

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

پنج شنبه صبح

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

آزمون ورودی

دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل

سال ۱۳۸۲

مجموعه مهندسی مکانیک (۱۲۶۷ کد)

نام و نام خانوادگی داوطلب:

مدت پاسخگویی: ۲۴۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۸۰

مواد امتحانی مجموعه مهندسی مکانیک و تعداد و شماره سؤالات

تاشماره	از شماره	تعداد سؤال	مواد امتحانی
۳۰	۱	۲۰	زبان عمومی و تخصصی
۶۰	۳۱	۲۰	ریاضی
۹۰	۶۱	۲۰	حرارت و سیالات (ترمودینامیک، مکانیک سیالات، انتقال حرارت)
۱۲۰	۹۱	۲۰	جامدات (استاتیک، مقاومت مصالح، طراحی اجزاء)
۱۵۰	۱۲۱	۲۰	دینامیک وارتعاشات (دینامیک، ارتعاشات، دینامیک ماشین، کنترل)
۱۸۰	۱۵۱	۲۰	ساخت و تولید (ماشین ابزار، قالب پرس، ...)

اسفند ماه سال ۱۳۸۱

Part A:

Directions: In questions 1-10, each item consists of an incomplete sentence. Below the sentence are four choices, marked (1), (2), (3), and (4). You should find the one choice which best completes the sentence. Mark your choice on the answer sheet.

- 1- Can I get a train to Edinburgh with a special place ----- the journey?
1) to sleep while on 2) to sleep during 3) for sleeping while on 4) for sleeping during
- 2- When I was in Mashad I saw a great friend of -----.
1) her 2) they 3) me 4) yours
- 3- We enjoyed our holiday ----- the poor weather.
1) despite 2) in spite 3) although 4) even though
- 4- Our attempt to reach the top of the mountain ended ----- failure.
1) to 2) by 3) in 4) up
- 5- I don't know how she'll ----- to the news when you tell her.
1) hear 2) react 3) answer 4) behave
- 6- If you are ----- by something, it causes you to behave in a particular way.
1) frightened 2) reminded 3) wounded 4) motivated
- 7- If you ----- someone, you have a strong feeling of dislike for him.
1) hate 2) fate 3) share 4) chain
- 8- If you don't know the meaning, ----- in a dictionary.
1) look after it 2) see to it 3) look it up 4) see it off
- 9- My brother won't ----- me borrow his bicycle.
1) let 2) allow 3) permit 4) leave
- 10- It was a very rough -----, and all the passengers were seasick.
1) trip 2) flight 3) travel 4) journey

Part B:

Directions: (Questions 11-15) In the following letter some words or phrases are missing. Under the letter there are four choices for each item marked (1), (2), (3), and (4). You should find the one choice which best fits in the blanks. Mark your choice on the answer sheet.

Dear Alex,

I regret that I will be unable to meet you when you (—11—) at the airport because I will be at work. Unfortunately, there is no easy way of getting here apart from taking a taxi, which would be very expensive.

Therefore, if you do not have too much luggage, I would (—12—) taking the underground. You will have to change twice to reach the nearest station (GREENWOOD PARK). When you come out of the station, turn left and walk along the main road past Tesco supermarket and take the first left (South Road). Pine Road is on the right and 12A is on the first (—13—). My mother will be there to welcome you!

However, if you have time for a slower journey there is a direct bus (No 108) which will take you all the way from the airport and there is a stop (—14—) Greenwood Park Station. Ask the driver to tell you when to get off.

Looking forward (—15—) you on Friday evening.

- | | | | |
|----------------|-------------|--------------|------------|
| 11- 1) return | 2) receive | 3) arrive | 4) go back |
| 12- 1) suggest | 2) predict | 3) pretend | 4) suppose |
| 13- 1) part | 2) class | 3) ground | 4) floor |
| 14- 1) besides | 2) opposite | 3) against | 4) under |
| 15- 1) see | 2) to see | 3) to seeing | 4) seeing |

Machine design is the application of science and invention to the development and construction of machines. A understanding of the basic laws of nature is essential to a proper perspective in the approach to machine design. Knowledge of the past development of machine elements makes possible their effective application. Inventiveness consists of producing new combinations of old elements or, where extreme need arises, of exercising genius either in breaking the bounds of convention, or in evolving new principles not hitherto applied or known.

In machine design, accomplishment takes on two forms: one is the drawings and blueprints, which completely describe the machine, and the other is the assembled product. In addition, most machines go through periods of evolution, and later models may show little outward similarity to the original design.

Machine design consists of the conception of a machine that will meet a specific need. Before constructing machine to fulfill the need, the designer must thoroughly understand the application, and mentally modify an old machine or devise a new machine as required. A certain cost for the machine and a probable time for its construction are estimated. These estimates consider the materials required, the equipment necessary for its manufacture and testing, and the final operation in meeting the original need. If the machine is desirable, construction of the unit follows. In time the machine may become obsolete due to advances in the technology; it may then be rebuilt or replaced, possibly under the direction of the original designer.

The working tools in machine design are an understanding of the basic elements of machines that have been developed in the past and a thorough knowledge of the mechanical fields of science including mathematics, physics, statics and dynamics, strength of material, kinematics, mechanisms, and the laboratories associated with them.

- 16- According to the passage, the second aspect of success in designing a machine is -----.
- 1) the end product of assembly
 - 2) preparing the blueprints
 - 3) describing the machine
 - 4) manufacturing and testing
- 17- Designing machines is a process which primarily requires -----.
- 1) the development of new principles
 - 2) a good knowledge of statics and dynamics
 - 3) understanding of the basic laws of nature
 - 4) the effective application of scientific concepts
- 18- The word "obsolete" (line 14) is closest in meaning to -----.
- 1) damaged
 - 2) definite
 - 3) non-standard
 - 4) old-fashioned
- 19- Which of the following statements is NOT true?
- 1) A designer may change an old machine in his mind.
 - 2) Inventiveness requires the use of totally new elements.
 - 3) A certain cost for machine is estimated prior to their construction.
 - 4) A complete knowledge of mechanical sciences is a tool in machine design.
- 20- In machine design, genius may be required because of -----.
- 1) extreme need
 - 2) the basic laws of nature
 - 3) the bounds of convention
 - 4) the knowledge of past development

The mechanical engineer traditionally has been esteemed as exceptionally qualified for the task of overall management of industrial plants. The nature of his training and experience, the breadth of his interests, and his necessary awareness of the requirements of other branches of engineering, all combine to fit him for such general supervision and control. The very name and idea of a now generally accepted concept of management arose from the researches of an American mechanical engineer, Frederick W. Taylor. Taylor's investigations, which began at a humble level with such studies as the determination of the proper load for the shovel of a coal heaver, grew by steady degrees into a method for evaluating the operations of a whole plant. His system of scientific management, visualizing "the efficient, functionalized organization" of an enterprise, has become a recognized guide in industrial planning and operation. Including Taylor's concept, but broader still, is the function of industrial engineering, a profession often considered a branch of mechanical engineering but alternately regarded as a separate province of engineering in its own right. In any case, the ties between the two are exceedingly close, and the training and experience of the mechanical engineer continue to make him a preferred candidate for positions in the broader field of management.

- 21- According to the passage, which of the following is NOT involved in the supervisory task of a mechanical engineer?
- 1) the extent of his interests
 - 2) his awarness of related disciplines
 - 3) his system of industrial planning
 - 4) the type of his training and experience
- 22- What does "the two" in line 11 refer to?
- 1) training and experience
 - 2) Taylor and an unnamed researcher
 - 3) industrial planning and operation
 - 4) mechanical and industrial engineering
- 23- What did Taylor introduce?
- 1) the coal heaver
 - 2) the first industrial plant
 - 3) the current idea of management
 - 4) the concept of mechanical engineering
- 24- What does the word "exceedingly" in line 11 mean?
- 1) totally
 - 2) extremely
 - 3) relatively
 - 4) practically
- 25- Why did Taylor study the load for the shovel of a coal heaver?
- 1) to calculate the proper load
 - 2) to determine the efficiency of the heaver
 - 3) to evaluate a method of investigation
 - 4) to design the system of industrial management

Machinery is a group of parts arranged to perform a useful function. Normally some of the parts are capable of motion; others are stationary and provide a frame for the moving parts. The terms machine and machinery are so closely related as to be almost synonymous; however, machinery has a plural implication, suggesting more than one machine. Common examples of machinery include automobiles, clothes washers, and airplanes; machinery differs greatly in number of parts and complexity.

Some machinery simply provides a mechanical advantage for human effort. Other machinery performs functions that no human being can do for long-sustained periods. A jackscrew does nothing until a person pulls on a lever then they are able to move objects many times their weight. Conversely, an internal combustion engine can run unattended for hours, requiring only the press of a button to start it.

The need for machinery usually stems from a desire to do a job at less cost. Evolution of machinery for a certain function may be gradual or rapid. If only small quantities of a product are needed, it is likely that machinery used in making the product will not change rapidly or possess the highest degree of automation. On the other hand machinery used in making automobiles has evolved into some of the most complex automatic machines in existence

- 26- The first paragraph provides -----.
- 1) a few examples of machines
 - 2) a definition of the term
 - 3) the mechanical advantage of machinery
 - 4) a comparison of machine with machinery
- 27- According to the passage, human beings usually used to do -----.
- 1) jobs which changed rapidly
 - 2) things in a way which was less costly
 - 3) many jobs at the same time
 - 4) things as precisely as possible
- 28- Clothes washers are an example of -----.
- 1) machines
 - 2) machinery
 - 3) complex machines (machines with moving and motionless parts)
 - 4) machinery with mainly stationary parts
- 29- The machinery for making a product may not change in a short time because of -----.
- 1) the cost of making the machinery
 - 2) the size of the product
 - 3) the quantity of the product
 - 4) the degree of automation
- 30- The word "evolved" (line 13) is closest in meaning to -----.
- 1) happened
 - 2) involved
 - 3) increased
 - 4) developed

-۳۱ ضریب x^5 در بسط مک لورن $\ln(1+x)$ کدام است؟

$$\frac{1}{5!} \quad (۴)$$

$$\frac{1}{5} \quad (۳)$$

$$0 \quad (۲)$$

$$-\frac{1}{5!} \quad (۱)$$

$$\begin{cases} x+2y=-1 \\ 3y+z=1 \end{cases} \text{ نسبت به هم چه وضعی دارند؟} \quad (۲) \quad \begin{cases} z=1 \\ 2x+y=2 \end{cases}$$

۴) بر هم منطبق هستند

۳) متناظر هستند

۲) موازی هستند

۱) متقاطع هستند

-۳۲ خطوط مماس بر $r^r = 4 \sin 2\theta$ در مبدأ کدام آند؟

$$\theta = 0, \frac{\pi}{2}, \pi, \frac{3\pi}{2} \quad (۴)$$

$$\theta = \frac{\pi}{4}, \frac{3\pi}{4} \quad (۳)$$

$$\theta = \frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2} \quad (۲)$$

$$\theta = \frac{\pi}{4}, \pi \quad (۱)$$

-۳۳ جواب معادله $u_x + 2u_y - u = 0$ عبارتست از:

$$u(x,y) = e^{-x}\phi(2y-x) \quad (۴) \quad u(x,y) = e^x\phi(2y-x) \quad (۳) \quad u(x,y) = e^{-x}\phi(y-2x) \quad (۲) \quad u(x,y) = e^x\phi(y-2x) \quad (۱)$$

-۳۴ جواب معادله لاپلاس:

$$u_{rr} + \frac{1}{r}u_r + \frac{1}{r^2}u_{\theta\theta} = 0$$

دروں حلقه با اطلاعات مرزی ثابت:

$$u(a,\theta) = k,$$

$$u(b,\theta) = k,$$

۴) تابعی از θ است

۳) تابعی از r و θ است

۲) تابعی از r است

۱) تابعی از θ است

$$-۳۵ \text{ در تبدیل لاپلاس داریم: } L\left\{ \frac{1}{s^r - 2s^r} \right\} = \frac{n!}{s^{n+1}}, \quad L\left\{ e^{at} \right\} = \frac{1}{s-a} \text{ کدام است؟}$$

$$\frac{(e^{rt} - 1 - rt - rt^2)}{r} \quad (۴) \quad \frac{(e^{-rt} - 1 - rt - rt^2)}{r} \quad (۳) \quad \frac{(e^{-rt} + 1 + rt - rt^2)}{r} \quad (۲) \quad \frac{(e^{rt} + 1 + rt + rt^2)}{r} \quad (۱)$$

-۳۶ مقدار سری فوریه متناوب تابع متناوب $f(x) = x^r + x$ در نقطه $x = \pi$ کدام است؟

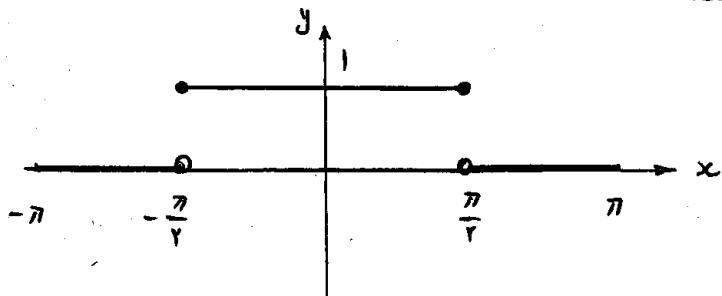
$$\pi^r + \pi \quad (۴)$$

$$\frac{\pi^r}{r} \quad (۳)$$

$$\pi^r \quad (۲)$$

$$\pi \quad (۱)$$

-۳۷ در بسط فوریه تابع متناوب شکل روبرو ضریب $\cos 4x$ کدام است؟



$$-\frac{1}{2\pi} \quad (۱)$$

$$0 \quad (۲)$$

$$\frac{1}{2\pi} \quad (۳)$$

$$\frac{1}{4\pi} \quad (۴)$$

$$-۳۸ \text{ ضرایب } a_1 \text{ و } a_2 \text{ در سری فوریه کسینوسی تابع } f(x) = \begin{cases} 1 & ; 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2} \\ 2 & ; \frac{\pi}{2} \leq x \leq \pi \end{cases} \text{ کدامند؟} \quad (۱)$$

$$a_1 = 0, \quad a_1 = -\frac{1}{5\pi} \quad (۴) \quad a_1 = \frac{1}{3\pi}, \quad a_1 = 0 \quad (۳) \quad a_1 = \frac{1}{3\pi}, \quad a_1 = -\frac{2}{5\pi} \quad (۲) \quad a_1 = 0, \quad a_1 = \frac{1}{3\pi} \quad (۱)$$

- ۴ کدام گزینه در مورد سری $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{k^k}{k!}$ درست است؟

(۱) سری همگرا است.

(۲) به موجب آزمون ریشه سری همگرا است.

(۳) به موجب آزمون نسبت سری واگرا است.

(۴) از آزمون نسبت نمی توان همگرای یا واگرایی سری را نتیجه گرفت.

- ۴۱ معکوس تبدیل لاپلاس $\frac{1}{\sqrt{95-1}}$ کدام است؟

$$\frac{1}{2\sqrt{\pi t}} e^{\frac{t}{9}} \quad (۴)$$

$$\frac{1}{2} \sqrt{\pi t} e^{-\frac{t}{9}} \quad (۳)$$

$$\frac{1}{2\sqrt{\pi t}} e^{-\frac{t}{9}} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{2\sqrt{t}} e^{\frac{t}{9}} \quad (۱)$$

- ۴۲ مقدار اصلی $\ln(-4)$ کدام است؟

$$2\ln 2 - i\frac{\pi}{2} \quad (۴)$$

$$2\ln 2 + i\pi \quad (۳)$$

$$2\ln 2 - i\pi \quad (۲)$$

$$2\ln 2 \quad (۱)$$

- ۴۳ هرگاه $z = x + iy$ و \bar{z} مزدوج z باشد، معادله $z\bar{z} = 26$ معروف چه شکلی است؟

(۴) سهمی

(۳) بیضی

(۲) هذلولی

(۱) دایره

- ۴۴ جواب معادله لاپلاس $u_{rr} + \frac{1}{r} u_r + \frac{1}{r^2} u_{\theta\theta} = 0$ در قطاع $0 \leq r \leq a$ ، $0 \leq \theta \leq \beta$ با شرایط مرزی:

$$u(r, \alpha) = u(r, \beta) = 0, \quad u(a, \theta) = f(\theta)$$

کدام است؟

$$u = g(\theta) + h(r) \quad (۴)$$

$$u = g(r, \theta) \quad (۳)$$

$$u = g(\theta) \quad (۲)$$

$$u = g(r) \quad (۱)$$

- ۴۵ مقادیر ویژه ماتریس $\begin{bmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ کدام اند؟

$$1, -2, 1 \quad (۴)$$

$$-1, 2, 1 \quad (۳)$$

$$2, 3, 1 \quad (۲)$$

$$-2, -1, 1 \quad (۱)$$

- ۴۶ مشتق تابع $f(x, y) = 2x^2 + xy - 2y^2$ در نقطه $(-1, 1)$ و در جهت بردار $\frac{4i+2j}{5}$ کدام است؟

$$5\sqrt{42} \quad (۴)$$

$$\frac{42}{\sqrt{5}} \quad (۳)$$

$$\frac{42}{5} \quad (۲)$$

$$\frac{\sqrt{42}}{5} \quad (۱)$$

- ۴۷ اگر بدانیم که برای $|z| < 1$ داریم: $\frac{1}{1-z} = 1 + z + z^2 + \dots$ سری لورن $\frac{1}{z+1} < 1$ کدام است؟

$$1 + 2(z-1) + 2(z-1)^2 + 4(z-1)^3 + \dots \quad (۲)$$

$$1 + (z-1) + (z-1)^2 + (z-1)^3 + \dots \quad (۱)$$

$$1 + 2(z+1) + 2(z+1)^2 + 4(z+1)^3 + \dots \quad (۴)$$

$$1 + (z+1) + (z+1)^2 + (z+1)^3 + \dots \quad (۳)$$

- ۴۸ اگر $u = x^2 - y^2 + 2xy$ مزدوج همساز و تابع متناظر آن $w = f(z)$ کدام اند؟

$$f(z) = 2z(z+1) \quad \text{و} \quad v = xy + 2y \quad (۲)$$

$$f(z) = 2z(z-1) \quad \text{و} \quad v = 2xy \quad (۱)$$

$$f(z) = z^2 + 2z \quad \text{و} \quad v = y(2x+1) \quad (۴)$$

$$f(z) = z(z+2) \quad \text{و} \quad v = 2xy - 2y \quad (۳)$$

- ۴۹ مقدار انتگرال $\iiint_R \frac{dx dy dz}{(x^2 + y^2 + z^2)^2}$ که در آن ناحیه R محدود است به کره های $x^2 + y^2 + z^2 = 1$ کدام است؟

$$6\pi \ln 2 \quad (۴)$$

$$4\pi \ln 2 \quad (۳)$$

$$4\pi \quad (۲)$$

$$4\pi \quad (۱)$$

- ۵۰ مقدار انتگرال $\oint_C \frac{az}{z-i} dz$ که در آن جهت $C: |z|=2$ همان جهت مثلثاتی است کدام است؟

$$i \quad (۴)$$

$$1 \quad (۳)$$

$$0 \quad (۲)$$

$$-i \quad (۱)$$

-۵۱ که در آن C منحنی $|z|=4$ و جهت انتگرالگیری مثبت است، کدام است؟

$$\frac{\pi i}{\pi} \quad (4) \quad \frac{1}{\pi} \quad (3) \quad 2\pi i \quad (2) \quad -\frac{1}{\pi} \quad (1)$$

-۵۲ مقادیر انتگرال $\int_{\gamma_1} \frac{dz}{z(z+1)(z+4)}$ در طول خمہای γ_1 و γ_2 وقتی:

$$\gamma_i = \begin{cases} |z|=1 & i=1 \\ |z|=2 & i=2 \end{cases}$$

و در جهت مثبت به ترتیب کدامند؟

$$-\frac{1}{\lambda}, -\frac{1}{\lambda} \quad (4) \quad \frac{1}{\lambda}, \frac{1}{\lambda} \quad (3) \quad \frac{1}{\lambda}, -\frac{1}{\lambda} \quad (2) \quad -\frac{1}{\lambda}, \frac{1}{\lambda} \quad (1)$$

-۵۳ مقدار $\frac{x^r}{4} + \frac{y^r}{9}$ روى مسیری به معادله ۱ واقع در ربع اول صفحه مختصات کدام است؟

$$-5 \quad (4) \quad -13 \quad (3) \quad 5 \quad (2) \quad 13 \quad (1)$$

-۵۴ $Z=0$ برای تابع $f(z) = \frac{e^z - 1}{z^r}$ چه نوع نقطه تکین است؟

(۱) اساسی (۲) قطب مرتبه اول (۳) قابل رفع (۴) قطب مرتبه دوم

-۵۵ تبدیل خطی کسری که به ترتیب نقاط -1 و $0+i$ در صفحه z را بر روی نقاط 0 و ∞ و $2+i$ در صفحه w تصویر می کند کدام است؟

$$w = \frac{1-z+1}{2z-i} \quad (4) \quad w = \frac{z-i}{z+1} \quad (3) \quad w = \sqrt{2} \frac{z+1}{z-i} \quad (2) \quad w = \frac{z+1}{z-i} \quad (1)$$

-۵۶ معادله دایره به مرکز $(-2, 0)$ و شعاع ۴ کدام است؟

$$|z-2-i|=4 \quad (4) \quad |z-2+i|=4 \quad (3) \quad |z+2+i|=4 \quad (2) \quad |z+2-i|=4 \quad (1)$$

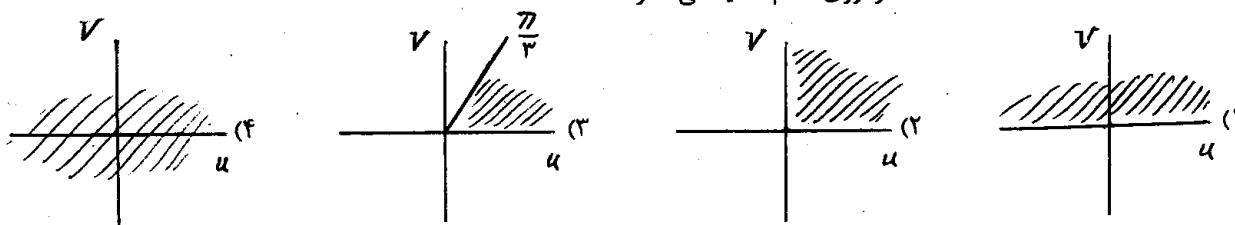
-۵۷ در معادله $y = e^{-kx}$ با شرایط $y(0) = 2$ هنگامیکه $x=1$ کدام است؟

$$2e^{-k} \quad (4) \quad 2e^k \quad (3) \quad e^{-k} \quad (2) \quad e^{-k} \quad (1)$$

-۵۸ معادله دیفرانسیلی که $x = C_1 \sin(\omega t + C_2)$ خانواده و 2 -پارامتری از جوابهای آن است کدام است؟

$$x'' = C_1 \omega^r \sin(\omega t + C_2) \quad (4) \quad x'' = -C_1 \omega^r \sin(\omega t + C_2) \quad (3) \quad x'' = -\omega x \quad (2) \quad x'' = \omega^r x \quad (1)$$

-۵۹ نگاشت $w = z^{\frac{1}{r}}$ ناحیه $\theta \leq \pi \leq 0$ را روی کدام ناحیه می نگارد؟



-۶۰ برای تابع بسل نوع اول داریم: $\frac{d(J_\alpha(x))}{dx}$ برابر کدام تابع است؟

$$J_\alpha(x) + \frac{x}{\alpha} J_{\alpha-1}(x) \quad (4) \quad \frac{\alpha}{x} J_\alpha(x) + J_{\alpha-1}(x) \quad (3) \quad J_{\alpha-1}(x) - \frac{\alpha}{x} J_\alpha(x) \quad (2) \quad J_\alpha(x) + \alpha J_{\alpha-1}(x) \quad (1)$$

۶۱- بر روی دیگی یک سوپاپ اطمینان نصب شده است که در فشار ۵ اتمسفر باز می شود. فشار جو محل یک اتمسفر است. دیگ پر از آب است و آنرا حرارت می دهیم تا سوپاپ باز شود، اگر لحظه باز شدن سوپاپ درجه حرارت 100°C باشد کدام گزینه صحیح است؟

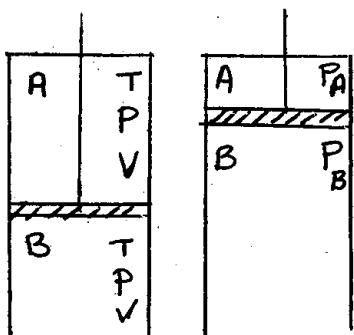
(۱) فشار آب خروجی به یک اتمسفر می رسد و آب خروجی به بخار اشباع تبدیل می شود.

(۲) فشار آب خروجی به یک اتمسفر و آب خروجی به بخار اشباع تبدیل می شود.

(۳) فشار آب خروجی به فشار تعادل می رسد و درجه حرارت آب افزایش می یابد.

(۴) فشار آب خروجی به فشار تعادل می رسد و درجه حرارت آب خروجی کاهش می یابد.

۶۲- دو سیستم A به B شامل مایع و بخار اشباع آب با دمای T، فشار P و حجم V موجود است. پیستون را میتوان بوسیله میله آب بندی شده ای تغییر مکان داد. طی یک تحول ایزوترمal پیستون را از حالت (۱) به حالت (۲) می آوریم. اگر دو سیستم جدید کماکان در حالت اشباع بوده و فشار آنها به ترتیب P_A و P_B باشد، کدام رابطه بین P_A ، P_B و P برقرار است؟



$$P_A > P_B \quad (1)$$

$$P_A < P_B \quad (2)$$

$$P_A = P_B = P \quad (3)$$

$$P_A = P_B \neq P \quad (4)$$

۶۳- اگر برای سیستم بسته $K = C_p / C_v = 1/4$ باشد. برای تحول پلی تrop. $PV^{1/\alpha} = \text{const.}$ گاز کامل با $\alpha = \frac{W}{q}$ کدام گزینه صحیح است؟

$$\beta = 1, \alpha = 0 \quad (4)$$

$$\beta = \frac{2}{3}, \alpha = \frac{1}{3} \quad (3)$$

$$\beta = 0, \alpha = 1 \quad (2)$$

$$\beta = \frac{1}{3}, \alpha = \frac{2}{3} \quad (1)$$

۶۴- تغییرات آنتالپی یک سیستم طی یک فرآیند ایزنتروپیک گاز کامل بصورت کدامیک از روابط زیر است؟

$$\frac{k}{k-1} P_r V_r \left[\left(\frac{P_r}{P_1} \right)^{\frac{k-1}{k}} - 1 \right] \quad (4)$$

$$\frac{k}{k-1} P_r V_r \left(1 - \frac{T_r}{T_1} \right) \quad (3)$$

$$\frac{k}{k-1} P_r V_r \left(1 - \frac{P_r}{P_1} \right) \quad (2)$$

$$\frac{k}{k-1} P_r V_r \quad (1)$$

۶۵- یک سیستم بسته طی یک فرآیند ایزوترمal (T) با محیط به دمای (T_0)، مقداری حرارت از محیط دریافت می کند، اگر S_1 ، S_2 به ترتیب انتروپی نهایی و اولیه سیستم باشد، بیشترین مقدار انتقال حرارت عبارت است از:

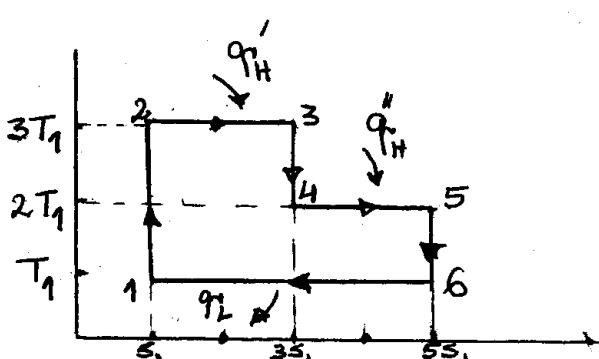
$$T_0(S_1 - S_2) \quad (4)$$

$$T_0(S_2 - S_1) \quad (3)$$

$$T_0 S_2 \quad (2)$$

$$T_0 S_1 \quad (1)$$

۶۶- راندمان حرارتی سیکل مطابق شکل چند درصد است؟



$$74.0 \quad (1)$$

$$75.0 \quad (2)$$

$$76.0 \quad (3)$$

$$77.0 \quad (4)$$

۶۷- در یک اتاق کوچک دربسته با دیواره های عایق، یک یخچال در حال کار می باشد. حال درب یخچال را باز می کنیم. تغییرات دمای اتاق:

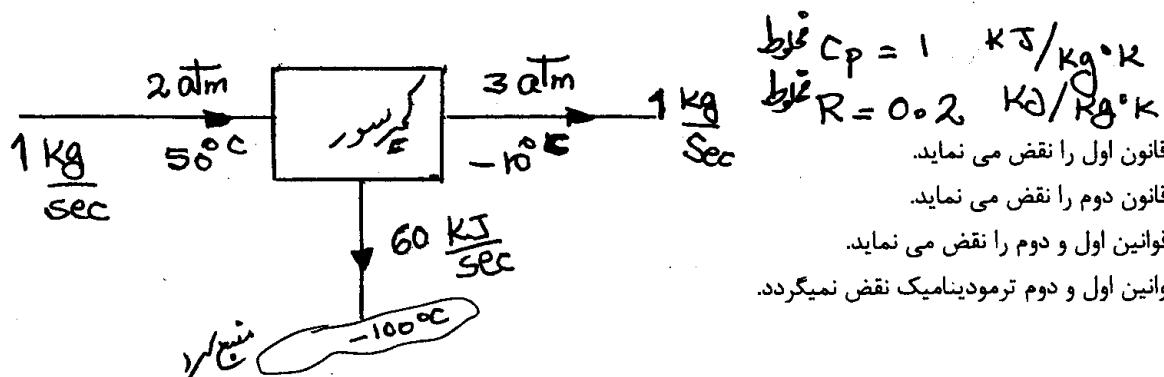
(۱) بالا می رود

(۲) ابتدا پایین می آید و سپس بالا می رود

(۳) ابتدا بالا می رود و سپس ثابت باقی می ماند

(۴) ابتدا بالا می رود و سپس ثابت باقی می ماند

۶۸- امکان ساخت کمپرسور بدون کار محوری برای متراکم کردن مخلوط دی اکسید و متواکسید کربن در شرایط داده شده:



- (۱) وجود ندارد زیرا قانون اول را نقض می‌نماید.
- (۲) وجود ندارد زیرا قانون دوم را نقض می‌نماید.
- (۳) وجود ندارد زیرا قوانین اول و دوم را نقض می‌نماید.
- (۴) وجود دارد زیرا قوانین اول و دوم ترمودینامیک نقض نمی‌گردد.

۶۹- چرا خطوط فشار ثابت در نمودار $h-s$ در ناحیه اشبع مستقیمند؟

- (۱) زیرا نسبت $\frac{h_{fg}}{S_{fg}}$ تابع فشار نیست.
- (۲) زیرا با زیاد شدن فشار S_{fg} کم می‌شود.
- (۳) زیرا با زیاد شدن فشار h_{fg} کم می‌شود.
- (۴) زیرا نسبت $\frac{h_{fg}}{S_{fg}}$ تابع فشار است و در هر فشاری مقدارش ثابت است.

۷- مواد حاصل از احتراق سوخت ژیدروکربوری C_6H_6 دارای ترکیب زیر بر پایه (مبنا) خشک است. نسبت سوخت به هوا برابر است با:

CO_2	۸%
CO	۰/۹%
O_2	۸/۸%
N_2	۸۲/۳%

$$67/1 \frac{\text{gr}}{\text{kg}} \quad (۱)$$

$$14/9 \frac{\text{kg}}{\text{kg}} \quad (۲)$$

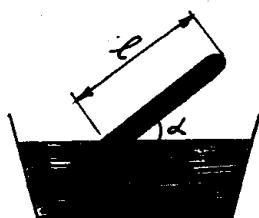
$$24/1 \frac{\text{kg}}{\text{kg}} \quad (۳)$$

$$41/7 \frac{\text{gr}}{\text{kg}} \quad (۴)$$

- ۷۱ برای اندازه گیری فشار کل کدام وسیله استفاده می شود؟

(۱) لوله پیتو (Pitot tube) (۲) بادسنج سیم داغ (hot wire) (۳) وانتوری (Venturi meter) (۴) منفذ فشار

- ۷۲ یک لوله شیشه ای پر از جیوه تحت زاویه α در داخل یک تشت جیوه با وزن مخصوص γ قرار دارد. طول قسمتی از لوله که بیرون تشت قرار می گیرد l و فشار هوا در محل آزمایش P_0 است. فشار بخار جیوه چقدر است؟

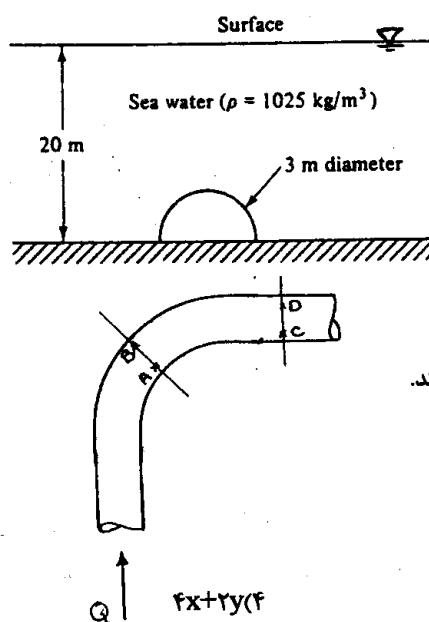


$$P_0 + \gamma l \sin \alpha$$

$$P_0 - \gamma l \sin \alpha$$

$$P_0 + \gamma l \cos \alpha$$

- ۷۳ در شکل مقابل یک اتفاق به شکل نیم کره برای اقیانوس شناسی در کف یک دریاچه قرار داده شده است. نیروی وارد از طرف آب دریاچه روی این اتفاق به کدامیک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟



$$1340/45 KN$$

$$1350/45 KN$$

$$1360/45 KN$$

$$2250/45 KN$$

- ۷۴ در زانوی ۹۰° شکل روبرو در اعداد رینولدز بالا:

(۱) فشار در نقطه A با هم برابر است و جدایی جریان حوالی نقطه C اتفاق می افتد.

(۲) فشار در نقطه A با هم برابر است و جدایی جریان حوالی نقطه D اتفاق می افتد.

(۳) سرعت در نقطه B بیشتر از نقطه A است و جدایی جریان حوالی نقطه D اتفاق می افتد.

(۴) فشار در نقطه B بیشتر از نقطه A است و جدایی جریان حوالی نقطه C اتفاق می افتد.

- ۷۵ یک میدان سرعت دوبعدی و تراکم ناپذیر توسط روابط زیر داده شده است:

$$u = 2x^2 + y^2 \quad v = yf(x) + x^2$$

مقدارتابع $f(x)$ برای آنکه این جریان از نظر فیزیکی وجود داشته باشد، کدام است؟

$$-4x + 2 \quad 4y \quad -4x \quad -4x + 2$$

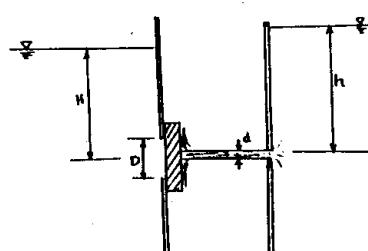
- ۷۶ در وضعیت نشان داده شده، جت آب به قطر d با مانعی که دهانه مخزن به قطر D را مسدود کرده برخورد می کند. حداقل نسبت H/h کدام یک از گزینه های زیر است؟

$$2D'/d'$$

$$\frac{1}{2}D'/d'$$

$$\frac{3}{2}D'/d'$$

$$\frac{3}{4}D'/d'$$



- ۷۷ جت آزاد آب با سرعت V_0 در جهت افقی (x) بر پره مسطح ساکن عمود بر آن برخورد می کند. حال اگر پره با سرعت v_x بسمت جهت حرکت

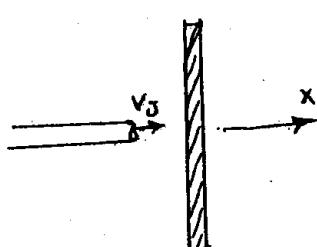
کند، نیروی وارد بر پرده در جهت x نسبت به حالت قبل چه وضعیتی دارد؟

(۱) هشت برابر

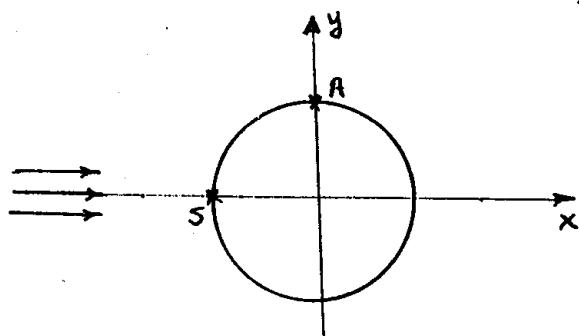
(۲) مساوی

(۳) چهار برابر

(۴) دو برابر



-۷۸- در جریان پتانسیل اطراف سیلندر ، کدام گزینه با توجه به شکل صحیح است؟



$$\frac{\partial P}{\partial y} \Big|_s = 0 \quad (1)$$

$$\frac{\partial P}{\partial x} \Big|_A = 0 \quad (2)$$

$$\frac{\partial P}{\partial y} \Big|_A = 0 \quad (3)$$

$$\frac{\partial P}{\partial x} \Big|_s = 0 \quad (4)$$

-۷۹- جدایی جریان سیال از سطح در شرایط هندسی و گرادیان فشار یکسان در جریان آرام یا مغشوش :

- (۱) در هر دو حالت یکسان است.
- (۲) در جریان آرام دیرتر اتفاق می افتد.
- (۳) نمی توان در این مورد اظهارنظر قطعی کرد.
- (۴) در جریان مغشوش دیرتر اتفاق می افتد.

-۸۰- توزیع سرعت در یک لایه مرزی به صورت زیر است:

$$u(x, y) = \delta x(1 - e^{-\frac{y}{\delta}})$$

مقدار ضخامت جابجایی یعنی δ برای این پروفیل سرعت ، کدامیک از مقادیر زیر است؟

$$\frac{1}{3} \quad (4)$$

$$\frac{1}{4} \quad (3)$$

$$\frac{1}{6} \quad (2)$$

$$\frac{1}{12} \quad (1)$$

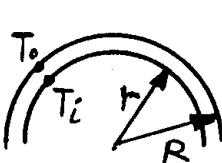
-۸۱- مکعبی به ضلع 12 cm و با ضریب هدایت $400\text{ W/m}^{\circ}\text{K}$ در کوره ای به دمای یکنواخت رسیده است. این مکعب را ناگهان به محیطی با دمای 50°C و ضریب جابجایی $1000\text{ W/m}^{\circ}\text{K}$ وارد می کنیم. برای این جسم

- (۱) عدد بیو برابر 1 بوده و نمی توان از تغییرات مکانی دما در جسم صرفنظر کرد.
- (۲) عدد بیو برابر $\frac{1}{3}$ بوده و نمی توان از تغییرات مکانی دما در جسم صرفنظر کرد.
- (۳) عدد بیو برابر $\frac{1}{3}$ بوده و می توان از تغییرات مکانی دما در جسم صرفنظر کرد.
- (۴) عدد بیو برابر 5 بوده و می توان از تغییرات مکانی دما در جسم صرفنظر کرد.

-۸۲- در یک لوله که جریان سیال آرام است (طول لوله خیلی بزرگتر از قطر آن است $L >> D$). اگر دمای بدنه لوله را ثابت نگهداشیم کدامیک از گزینه های زیر در مورد عدد ناسلت درست است؟

- (۱) عدد ناسلت با افزایش طول لوله کاهش می یابد.
- (۲) عدد ناسلت با افزایش طول لوله افزایش می یابد.
- (۳) عدد ناسلت با افزایش طول لوله تغییر چندانی نمی کند و تقریباً ثابت است.
- (۴) عدد ناسلت ابتدا کاهش و با افزایش بیشتر طول لوله افزایش می یابد.

-۸۳- میخواهیم سقف گنبدی شکل یک مسجد را مطابق شکل بوسیله یک ماده عایق کننده پوشانیم. اگر ضریب هدایت حرارتی عایق k و ضریب انتقال حرارت هوای آزاد h باشد، ضخامت عایق برای حداقل اتفاقات حرارتی چقدر است؟ سقف را به شکل نیمکره با شعاع خارجی r فرض کنید.



$$\begin{aligned} k/h - r & \quad (1) \\ k/\sqrt{h} - r & \quad (2) \\ \sqrt{k}/h - r & \quad (3) \\ \sqrt{r}/h - r & \quad (4) \end{aligned}$$

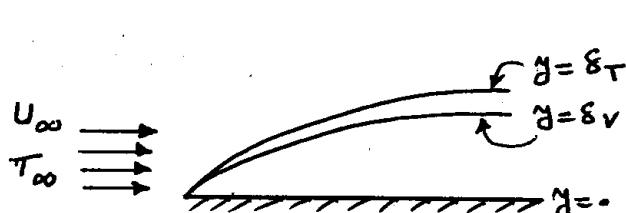
$$\left. \begin{array}{l} \text{شعاع داخلی عایق} \\ = r \\ \text{شعاع خارجی عایق} \\ = R \end{array} \right\}$$

-۸۴- هوای 40°C با عدد رینولدز 10^5 وارد یک لوله به قطر 1 cm و طول 7 cm می شود. اگر دمای جداره لوله 15°C باشد دمای هوا در مرکز لوله و هنگام خروج از لوله بر حسب C برابر کدام یک از مقادیر زیر است.

$$(1) 40/2 \quad (2) 40/4 \quad (3) بیشتر از ۱۵ \quad (4) کمتر از ۴$$

-۸۵- چنانچه سیالی بر روی صفحه تختی همانند شکل زیر در ناحیه آرام جریان داشته باشد، کدامیک از گزینه های زیر در رابطه با شرایط مرزی نادرست است؟

$$\text{ضخامت لایه مرزی هیدرودینامیکی} = \delta_v, \quad \text{ضخامت لایه مرزی حرارتی} = \delta_T$$



$$@ y = 0 \quad \frac{\partial T}{\partial y} = 0 \quad (1)$$

$$@ y = \delta_v \quad \frac{\partial V}{\partial y} = 0 \quad (2)$$

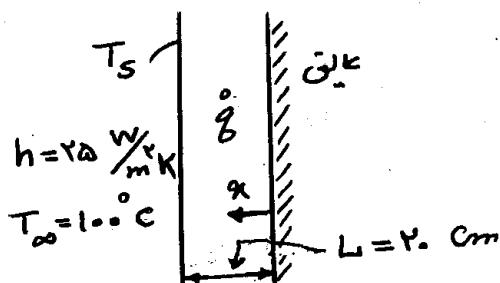
$$@ y = \delta_T \quad T = T_\infty \quad (3)$$

$$@ y = \delta_T \quad \frac{\partial T}{\partial y} = 0 \quad (4)$$

-۸۶- یک طرف دیواره مسطح فلزی آب سرد و طرف دیگر آن گاز داغ در جریان است. در صورتیکه از پره با هندسه یکسان استفاده شود برای افزایش نرخ انتقال حرارت، کدامیک از روشهای زیر مناسب تر است؟

- (۱) استفاده از پره های آهنی در طرف گاز
- (۲) استفاده از پره های آلومینیومی در طرف گاز
- (۳) استفاده از پره های آلمونیومی در طرف آب

-۸۷- یک سمت دیوار یک بعدی مطابق شکل عایق و سمت دیگر در محیط جابجایی است. در داخل دیوار چشمی حرارتی باشد. $q = 10 \left(1 - \frac{x}{L}\right) W/m^2$ وجود دارد. مطلوب است دمای دیوار در تماس با سیال بر حسب درجه سانتیگراد.



$$T_s = 70 \quad (1)$$

$$T_s = 50 \quad (2)$$

$$T_s = 100 \quad (3)$$

$$T_s = 140 \quad (4)$$

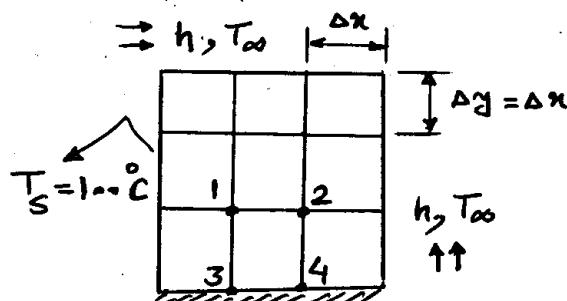
-۸۸- مقطع مربعی جسم طویلی در شکل نشان داده شده است. اگر دیواره سمت چپ در دمای $T_s = 100^\circ C$ و دمای نقطه یک $T_1 = 90^\circ C$ و دمای نقطه چهار $T_4 = 60^\circ C$ باشد، دمای دامن نقطه سه (T_2) که بر روی سطح عایق قرار دارد، عبارتست از:

$$70^\circ C \quad (4)$$

$$75^\circ C \quad (3)$$

$$80^\circ C \quad (2)$$

$$85^\circ C \quad (1)$$



-۸۹- دماستن شیشه ای را از یک ساختمان بزرگ آویزان کرده ایم و دمای $20^\circ C$ را نشان می دهد. دمای دیواره های ساختمان $5^\circ C$ است. مقدار h برای دماستن را می توان $W/m^2K / 3/8$ در نظر گرفت. اگر خطای دماستن $8/6^\circ C$ باشد. ضریب صدور دماستن برابر است با:

$$\sigma = 5/669 \times 10^{-8} W/m^2K$$

$$\epsilon = 0.2 \quad (4)$$

$$\epsilon = 0.9 \quad (3)$$

$$\epsilon = 0.1 \quad (2)$$

$$\epsilon = 0.6 \quad (1)$$

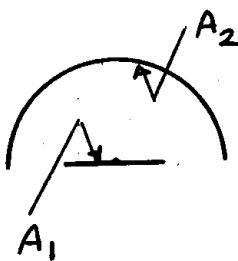
-۹۰- ضریب شکل تشعشعی F_{22} در نیمکره ای به قطر D مطابق شکل که دیسکی به قطر $D/2$ در مرکز آن قرار دارد عبارتست از:

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

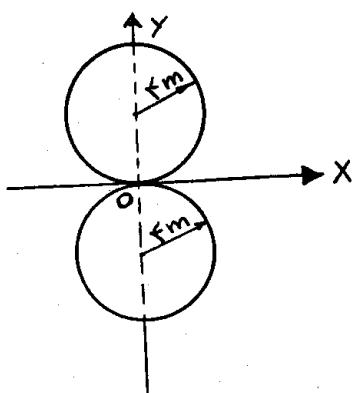
$$\frac{1}{8} \quad (3)$$

$$\frac{1}{4} \quad (2)$$

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



-۹۱- شعاع ژیراسیون قطبی سطح مركب مقابل را نسبت به مبدأ O بدست آورید. (باید توجه داشت که ج ممان اینرسی قطبی دایره حول مرکز خود برابر است با:)



$$\frac{\pi r^3}{2}$$

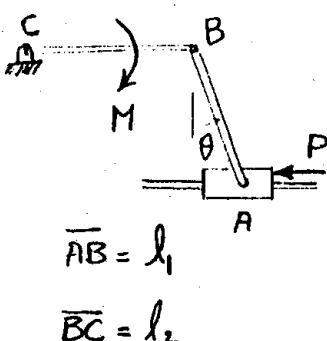
$$4\sqrt{\frac{1}{2}} m \quad (1)$$

$$3\sqrt{\frac{3}{2}} m \quad (2)$$

$$4\sqrt{\frac{3}{2}} m \quad (3)$$

$$5\sqrt{\frac{1}{2}} m \quad (4)$$

-۹۲- نیروی P به لفزنده A روی خط افق وارد شده است. با توجه به گشتاور M اگر مجموعه در حالتی که میله BC افقی است به حالت تعادل رسیده باشد، با صرفنظر از وزن میله و اصطکاک مطلوبست تغییر زاویه θ



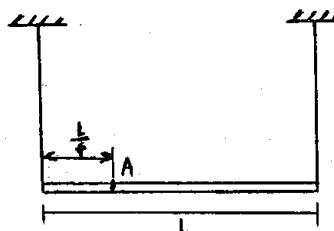
$$\theta = \tan^{-1} \frac{Pl_1}{M} \quad (1)$$

$$\theta = \cos^{-1} \frac{M}{Pl_1} \quad (2)$$

$$\theta = \sin^{-1} \frac{l_1}{l} \quad (3)$$

$$\theta = \sin^{-1} \frac{Pl_1}{M} \quad (4)$$

-۹۳- در شکل زیر نیروی کشش هر طناب $150 N$ است. اگر بجای طناب انتهای چپ، تکه گاهی در نقطه A جایگزین شود مطلوبست نیروی کشش طناب سمت راست.



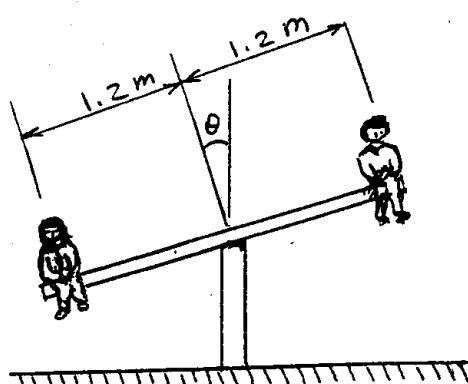
$$T = 7 \cdot N \quad (1)$$

$$T = 8 \cdot N \quad (2)$$

$$T = 10 \cdot N \quad (3)$$

$$T = 15 \cdot N \quad (4)$$

-۹۴- دو پسر بچه که هر کدام $300 N$ وزن دارند بر دو انتهای یک تخته یکنواخت به وزن $150 N$ نشسته اند. ضریب اصطکاک تخته با تیر 0.16 می باشد. بزرگترین زاویه تمایل θ قبل از آنکه تخته بلغزد برابر است با: (از ضخامت تخته صرفنظر کنید).



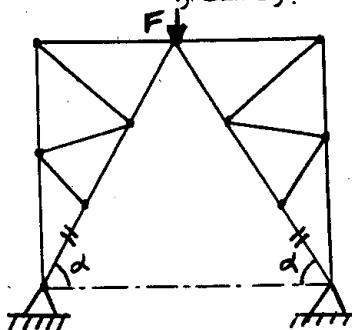
$$16/7^\circ \quad (1)$$

$$21^\circ \quad (2)$$

$$28^\circ \quad (3)$$

$$50/2^\circ \quad (4)$$

-۹۵- خربای صفحه ای متقارن شکل زیر مفروض است. نیروی داخلی عضوهای نشان داده شده عبارت است از:



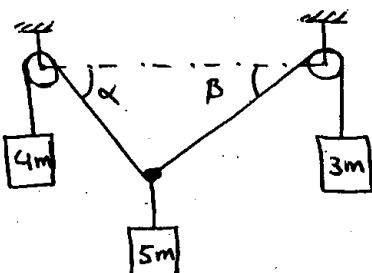
$$\frac{2F}{\cos \alpha} \quad (1)$$

$$\frac{F}{2\cos \alpha} \quad (2)$$

$$\frac{2F}{\sin \alpha} \quad (3)$$

$$\frac{F}{2\sin \alpha} \quad (4)$$

-۹۶- سه وزنه به کمک سه ریسمان سبک و دو قرقه‌ی کوچک به یکدیگر متصل شده‌اند و در وضعیت تعادل قرار گرفته‌اند. زوایای α و β برابرند با:



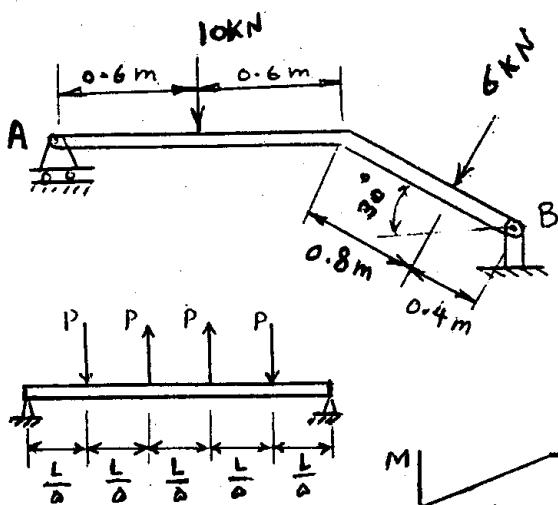
$$\beta = 26/9^\circ, \alpha = 52/1^\circ \quad (1)$$

$$\beta = 52/1^\circ, \alpha = 26/9^\circ \quad (2)$$

$$\beta = 51/4^\circ, \alpha = 38/6^\circ \quad (3)$$

$$\beta = 38/6^\circ, \alpha = 51/4^\circ \quad (4)$$

-۹۷- عضو نشان داده در شکل در حال تعادل می‌باشد. عکس العمل غلطک A و پین B عبارتند از:



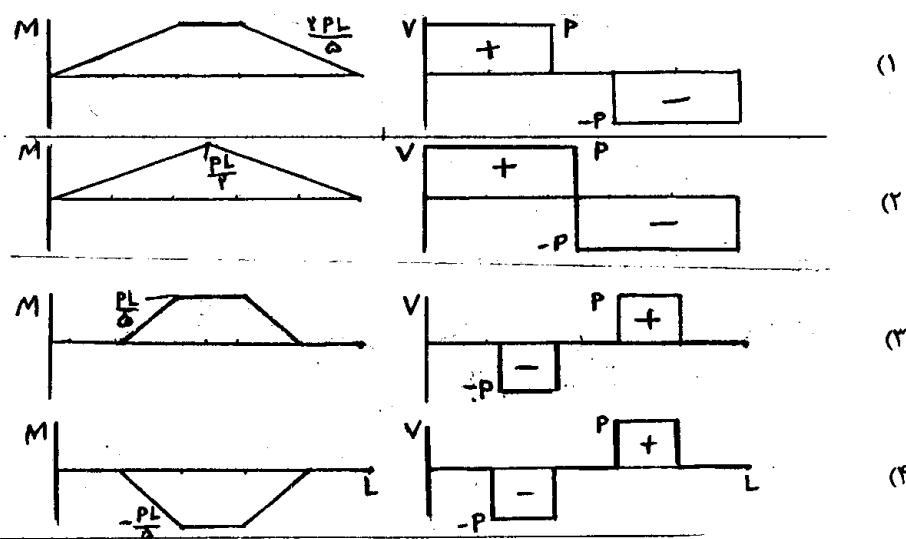
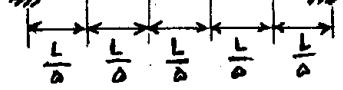
$$B_y = 6/1.8 \text{ kN} \quad B_x = 5/2.0 \text{ kN} \quad A_y = 9/12 \text{ kN} \quad (1)$$

$$B_y = 6/1.8 \text{ kN} \quad B_x = 3 \text{ kN} \quad A_y = 8/29 \text{ kN} \quad (2)$$

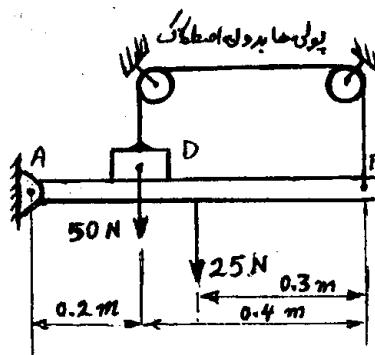
$$B_y = 7/22 \text{ kN} \quad B_x = 5/2.0 \text{ kN} \quad A_y = 7/16 \text{ kN} \quad (3)$$

$$B_y = 6/4.0 \text{ kN} \quad B_x = 3 \text{ kN} \quad A_y = 8/8 \text{ kN} \quad (4)$$

-۹۸- برای تیر شکل مقابل مطلوبست رسم نمودارهای نیروی برشی و لنگر خمی:

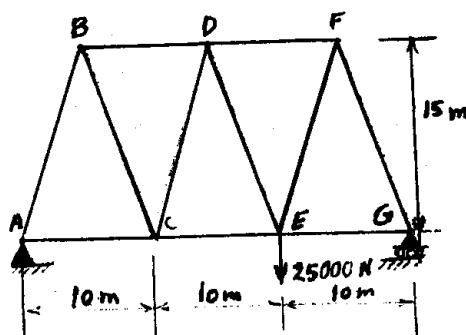


۹۹- بلوک D با وزن ۵۰ N بطور آزاد روی میله همگن AB قرار دارد. نیروی وزن میله همگن AB نیز ۲۵N تجربه شده است نیروی بین بلوک D و میله AB یعنی N را تعیین نمایید.



- ۱۵ N (۱)
۱۹ N (۲)
۲۱ N (۳)
۲۸ N (۴)

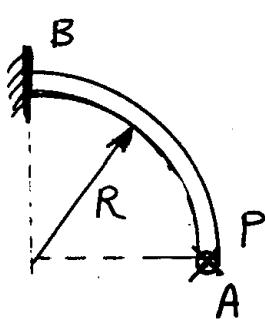
۱۰۰- با توجه به شکل مقابل، نیرو در عضو DE تقریباً برابر است با:



- ۱۰۰۰۰ [N] (۱)
۸۸۰۰ [N] (۲)
۶۳۰۰ [N] (۳)
۰ (۴)

مقاومت مصالح

۱۰۱- در شکل مقابل نیروی P در نقطه A عمود بر صفحه شکل به میله AB اعمال شده است مطلوب است تغییر مکان نقطه A در جهت اعمال نیرو:



$$\delta = \frac{\pi - \lambda}{4} \frac{PR^3}{EI} + \frac{3\pi}{4} \frac{PR^3}{GJ} \quad (1)$$

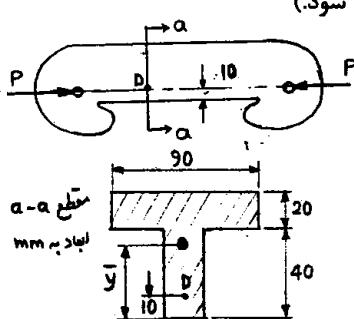
$$\delta = \frac{3\pi - \lambda}{4} \frac{PR^3}{EI} + \frac{\pi}{4} \frac{PR^3}{GJ} \quad (2)$$

$$\delta = \frac{3\pi}{4} \frac{PR^3}{EI} + \frac{\pi - \lambda}{4} \frac{PR^3}{GJ} \quad (3)$$

$$\delta = \frac{\pi}{4} \frac{PR^3}{EI} + \frac{3\pi - \lambda}{4} \frac{PR^3}{GJ} \quad (4)$$

۱۰۲- تنش مجاز کششی در قطعه چدنی زیر برابر ۳۰ MPa و در حالت فشاری برابر ۱۲۰ MPa می باشد. بزرگترین نیروی مجاز P کدام است.

سطح مقطع $I = 868 \times 10^{-4} \text{ m}^4$ و $\bar{y} = 3/\lambda \text{ cm}$ ، $\lambda \cdot \text{cm}^3 =$ (از کمانش صرفنظر می شود).



$$P = 28/7 \text{ kN} \quad (1)$$

$$P = 77 \text{ kN} \quad (2)$$

$$P = 79/6 \text{ kN} \quad (3)$$

$$P = 53 \text{ kN} \quad (4)$$

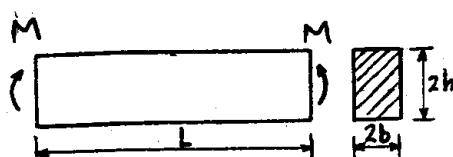
۱۰۳- تیری با مدول یانگ E مطابق شکل زیر تحت گشتاور خمشی M قرار دارد. تغییر طول الیاف پایین تیر (ΔL) را بدست آورید.

$$\Delta L = \frac{3}{4} \frac{ML}{Ebh^3} \quad (1)$$

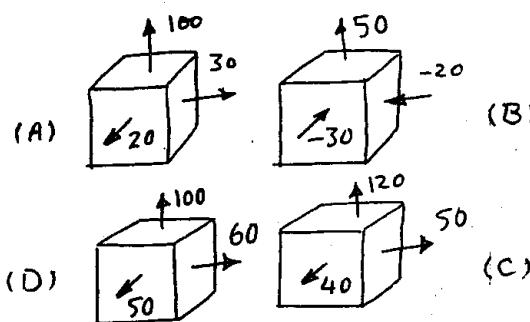
$$\Delta L = \frac{3}{4} \frac{ML}{Ebh^3} \quad (2)$$

$$\Delta L = \frac{3}{8} \frac{ML}{Ebh^3} \quad (3)$$

$$\Delta L = \frac{3}{8} \frac{ML}{Ebh^3} \quad (4)$$



۱۰۴- شکل مقابل چهار حالت تنش را برای یک نوع فولاد در سیستم محورهای اصلی و بر حسب MPa نشان می‌دهد. از نقطه نظر تسلیم شدن کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح می‌باشد.



(۱) در شرایط A قطعه به تسلیم شدن نزدیک‌تر است.

(۲) در شرایط B قطعه به تسلیم شدن نزدیک‌تر است.

(۳) در شرایط D قطعه به تسلیم شدن نزدیک‌تر است.

(۴) شرایط A و B و C از نقطه نظر ایمنی در مقابل تسلیم شدن یکسان هستند.

۱۰۵- مخزن استوانه‌ای جدار نازک با انتهای بسته و با شعاع داخلی r تحت اثر فشار داخلی P قرار گرفته و همچنین نیروی محوری F به دو انتهای آن اعمال شده است. مطلوبست مقدار نیروی F به منظور ایجاد برش خالص در دیواره سیلندر.

$$F = \pi r^2 P \quad (1)$$

$$F = \frac{2Pr}{t} \quad (2)$$

$$F = 2\pi r^3 P \quad (3)$$

(۴) به هیچ وجه تحت شرایط بارگذاری برش خالص روی نمی‌دهد.

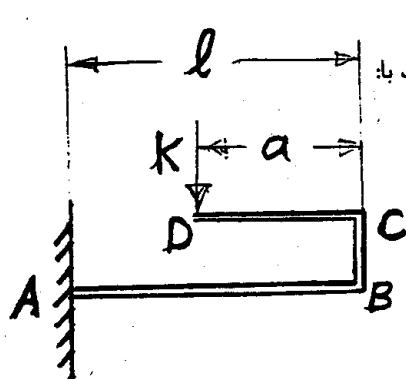
۱۰۶- در تیر ABCD داده شده در صورتی تغییر زاویه نقطه B برابر با صفر است که نسبت $\frac{a}{l}$ برابر باشد با:

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

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

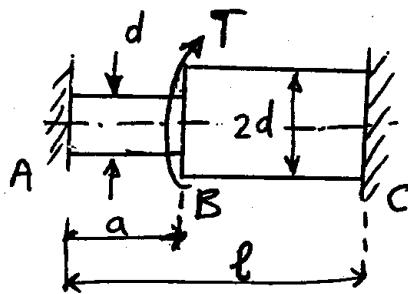
$$\frac{1}{3} \quad (3)$$

$$\frac{2}{3} \quad (4)$$



۱۰- محور ABC با قطر d در فاصله AB و $2d$ در انتهای BC در تکیه گاههای صلبی جوش شده است و در نقطه C تحت گشتاور

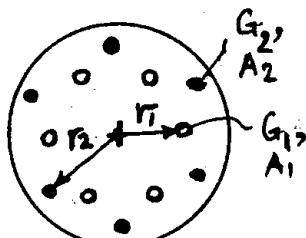
پیچشی T قرار گرفته است. برای اینکه دو تکیه گاه گشتاور مساوی تحمل کنند نسبت $\frac{a}{l}$ چقدر باید باشد؟



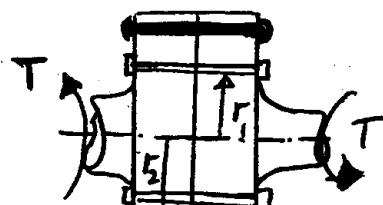
- ۱) $\frac{1}{17}$
- ۲) $\frac{1}{16}$
- ۳) $\frac{1}{15}$
- ۴) $\frac{1}{14}$

۱۰-۸ در کوبلینگ زیر هر دو سری پیچ که از جنس های متفاوت و مشخص انتخاب شده اند دارای تنش برشی مجاز برابر هستند. برای اینکه کوبلینگ

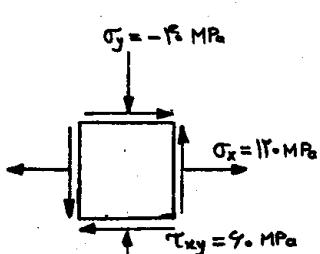
حداکثر گشتاور را انتقال دهد (کوبلینگ ایده آل باشد) نسبت $\frac{r_1}{r_2}$ باید برابر با کدامیک از عبارات زیر انتخاب شود؟



- ۱) $\frac{G_1}{G_2}$
- ۲) $\frac{A_1}{A_2}$
- ۳) $\frac{G_1}{G_2}$
- ۴) $\frac{A_2}{A_1}$



۱۰-۹ برای حالت تنش دوبعدی نشان داده شده:



۱) تنش برشی حداکثر در صفحه تنش و مقدار آن برابر با ۷۰ MPa است.

۲) تنش برشی حداکثر در صفحه تنش و مقدار آن برابر با ۱۰۰ MPa است.

۳) تنش برشی حداکثر در خارج از صفحه تنش و مقدار آن برابر با ۷۰ MPa است.

۴) تنش برشی حداکثر در خارج از صفحه تنش و مقدار آن برابر با ۱۰۰ MPa است.

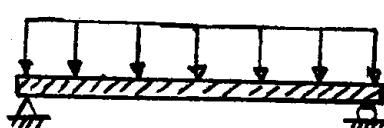
۱۱- در تیر با تکیه گاه ساده و بارگذاری گسترده یکنواخت، حداکثر تنش برشی در کدامیک از موقعیت های زیر رخ می دهد؟

۱) در تکیه گاهها و در الیاف بالایی و پایینی تیر

۲) در مقطعی که گشتاور حداکثر است و بر روی الیاف میانی تیر

۳) در تکیه گاهها و در الیاف میانی تیر

۴) در مقطعی که گشتاور حداکثر است و در الیاف بالایی و پایینی تیر



۱۱۱- در یاتاقنهای مالشی با فرض ثابت بودن عدد سامرفلد ، با افزایش نسبت طول به قطر یاتاقان ضخامت کمینه فیلم ... و نسبت خارج از مرکزی می یابد.

- ۱) کاهش ، افزایش ۲) افزایش ، کاهش
۳) کاهش ، کاهش ۴) افزایش ، افزایش

۱۱۲- ظرفیت انتقال گشتاور کلاچ تردیسکی مالشی بقطر درونی d و قطر بیرونی D ،

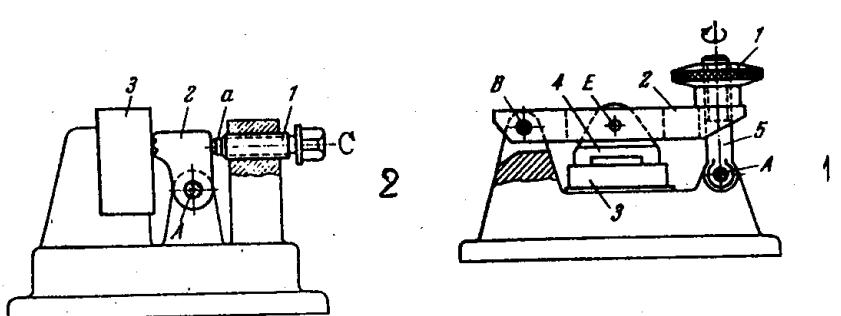
۱) بیشتر از ظرفیت کلاچ مخروطی ترا همان d و D و توزیع فشار است.

۲) بیشتر از کلاچ طوقه ای خشک از درون بازشونده با همان سطح تماس است.

۳) با توزیع فشار یکنواخت بیشتر از ظرفیت همان کلاچ اما با سایش یکنواخت است.

۴) با توزیع فشار یکنواخت بیشتر از ظرفیت کلاچ خشک با سایش یکنواخت با همان d و D است.

۱۱۳- در دو طرح داده شده ، بهنگام سفت کردن قطعه ۱، بعلت گشتاور اتلافی کمتر در یقه ، کدام طرح راندمان بیشتری دارد؟ اندازه رزووه و ضربیت مالش در هر دو یکسان است.



۱۱۴- برای محاسبه تنش خستگی در مقطع بحرانی پله دار یک میلمحور فولادی از یک سیستم انتقال قدرت زنجیر و چرخ زنجیر با توان و دور ثابت ، ضربیت تمرکز تنش را باید :

۱) فقط برای دامنه تنش σ_0 منظور کرد.

۲) فقط برای مولفه ثابت تنش σ_m منظور کرد.

۳) برابر K_t که از نمودارهای ضربیت تمرکز تنش هندسی بدست می آید گرفت.

۴) هم برای مولفه ثابت σ_m و هم برای تنش σ_0 جداگانه منظور کرد.

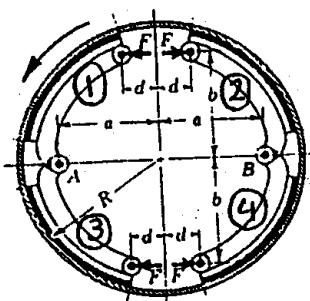
۱۱۵- با توجه به جهت دوران کاسه چرخ در ترمز کفشکی شکل روپرو کدامیک از جملات زیر صحیح است؟

۱) کفشک های ۱ و ۲ نسبت به کفشک های ۳ و ۴ گشتاور ترمز گیری بیشتری خواهند داشت.

۲) کفشک های ۳ و ۴ نسبت به کفشک های ۱ و ۲ گشتاور ترمز گیری بیشتری خواهند داشت.

۳) کفشک های ۲ و ۳ نسبت به کفشک های ۱ و ۴ گشتاور ترمز گیری بیشتری خواهند داشت.

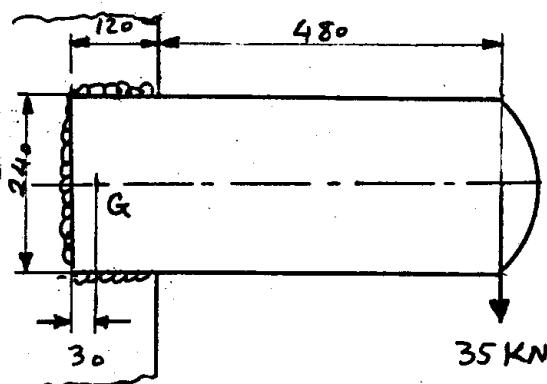
۴) کفشک های ۱ و ۴ نسبت به کفشک های ۲ و ۳ گشتاور ترمز گیری بیشتری خواهند داشت.



۱۱۶- در چرخ دنده مارپیچی که دارای زوایایی مارپیچ ψ ، ψ_1 بوده و همچنین هر دو چپ گرد باشند زاویه بین دو محور آنها برابر کدامیک از گزینه ها می باشد.

$$\text{۱) } \psi_1 + \psi_2 \quad \text{۲) } \frac{\psi_1 - \psi_2}{2} \quad \text{۳) } \psi_1 - \psi_2 \quad \text{۴) } \frac{\psi_1 + \psi_2}{2}$$

۱۱۷- اگر ممان اینرسی قطبی جوش $10^{-3} \text{ m}^4 / ۳۳ \times ۵$ بر واحد ضخامت جوش باشد. بیشترین تنش ناشی از گشتاور پیچشی برای ضخامت واحد جوش، کدام است؟ G مرکز جوش و اندازه ها به میلیمتر است.

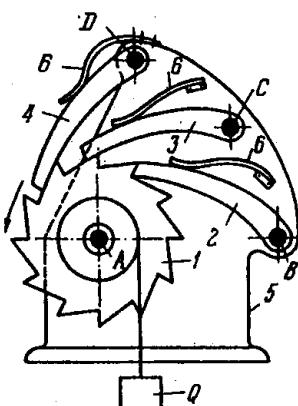


$$0.822 \text{ MN/m} \quad (1)$$

$$72/92 \text{ KN/m} \quad (2)$$

$$0.561 \text{ MN/m} \quad (3)$$

(4) جوش تحت گشتاور خمشی است نه پیچشی



۱۱۸- در طرح داده شده، اگر عضوهای ۲ و ۴ حذف شود، با چشم پوشی از ضربه ای بودن بار روی عضو ۳

(1) دستگاه کار نمی کند.

(2) دقت کنترل کاهش می یابد.

(3) نیروی وارد به فنر ۶ بیشتر می شود.

(4) نیروی وارد به عضو ۳ افزایش می یابد.

۱۱۹- یک خار با مقطع مربع نصب چرخ دنده ای روی میل محور به قطر ۵۰ mm و انتقال گشتاور 240 Nm بکار رفته است. اگر ابعاد مقطع خار $12 \times 12 \text{ mm}$ و تنش مجاز برشی 60 MPa و تنش کششی مجاز 120 MPa باشد. کمترین طول خار لازم برابر است با:

$$(1) ۳۳ \text{ میلی متر} \quad (2) ۱۱۰ \text{ میلی متر} \quad (3) ۱۳۳ \text{ میلی متر} \quad (4) ۱۰۵ \text{ میلی متر}$$

۱۲۰- اگر فاصله مرکzin دو چرخ دنده در گیر با محورهای موازی، اندازی تغییر کند، چه اثری روی زاویه فشار، نسبت در گیری و نیروی وارد به یاتاقانها دارد؟

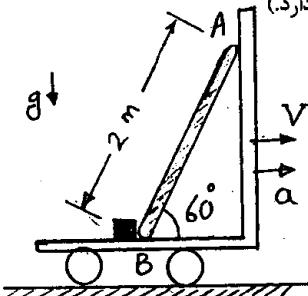
(1) اگر فاصله کم شود: زاویه فشار کمتر، نسبت در گیری بیشتر و نیروی وارد به یاتاقانها کمتر می شود و این خوب است.

(2) اگر فاصله زیاد شود: زاویه فشار کمتر، نسبت در گیری هم کمتر ولی نیروی وارد به یاتاقانها فرق نمی کند و این خوب است.

(3) اگر فاصله زیاد شود: زاویه فشار زیادتر، نسبت در گیری بیشتر و نیروی وارد به یاتاقانها بیشتر می شود و این بد است.

(4) اگر فاصله کم و زیاد شود: اثری بر زاویه فشار، نسبت در گیری و نیروی وارد به یاتاقانها ندارد ولی خواص منحنی involute بهم می خورد و این بد است.

-۱۲۱ میله AB بطول ۲ متر بر روی یک چهارچرخه که بر روی سطحی افقی در حرکت است قرار داده شده است. در صورتیکه میله با افق زاویه 60° درجه داشته و ضریب اصطکاک ساکن در نقطه B برابر با $\mu = 0.5$ باشد، در نقطه A برابر با $\mu = 0.0$ باشد، حداکثر شتاب منفی چهارچرخه را برای اینکه میله بر روی چهارچرخه نلغزد تعیین نمایید. (میله AB همگن بوده و مرکز جرم آن در وسط میله قرار دارد.)



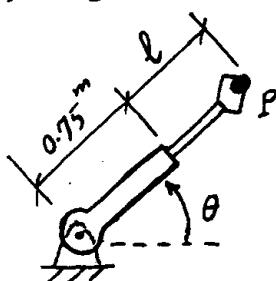
$$-2g \text{ m/s}^2 \quad (1)$$

$$-1/86g \text{ m/s}^2 \quad (2)$$

$$-2/5g \text{ m/s}^2 \quad (3)$$

$$-1/577g \text{ m/s}^2 \quad (4)$$

-۱۲۲ در مکانیزم رباتیکی شکل مقابل طول بازوی دوران کننده 0.75 m است. در موقعیت نشان داده شده چنانچه سرعت دوران بازوی دوران 10° rad/sec باشد و بازوی لغزندۀ در موقعیتی که طول ۱ برابر 0.5 m باشد دارای سرعت خطی 0.75 m/s باشد. شتاب خطی 0.13 m/s^2 باشد اندازه شتاب گیره P کدام گزینه است؟



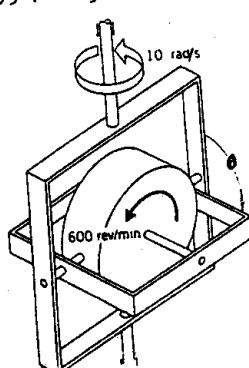
$$0.338 \text{ m/s} \quad (1)$$

$$0.245 \text{ m/s} \quad (2)$$

$$0.296 \text{ m/s} \quad (3)$$

$$0.405 \text{ m/s} \quad (4)$$

-۱۲۳ دیسک مربوط به ژیروسکوپ نشان داده شده در شکل در این لحظه دارای سرعت زاویه ثابت $\frac{\text{rev}}{\text{min}} = 600$ در جهت نشان داده شده، قاب بیرونی دارای سرعت زاویه ای ثابت 10° rad/sec در جهت نشان داده شده می باشد. چنانچه قاب داخلی در این لحظه در موقعیت $\theta = 60^\circ$ بوده و با حرکت نماید، اندازه شتاب زاویه مطلق دیسک چقدر است؟



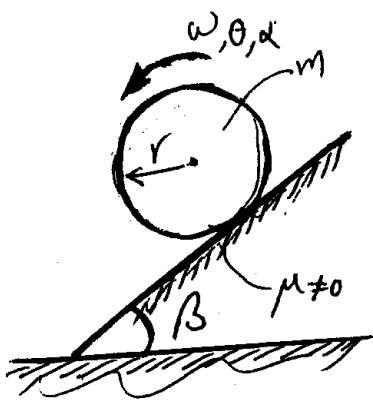
$$289/10 \frac{\text{rad}}{\text{sec}} \quad (1)$$

$$433/17 \frac{\text{rad}}{\text{sec}} \quad (2)$$

$$626/48 \frac{\text{rad}}{\text{sec}} \quad (3)$$

$$554/10 \frac{\text{rad}}{\text{sec}} \quad (4)$$

-۱۲۴ استوانه ای به جرم m و شعاع r روی یک سطح شیبدار با زاویه β نسبت به افق در حال حرکت است. بیابید: ۱ - تعیین حداقل ضریب اصطکاک برای ایجاد حرکت غلتش خالص استوانه ۲ و ۲ - در صورتی که نیروی اصطکاک از f_{\max} بیشتر باشد، شتاب زاویه ای حرکت استوانه چقدر است؟



$$\alpha = \frac{rg\mu \cos \beta}{r}, \quad \mu \geq \frac{\tan \beta}{3} \quad (1)$$

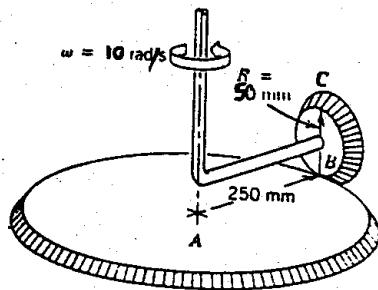
$$\alpha = \frac{g}{r} \sin \beta, \quad \mu \geq \frac{1}{3} \cos \beta \quad (2)$$

$$\alpha = \frac{g}{r} \tan \beta, \quad \mu \geq \frac{1}{3} \sin \alpha \quad (3)$$

$$\alpha = \frac{rg}{r} \cos \beta, \quad \mu \geq \frac{\tan \beta}{3} \quad (4)$$

۱۲۵- چرخ دنده B آزادانه بدور محورش با سرعت زاویه ای ثابت $10 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$ در جهت نشان داده شده در شکل می چرخد . چرخ دنده A ثابت است.

اندازه سرعت C چقدر است؟



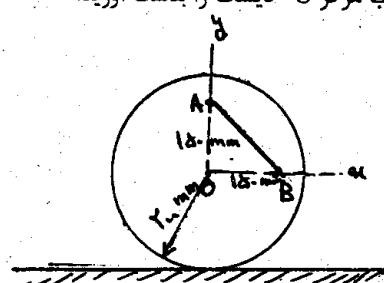
$$1) \frac{m}{s}$$

$$2) \frac{m}{s}$$

$$3) \frac{m}{s}$$

$$4) \frac{m}{s}$$

۱۲۶- دیسک مدور بدون لغزش به طرف چپ می غلتد . اگر دیسک را بدست آورید .



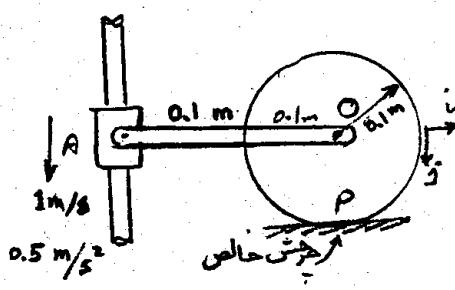
$$1) \vec{a}_0 = -1/\sqrt{3} \hat{i} \text{ m/s}^2$$

$$2) \vec{a}_0 = 1/\sqrt{3} \hat{i} \text{ m/s}^2$$

$$3) \vec{a}_0 = 1/\sqrt{3} \hat{i} \text{ m/s}^2$$

$$4) \vec{a}_0 = -1/\sqrt{3} \hat{i} \text{ m/s}^2$$

۱۲۷- برای موقعیت نشان داده شده لغزندۀ A سرعتی برابر 1 m/s و شتابی برابر 1 m/s^2 هر دو بطرف پایین دارد . شتاب زاویه چرخ را در این لحظه بدست آورید .



$$1) \frac{\text{rad}}{\text{sec}^2}$$

$$2) \frac{\text{rad}}{\text{sec}^2}$$

$$3) \frac{\text{rad}}{\text{sec}^2}$$

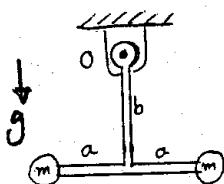
$$4) \frac{\text{rad}}{\text{sec}^2}$$

۱۲۸- دیسکی را که دارای سرعت زاویه ای ω است بر روی زمین قرار می دهیم . ضریب اصطکاک سطح زمین و دیسک μ به اندازه ای است که باعث می شود دیسک بر روی زمین بغلتد . سرعت زاویه ای دیسک با گذشت زمان :

- (۱) اصطکاک باعث افزایش آن می شود
- (۲) تغییر نمی کند و ثابت می ماند
- (۳) به دلیل وجود اصطکاک کاهش می یابد
- (۴) در مورد تغییرات آن نمی توان قضاوت کرد

طراحی

- ۱۲۹- پاندولی مطابق شکل مقابل از دو جرم تشکیل شده و حول نقطه O در صفحه کاغذ نوسان می کند با صرفنظر از جرم میله و برای نوسانهای کوچک ω_n برابر است با:

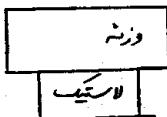


$$\sqrt{\frac{2ga}{a^2 + b^2}} \quad (1)$$

$$\sqrt{\frac{g(a+b)}{a^2 + b^2}} \quad (2)$$

$$\sqrt{\frac{gb}{a^2 + b^2}} \quad (3)$$

- ۱۳۰- یک قطعه لاستیک تحت آزمایش بوده روی آن وزنه ای برابر N ۵۰۰ قرار داده ایم . تغییر مکان استاتیکی آن $1/3$ سانتی متر اندازه گرفته شده است وزنه را به تعداد $1/64$ سانتی متر پایین کشیده سپس رها نموده پس از سه سیکل نوسان دامنه $1/25$ سانتی متر می گردد ضریب استهلاک سیستم کدام است؟



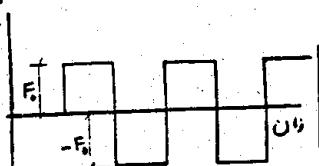
$$0.1048 \quad (1)$$

$$0.1084 \quad (2)$$

$$0.1024 \quad (3)$$

$$0.1067 \quad (4)$$

- ۱۳۱- یک سیستم جرم - فنر یک درجه آزادی بدون استهلاک تحت اثر نیروی پربویدیک مربعی شکل نشان داده شده در شکل می باشد. چنانچه با استفاده از روش تبدیل فوریه این نیرو تبدیل به نیروهای هارمونیک ساده گردد ، و در این تبدیل فقط از سه ترم اول بسط استفاده شود ، در محاسبات چند درصد خطأ درتابع نیرو اعمال خواهد شد.



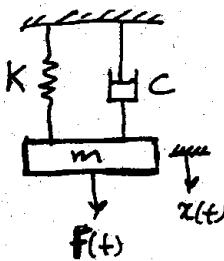
$$15 \quad (1)$$

$$12 \quad (2)$$

$$10 \quad (3)$$

$$5 \quad (4)$$

- ۱۳۲- برای یک سیستم یک درجه آزادی با میراکننده که تحت اثر نیروی هارمونیک $F(t) = F_0 \cos \omega t$ می باشد . کدام یک از عبارات زیر صحیح است؟



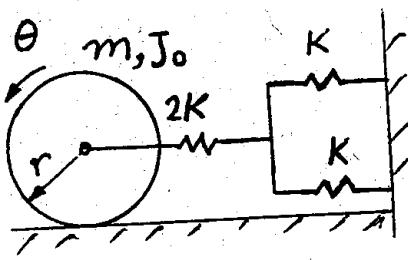
$$(1) \text{ هموار مقدار ماکریتم دامنه در } 1 \leq \frac{\omega}{\omega_n} \text{ اتفاق می افتند.}$$

$$(2) \text{ همواره مقدار ماکریتم دامنه در } 1 \geq \frac{\omega}{\omega_n} \text{ اتفاق می افتند.}$$

$$(3) \text{ همواره مقدار ماکریتم دامنه در } 1 = \frac{\omega}{\omega_n} \text{ اتفاق می افتند.}$$

$$(4) \text{ همواره مقدار ماکریتم دامنه به ضریب میرایی (C) وابسته بوده و در مورد محل وقوع آن نمی توان اظهار نظر کرد.}$$

- ۱۳۳- یک استوانه به جرم m و ممان اینرسی $J_0 = \frac{1}{2}mr^2$ که در آن ۲ ساعع استوانه است توسط فنرهای نشان داده شده در شکل در صفحه افقی بدون لنزش روی سطح افقی حرکت نوسانی دارد. فرکانس طبیعی کدام گزینه است؟ ($\omega_n = ?$)



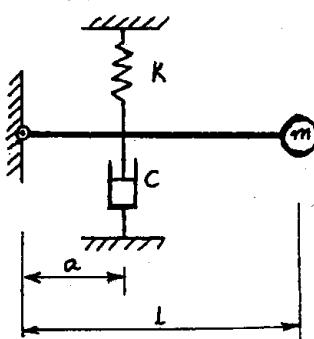
$$\omega_n = \sqrt{\frac{k}{m}} \quad (1)$$

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

$$\omega_n = \sqrt{\frac{3k}{m}} \quad (3)$$

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

- ۱۳۴ - ضریب استهلاک بحرانی (C_C) سیستم شکل مقابل برابر است با: (میله بدون جرم در نظر گرفته شود).



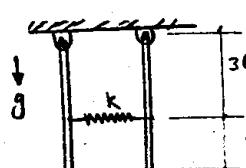
$$\frac{a}{L} \sqrt{km} \quad (1)$$

$$\frac{2L}{a} \sqrt{km} \quad (2)$$

$$\frac{2a}{L} \sqrt{km} \quad (3)$$

$$\frac{2(L-a)}{a} \sqrt{km} \quad (4)$$

- ۱۳۵ - مطلوب است محاسبه فرکانس‌های طبیعی و شکل مودهای سیستم نشان داده شده در شکل (میله ها یکنواخت به طول l و جرم m می‌باشند).



$$\omega_1 = \frac{2g}{2l} \quad \phi_1 = \begin{cases} 1 \\ 1 \end{cases} \quad (1)$$

$$\omega_1 = \frac{2g}{2l} - \frac{27k}{\lambda m} \quad \phi_1 = \begin{cases} 1 \\ -1 \end{cases} \quad (2)$$

$$\omega_1 = \frac{2g}{2l} \quad \phi_1 = \begin{cases} 1 \\ 1 \end{cases} \quad (3)$$

$$\omega_1 = \frac{2g}{2l} + \frac{27k}{\lambda m} \quad \phi_1 = \begin{cases} 1 \\ -1 \end{cases} \quad (4)$$

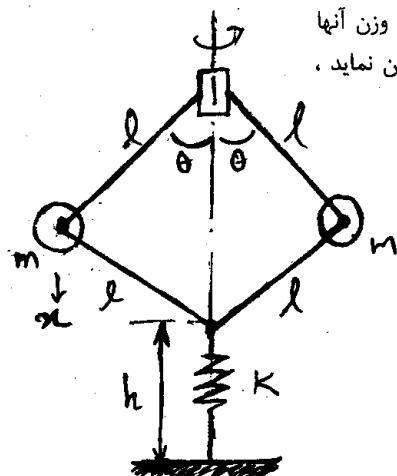
$$\omega_1 = \frac{2g}{2l} \quad \phi_1 = \begin{cases} 1 \\ -1 \end{cases} \quad (1)$$

$$\omega_1 = \frac{2g}{2l} + \frac{27k}{\lambda m} \quad \phi_1 = \begin{cases} 1 \\ 1 \end{cases} \quad (2)$$

$$\omega_1 = \frac{2g}{4l} \quad \phi_1 = \begin{cases} 1 \\ 1 \end{cases} \quad (3)$$

$$\omega_1 = \frac{2g}{4l} + \frac{9k}{\lambda m} \quad \phi_1 = \begin{cases} 1 \\ -1 \end{cases} \quad (4)$$

- ۱۳۶ - شکل شماتیک یک گالورنر گریز از مرکز در زیر نشان داده شده است. طول هر چهار میله برابر l و وزن آنها ناچیز فرض می‌شود. جرم هر گوله m و طول آزاد فتر h می‌باشد. اگر محور با سرعت ω دوران نماید، زاویه تعادل و فرکانس طبیعی این سیستم را برای نوسانات کوچک کدام گزینه



$$\theta_{eq} = \cos^{-1} \left[\frac{kx}{m\omega^2} \right], \quad \omega_n = \sqrt{\frac{k}{m}} \quad (1)$$

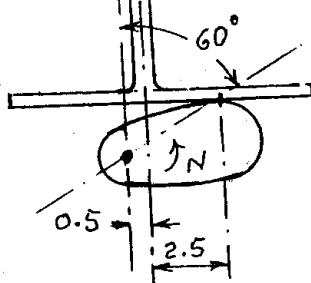
$$\theta_{eq} = \sin^{-1} \left[\frac{kx}{m\omega^2} \right], \quad \omega_n = \sqrt{\frac{k}{2m}} \quad (2)$$

$$\theta_{eq} = \cos^{-1} \left[\frac{kx}{m\omega^2} \right], \quad \omega_n = \sqrt{\frac{k}{2m}} \quad (3)$$

$$\theta_{eq} = \sin^{-1} \left[\frac{kx}{m\omega^2} \right], \quad \omega_n = \sqrt{\frac{k}{m}} \quad (4)$$

دینامیک ماشین

- ۱۳۷ - با توجه به شکل مقابل سرعت صعود پیرو در لحظه نشان داده شده بر حسب سانتیمتر بر ثانیه برابر است با:

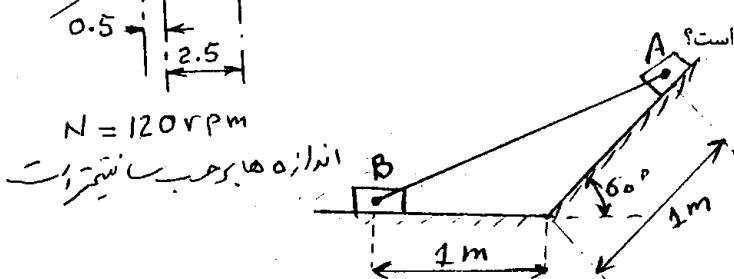


$$31/416(1)$$

$$37/25(2)$$

$$37/73(3)$$

$$43/53(4)$$



$$1/5 \text{ m/s } (1)$$

$$2/5 \text{ m/s } (2)$$

$$7/5 \text{ m/s } (3)$$

$$5 \text{ m/s } (4)$$

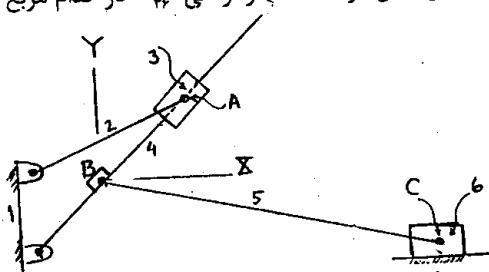
A

B

60°

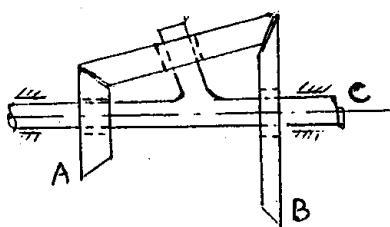
1m

-۱۳۹- در مکانیزم نشان داده شده در شکل و با توجه به محورهای مختصات مشخص شده در شکل در نقطه B مرکز آنی I_{xx} در کدام مربع قرار دارد؟



- (۱) اول
- (۲) دوم
- (۳) سوم
- (۴) چهارم

-۱۴۰- در شکل زیر یک ورودی 60 rpm به چرخدنده A و ورودی دیگر 60 rpm به چرخدنده B داده می شود. خروجی C بر حسب rpm برابر است با:

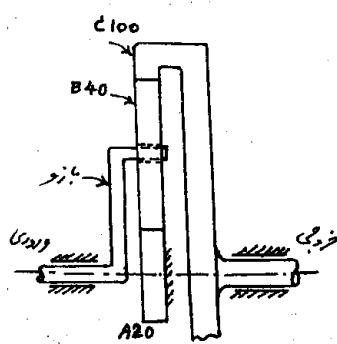


$$A \text{ عدد} = 25$$

$$B \text{ عدد} = 35$$

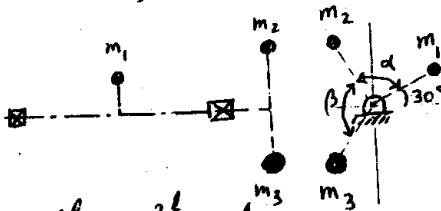
- 10 rpm (۱)
- 60 rpm (۲)
- 10 rpm (۳)
- 0 rpm (۴)

-۱۴۱- در سیستم چرخدنده ای مقابل، چرخدنده A ثابت بوده و دارای 20 دندانه است. چرخدنده B دارای 40 دندانه و چرخدنده داخلی C دارای 100 دندانه می باشد که به شفت خروجی متصل است. اگر سرعت زاویه ای بازوی ورودی 1500 rpm باشد سرعت زاویه ای شفت خروجی چقدر خواهد بود؟



-۱۴۲- سه جرم نامیزان $m_1 = 2m$ در وضعیتی روی محور قرار گرفته اند که تعادل استاتیکی برقرار است. در این صورت کدامیک از روابط زیر صحیح می باشد؟

$$r_1 = r_2 = r_3 = r$$



$$2\sin\alpha = \sin(\alpha + \beta) \quad (1)$$

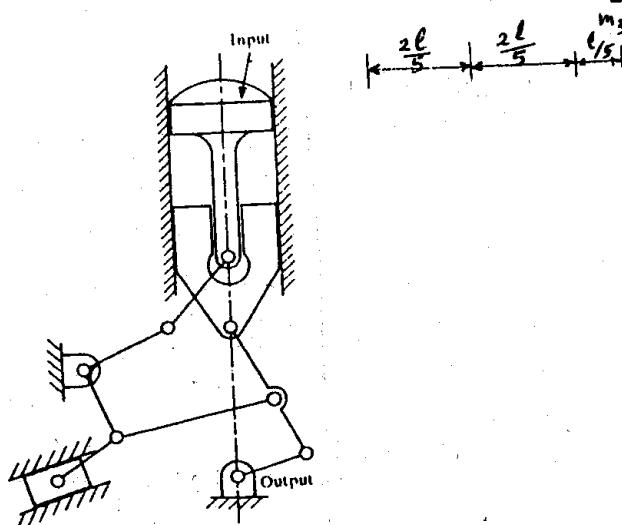
$$\cos\alpha = 2\cos(\alpha + \beta) \quad (2)$$

$$2\cos\alpha = \cos(\alpha + \beta) \quad (3)$$

$$\sin\alpha = 2\sin(\alpha + \beta) \quad (4)$$

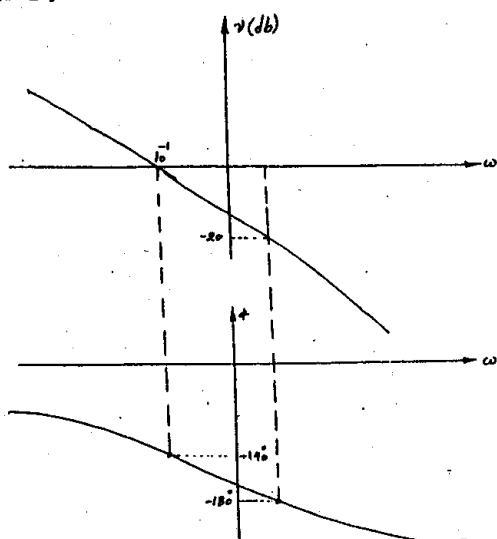
-۱۴۳- با توجه به شکل درجه آزادی این مکانیزم چند می باشد؟

- (۱) یک
- (۲) دو
- (۳) سه
- (۴) چهار



(تولید)

-۱۴۴ - دیاگرام بد (Bode) یک سیستم کنترل در شکل روبرو رسم شده است. مقادیر حد فاز (Phase Margin) و حد تقویت (Gain Margin) برای این سیستم کنترل برابر است:



$$-20 \text{ dB}, -40^\circ \quad (1)$$

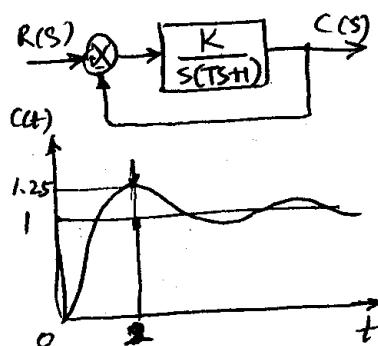
$$20 \text{ dB}, 40^\circ \quad (2)$$

$$-20 \text{ dB}, -140^\circ \quad (3)$$

$$20 \text{ dB}, 140^\circ \quad (4)$$

-۱۴۵ - سیستم کنترل با فیدبک واحد در شکل نشان داده شده است.

پاسخ این سیستم به ورودی پله واحد نیز رسم شده است. با توجه به اطلاعات داده شده در منحنی، مقادیر K , T را تعیین نمائید.



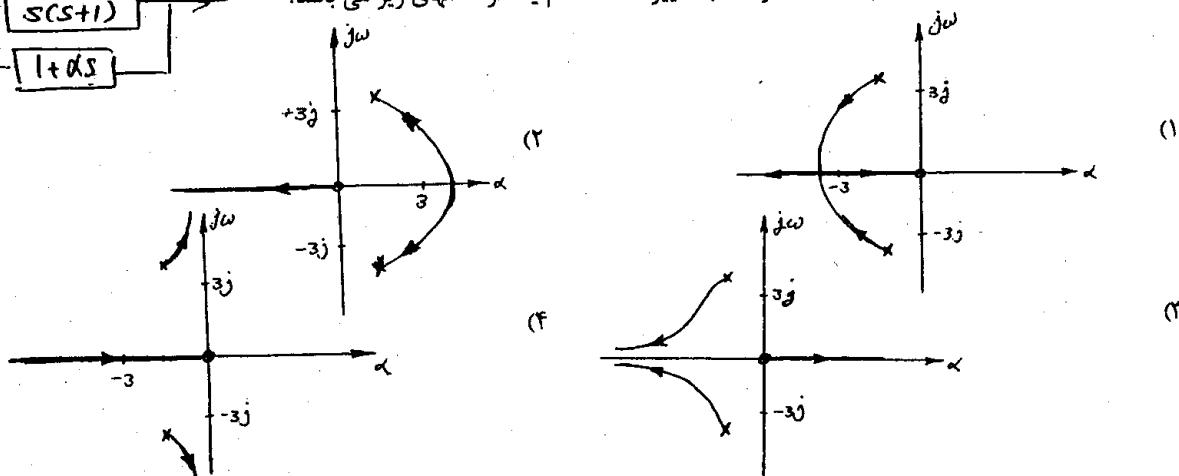
$$K = 3/12, T = 0.52 \quad (1)$$

$$K = 1/42, T = 1/0.9 \quad (2)$$

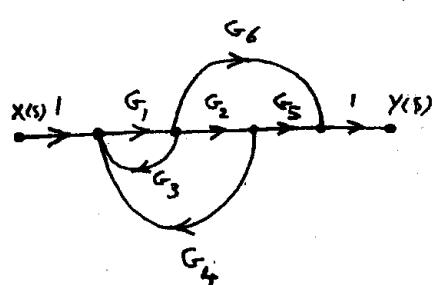
$$K = 2/12, T = 0.72 \quad (3)$$

$$K = 1/42, T = 0.94 \quad (4)$$

-۱۴۶ - مکان هندسی ریشه ها برای سیستم داده شده بر حسب تغییرات α کدام یک از شکلهای زیر می باشد؟



-۱۴۷ - تابع تبدیل سیستم کنترل با دیاگرام گذر سیگنال (Signal flow graph) نشان داده شده در شکل مقابل عبارت است از:



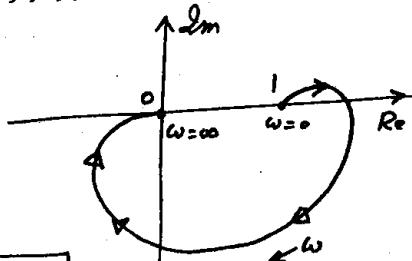
$$G = \frac{Y}{X} = \frac{G_1 G_2 G_6 - G_1 G_5}{1 - G_1 G_4 + G_1 G_3 G_4} \quad (1)$$

$$G = \frac{Y}{X} = \frac{G_1 G_2 G_6 + G_1 G_5}{1 + G_1 G_4 - G_1 G_3 G_4} \quad (2)$$

$$G = \frac{Y}{X} = \frac{G_1 G_2 G_6 + G_1 G_5}{1 + G_1 G_4 + G_1 G_3 G_4} \quad (3)$$

$$G = \frac{Y}{X} = \frac{G_1 G_2 G_6 + G_1 G_5}{1 - G_1 G_4 - G_1 G_3 G_4} \quad (4)$$

- ۱۴۸ - دیاگرام نایکوئیست سیستمی باتابع تبدیل $G(s) = \frac{1+Ts}{(1+s)^2}$ در شکل مقابل رسم شده است. کدام یک از گزینه های زیر درباره T صحیح است:



$$T > \sqrt{3} \quad (1)$$

$$T > 1 \quad (2)$$

$$T > 3 \quad (3)$$

$$3 > T > \sqrt{3} \quad (4)$$

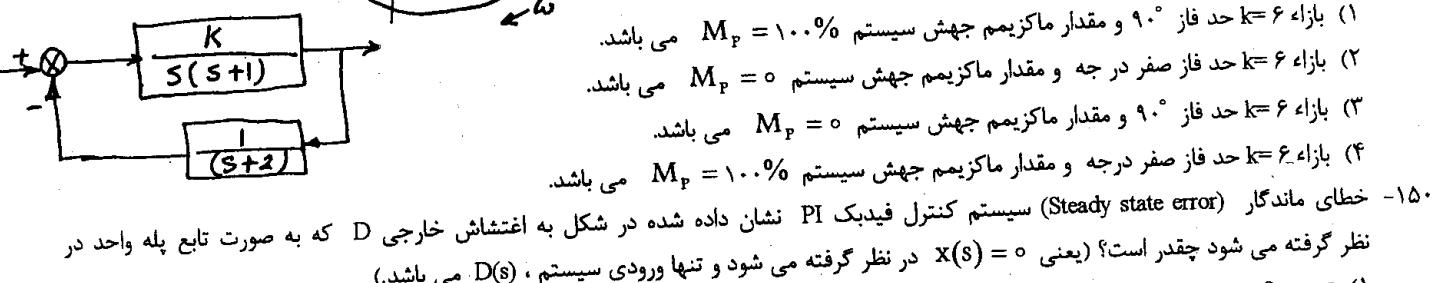
- ۱۴۹ - کدام یک از گزینه های زیر در مورد سیستم کنترل روپرو صحیح می باشد؟

۱) بازاء k=6 حد فاز 90° و مقدار ماکریم جهش سیستم $M_p = 100\%$ می باشد.

۲) بازاء k=6 حد فاز صفر درجه و مقدار ماکریم جهش سیستم $M_p = 0$ می باشد.

۳) بازاء k=6 حد فاز 90° و مقدار ماکریم جهش سیستم $M_p = 0$ می باشد.

۴) بازاء k=6 حد فاز صفر درجه و مقدار ماکریم جهش سیستم $M_p = 100\%$ می باشد.



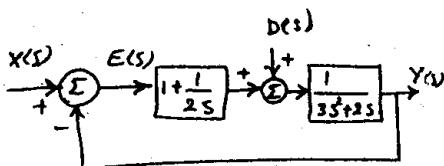
- ۱۵۰ - خطای ماندگار (Steady state error) سیستم کنترل فیدبک PI نشان داده شده در شکل به افتاشش خارجی D که به صورت تابع پله واحد در نظر گرفته می شود چقدر است؟ (یعنی $\lim_{t \rightarrow \infty} e(t) = 0$ در نظر گرفته می شود و تنها ورودی سیستم $D(s)$ می باشد).

$$e_{ss} = 0 \quad (1)$$

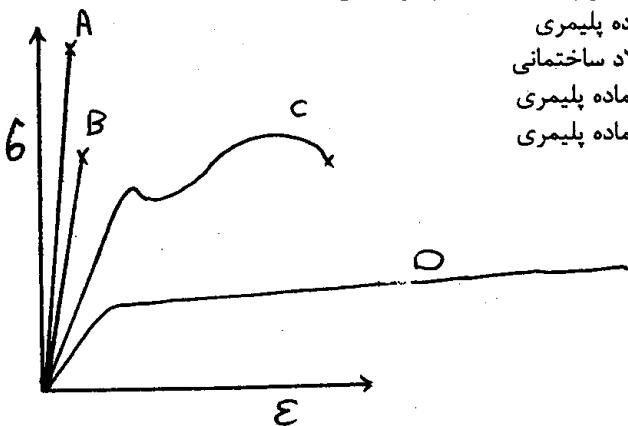
$$e_{ss} = \infty \quad (2)$$

$$e_{ss} = 2 \quad (3)$$

$$e_{ss} = \frac{1}{2} \quad (4)$$



۱۵۱- دیاگرام تنش - کرنش چهار ماده مهندسی فولاد ساختمانی، فولاد پر کربن در شرایط کوتنيج شده، سرامیک پیشرفته AL_2O_3 و یک ماده پلیمری ترمoplastیک (گرمانوم) در شکل روپردازه شده است. این چهار دیاگرام مربوط به کدام گزینه می باشد:



۱۵۲- مکانیزم های افزایش استحکام (Strengthening Mechanisms) در آلیاژهای تک فاز، عبارتند از:

- (۱) رسوب سختی، کار سختی و محلول جامد
- (۲) کاهش اندازه دانه، محلول جامد و کار سختی
- (۳) محلول جامد، کاهش اندازه دانه و رسوب سختی
- (۴) کاهش اندازه دانه، کار سختی و رسوب سختی

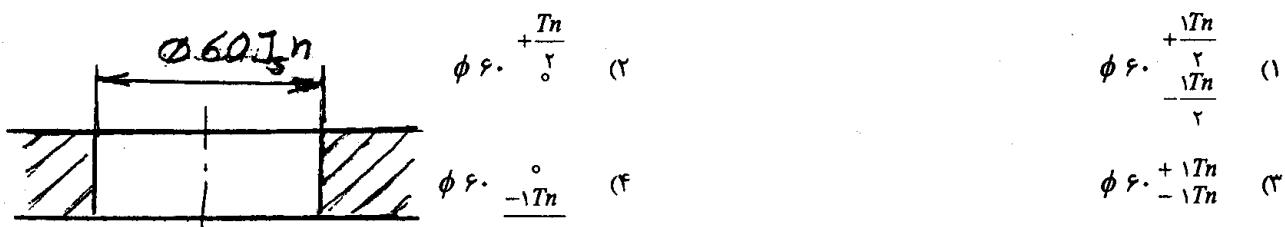
۱۵۳- افزایش شبب حرارتی مذاب در مقابل جبهه انجامداد چه تاثیری در شکل جبهه انجامداد دارد؟

- (۱) شکل جبهه انجامداد اصولاً بستگی به ترکیب شیمیایی مذاب دارد و شبب حرارتی در مذاب تاثیر چندانی بر آن نمی گذارد.
- (۲) افزایش شبب حرارتی در مذاب تحت تبرید را افزایش می دهد و سبب گسترش شرایط ناپایداری در شکل جبهه انجامداد می گردد.
- (۳) افزایش شبب حرارتی در مذاب مقابل جبهه انجامداد سیر سرعت رشد جبهه می شود و همین امر باعث نایابیار شدن شکل جبهه می شود.
- (۴) افزایش شبب حرارتی سبب محدود شدن تحت تبرید ترکیبی در مذاب مقابل جبهه انجامداد شده و نهایتاً شکل آن به صورت صفحه ای و پایدار در خواهد آمد.

۱۵۴- با استفاده از قانون سورنف $B \left(\frac{V}{A} \right)^2$ ریخته گری سنجیده می شود.

- (۱) وزن
- (۲) حجم
- (۳) مدت زمان
- (۴) دمای

۱۵۵- کلاسه ترانس انطباق سوراخی $\phi_{\pm Tn}$ است اندازه را با حد بالایی (انحراف فوقانی) و حد پائینی (انحراف پائینی) مشخص سازند.



۱۵۶- حدود اندازه سوراخهایی که با میکرومتر طرح کولیسی می توان اندازه گرفت چقدر است؟

کدامیک از گزینه ها صحیح است؟

- (۱) ۳۰ میلیمتر
- (۲) ۷۰ میلیمتر
- (۳) ۱۰۰ تا ۱۲۵ میلیمتر
- (۴) ۱۷۵ تا ۲۰۰ میلیمتر

۱۵۷- دلیل اصلی استفاده از Draw beads در قالبها کشش چیست؟

- (۱) کم کردن مراحل کشش
- (۲) کنترل جریان ورق
- (۳) جلوگیری از پارگی ورق
- (۴) افزایش نیروی مورد نیاز ورق گیر

۱۵۸- در رابطه با عملیات خمکاری توسط قالب کدامیک از عبارتهاي ذیل نادرست است؟

- (۱) هر چه ضخامت ورق بیشتر باشد، مقدار برگشت فنری کمتر می گردد.

(۲) در ضخامت ورق ثابت، با کاهش شعاع خم، محور خنثی بیشتر به سطح داخلی ورق انتقال پیدا می کند.

(۳) نیروی لازم خمکاری در قالبهاي خم V شکل با افزایش طول خم، ضخامت ورق و طول دهنن قالب افزایش می يابد.

(۴) در خمکاری فقط قسمتهایی از ورق که در منطقه شعاع خم قرار دارند، تحت تنش موضعی قرار گرفته و تغییر فرم پلاستیکی می دهند.

۱۵۹- امتیاز اصلی پرس های هیدرولیک نسبت به پرس های ضربه ای چیست؟

- (۱) اینمن
- (۲) سرعت
- (۳) هزینه پایین تر
- (۴) نیروی کامل در طول ضربه

۱۶۰- دلیل اصلی استفاده از عملیات روغن کاری در قالبهاي پرس چیست؟

- (۱) خنک کردن قالب
- (۲) جلوگیری از چروک شدن قطعه
- (۳) کم کردن تماس قالب با قطعه کار

(۴) راحت جاد شدن قطعه از قالب

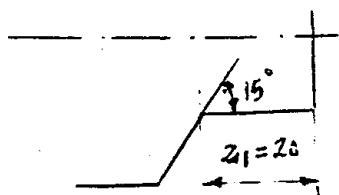
طرح نولید (ماشین ابزار، قالب پرس، علم مواد، ماشینهای کنترل عددی، اندازه گیری، تولید مخصوص هیدرولیک و نیوماتیک، مدیریت تولید)

۱۶۱- بهنگام نورد توزیع تنش در صفحه خنثی و بهنگام خروج از ورود است.

- (۱) ماکزیمم - بیشتر
- (۲) مینیمم - کمتر
- (۳) مینیمم - کمتر
- (۴) مینیمم - بیشتر

۱۶۲- در عملیات مخروط تراشی توسط ماشین تراش CNC اگر شعاع ابزار 2 mm و زاویه مخروط $\alpha = 30^\circ$ باشد در صورتیکه ماشین تراش قابلیت اصلاح مسیر و ابعاد برنامه را نداشته باشد مقدار Z_1 در برنامه باید چقدر داده شود؟

- (۱) ۲۰
- (۲) ۲۰/۸۴
- (۳) ۲۱/۴۶
- (۴) ۲۲



۱۶۳- اگر طول ابزار فرنس 40 mm و شعاع آن 25 mm باشد و بخواهیم با ابزار انگشتی به قطر 50 mm میلیمتر (10 mm) و به طول 65 mm شیاری را به عمق 15 mm ماشینکاری کنیم در جدول Tool offset کدام دو عدد را باید وارد کنیم؟

$$Z = -25 \text{ mm} , \quad R = 5 \text{ mm} \quad (۱) \quad Z = 25 \text{ mm} , \quad R = 5 \text{ mm} \quad (۲)$$

$$Z = 65 \text{ mm} , \quad R = 7/5 \text{ mm} \quad (۳) \quad Z = -65 \text{ mm} , \quad R = 7/5 \text{ mm} \quad (۴)$$

۱۶۴- کدام گزینه صحیح نیست؟

(۱) جهت محافظت بیشتر جای مرغک از متر مرغک خزینه دار استفاده می کنند

(۲) جهت پیشانی تراشی قطعات سنگین مته مرغک 60° درجه به متنه مرغک 90° درجه ترجیح داده می شود.

(۳) جهت پیشانی تراشی قطعات سنگین مته مرغک 90° درجه به متنه مرغک 60° درجه ترجیح داده می شود.

(۴) اگر عملیات تراشکاری در چندین مرحله قبل و بعد از عملیات حرارتی باشد از متنه مرغک خزینه دار استفاده می کنند.

۱۶۵- کدام گزینه صحیح است؟

(۱) سرعت برشی بیشترین تلاثیر را در عمر ابزار دارد.

(۲) سرعت پیشروی بیشترین تاثیر را در عمر ابزار دارد.

(۳) سرعت برشی و عمق بار به ترتیب بیشترین تاثیر را در عمر ابزار دارند.

(۴) سرعت پیشروی و عمق بار به ترتیب بیشترین تاثیر را در عمر ابزار دارند.

۱۶۶- در عملیات داخل تراشی با تراش ابزار دارای زاویه براده $\gamma = 8^\circ$ (هشت درجه) می باشد. اگر قطر داخلی شفت 40 mm و ابزار به اندازه $1/1$ قدر قطعه کار بالاتر بسته شود مقدار زاویه براده موثر (γ_f) چقدر است؟

$$\gamma_f = 5/72^\circ \quad (۱)$$

$$\gamma_f = 6/87^\circ \quad (۲)$$

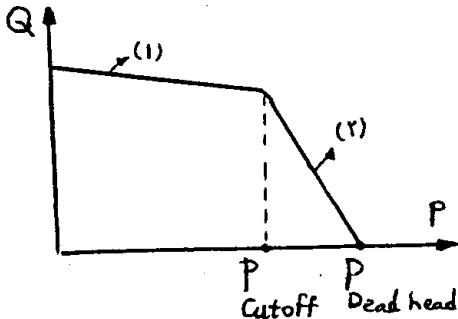
$$\gamma_f = 9/145^\circ \quad (۳)$$

$$\gamma_f = 10/29^\circ \quad (۴)$$

۱۶۷- در عمل ماشینکاری هرگاه براده با مواد شکسته همراه باشد، معمولاً پرداخت سطحی مطلوب، قدرت مصرفی پایین و در نتیجه عمر ابزار خوب خواهد بود.

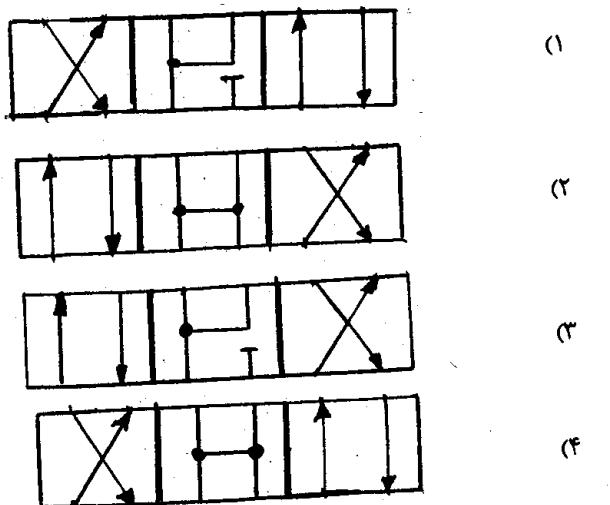
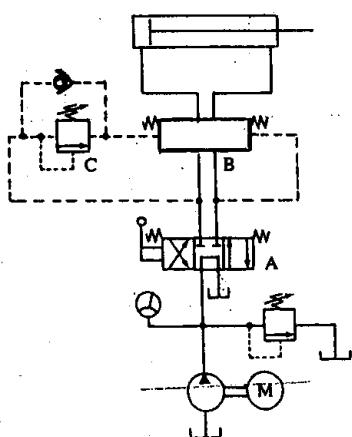
(۱) پیوسته (۲) ناپیوسته (۳) پیوسته باله مركب (۴) هیچکدام

۱۶۸- منحنی روبرو نمودار جریان بر حسب تغییرات فشار مقاوم در دور ثابت برای پمپ پرده ای با سیستم جبران کننده فشار را نشان می دهد، شبیه منفی در ناحیه (۱) نشانگر چیست؟



- (۱) افزایش نشتی پمپ
- (۲) کاهش جابجایی حجمی پمپ
- (۳) ناکافی بودن سختی فنر تنظیم
- (۴) کاهش خارج از مرکزی محفظه و محور پمپ

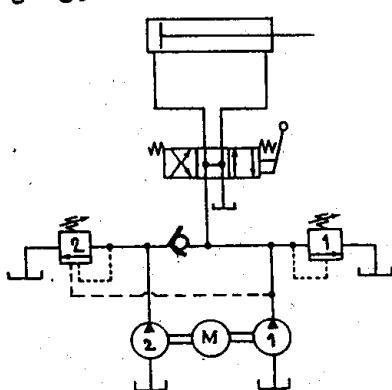
۱۶۹- در مدار هیدرولیکی نشان داده شده ، کدامیک از طرح های زیر برای شیر کنترل B صحیح می باشد بطوریکه در کورس مثبت و حرکت سریع مدار بازیاب شود.



۱۷۰- راندمان کلی یک پمپ هیدرولیکی برابر ۸/۸۷٪ و راندمان حجمی آن ۹۴٪ است. اگر توان مکانیکی لازم در پمپ فوق برابر ۱۵ اسب بخار باشد مطلوب است تلفات اصطکاکی در سیستم فوق :

- (۱) ۰/۹ hp (۲) ۱/۱۲ hp (۳) ۲/۸۵ hp (۴) ۱/۹۵ hp

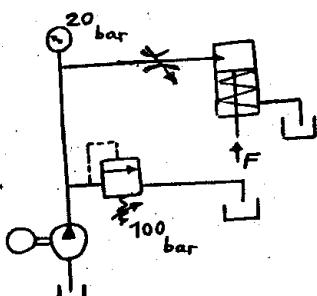
۱۷۱- در سیستم هیدرولیکی نشان داده شده، از ۲ پمپ برای تغذیه استفاده می شود. کدامیک از عبارتهای زیر برای حرکت سریع عمل کننده صحیح می باشد؟



- (۱) در حرکت سریع هر دو پمپ کار می کند و در موقع رسیدن عمل کننده به بار، شیر اطمینان شماره ۱ پمپ شماره ۱ را بار می کند
 (۲) در حرکت سریع هر دو پمپ کار می کنند و در موقع رسیدن عمل کننده به بار، شیر اطمینان شماره ۲ پمپ شماره ۲ را بار می کند.
 (۳) در حرکت سریع فقط پمپ شماره ۲ کار می کند و در موقع رسیدن عمل کننده به بار، شیر اطمینان شماره ۱ تحریک می شود و پمپ شماره ۱ را وارد مدار می کند
 (۴) در حرکت سریع فقط پمپ شماره ۱ کار می کند و در موقع رسیدن عمل کننده به بار، شیر اطمینان شماره ۲ تحریک می شود و پمپ شماره ۲ وارد مدار می شود.

۱۷۲- در مدار روبرو به دلیل آنکه سرعت جابجایی نیروی مقاوم (F) بیشتر از حد مطلوب است با استفاده از شیر کنترل جریان دی ورودی به جک را به نصف کاهش می دهیم در این صورت چه فشاری بر روی فشار سنج قرائت می شود. اگر در حالت عادی فشار سنج عدد ۲۰ بار را نمایش دهد.

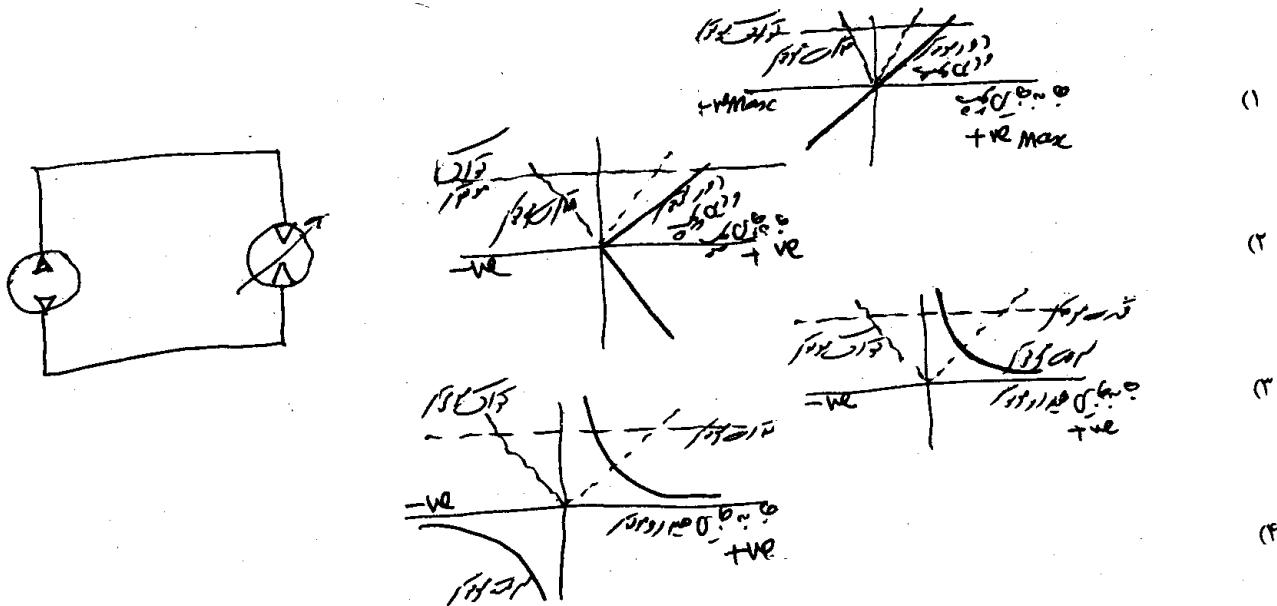
- (۱) ۱۰ بار (۲) ۲۰ بار (۳) ۴۰ بار (۴) ۱۰۰ بار



۱۷۳- عده خصوصیات سیستم های نیوماتیکی به هیدرولیکی روغنی کدامند؟

(۱) بهره گیری از سیال کار کننده ارزان، دقت عمل در انجام کار، رسانس بسیار سریع، عدم توانایی انجام کارهای سنگین، هزینه اولیه مدار و تعمیر و نگهداری پائین.
 (۲) بهره گیری از سیال کار کننده گران، عدم دقت عمل در انجام کار، رسانس بسیار کند، توانایی انجام کارهای سنگین، هزینه اولیه مدار و تعمیر و نگهداری پائین.
 (۳) بهره گیری از سیلا کار کننده ارزان، دقت عمل در انجام کار، رسانس سریع، عدم توانایی انجام کارهای سنگین، هزینه اولیه مدار و تعمیر و نگهداری بالا.
 (۴) بهره گیری از سیال کار کننده ارزان، عدم دقت عمل در انجام کار، رسانس بسیار گران، عدم توانایی انجام کارهای سنگین، هزینه اولیه مدار و تعمیر و نگهداری پائین.

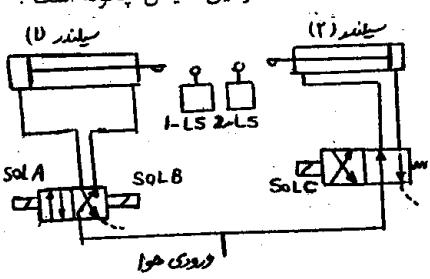
۱۷۴- خصوصیات رفتاری سیستم انتقال قدرت هیدرواستاتیک را به وجه احسن توسط یکی از نمودارهای زیر می توان نشان داد؟



۱۷۵- در یک مدار هیدرو استاتیکی فرکانس طبیعی سیستم را می توان براساس H_s سختی هیدرولیکی و I معادل بار اینترسی برای شست هیدرومотор به صورت زیر بیان نمود:

$$W_o = \frac{H_s}{I} \quad (1) \quad W_o^2 = \frac{I}{H_s} \quad (2) \quad W_o^2 = \frac{I}{H_s} \quad (3) \quad W_o^2 = \frac{I}{H_s} \quad (4)$$

۱۷۶- در مدار روپرو با فشردن کلید استارت به طور لحظه ای یک سیکل کاری به انجام می رسد. ترتیب عملیات در این سیکل چگونه است؟



۱) انبساط سیلندر ۱ ، انبساط سیلندر ۲ ، انقباض همزمان
۲) انبساط سیلندر ۱ ، انقباض سیلندر ۱ ، انبساط سیلندر ۲ ، انقباض سیلندر ۲
۳) انبساط سیلندر ۲ ، انقباض سیلندر ۲ ، انبساط سیلندر ۱ ، انقباض سیلندر ۱
۴) انبساط سیلندر ۲ ، انقباض سیلندر ۱ ، انقباض سیلندر ۲ ، انقباض سیلندر ۱

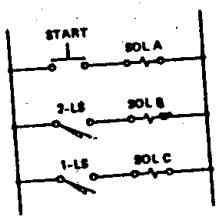
۱۷۷- Advanced Methods & Machining در سنگ زنی الکتروشیمیایی عامل براده برداری:

۱) عمل الکتروشیمیایی و فرسایش چرخ سنگ بر روی قطعه کار می باشد.

۲) شدت جریان بسیار بالا و انجام عمل الکتروشیمیایی بر روی قطعه کار می باشد.

۳) انرژی حرارتی حاصله از تخلیه الکتریکی بین ابزار و قطعه کار می باشد.

۴) وجود ذرات سائیده بر روی چرخ سنگ و فرسایش مکانیکی آن با قطعه کار می باشد.



۱۷۸- برای ماشینکاری قطعه ای از جنش کاربید تنگستن با ماشین اسپارک (EDM) از کدامیک از موارد زیر نباید برای ساخت ابزار استفاده کرد.

(۱) مس ۲) گرافیت ۳) آلومینیوم ۴) آلیاژ مس-تنگستن

۱۷۹- کدام عبارت در مورد نقش عنصر مولیبدنیم در فولاد صحیح می باشد؟

۱) مولیبدنیم در فولاد سبب می شود که ضخامت قشر نیتروره افزایش یابد ، اگر چه قدری سختی را کاهش می دهد.

۲) مولیبدنیم در فولاد سبب افزایش ضربی نفوذ کربن در فولاد شده و همین امر عمق نفوذ کربن را در عملیات سماتاتسیون افزایش می دهد.

۳) مولیبدنیم عنصر آلیاژی کاربید ساز در فولاد است که سبب افزایش مقاومت فولاد در برابر نرم شدن در عملیات بازگشت می دهد.

۴) مولیبدنیم در فولاد سبب می شود تا میزان کربن در قشر سماته کاهش پیدا کند و لذا سختی سماتاتسیون بازگشت می شود.

۱۸۰- کدامیک از استانداردهای تبادل اطلاعات ذیل توسط سازمان بین المللی استاندارد (ISO) تصویب شده است.