل زیر عکس العمل $y(t)$ به ورودی: ضربه‌ای واحد $= u(t)$ کدام است؟ (شرایط اولیه صفر است)



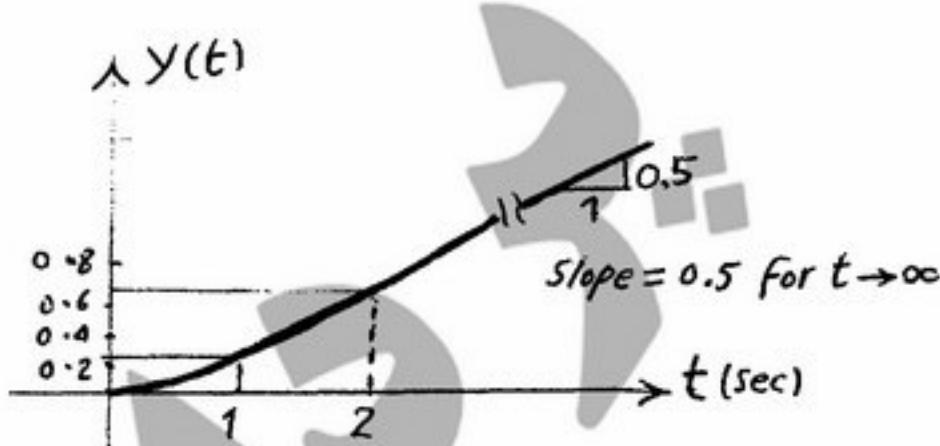
$$\frac{1}{3}(1 - 2e^{-\tau t} + e^{-\tau t}) \quad (1)$$

$$\frac{1}{6}(t - e^{-\tau t} + e^{-\tau t}) \quad (2)$$

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

$$\frac{1}{6}(2e^{-\tau t} - e^{-t} - e^{-\tau t}) \quad (4)$$

-۱۰۷ پاسخ سیستم مدار بسته در شکل زیر به یک ورودی شیب واحد $r(t) = t$ مطابق منحنی نشان داده شده می‌باشد. تابع تبدیل $G(s)$ در این سیستم به کدام یک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟

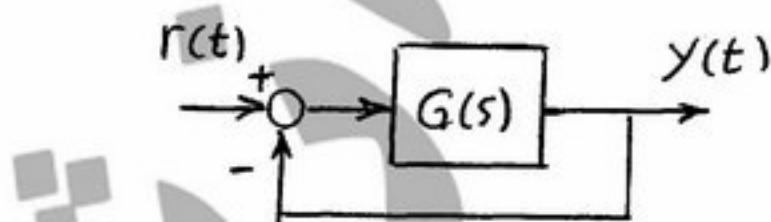


$$G(s) = \frac{\tau}{(S+1)(S+\tau)} \quad (1)$$

$$G(s) = \frac{\tau}{S(S+\tau)} \quad (2)$$

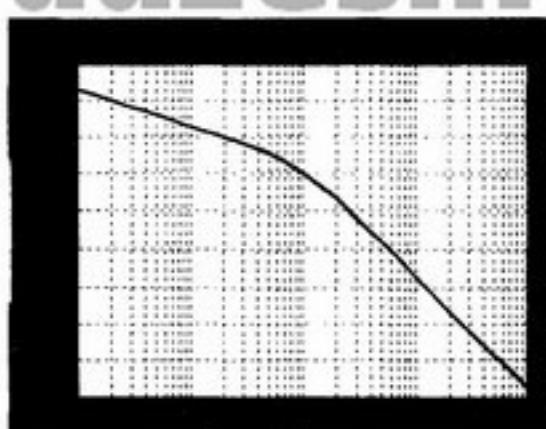
$$G(s) = \frac{\tau}{S+\tau} \quad (3)$$

$$G(s) = \frac{\tau}{(S+1)(S+\tau)} \quad (4)$$

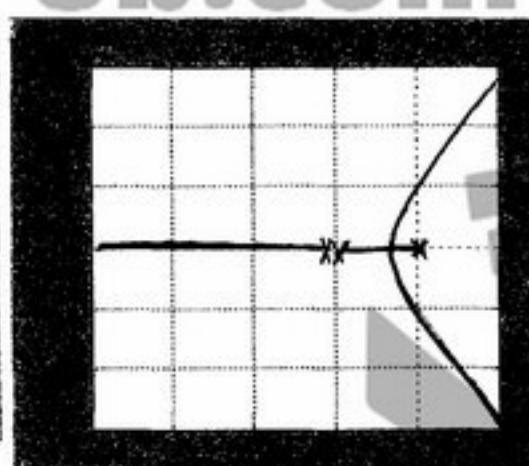


PardazeshPub.com

-۱۰۸ مکان هندسی ریشه ها برای یک سیستم کنترلی مشکل از پلت (s) $G(s)$ و یک کنترلر تناوبی K با پسخور واحد در شکل زیر ترسیم گردیده است. دیاگرام بود برای پلت مزبور در شکل زیر نیز نشان داده است. تعیین نمایند سیستم مدار بسته مزبور در ازاء چه بهره کنترلی K ناپایدار می گردد؟



دیاگرام بوربر (G(s))

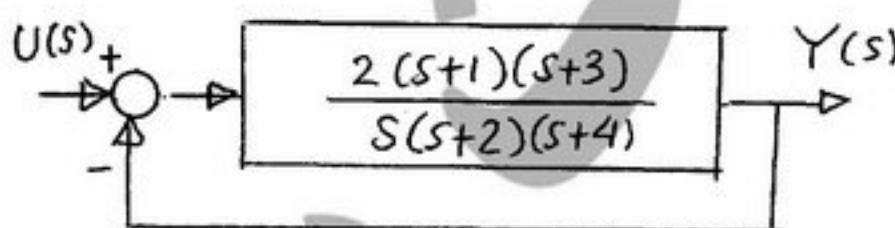


$$\begin{aligned} K &= 0 \quad (1) \\ K &= 1 \quad (2) \\ K &= 10/1 \quad (3) \\ K &= 100 \quad (4) \end{aligned}$$

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

$$\dot{x} = Ax + Bu \quad \text{و شکل معادلات عبارتست از: } x = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} \quad \text{بردار حالت}$$

$$y = Cx + Du$$



$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ -6 & -16 & -\lambda \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}, \quad C = \begin{bmatrix} 6 & 8 & 2 \end{bmatrix}, \quad D = 0 \quad (1)$$

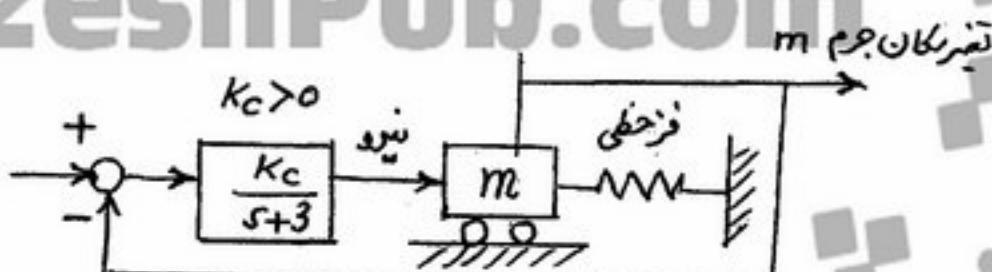
$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ -\lambda & -16 & -6 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}, \quad C = \begin{bmatrix} 2 & 8 & 6 \end{bmatrix}, \quad D = 0 \quad (2)$$

$$A = \begin{bmatrix} -\lambda & 1 & 0 \\ -16 & 0 & 1 \\ -6 & 0 & 0 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 2 \\ \lambda \\ 6 \end{bmatrix}, \quad C = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \quad D = 0 \quad (3)$$

$$A = \begin{bmatrix} -\lambda & -16 & -6 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}, \quad C = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \quad D = 0 \quad (4)$$

- ۱۱۰

در سیستم شکل زیر کدامیک از پاسخهای ارائه شده صحیح است؟



جرم m روی سطح بدن اصطکال حرکت می‌کند
فرز معصل به جرم m فز خطی است

(۱) بدون ارائه مقادیر عددی جرم m و فز خطی نمی‌توان در مورد پایداری سیستم اظهار نظر کرد.

(۲) به ازاء همه مقادیر K_c ناپایدار است.

(۳) به ازاء همه مقادیر K_c پایدار است.

(۴) به ازاء مقادیر معینی از K_c پایدار است و با بزرگ شدن K_c سیستم مدار بسته ناپایدار می‌شود.

ساخت و تولید (ماشین ابزار، قالب پرس، متالورژی و عملیات حرارتی، ماشین‌های کنترل عددی، اندازه‌گیری، تولید مخصوص، هیدرولیک و نیوماتیک، روش‌ها و مدیریت تولید)

- ۱۱۱

برای تراش یک پیچ مدل‌سازی جهت ریخته‌گری در صورتی که بخواهیم گام پیچ ۷٪ بیشتر از گام واقعی باشد (انقباض ساده) چگونگی تراش آن بر روی یک دستگاه تراش به کدام صورت است؟

(۱) با استفاده از انحراف مرغک

(۲) با استفاده از انحراف دستگاه مرغک و انحراف خط کش راهنمای طور همزمان

(۳) با استفاده از انحراف مرغک و کشویی فوقانی

(۴) با استفاده از خط کش راهنمای و کشویی فوقانی

شکل زیر منحنی نیروی اصلی تراش در یک فرآیند فرزکاری با فرز انگشتی در یک دور ابزار را نشان می‌دهد. این منحنی نیرو مربوط به کدام یک از موارد زیر می‌تواند باشد؟

- ۱۱۲



(۱) شیار تراشی با دو دندانه مستقیم

(۲) ماشین‌کاری رو به پایین (Down-milling) در حالت نیمه غوطه‌ور با چهار دندانه مستقیم

(۳) ماشین‌کاری رو به بالا (Up-milling) در حالت نیمه غوطه‌ور با چهار دندانه ماربیج

(۴) ماشین‌کاری رو به بالا (Up-milling) در حالت نیمه غوطه‌ور با چهار دندانه مستقیم

- ۱۱۳

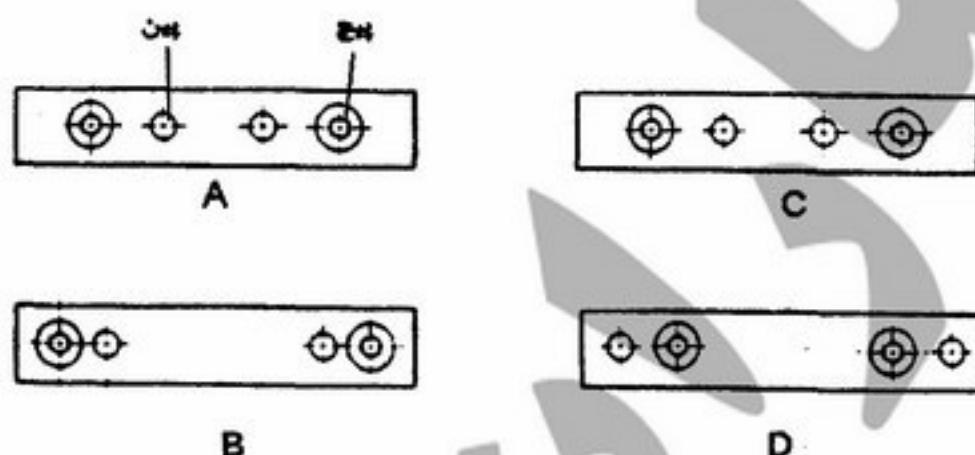
برای تولید پروفیل مثلثی شکل داخلی مطابق شکل در داخل یک لوله، کدام یک از فرآیندهای زیر مناسب‌تر است؟



- (۱) خان کشی
- (۲) فرزکاری با فرز انگشتی
- (۳) صفحه تراشی
- (۴) سوراخکاری

- ۱۱۴

با توجه به اشکال زیر که چهار حالت پین‌گذاری و پیچ‌گذاری را نشان می‌دهند، مورد صحیح‌تر را انتخاب نمایید.



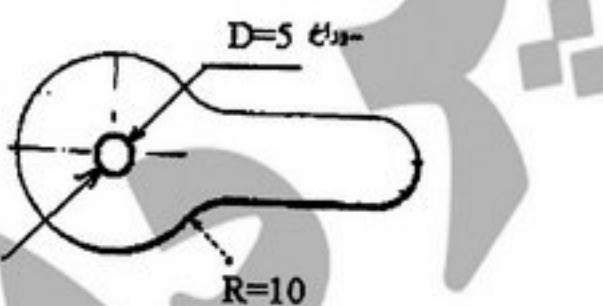
(۱) گزینه A صحیح‌تر است زیرا فواصل پین‌ها و پیچ‌ها برابر می‌باشند.

(۲) هر دو گزینه A و C صحیح‌اند زیرا فواصل پین‌ها و پیچ‌ها برابر می‌باشند.

(۳) گزینه B صحیح‌تر است زیرا پیچ‌ها در نزدیکترین فاصله مجاز به لبه‌های آزاد قرار دارند.

(۴) گزینه D صحیح‌تر است زیرا پین‌ها در نزدیکترین فاصله مجاز به لبه‌های آزاد قرار دارند.

- ۱۱۵ شکل زیر بعضی از ابعاد اسمی یک کلید را (به میلی‌متر) نشان می‌دهد که توسط یک قالب برش ساخته شده است. اگر ضخامت ورق ۱ میلی‌متر باشد، کدام یک از موارد صحیح‌تر می‌باشد؟

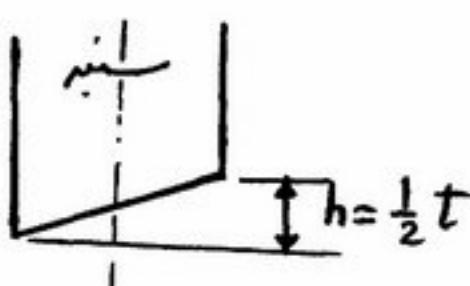
(۱) شعاع R در لبه سنبه دور زنی $10/03$ میلی‌متر است.

(۲) شعاع R در لبه حفره ماتریس دور زنی ۱۰ میلی‌متر است.

(۳) قطر سنبه سوراخ زنی D ۵ میلی‌متر و قطر ماتریس سوراخ زنی D ۵/۰۶ میلی‌متر است.

(۴) هر سه مورد فوق صحیح می‌باشند.

-۱۱۶ در استفاده از سنجهای زاویه‌دار برای کاهش نیرو در قالب‌های برش، اگر درصد عمق نفوذ ورق ۵۰٪ باشد، با زاویه دادن به سنجه به اندازه‌ی نصف ضخامت ورق (h) نیروی لازم برش چگونه تغییر می‌کند؟ (ضخامت ورق = t و $h = \frac{1}{2}t$)



(۱) $\frac{1}{3}$ می‌گردد.

(۲) تغییری نمی‌کند.

(۳) $\frac{1}{4}$ می‌گردد.

(۴) نصف 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؟

(۱) ۰.۳۳٪

(۲) ۰.۵۳٪

(۳) ۰.۶۶٪

(۴) ۰.۴۶٪

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

(۱) $\frac{\pi}{2\sqrt{6}}$

(۲) $\frac{\pi}{2\sqrt{3}}$

(۳) $\frac{\pi}{3\sqrt{2}}$

(۴) $\frac{\pi}{3\sqrt{3}}$

-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؟

(۱) آلیاژ منیزیم

(۲) فولاد زنگ نزن

(۳) آلیاژ نیکل

(۴) آلیاژ آلومینیوم

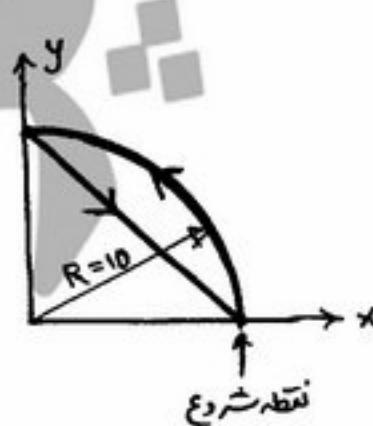
-۱۲۰ غیریکنواختی و مغزبندی ساختار (Coring) برای چه نوع آلیاژی دیده می‌شود و چگونه برطرف می‌شود؟

(۱) آلیاژ محلول جامد و با روش شکل دهنده

(۲) آلیاژ یوتکنیک و با روش همگن سازی

(۳) فولاد یوتکنوتید 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.)



G03 G90 X0 Y10 I0 J0
G01 G91 X10 Y-10

G03 G90 X0 Y10 I0 J0
G01 X10 Y-10

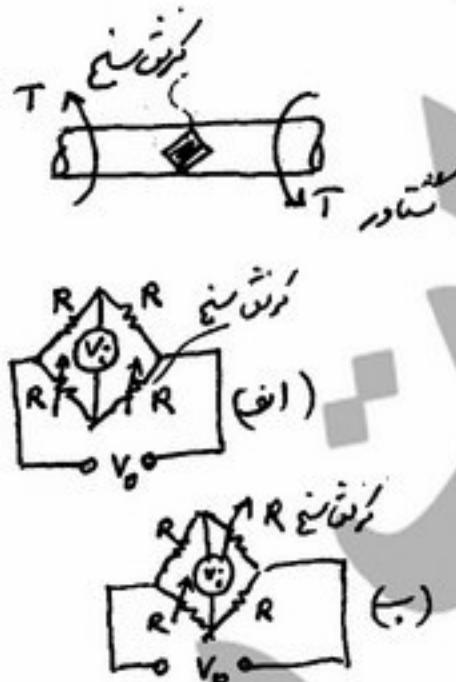
G03 G90 X0 Y10 I-10 J0
G01 G91 X10 Y-10

G03 G90 X0 Y10 I-10 J0
G01 X10 Y-10

-۱۲۲-

- کدام عبارت صحیح است؟
- ۱) امکان ارتباط با سیستم های CNC, FMS, CIMC, DNC در ماشین های CNC امکان پذیر است.
 - ۲) تنها تفاوت بین ماشین های NC و CNC آنست که در ماشین های NC برنامه به صورت خط به خط ولی در ماشین های CNC یکباره و تمام برنامه خوانده و اجرا می شود.
 - ۳) در ماشین های کنترل عددی (CNC) از سه نوع موتور (محركه) الکتریکی، هیدرولیکی و نیوماتیکی می توان استفاده نمود.
 - ۴) هیچکدام

-۱۲۳- از یک میله پیچشی همراه با ۲ کرنش سنج که بر روی آن چسبانده شده است برای ساخت یک تورک - متر استفاده می شود. ۲۰ کرنش سنج به گونه ای چسبانده شده اند که در اثر کرنش ناشی از پیچش، مقاومتشان به صورت هم علامت تغییر کنند. چنانچه از یک پل و تستون برای تبدیل تغییر مقاومت به تغییر ولتاژ استفاده شود، در مورد ۲ مدار الکتریکی پل و تستون پیشنهادی در شکل زیر چه می توان گفت؟ ($v_i = v_{ex}$)



- ۱) حساسیت ب از الف بیشتر است و مقدار حساسیت آن برابر است با $\frac{V_o R}{V_{ex} \Delta R} = \frac{1}{2}$
- ۲) حساسیت الف از ب بیشتر است و مقدار حساسیت آن برابر است با $\frac{V_o R}{V_{ex} \Delta R} = \frac{1}{4}$
- ۳) حساسیت الف از ب بیشتر است و مقدار حساسیت آن برابر است با $\frac{V_o R}{V_{ex} \Delta R} = \frac{1}{2}$
- ۴) حساسیت الف و ب با هم برابر است و مقدار حساسیت آن برابر است با $\frac{V_o R}{V_{ex} \Delta R} = \frac{1}{2}$

-۱۲۴- کدام یک از عبارات زیر صحیح نیست؟

- ۱) در تراز الکترونیکی از مقاومت های اهمی استفاده می شود.
- ۲) تراز الکترونیکی یک وسیله اندازه گیری دقیق با دقت یک دهم ثانیه است.
- ۳) در تراز های الکترونیکی از مرجع شاقول استفاده می شود.
- ۴) هیچکدام

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

۱) توان مصرفی بیشینه به مقاومت گپ ماشین کاری بستگی ندارد.

۲) مقاومت گپ ماشین کاری برابر مقاومت معادل مدار باشد.

۳) مقاومت گپ ماشین کاری نصف مقاومت معادل مدار باشد.

۴) مقاومت گپ ماشین کاری (R_g) از مقاومت معادل مدار (R_{eq}) کمتر باشد.

-۱۲۶ با توجه به معادله کمیت معادل الکتروشیمیایی به روش برهم نهی بارهای الکتریکی، کدام یک از موارد زیر است؟
معادل الکتروشیمیایی، ECE_{eq} ، عدد فاراده، F ؛ درصد جرمی عنصر i ؛ جرم اتمی عنصر i ؛ عدد اتمی عنصر i باشد.

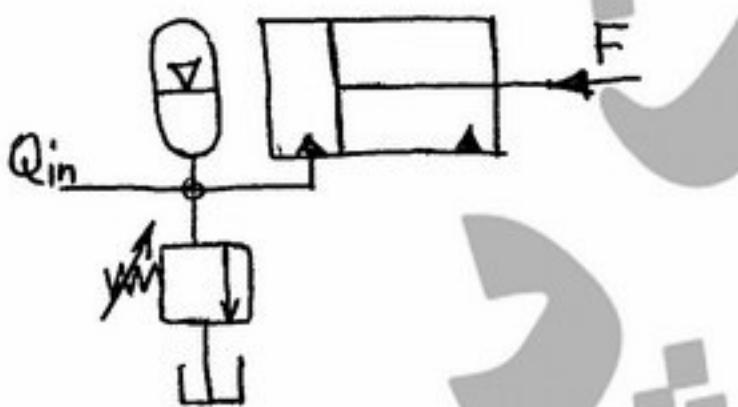
$$ECE_{eq} = \frac{100 \sum_{i=1}^m A_i}{F \sum_{i=1}^m X_i n_i} \quad (۲)$$

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

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

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

-۱۲۷ در شکل زیر حجم انباره ۴ لیتر و تا فشار ۲۵ Bara با ازت شارژ شده است. اگر فشار باز شدن شیرفشار شکن روی 100 cm^2 تنظیم شده باشد و جک در تمام مسیر تحت نیروی حداقل خود به جلو برود، در انتهای کورس چقدر روغن بر حسب لیتر در انباره ذخیره می‌شود؟



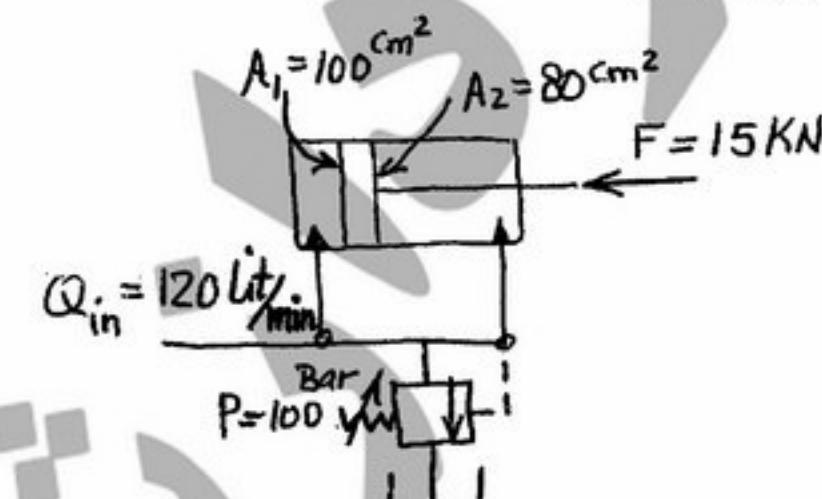
۴ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۱ (۴)

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



۱۲ (۱)

۱/۰ (۲)

۱/۲ (۳)

۰/۰ (۴)

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

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) کم v

(۱) کم d, f, v (۲) زیاد v (۳) زیاد d, f (۴) ک

- ۱۳۰ در شکل دهی فلزات، تنש جریان متوسط، از حاصل ضرب کدام یک از موارد ذیل با تنش جریان حاصل می‌شود؟ (۱) توان
کرفش سختی است.)

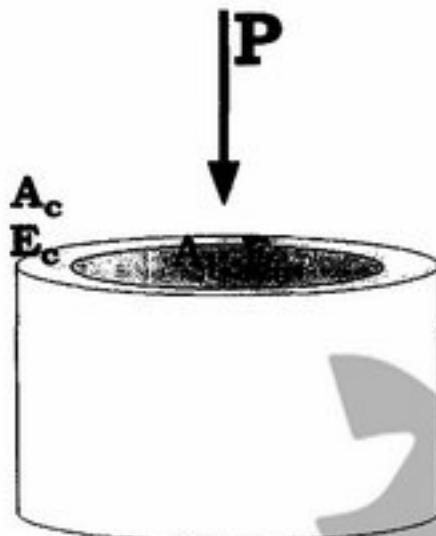
$$\frac{1}{1+n} \quad (۱) \quad \frac{1}{n} \quad (۲) \quad 1+n \quad (۳) \quad n \quad (۴)$$

مبانی بیومکانیک ۱ و ۲

- ۱۳۱ راندهای به وزن 72kgf با سرعت 10m/s حرکت می‌کند. ماشین بطور ناگهانی در فاصله زمانی 18ms متوقف می‌شود. نیروی متوسط افقی که کمربند ایمنی بر راننده در اثر این توقف وارد می‌کند بر حسب کیلونیوتن (KN) چقدر می‌باشد؟ (۱) $7/2$ (۲) 25 (۳) 20 (۴) 15

- ۱۳۲ در شکل زیر یک مهره ستون فقرات به صورت یک استوانه دو لایه شامل یک لایه خارجی استخوان متراکم (cortical bone) با مدول الاستیک $E_c = 10\text{GPa}$ و سطح $A_c = 100\text{mm}^2$ و قسمت استوانه داخلی شامل استخوان اسفنجی

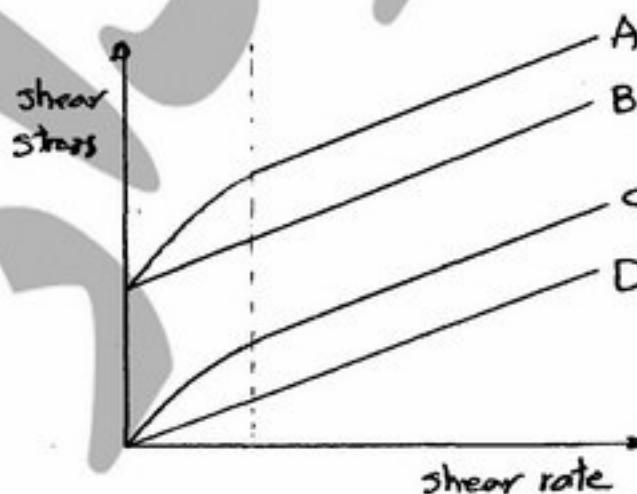
- با مدول الاستیک $E_t = 100\text{GPa}$ و سطح $A_t = 500\text{mm}^2$ نشان داده شده. نیروی فشاری $P = 300\text{N}$ بطور یکنواخت بر مهره وارد می‌شود، چه مقدار از نیروی وارد p بر حسب نیوتن (N) توسط استخوان متراکم حمل می‌شود؟



- (۱) 200
(۲) 400
(۳) 250
(۴) 1250

- ۱۳۳ در کدام حالت، نیروی کشش ماهیچه بدون تغییر طول ماهیچه زیاد می‌شود؟ (۱) انقباض مرکز
(۲) انقباض ایزومتریک
(۳) انقباض ایزوتونیک
(۴) انقباض خارج از مرکز

- ۱۳۴ کدام یک از منحنی‌ها، رابطه تنش برشی - نرخ کرنش برشی خون را صحیح‌تر نشان می‌دهد؟



- (۱) A
(۲) C
(۳) B
(۴) D

-۱۳۵

عامل باز و بسته شدن دریچه‌های قلبی چیست؟

(۱) دینامیک جریان خون

(۲) تحریک الکتریکی غیرارادی عضلات دریچه‌ها

(۳) انقباض عضلات اطراف دریچه‌ها

(۴) دینامیک جریان خون به همراه انقباض عضلات اطراف دریچه‌ها

-۱۳۶

کدام عضله در اکستنشن ران نقش دارد؟

(۱) عضله خیاطه (Sartorius)

(۲) سرینی میانی (Gluteus Medius)

- (۳) سرینی بزرگ (Gluteus Maximus)
(۴) سرینی کوچک (Gluteus Minimus)

-۱۳۷

در حرکت اکستنشن مج دست کدام عضله اصلی‌تر است؟

(۱) Extensor indicis

(۲) Extensor digitorum

- Extensor pollicis longus (۲)
Extensor carpi radialis brevis (۴)

-۱۳۸

کدام عضله موجب اکستنشن آرنج می‌شود؟

(۱) براکیالیس (Brachialis)

(۲) براکیارادیالیس (Brachioradialis)

- (۳) دوسربازویی (Biceps)
(۴) سه سربازویی (Triceps)

-۱۳۹

اگر وزن کل دست و بازو 41N و بازوی گشتاوری آن حول مفصلشانه 35cm و بازوی گشتاور برای عضله دلتoid (F_m)

باشد، چند نیوتون نیرو باید توسط این عضله ایجاد شود تا بازو را

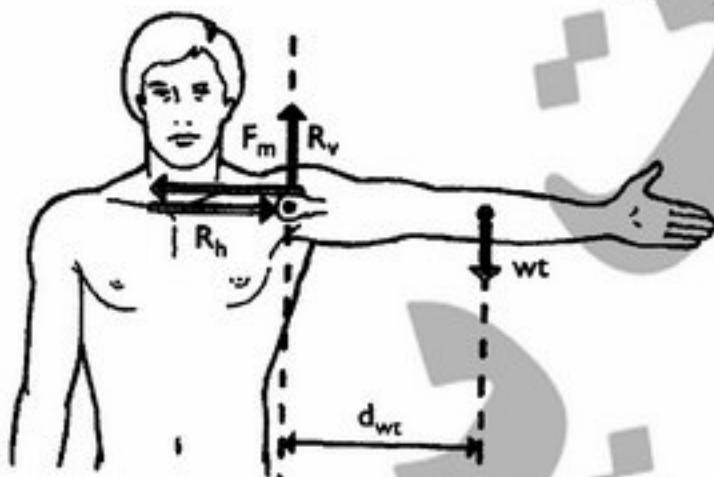
در این موقعیت حفظ کند؟

(۱) ۴۶/۶۶۷

(۲) ۴۶۶/۶۶۷

(۳) ۴۷/۸۳۳

(۴) ۴۷۸/۳۳۳



-۱۴۰

کدام عضله از مجموعه عضلات چرخاننده کاف (Rotator Cuff) نمی‌باشد؟

(۱) ترپس مینور (Supraspinatus)

(۲) ساباسکاپولاریس (Infraspinatus)

(۳) دلتoid

- (۴) سورپراسپیناتوس (Eversion)

-۱۴۱

کدامیک جزء حرکات پا نمی‌باشد؟

(۱) Inversion (۲) Extention

(۳) Elevation (۴) Eversion

(۵)

(۶)

(۷)

(۸)

(۹)

(۱۰)

(۱۱)

(۱۲)

(۱۳)

(۱۴)

(۱۵)

(۱۶)

(۱۷)

(۱۸)

(۱۹)

(۲۰)

(۲۱)

(۲۲)

(۲۳)

(۲۴)

(۲۵)

-۱۴۲

کدامیک از ماهیچه‌های زیر در مفصل زانو حرکت Extention ایجاد نمی‌کند؟

(۱) Rectus femoris (۲) Vastus medialis (۳) Vastus lateralis

- Biceps femoris (۴)

(۵) Gluteus minimus

(۶) Iliopsoas (۷) Gluteus maximus

-۱۴۳

چه عضله‌ای در Rotation و Extension ران نقش دارد؟

- Gluteus medius (۴)

(۵) Gluteus minimus

- (۶) Iliopsoas (۷) Gluteus maximus

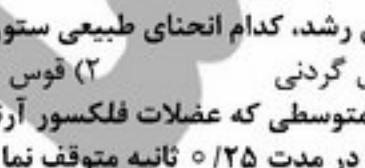
-۱۴۴

در هنگام راه رفتن عادی حداقل نیروی وارد به مفصل ران حدوداً چند برابر نیروی وزن بدن است؟

(۱) حدود نصف وزن بدن (۲) پنج برابر (۳) $1/2$ برابر وزن بدن (۴) مساوی وزن بدن

-۱۴۵

- Lordosis (۱)
Symphysis (۲)
Scoliosis (۳)
Kyphosis (۴)



-۱۴۶

در حین رشد، کدام انحنای طبیعی ستون مهره‌ها دیرتر از بقیه شکل گرفته و افزایش می‌یابد؟
 ۱) قوس گردنی ۲) قوس خاجی ۳) قوس کمری ۴) قوس سینه‌ای

نیروی متوسطی که عضلات فلکسور آرنج با بازوی عمودی ۲ سانتی‌متر باید اعمال کنند تا چرخش ۶ رادیان بر ثانیه مفصل آرنج را در مدت ۰/۲۵ ثانیه متوقف نمایند، چند نیوتن است. جرم ساعد و دست ۳ کیلوگرم و شاعع چرخش آن حول آرنج ۲۰ سانتی‌متر فرض شود.

-۱۴۴ (۴)

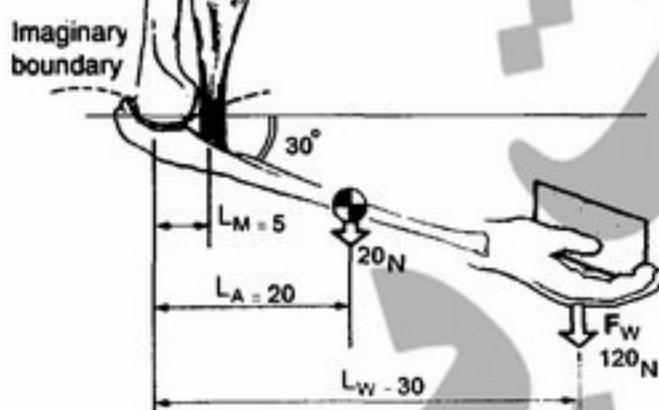
-۷۲ (۳)

-۴۸ (۲)

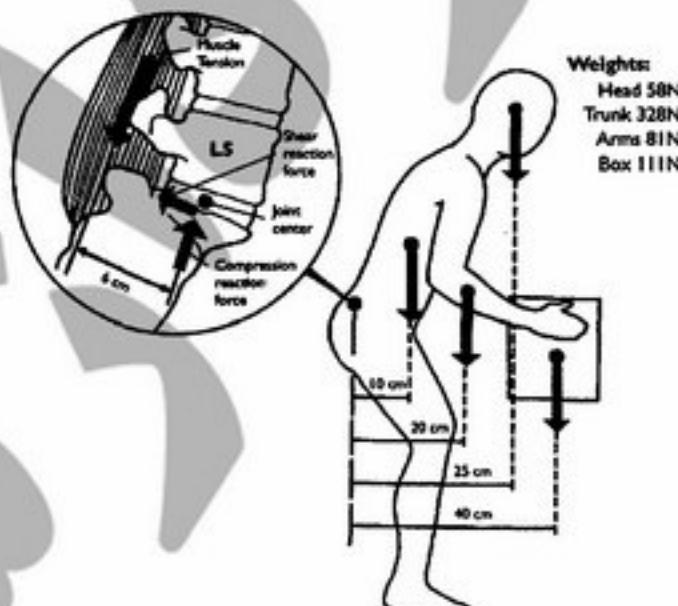
-۱۹۲ (۱)

-۱۴۸

در شکل زیر نیروی وارد بر مفصل آرنج چند نیوتن است?
 ۱) ۶۷۸ (۱)
 ۲) ۱۴۷۲ (۲)
 ۳) ۱۲۵۳ (۳)
 ۴) ۹۲۳ (۴)



در شکل زیر اگر سطح مقطع دیسک مهره L5S1 حدود ۲۰ cm^۲ باشد و شخص وزنه ۲۰۰ نیوتن را به دست بگیرد. تنש فشاری ناشی از وزنه بر دیسک چند مگاپاسکال است؟



- ۱) $\frac{2}{3}$
 ۲) $\frac{3}{4}$
 ۳) $\frac{4}{3}$
 ۴) $\frac{3}{2}$
 ۵) $\frac{2}{3}$

- ۱۵۰- دو توب تنیس از ارتفاع یکسان بر روی دو راکت تنیس A و B رها می‌شوند. دسته راکت A انعطاف‌پذیرتر است در نتیجه مدت زمان تماس توب با راکت در حین ضربه بر روی آن ۳ برابر بیشتر از B است. اگر سرعت برگشت توب در راکت A دو برابر B باشد نیروی متوسط ضربه وارد بر راکت A چند برابر راکت B است. ($e = 0.5$)

10

14

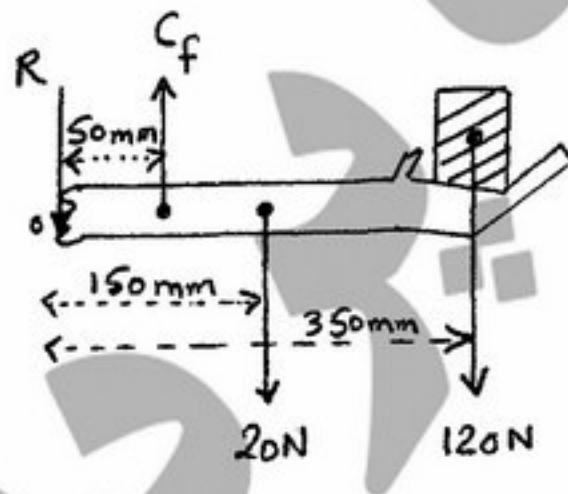
18

1
5

دروس پایه پزشکی (فیزیولوژی، آناتومی، فیزیک پزشکی)

- ۱۵۱- بازتاب موج التراسوند در مرز بافت عضلاتی با کدام یک از بافت‌ها، بیشتر است؟ (جدول آمپداس‌های آکوستیک به صورت مقابل است).

Z(Kg / m ⁴ s)	ماده
۴۳۰	هوا
$1/56 \times 10^6$	بافت نرم
$1/64 \times 10^6$	ماهیچه
$1/23 \times 10^6$	چربی
$7/68 \times 10^6$	استخوان



- | | | |
|---|--|--|
| ۱۵۶ | | |
| <p>۱) آلفا</p> <p>در یک دو 10^0 متر بدن بیشتر از چه طریقی برای تولید انرژی استفاده می‌کند؟</p> <p>(۱) دستگاه فسفاتن (۲) دستگاه گلیکولیتیک (۳) سوختن مواد چربی</p> <p>متلاطم شدن جریان خون به کدام عامل مستقیماً بستگی ندارد؟</p> <p>(۱) ویسکوزیتی خون (۲) سرعت خون (۳) طول رگ</p> <p>در تشکیل مفصل هیپ چند استخوان شرکت دارد؟</p> <p>(۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶</p> <p>استخوان‌های میخی شکل (کونشی فورم) در کدام قسمت بدن قرار دارد؟</p> <p>(۱) گوش میانی (۲) مج دست (۳) ستون مهره‌ها</p> | | |
| ۱۵۷ | | |
| <p>۱) آلفا</p> <p>در یک دو 10^0 متر بدن بیشتر از چه طریقی برای تولید انرژی استفاده می‌کند؟</p> <p>(۱) دستگاه فسفاتن (۲) دستگاه گلیکولیتیک (۳) سوختن مواد چربی</p> <p>متلاطم شدن جریان خون به کدام عامل مستقیماً بستگی ندارد؟</p> <p>(۱) ویسکوزیتی خون (۲) سرعت خون (۳) طول رگ</p> <p>در تشکیل مفصل هیپ چند استخوان شرکت دارد؟</p> <p>(۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶</p> <p>استخوان‌های میخی شکل (کونشی فورم) در کدام قسمت بدن قرار دارد؟</p> <p>(۱) گوش میانی (۲) مج دست (۳) ستون مهره‌ها</p> | | |
| ۱۵۸ | | |
| <p>۱) آلفا</p> <p>در یک دو 10^0 متر بدن بیشتر از چه طریقی برای تولید انرژی استفاده می‌کند؟</p> <p>(۱) دستگاه فسفاتن (۲) دستگاه گلیکولیتیک (۳) سوختن مواد چربی</p> <p>متلاطم شدن جریان خون به کدام عامل مستقیماً بستگی ندارد؟</p> <p>(۱) ویسکوزیتی خون (۲) سرعت خون (۳) طول رگ</p> <p>در تشکیل مفصل هیپ چند استخوان شرکت دارد؟</p> <p>(۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶</p> <p>استخوان‌های میخی شکل (کونشی فورم) در کدام قسمت بدن قرار دارد؟</p> <p>(۱) گوش میانی (۲) مج دست (۳) ستون مهره‌ها</p> | | |
| ۱۵۹ | | |

- ۱۶۰- کدام مفصل لولایی است؟
 ۱) زانو ۲) آرنج ۳) بین مهره‌ای
 ۴) دندنه‌ای مهره‌ای
- ۱۶۱- مهمنترین عضله در اکستنشن آرنج به استخوان‌های ذیل اتصال می‌یابد، به جز:
 ۱) بازو ۲) رادیوس ۳) اولنا
- ۱۶۲- کدام عضله در حالت آناتومیکی فعال است?
 ۱) بالماریس لونگوس ۲) براکیورادیالیس ۳) سوبیناتور
- ۱۶۳- در بدن کدام یک از وریدها با شریان همگام خود سیر می‌نماید?
 ۱) تیبیال قدامی ۲) صافنوس بزرگ ۳) بازیلیک
- ۱۶۴- کدام یون نقش مهمنتری در تفاوت بین فعالیت الکتریکی عضله قلب با عضلات مخلوط دارد?
 ۱) منیزیوم ۲) پتانسیم ۳) سدیم
- ۱۶۵- در نارسایی گلیوی، علت ورم در بافت‌ها کدام است?
 ۱) کاهش فشار هیدروستاتیک مایع بین سلوی
 ۲) افزایش فشار اسمزی کلونیدی پلاسما ۳) افزایش فشار اسمزی کلونیدی مایع بین سلوی
- ۱۶۶- کدام حجم در کاهش اختلاف فشار اکسیژن خون شریانی در دم و بازدم تأثیر اصلی را دارد?
 ۱) حجم باقیمانده ۲) حجم ذخیره بازدمی ۳) حجم جاری
- ۱۶۷- کدام قسمت سلول نقش مستقیم‌تری در شکل بخشیدن به آن دارد?
 ۱) غشاء ۲) اکتوپلاسم ۳) هسته
- ۱۶۸- در حالت عادی خونرسانی عروق گروز در چه زمانی در کمترین حد خود می‌باشد?
 ۱) دیاستول بعد از مرحله شل شدن ایزوولمیک ۲) مرحله شل شدن ایزوولمیک
 ۳) سیستول بعد از مرحله انقباض ایزوولمیک
- ۱۶۹- گیرنده کدام حس ویژه به محركهای مکانیکی حساس است?
 ۱) چشایی ۲) بینایی ۳) شنوایی
- ۱۷۰- اسمولالیته در کدام قسمت نقرنون بالاتر است?
 ۱) لوله‌های درهم پیچیده انتهایی ۲) لوله‌های درهم پیچیده انتهایی
 ۳) مجاري جمع کننده



PardazeshPub.com



PardazeshPub.com