بسم الله الرحمن الرحیم

صبح چهار شنبه

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.
امام‌خمینی(ره)

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

آزمون ورودی
دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل
سال ۱۳۸۵

مجموعه مهندسی مکانیک
(کد ۱۲۶۷)

نام و نام خانوادگی داوطلب:	شماره‌داوطلبی:
تعداد سؤال : ۱۸۰	مدت پاسخگویی: ۲۴۰ دقیقه

مواد امتحانی رشته مجموعه مهندسی مکانیک، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی	۳۰	۱	۳۰
۲	ریاضی	۳۰	۳۱	۶۰
۳	حرارت و سیالات (ترمودینامیک، مکانیک سیالات، انتقال حرارت)	۳۰	۶۱	۹۰
۴	جامدات (استاتیک، مقاومت مصالح، طراحی اجزاء)	۳۰	۹۱	۱۲۰
۵	دینامیک و ارتعاشات (دینامیک، ارتعاشات، دینامیک ماشین، کنترل)	۳۰	۱۲۱	۱۵۰
۶	ساخت وتولید (ماشین ابزار، قالب پرس، ...)	۳۰	۱۵۱	۱۸۰

اسفند ماه سال ۱۳۸۴

Part A: Grammar and Vocabulary

***Directions**: Choose the number of the answer (1), (2), (3), or (4) that best completes the sentence. Then mark your answer on the answer sheet.*

1- ---------- **are careless when disposing of their garbage.**
1) People 2) People who 3) The people who 4) That people

2- **Water vapor changing to liquid --------- heat.**
1) release 2) releases 3) releasing 4) is released

3- **Only after a baby seal is pushed into the sea by its mother --------- to swim.**
1) it will learn how 2) how will it learn 3) and it learns how 4) will it learn how

4- **It's difficult to ----------these statistics without knowing how they were obtained.**
1) derive 2) establish 3) interpret 4) circulate

5- **It's sometimes very difficult to make a clear ---------- between the different meanings of words.**
1) concept 2) transfer 3) distinction 4) conclusion

6- ---------- **reports said that seven people had died, though this was not confirmed later.**
1) Initial 2) Excessive 3) Apparent 4) Sufficient

7- **He damaged his leg so badly in the accident that the bone was ----------.**
1) emerged 2) exposed 3) excluded 4) indicated

8- **My schedule is quite ---------- . I can arrange to meet you any day next week.**
1) flexible 2) accurate 3) arbitrary 4) voluntary

9- **Some of these educators are hoping to introduce new ideas so as to change the current cultural -------.**
1) simulation 2) paradigm 3) extinction 4) inference

10- **I don't want to ---------- her achievements, but she did have a lot of help.**
1) collapse 2) estimate 3) encounter 4) diminish

Part B: Cloze Test

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

Elements may be the basic building blocks of matter, but what–if anything–makes up the elements? In other words, what would be the result of taking an element, a piece of gold, for example, and (11) ------ it in half, and in half again, ad infinitum. We would soon reach the point of having (12) ------- small piece of gold that it would be beyond our ability to cut it. It is at times like these when scientists must use their knowledge about how elements react to continue the experiment in their minds. Scientists have done just that and have agreed that if they continue to cut a piece of gold in half, they would (13) ---------- reach a particle called the atom (in this case, an atom of gold). The atom is the smallest part of an element that retains the chemical (14) ---------- of the element. One gold atom is so small that billions of them are required to make a tiny speck of gold that can be seen with a microscope. The atom, therefore, is the basic particle which (15) ---------- the elements. Gold is composed of gold atoms, iron of iron atoms, and oxygen of oxygen atoms.

11- 1) cut 2) cuts 3) to cut 4) cutting
12- 1) so much 2) too 3) such a 4) very
13- 1) inherently 2) eventually 3) effectively 4) fundamentally
14- 1) schemes 2) compounds 3) properties 4) circumstances
15- 1) substitutes 2) encompasses 3) accompanies 4) constitutes

Part C: Reading Comprehension

***Direction:** Read the following three passages and answer the questions by choosing the best choice among (1), (2), (3), or (4). Then mark the correct choice on your answer on your answer sheet.*

Passage I:

The Defrosting Technology

1) Years ago, all refrigerators had to be defrosted manually. You would turn the refrigerator off, open the door(s), and allow any frost build-up to melt. When the frost had completely melted away, you would turn the refrigerator back on. This was often time-consuming, and the foods inside the refrigerator had to be removed. Moreover, there were quite often times when people forgot to switch them back on, so all the foods decayed!

2) Today, almost all refrigerators are self-defrosting, meaning that although frost continues to accumulate inside the refrigerator in a regular fashion, it will melt automatically once the defrost system turns on. This provides a great advantage over the past as the contents of a refrigerator do not have to be emptied. Besides, the system can always stay on, so there is no risk of corrupting the food by simply forgetting to turn the refrigerator back on! A further advantage of such systems is that they can decrease frost by reducing the degree of moisture inside the container. Thus, if the air inside the refrigerator is dried, chances of frost condensation can be minimized. This will be discussed below.

3) The self-defrosting system has three functional components: defrost timer, defrost heater and thermostat. The defrost timer is like a clock. It continually advances 24 hours a day. Depending on such factors as time of day, room temperature, and the make of a refrigerator, the timer can turn off the cooling system of the refrigerator, and turn on the defrost heater instead every 6 to 8 hours.

4) The defrost heater is similar to the burners on an electric stove. It is located just beneath the cooling coils, which are concealed behind a panel in the freezer compartment. The heater gets hot, and as it is close to the cooling coils, any ice or frost build-up melts. As the frost and ice melt, the resulting water drips into a trough. The trough is connected to a tube that drains the water into a shallow pan at the bottom of the refrigerator. The water is then evaporated by a fan that blows warm air from the compressor motor over the pan and out the front of the refrigerator.

5) The process ends after either the amount of time specified on the timer or when the defrost thermostat near the cooling coils senses that the heat near the coils has reached a specific temperature.

16- How did the first defrost systems work?

1) There was no defrost system.
2) By opening the doors of the refrigerator.
3) They worked with the assistance of a man.
4) By melting the frost inside the refrigerator.

17- Which is true about self-defrosting system?

1) They continually build up frost.
2) They convert frost into moisture.
3) They don't require disconnection from the mains.
4) They do not corrupt the food by emptying the refrigerator.

18- What factors may trigger a defrost timer?

1) Time, temperature, the refrigerator brand etc.
2) Daytime, room temperature and the manufacturing process etc.
3) Daytime, room temperature, and the model of the defroster etc.
4) Refrigerator temperature, daytime, and the shape of the refrigerator etc.

19- Which is true about paragraph 4?

1) The cooling coils build up melts.
2) There is an electric stove inside the heater.
3) The cooling coils and the stove are aligned.
4) Defrost heaters and electric stove are alike.

20- **Which is true about this passage?**
1) The passage finishes what it discusses.
2) The passage discusses all types of defrosters.
3) There is one point that the passage leaves unexplained.
4) The passage discusses both manual and automatic defrosters.

Passage II:

Corrosion

1) Corrosion is deterioration of useful properties in a material due to reactions with its environment. Weakening of steel due to oxidation of the iron atoms is a well-known example of electrochemical corrosion. This type of damage usually affects metallic materials, and typically produces oxide(s) and/or salt(s) of the original metal. Corrosion also includes dissolution of ceramic materials and can refer to discoloration and weakening of polymers by the sun's ultraviolet light.

2) Most structural alloys corrode merely from exposure to moisture in the air, but the process can be strongly affected by exposure to acids, bases, salts and organic chemicals. It can be concentrated locally to form a pit or crack, or it can extend across a wide area to produce general deterioration; efforts to reduce corrosion sometimes merely redirect the damage into less visible, less predictable forms.

3) Most ceramic materials are almost entirely immune to corrosion. The strong ionic and/or covalent bonds that hold them together leave very little free chemical energy in the structure; they can be thought of as already corroded. When corrosion does occur, it is almost always a simple dissolution of the material or chemical reaction, rather than an electrochemical process. A common example of corrosion protection in ceramics is the lime added to soda-lime glass to reduce its solubility in water; though it is not nearly as soluble as pure sodium silicate, normal glass does form sub-microscopic flaws when exposed to moisture. Due to its brittleness, such flaws cause a dramatic reduction in the strength of a glass object during its first few hours at room temperature.

4) The degradation of polymeric materials is due to a wide array of complex and often poorly-understood physiochemical processes. These are strikingly different from the other processes discussed here, and so the term "corrosion" is only applied to them in a loose sense of the word. Because of their large molecular weight, very little entropy can be gained by mixing a given mass of polymer with another substance, making them generally quite difficult to dissolve. While dissolution is a problem in some polymer applications, it is relatively simple to design against. A more common and related problem is swelling, where small molecules infiltrate the structure, reducing strength and stiffness and causing a volume change. Conversely, many polymers (notably flexible vinyl) are intentionally swelled with plasticizers, which can be leached out of the structure, causing brittleness or other undesirable changes. The most common form of degradation, however, is a decrease in polymer chain length. Mechanisms which break polymer chains are familiar to biologists because of their effect on DNA: ionizing radiation (most commonly ultraviolet light), free radicals, and oxidizers such as oxygen, ozone, and chlorine. Additives can slow this process very effectively, and can be as simple as a UV-absorbing pigment (i.e., titanium dioxide or carbon black). Plastic shopping bags often do not include these additives so that they break down more easily as litter.

21- **From paragraph 1, we can conclude that corrosion ----------.**
1) is useful
2) happens because of oxidation
3) always happens in metallic matters
4) includes reactions with the surroundings

22- **Paragraph 2 discusses the ---------- of corrosion.**
1) types 2) extension 3) causes and places 4) structure and nature

23- **Which is true about paragraph 3?**
1) Glass is more prone to corrosion than ceramic. 2) Some ceramics are already corroded!
3) Corrosion in ceramic is dissolution. 4) Ceramic is immune to corrosion.

24- **From paragraph 4 we can understand that:**
1) Polymers swell for better stiffness.
2) Polymers are easier to dissolve than ceramics.
3) Polymers chain length is a sign of resistance to corrosion.
4) Ceramics and polymeric materials react similarly to corrosion.

25- **What does the underlined phrase "this process" in paragraph 5 refer to?**
1) Ionizing 2) Leaching 3) Degradation 4) Oxidizing

Passage III:

Air Conditioners

An air conditioner uses a material called a "working fluid" to transfer heat from inside of a room to the great outdoors. The working fluid is a material which transforms easily from a gas to a liquid and vice versa over a wide range of temperatures and pressures. This working fluid moves through the air conditioner's three main components, the compressor, the condenser, and the evaporator in a continuous cycle.

The working fluid enters the evaporator inside the room as a low-pressure liquid at approximately outside air temperature. The evaporator is typically a snake-like pipe. The fluid immediately begins to evaporate and expands into a gas. In doing so, it uses its thermal energy to separate its molecules from one another and it becomes very cold. Heat flows from the room to this cold gas. The working fluid leaves the evaporator as a low-pressure gas a little below room temperature and heads off toward the compressor. It enters the compressor as a low-pressure gas roughly at room temperature. The compressor squeezes the molecules of that gas closer together, increasing the gas's density and pressure. Since squeezing a gas involves physical work, the compressor transfers energy to the working fluid and that fluid becomes hotter. The working fluid leaves the compressor as a high-pressure gas well above outside air temperature. The working fluid then enters the condenser on the outside, which is typically a snake-like pipe. Since the fluid is hotter than the surrounding air, heat flows out of the fluid and into the air. The fluid then begins to condense into a liquid and it gives up additional thermal energy as it condenses. This additional thermal energy also flows as heat into the outside air. The working fluid leaves the condenser as a high-pressure liquid at roughly outside air temperature. It then flows through a narrowing in the pipe into the evaporator. When the fluid goes through the narrowing in the pipe, its pressure drops and it enters the evaporator as a low-pressure liquid. The cycle repeats. Overall, heat is extracted from the room and delivered to the outside air. The compressor consumes electric energy during this process, which turns into thermal energy in the outside air. The maximum coefficient of such an air conditioner is $E_{max} = T_{room} / (T_{outside} - T_{room})$. Refrigerators and heat pumps work in the same way.

26- **Which of the following is <u>NOT</u> true about a working fluid?**
1) Its initial temperature is roughly that of outside.
2) It is converted into different stares of matter.
3) It should be pumped into the compressor.
4) It gives off heat while under pressure.

27- **As the coolant enters the pipe, it ----------.**
1) liquefies 2) increases in size 3) condenses 4) extracts the vapor

28- **What causes a rise in the heat in the coolant?**

1) Energy transfer 2) Thermal effect 3) Evaporation 4) Flowing

29- **All of the following are true except:**

1) Piping is not designed in a straight way.
2) During this cycle some exhaust air is produced.
3) Principles applied in this system are applied to other machines, too
4) Pressure on working fluid is maintained by changing the shape of the pipes.

30- **The coolant circulates in the system due to ----------.**

1) heat 2) condenser's force 3) gravity change 4) shape of the pipes

۳۱- اگر تابع f به صورت زیر تعریف شده باشد کدام یک از انتگرال‌های زیر واگراست؟

$$f(x)=\frac{1}{\sqrt{x(x^2+1)}} \quad x>0$$

۱) $\int_0^\infty f(x)dx$ ۲) $\int_0^1 f^2(x)dx$ ۳) $\int_1^\infty f^2(x)dx$ ۴) $\int_0^\infty \sqrt{x}\,f^2(x)dx$

۳۲- مطلوبست تقریب درجه دوّم تابع $f(x)=\ln(\sec x+\tan x)$ در نزدیکی نقطه $x=0$.

۱) x ۲) $-x+\frac{1}{2}x^2$ ۳) $x-\frac{1}{2}x^2$ ۴) $x+\frac{1}{2}x^2$

۳۳- مطلوبست محاسبه $\lim_{x\to\frac{\pi}{2}^-}(\tan x)^{\cos x}$.

۱) -1 ۲) 0 ۳) 1 ۴) e

۳۴- منحنی $y=e^{-kx}\sin x$ ، $x\geq 0$ در بالای محور x و زیر آن متوالیاً (از مبدأ به سمت راست) زنجیره‌ای از ناحیه‌های دنبال هم را تولید می‌کند که با رفتن به سمت راست، مساحت آنها کاهش می‌یابد هر گاه $k>0$ (ثابت). نسبت مساحت دانه $(n+1)$ام به دانه n ام چیست؟

۱) e^{-1} ۲) $e^{-\pi}$ ۳) $e^{-n\pi}$ ۴) $e^{-k\pi}$

۳۵- حاصل $\lim_{n\to+\infty}\frac{1}{n}\sqrt[n]{\frac{(2n+1)!}{n!}}$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) صفر ۳) $\frac{1}{e}$ ۴) $\frac{4}{e}$

۳۶- بازه همگرایی سری $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{x^{2n}}{\left(1+\frac{1}{n}\right)^{n^2}}$ عبارتست از:

۱) $(-\sqrt{e},\sqrt{e})$ ۲) $(-e,e)$ ۳) $[-e,e]$ ۴) $[-\sqrt{e},\sqrt{e}]$

۳۷- مقدار مشتق انتگرال زیر را حساب کنید.

$$\frac{d}{dt}\int_0^t e^{(t-\tau)^2}d\tau$$

۱) ۱ ۲) e^{t^2} ۳) $e^{t^2}-1$ ۴) $e^{(t-\tau)^2}$

۳۸- تابع f با ضابطه $f(x,y)=x^3+x^2y+y^2-1$ در نقطه $(-1,1)$ در امتداد کدام بردار نزولی است؟

۱) $-\vec{i}+\vec{j}$ ۲) $\vec{i}-\vec{j}$ ۳) $-2\vec{i}+\vec{j}$ ۴) $4\vec{i}-\vec{j}$

۳۹- حجم محصور بالای صفحه xy و بین سهموی $z=x^2+y^2$ و استوانه‌ای به معادله $x^2+y^2=a^2$ برابر است با:

۱) $\frac{\pi}{4}a^2$ ۲) $\frac{\pi}{2}a^4$ ۳) $\frac{\pi}{3}a^2$ ۴) $\frac{3\pi}{2}a^3$

۴۰- نزدیک کدام نقاط (r,s) (با چه شرطی) تبدیل $\begin{cases}x=r^2+2s\\y=s^2-2r\end{cases}$ را می‌توان برای r و s به عنوان توابعی از x و y حل نمود؟

۱) $rs=-1$ ۲) $rs\neq -1$ ۳) $s+r\neq 0$ ۴) $s^3+r^3\neq 0$

۴۱- انحنای منحنی: $\begin{cases}x=\cos u\\y=\sin u\\z=u\end{cases}$ در نقطهٔ کلی $P(u)$ برابر است با:

۱) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ ۲) $\frac{1}{2}$ ۳) ۱ ۴) ۲

۴۲- مساحت ناحیه محدود به خم‌های $xy=a$ ، $xy=b$ و $y^۲=\alpha x$ ، $y^۲=\beta x$ با شروط: $۰<a<b$ و $۰<\alpha<\beta$ که در ربع اول مختصات قرار دارند عبارت است از:

۱) $\frac{۱}{۳}(b-a)\log\left(\frac{\beta}{\alpha}\right)$ ۲) $\frac{۱}{۶}(a-b)\log\left(\frac{\alpha}{\beta}\right)$ ۳) $\frac{۱}{۲}(\alpha-\beta)\log\left(\frac{a}{b}\right)$ ۴) $\frac{۱}{۶}(\beta-\alpha)\log\left(\frac{b}{a}\right)$

۴۳- اگر C قسمتی از سهمی $y=x^۲$ از مبدأ تا $A(۲,۴)$ و پاره‌خط واصل A به مبدأ باشد، حاصل $\oint_C ۲y\,dx+۴x\,dy$ برابر است با:

۱) $-\frac{۸}{۳}$ ۲) $-\frac{۴}{۳}$ ۳) $\frac{۴}{۳}$ ۴) $\frac{۸}{۳}$

۴۴- رابطه میان ثابت‌های حقیقی a و b و c چگونه باشد تا میدان برداری $\mathbf{F}(x,y,z)=(ay^۲+۲czx)\mathbf{i}+y(bx+cz)\mathbf{j}+(ay^۲+cx^۲)\mathbf{k}$ پایستار باشد؟

۱) $a=b=c$ ۲) $a=b=-c$ ۳) $۲a=b=c$ ۴) $۲a=b=-c$

۴۵- اگر تابع $\phi(t)$ دارای مشتق مرتبه دوّم بوده و $u=\phi(x^۲+y^۲+z^۲)$، آنگاه $\phi'(t)$ را طوری تعیین کنید که $\operatorname{div}(\nabla u)=۰$.

۱) $\phi'(t)=ce^{-\frac{۳}{۲}t}$، $c\in\mathbb{R}$ ثابت دلخواه ۲) $\phi'(t)=ct^{\frac{۳}{۲}}$، $c\in\mathbb{R}$ ثابت دلخواه

۳) $\phi'(t)=ce^{\frac{۳t}{۲}}$ ، $c\in\mathbb{R}$ ثابت دلخواه ۴) $\phi'(t)=ct^{-\frac{۳}{۲}}$ ، $c\in\mathbb{R}$ ثابت دلخواه

۴۶- عامل انتگرال‌ساز معادله دیفرانسیل زیر کدامست؟

$$(۳x^۲y+۲xy+y^۳)dx+(x^۲+y^۲)dy=۰$$

۱) $y^۳$ ۲) $x^۳$ ۳) $e^{۳x}$ ۴) $e^{۳y}$

۴۷- جواب عمومی معادله دیفرانسیل $۲xe^{۲y}\frac{dy}{dx}=۳x^۴+e^{۲y}$ کدام است؟

۱) $y=۲\ln x+Cx$ ۲) $y=\ln\sqrt{x^۳+C}$ ۳) $y=\sqrt{x^۲+\frac{C}{x}}$ ۴) $y=\ln\sqrt{x^۴+Cx}$

۴۸- کدام یک از توابع زیر جواب معادله $y''+\left(e^x-\frac{۹}{۴}\right)y=۰$ هستند؟ (راهنمایی: از تغییر متغیر $z=۲e^{\frac{x}{۲}}$ استفاده کنید.)

۱) $J_{\frac{۳}{۲}}\left(e^{\frac{x}{۲}}\right)$ ۲) $J_۳\left(e^{\frac{x}{۲}}\right)$ ۳) $J_۲\left(۲e^{\frac{x}{۲}}\right)$ ۴) $J_{\frac{۳}{۲}}\left(۲e^{\frac{x}{۲}}\right)$

۴۹- جواب مسئله با شرایط کمکی زیر کدامست؟

$$\begin{cases} x^۲y''-۳xy'+۵y=۰ \\ y(۱)=۰\quad,\quad y'(۱)=۱ \end{cases}$$

۱) $x^۲\sin(\ln x)$ ۲) $x^۳\sin(\ln x)$ ۳) $x^۴\sin(\ln x)$ ۴) $x^۲\sin(۲\ln x)$

۵۰- جایگاه $x(t)$ یک متحرک بر روی محور x در مسئله مقدار اوّلیه زیر صدق می‌کند: $\alpha\in[۰,۲\pi)$ ثابت و $x(۰)=۰$ ، $x'(۰)=۰$ و $\frac{d^۲x}{dt^۲}-۲(\cos\alpha)\frac{dx}{dt}+x=f(t)$ که در آن f تابع متناوبی است با دوره تناوب ۲ و $f(t)=\begin{cases}۰ & ,\ ۰\le t<۱\\ ۱ & ,\ ۱\le t<۲\end{cases}$. مقدار $x(۲)$ کدام است؟

۱) $۱+e^{\cos\alpha}\left[-\cos(\sin\alpha)+\operatorname{cotg}\alpha\sin(\sin\alpha)\right]$ ۲) $۱-e^{\cos\alpha}\left[\cos(\sin\alpha)+\operatorname{cotg}\alpha\sin(\sin\alpha)\right]$

۳) $۱+e^{\cos\alpha}\left[\cos(\sin\alpha)+\operatorname{cotg}\alpha\sin(\sin\alpha)\right]$ ۴) $۱+e^{\cos\alpha}\left[-\cos(\sin\alpha)+\tan\alpha\sin(\sin\alpha)\right]$

۵۱- یک جواب خصوصی معادله دیفرانسیل زیر کدامست؟

$$y'''-y'=۳e^x+۷$$

۱) $A+Be^x$ ۲) $Ax+Be^x$ ۳) $A+Bxe^x$ ۴) $x(A+Be^x)$

۵۲- جواب دستگاه معادلات دیفرانسیل $\frac{dx}{x(z^۲-y^۲)}=\frac{dy}{y(x^۲-z^۲)}=\frac{dz}{z(y^۲-x^۲)}$ کدام است؟

۱) $\begin{cases}xyz=C_۱\\x^۲+y^۲+z^۲=C_۲\end{cases}$ ۲) $\begin{cases}x+y+z=C_۱\\x^۲+y^۲+z^۲=C_۲\end{cases}$ ۳) $\begin{cases}xyz=C_۱\\xy+yz+zx=C_۲\end{cases}$ ۴) $\begin{cases}xy+yz+zx=C_۱\\x^۲+y^۲+z^۲=C_۲\end{cases}$

۵۳- جواب معادله دیفرانسیل با مشتقات جزئی مرتبه اوّل $au_x+bu_y=۰$ (a و b ثابت حقیقی) بر روی کدام منحنی ثابت می‌ماند؟ (راهنمائی: می‌توانید ابتدا با تغییر متغیرهای مناسب خطی، این معادله را به یک معادله دیفرانسیل معمولی مرتبه اوّل ساده تبدیل کنید.)

۱) $ax+by=c$ ، c ثابت حقیقی دلخواه
۲) $bx-ay=c$ ، c ثابت حقیقی دلخواه
۳) $ax-by=c$ ، c ثابت حقیقی دلخواه
۴) $bx+ay=c$ ، c ثابت حقیقی دلخواه

۵۴- تصویر خط $y=\frac{\pi}{۴}$ تحت نگاشت $w=\cosh z$ کدامست؟ $(w=u+iv)$

۱) $u^۲-v^۲=۱$ ۲) $v^۲-u^۲=۱$ ۳) $u^۲-v^۲=\frac{۱}{۲}$ ۴) $v^۲-u^۲=\frac{۱}{۲}$

۵۵- تصویر سهمی $y=x^۲$ تحت تبدیل $w=\frac{۱}{z}$ کدام است؟ (یادآوری: $z=x+iy$ ، $w=u+iv$)

۱) $v(u^۲+v^۲)=-u$ ۲) $v(u+v)=-u$ ۳) $v(u^۲+v^۲)=u^۲$ ۴) $v(u^۲+v^۲)=-u^۲$

۵۶- اگر c مرز دایره واحد $(|z|=۱)$ به مرکز O و به شعاع ۱ و در جهت مثبت باشد آنگاه مقدار $\oint_C \frac{e^z}{۱-\cos z}dz$ کدام است؟

۱) $-۴\pi i$ ۲) πi ۳) $۲\pi i$ ۴) $۴\pi i$

۵۷- فرض کنید تابع f به صورت زیر تعریف شده باشد:

$$f(z)=\frac{۱-\cos z}{z^۳} \quad , \quad z\neq ۰ \text{ (متغیر مختلط)}$$

کدام یک از گزاره‌های زیر درست است؟

۱) $z=۰$ قطب ساده تابع f است و مانده f در نقطه صفر برابر با $\frac{۱}{۲}$ است.
۲) $z=۰$ قطب ساده تابع f است و مانده f در نقطه صفر برابر با ۱ است.
۳) $z=۰$ قطب مرتبه دو تابع f است و مانده f در نقطه صفر برابر با $\frac{۱}{۲}$ است.
۴) $z=۰$ قطب مرتبه سه تابع f است و مانده f در نقطه صفر برابر با ۱ است.

۵۸- تابع $f(x)=\begin{cases}۱ & , \ |x|<a\\ ۰ & , \ |x|>a\end{cases}$ ، $a>۰$ ثابت، مفروض است اگر $\hat{f}(۰)=۲a$ ، آنگاه $\hat{f}(۱)$ چقدر است؟

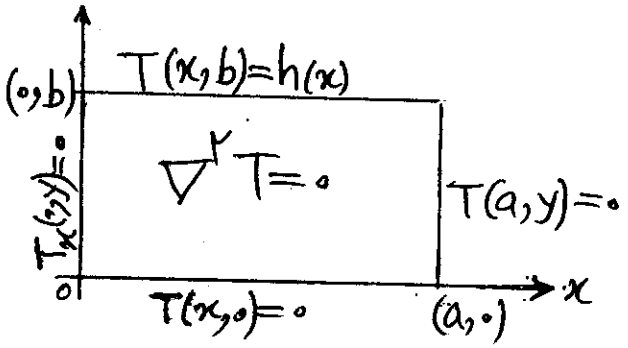
۱) $\sin a$ ۲) $۲\sin a$ ۳) $\frac{۱}{\sqrt{۲\pi}}\sin a$ ۴) $\frac{۲}{\sqrt{۲\pi}}\sin a$

۵۹- بسط کسینوسی تابع $\sin x$ در محدوده $۰<x<\frac{\pi}{۲}$ به صورت زیر است؟

۱) $\sin x=\sum_{n=۱}^{\infty}\frac{-\frac{۴}{\pi}}{۴n^۲-۱}\cos(nx)$
۲) $\sin x=\sum_{n=۱}^{\infty}\frac{-\frac{۴}{\pi}n}{۴n^۲-۱}\cos(۲nx)$
۳) $\sin x=\frac{۲}{\pi}+\sum_{n=۱}^{\infty}\frac{-\frac{۴}{\pi}}{۴n^۲-۱}\cos(۲nx)$
۴) تابع دارای بسط مذکور نمی‌باشد چون تابع فرد و بسط زوج است.

ریاضی

۶۰- پایه متعامدی که در مسئله مقدار کرانه‌ای (یا مرزی) زیر برای بسط تابع تکّه‌ای هموار داده شده h در روش جداسازی متغیرها مورد استفاده قرار می‌گیرد کدام است؟



۱) $\left\{\cos\frac{(2k-1)\pi x}{2a}\right\}_{k\in N}$

۲) $\left\{\sin\frac{k\pi x}{a}\right\}_{k\in N}$

۳) $\left\{\sin\frac{(2k-1)\pi x}{2a}\right\}_{k\in N}$

۴) $N_0=\{0,1,2,3,4,\ldots\}$ ، $\left\{\cos\frac{k\pi x}{a}\right\}_{k\in N_0}$

۶۱- انتروپی گازی در هنگام عبور از شیر انبساط (شیر فشارشکن) به مقدار R (ثابت گاز) افزایش می‌یابد. مقدار نسبت فشار P_1/P_2 در شیر کدام است؟ (P_1 فشار ورودی به شیر و P_2 فشار خروجی از شیر می‌باشد)

۱) $0/37^R$ ۲) ۲/۷۲ ۳) $2/72^R$ ۴) ۱۰

۶۲- معادله انرژی داخلی یک سیستم بسته بدون جریان جرمی به وسیله رابطه زیر مشخص گردیده است:

$$u = A + B(PV)$$

(A و B ضرایب ثابت و P و V به ترتیب فشار و حجم سیستم می‌باشند). سیال درون سیستم طی فرآیند بدون انتقال حرارت از رابطه فشار و حجم $PV^K = cte$ تبعیت می‌کند. نشان دهید K (عدد ثابت) از رابطه زیر بدست می‌آید.

۱) $K = \frac{B}{B-1}$ ۲) $K = \frac{B+1}{B}$ ۳) $K = \frac{B}{B+1}$ ۴) $K = \frac{B-1}{B}$

۶۳- یک سیال تراکم‌پذیر هنگام عبور از گلوگاه یک شیپوره، دچار خفگی (Choking) شده است. در این حالت دبی جرمی سیال را:

۱) می‌توان با افزایش فشار بالادست افزایش داد.

۲) می‌توان با کاهش فشار پائین‌دست افزایش داد.

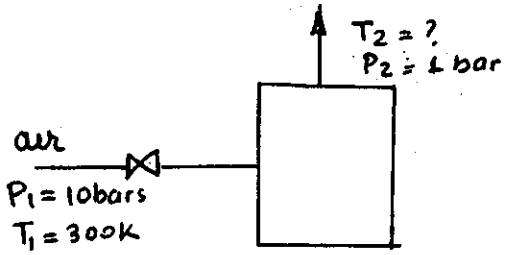
۳) می‌توان با کاهش فشار بالادست و دور شدن از حالت خفگی به تدریج افزایش داد.

۴) نمی‌توان افزایش داد، زیرا در این حالت مقدار آن ثابت است و تغییرات فشار بالادست و یا پائین‌دست تأثیری ندارد.

۶۴- گاز ایده‌آلی در یک سیلندر که دمای آن ثابت نگهداشته می‌شود متراکم می‌گردد. کار لازم برای نصف کردن حجم گاز برابر با W_A و کار لازم برای تقلیل حجم گاز به یک هشتم مقدار اولیه برابر با W_B می‌باشد. نسبت $\frac{W_A}{W_B}$ برابر است با:

۱) $\frac{1}{3}$ ۲) $\frac{1}{2}$ ۳) $\frac{1}{8}$ ۴) $\frac{1}{4}$

۶۵- هوا در فشار $P_1 = 10 bars$ و دمای $T_1 = 300K$ وارد شیر انبساط و سپس وارد مخزنی با حجم معین می‌شود. در خروج از مخزن فشار هوا $P_2 = 1 bars$ است. مخزن کاملاً عایق حرارتی است، دمای هوای در خروج از مخزن (T_2) به کدام مقدار نزدیک‌تر است؟

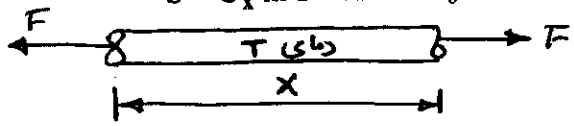


۱) 155K
۲) 214K
۳) 300K
۴) 420K

۶۶- یک میلهٔ الاستیک در حالی که به دو انتهای آن نیروی کششی F وارد می‌شود و در این حال دارای دمای T و طول X می‌باشد را به عنوان یک سیستم ترمودینامیکی در نظر بگیرید. برای این سیستم انرژی کل جرم U و انتروپی کل جرم S به صورت زیر داده شده‌اند:

$$U = C_x T + U_0$$

$$S = C_x \ln T - kX^2 + S_0$$



S_0 ، U_0 ، k و C_x مقادیر ثابتی هستند. معادلهٔ حالت $f(T, X, F) = 0$ برای این سیستم برابر است با:

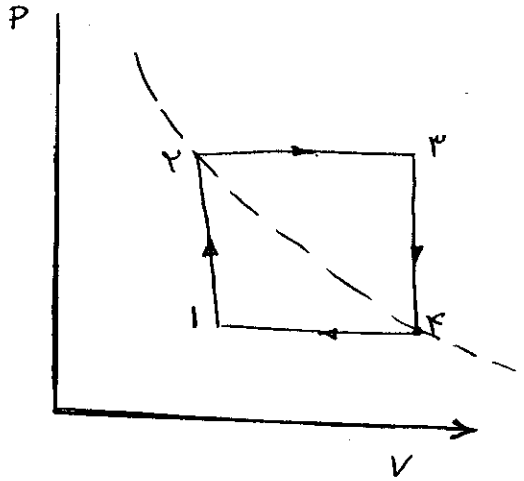
۱) $F = kX$ ۲) $F = \frac{1}{kX}$ ۳) $F = \frac{1}{kXT}$ ۴) $F = 2kXT$

حرارت و سیالات

۶۷- یک ماشین حرارتی که بر اساس چرخهٔ کارنو کار می‌کند دارای بازدهٔ ۲۰ درصد است. اگر منابع حرارتی یکسان باشند و این ماشین بر اساس چرخهٔ یخچال کار می‌کند، ضریب عملکرد برودتی آن β_L برابر است با:

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۸

۶۸- یک مول گاز آرمانی یک چرخهٔ ترمودینامیکی شامل دو فرایند حجم ثابت و دو فرایند فشار ثابت مطابق شکل زیر انجام می‌دهد. دمای نقاط ۱ و ۳ به ترتیب T_1 و T_3 است و نقاط ۲ و ۴ بر روی یک منحنی دما ثابت قرار دارند. کاری که گاز در این چرخه انجام می‌دهد برابر است با:



۱) $W = 2R\sqrt{T_1 T_3}$

۲) $W = R(T_1 + T_3)$

۳) $W = R(T_1 + T_2 - \sqrt{T_1 T_3})$

۴) $W = R(\sqrt{T_1} - \sqrt{T_3})^2$

۶۹- افزایش انتروپی یک مول گاز واندروالر به دلیل افزایش حجم از $\overline{V}_1$ تا $\overline{V}_2$ در دمای ثابت برابر کدام یک از مقادیر زیر است؟

معادلهٔ حالت گاز واندروالر $P = \frac{\overline{R}T}{\overline{V} - b} - \frac{a}{\overline{V}^2}$ ، مقادیر a و b ثابت هستند و $\overline{R}$ ثابت جهانی گازها است.

۱) $\Delta S = \overline{R} \ln \frac{\overline{V}_2}{\overline{V}_1}$ ۲) $\Delta S = \overline{R} \ln \frac{\overline{V}_2 - a}{\overline{V}_1 - a}$ ۳) $\Delta S = \overline{R} \ln \frac{\overline{V}_2 - b}{\overline{V}_1 - b}$ ۴) $\Delta S = \overline{R} \ln \frac{\overline{V}_2}{\overline{V}_1} - ab$

۷۰- گاز متان با اکسیژن خالص در فشار ۱۰۰kPa احتراق کامل انجام می‌دهد. اگر a درصد هوای نظری باشد، فشار جزئی بخار آب حاصل از احتراق کدام است؟ و دمای نقطه شبنم گازهای حاصل از احتراق نسبت به احتراق نظری (استکیومتریک) چگونه تغییر می‌کند؟

۱) $P_{H_2O} = \frac{200}{1+a}$ و دمای نقطه شبنم کمتر می‌شود.

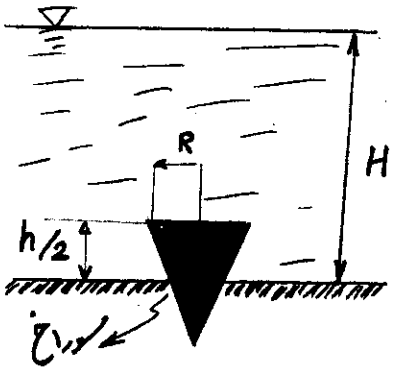
۲) $P_{H_2O} = \frac{200}{1+2a}$ و دمای نقطه شبنم زیاد می‌شود.

۳) $P_{H_2O} = \frac{200}{2+a}$ و دمای نقطه شبنم زیاد می‌شود.

۴) $P_{H_2O} = \frac{200}{1+2a}$ و دمای نقطه شبنم کمتر می‌شود.

۷۱- مخروطی به شعاع R و ارتفاع h از جنس لاستیک مطابق شکل برای بستن سوراخ کف یک مخزن بکار برده شده است. با فرض اینکه وزن این مخروط ناچیز باشد ارتفاع بحرانی H را طوری پیدا کنید به نحوی که مخروط مزبور در آستانه باز کردن سوراخ قرار گیرد.

(نکته: حجم مخروط = $\frac{1}{3}\pi R^2 h$)



۱) $H_{max} = \left(\frac{2}{3}\right)h$

۲) $H_{max} = \left(\frac{7}{6}\right)h$

۳) به ازای هر $H \neq 0$ مخروط از جای خود بلند می‌شود.

۴) به ازای هیچ عمق H مخروط از جای خود خارج نمی‌شود.

۷۲- جریان دو سیال مخلوط نشونده (۱) و (۲) را در نظر بگیرید. برای دو سطح مشترک دو سیال می‌توان نوشت:

۱) $P_1 = P_2 \quad , \quad \tau_1 = \tau_2$
۲) $P_1 = P_2 \quad , \quad \frac{\partial u_1}{\partial n} = \frac{\partial u_2}{\partial n}$
۳) $P_1 \neq P_2 \quad , \quad \tau_1 = \tau_2$
۴) $P_1 = P_2 \quad , \quad \frac{\partial u_1}{\partial n} \neq \frac{\partial u_2}{\partial n}$

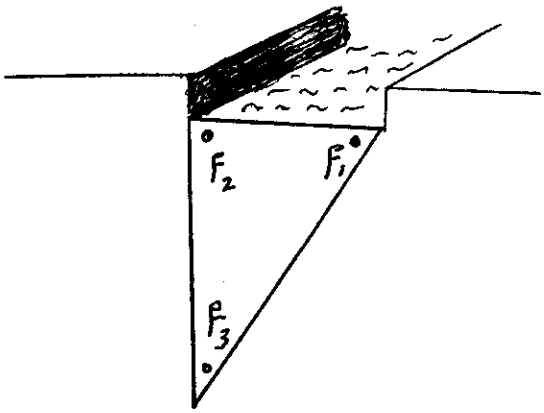
۷۳- اگر جریان روی یک جسم یک بار آرام و بار دیگر توربولنت فرض شود،در صورتی که سرعت جریان آزاد برای هر دو جریان یکسان باشد ضخامت لایهٔ مرزی آرام بیشتر است یا توربولنت؟

۱) آرام
۲) مساویند.
۳) توربولنت
۴) نمی‌توان با اطلاعات داده شده ارزیابی کرد.

۷۴- یک جسم شناور داخل آب(مایع)با چگالی ویژه $\frac{2}{}$ از حالت سکون رها می‌شود. شتاب جسم در لحظه شروع به حرکت کدام است؟

۱) g
۲) $2g$
۳) $3g$
۴) $0/5g$

۷۵- دریچه مثلثی شکل زیر توسط سه پیچ جلوی آب در کانال با مقطع مثلثی را سد نموده است. اگر f_i نیروی کششی هر پیچ باشد، کدام گزینه زیر صحیح است؟



۱) $f_1 = f_2 = f_3$
۲) $f_3 > f_2 > f_1$
۳) $f_1 = f_2 > f_3$
۴) $f_1 = f_2 < f_3$

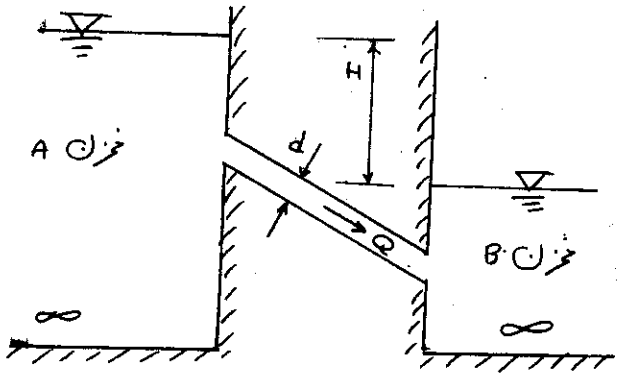
۷۶- اگر فرض کنیم جریان روی صفحه از ابتدای آن یک بار آرام و بار دیگر توربولنت باشد، در صورتی که نسبت نیروی پسا (Drag) آرام به توربولنت برابر ۰/۵برای صفحهٔ به طول یک متر باشد، این نسبت برای صفحه‌ای به طول ۳۲ متر چقدر خواهد بود؟ (سرعت جریان آزاد روی صفحه ثابت است.)

۱) $\frac{1}{2}$
۲) $\frac{1}{4}$
۳) $\frac{1}{2\sqrt{2}}$
۴) $\frac{1}{4\sqrt{2}}$

۷۷- اگر در جریان آرام و نیز توربولنت در داخل لوله هر دو تنش برشی روی دیواره برابر فرض شود، نسبت گرادیان فشار جریان آرام به جریان توربولنت کدام است؟

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

۷۸- در مخزن بینهایت بزرگ مطابق شکل توسط لوله‌ای به قطر d به یکدیگر متصل شده‌اند و دبی Q در این لوله جریان دارد. اگر به جای این لوله از لولهٔ دیگری به قطر $\frac{d}{۲}$ استفاده شود، تلفات اصطکاکی در این لوله نسبت به حالت قبل چه تغییری می‌کند؟ (از تلفات موضعی در ورود و خروج صرف نظر کنید.)

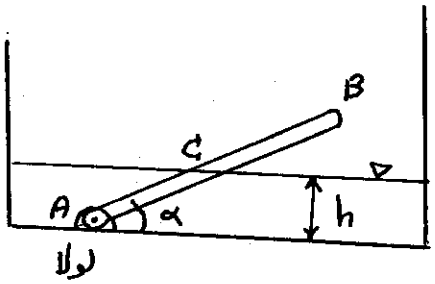


۱) تغییر نمی‌کند.
۲) کاهش می‌یابد.
۳) افزایش می‌یابد.
۴) (با توجه به تغییر ضریب اصطکاک f) با این معلومات نمی‌توان نظر داد.

۷۹- به منظور برآورد نیروی پسا (drag) وارده بر یک کشتی تصمیم گرفته‌ایم که روی مدل کوچکی از آن با مقیاس $\frac{۱}{۲۵}$ تست انجام دهیم. برای دستیابی به تشابه کامل دینامیکی بین مدل و جسم اصلی استفاده از کدام یک از سیالات زیر را در انجام آزمایشات بر روی مدل پیشنهاد می‌کنید؟

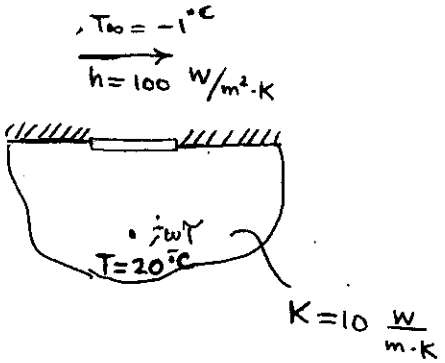
۱) هوا
۲) آب
۳) نوع سیال از اهمیت خاصی برخوردار نیست.
۴) لازم است از مایعات خاصی با ویسکوزیتهٔ معین استفاده شود.

۸۰- در شکل زیر میله چوبی AB با مقطع ثابت در A لولا شده است. ارتفاع آب در مخزن (h) را به تدریج اضافه می‌کنیم تا زاویه α به ۹۰ درجه برسد. کدام گزینه زیر برای قسمتی از طول میله (AC) که در داخل آب قرار دارد صحیح می‌باشد؟



۱) زیاد می‌شود.
۲) ابتدا افزایش و سپس ثابت می‌ماند.
۳) ثابت می‌ماند.
۴) به مشخصه‌های سیال و چوب بستگی دارد.

۸۱- یک جسم به ضخامت ناچیز و سطح $۰/۰۳\ m^۲$ روی سطح آلیاژی با ضریب هدایت K قرار دارد. مبادلهٔ حرارتی بین محیط اطراف و آلیاژ چقدر است؟ (ضریب شکل (shape factor) دیسک و آلیاژ را برابر $۰/۴\ m$ فرض نمایید).

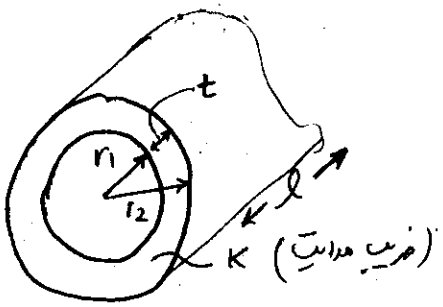


۱) ۱۸ وات
۲) ۲۴ وات
۳) ۳۶ وات
۴) ۷۲ وات

۸۲- برای یک استوانه با ضخامت جدارهٔ معلوم t ، اگر شعاع استوانه به سمت یک عدد بزرگ میل نماید، مقاومت حرارتی استوانه به کدام یک از مقادیر زیر میل می‌نماید. فرض کنید $A = 2\pi r_1 l$. (در صورت نیاز از بسط زیر می‌توان استفاده نمود)

$$\frac{1}{1+x} = 1 - x + x^2 - x^3 + \dots$$

وقتی $0 < x << 1$



۱) $\frac{t}{KA}$

۲) $\frac{t}{2KA}$

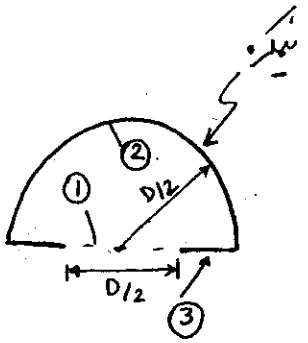
۳) $\frac{2t}{KA}$

۴) $\frac{2t}{3KA}$

۸۳- رابطه $\bar{h}$ برای یک صفحه به طول L می‌شود:

۱) $h_{x=L}$ ۲) $2h_{x=L}$ ۳) $\overline{Nu}$ ۴) $2h_{x=\bar{x}}$

۸۴- برای نیمکره نشان داده شده که در وسط آن یک سوراخ به قطر $\frac{D}{2}$ وجود دارد، نسبت منظر (shape factor) سطح ۲ نسبت به سطح ۳ (F_{23}) کدام است؟



۱) $F_{23} = 0/375$

۲) $F_{23} = 0/5$

۳) $F_{23} = 0/325$

۴) $F_{23} = 0/125$

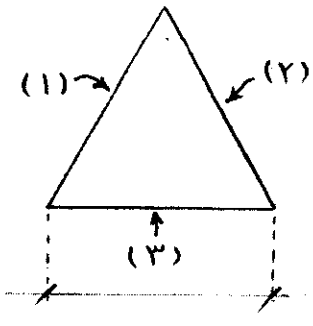
۸۵- یک میله بلند به قطر ۱۲/۵ cm از یک طرف حرارت داده می‌شود. تحت شرایط دائم درجه حرارت در دو نقطه مختلف از میله که با هم ۷/۵ cm فاصله دارند برابر ۱۲۵ °C و ۹۰ °C اندازه‌گیری می‌شود. در صورتی که دمای محیط ۲۵ °C و $h = 20 \frac{W}{m^2.K}$ باشد، ضریب هدایت حرارتی میله برابر است با:

۱) $7/45 \frac{W}{m.K}$ ۲) $57 \frac{W}{m.K}$ ۳) $79 \frac{W}{m.K}$ ۴) $97 \frac{W}{m.K}$

۸۶- در حل مسائل هدایت در دو بعد به ترتیب دقت روش‌ها عبارتند از:

۱) تحلیلی، ترسیمی، عددی
۲) عددی، تحلیلی، ترسیمی
۳) تحلیلی، عددی، ترسیمی
۴) تابع بسل، منحنی هسلر، تحلیل عددی

۸۷- ضریب شکل F_{12} برابر است با: (مثلث متساوی الاضلاع به طول L)



۱) ۰

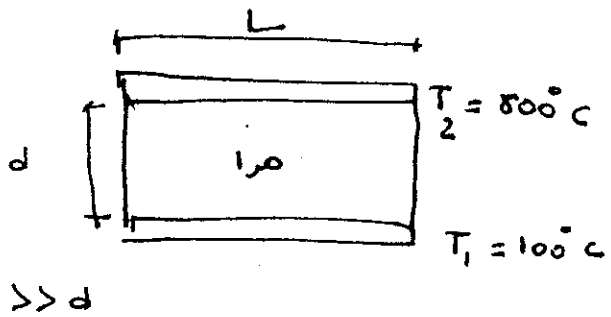
۲) $\frac{1}{2}$

۳) ۱

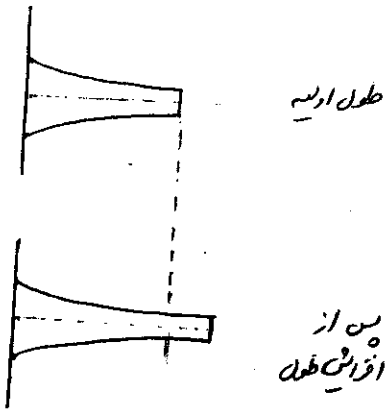
۴) $\frac{2}{3}$

۸۸- دو صفحه مطابق شکل زیر در دمای $T_1 = 100^{\circ}c$, $T_2 = 800^{\circ}c$ قرار دارند. دو طرف صفحات بسته می‌باشند. اگر این مخزن پر از هوا باشد، مکانیزم غالب انتقال حرارت بین کدام یک از گروه‌های زیر است؟

۱) تشعشع – هدایت
۲) جابجایی – هدایت
۳) جابجایی – تشعشع
۴) جابجایی، تشعشع و هدایت

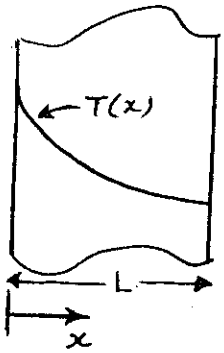


۸۹- راندمان پره‌های حرارتی (فین‌ها) به صورت $\eta_f = \frac{\dot{Q}_{fin}}{hA(T_b - T_\infty)}$ تعریف می‌گردد. کدام یک از عبارات زیر در رابطه با راندمان یک فین به ازای مقادیر معینی از T_∞ (دمای محیط)، T_b (دمای ریشهٔ فین)، h (ضریب جابجایی) و k (ضریب هدایت) صادق است؟ (شکل هندسی فین را ثابت فرض کنید.)



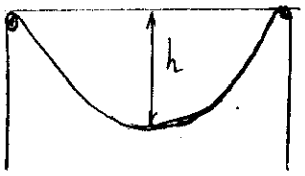
۱) راندمان فین با افزایش طول آن کاهش می‌یابد.
۲) راندمان فین با افزایش طول آن افزایش می‌یابد.
۳) راندمان فین مستقل از طول فین بوده و اساساً تابع جنس و نحوهٔ تغییر سطح مقطع آن است.
۴) افزایش یا کاهش راندمان فین با تغییر طول آن بستگی به جسن فین دارد و هر دو حالت آن امکان‌پذیر است.

۹۰- توزیع دائمی دما در یک دیواره که چگالی (ρ)، گرمای ویژه (C) و ضریب هدایت حرارتی آن (k) متغیرند داده شده است. باتوجه به اینکه هیچ منبع حرارتی نیز در دیواره وجود ندارد کدام عبارت دربارهٔ ضریب هدایت (k) صحیح است؟



۱) ضریب هدایت حرارتی با افزایش دما افزایش می‌یابد.
۲) ضریب هدایت حرارتی با افزایش دما کاهش می‌یابد.
۳) با داشتن توزیع دما نمی‌توان دربارهٔ نحوهٔ تغییرات k اظهارنظر کرد.
۴) به دلیل متغیر بودن ρ و C نمی‌توان دربارهٔ نحوهٔ تغییرات k اظهارنظر کرد.

۹۱- کابلی به طول $2l$ با عبور از روی دو پین واقع در یک سطح تراز افقی آویزان است. با صرف نظر از اصطکاک کابل با پین‌ها اگر شکم کابل h باشد طول قسمت‌های آویزان برابر است با:



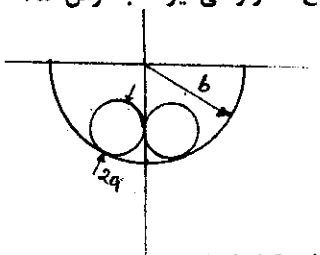
۱) $2l - h$

۲) $h + 2l$

۳) $h + \sqrt{hl}$

۴) $h + l - \sqrt{2hl}$

۹۲- دو کره صاف به شعاع a و وزن W داخل کاسه کروی بدون اصطکاک ثابتی به شعاع b قرار می‌گیرند. با فرض $b = 3a$ نسبت نیروی عکس‌العمل بین کره‌ها به عکس‌العمل کره و کاسه عبارت است از:



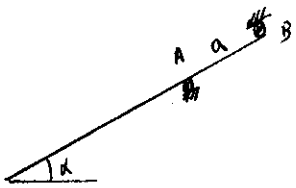
۱) ۰٫۵

۲) ۱

۳) ۱٫۵

۴) ۲

۹۳- دو پین A و B به فاصله a از یکدیگر در یک خط راست و با زاویه α نسبت به افق قرار گرفته‌اند. میله‌ای از روی A و زیر B می‌گذرد. با فرض ضریب اصطکاک μ بین میله و پین‌ها طول کوتاهترین میله‌ای که در چنین وضعیتی در حال سکون می‌ماند چقدر است؟



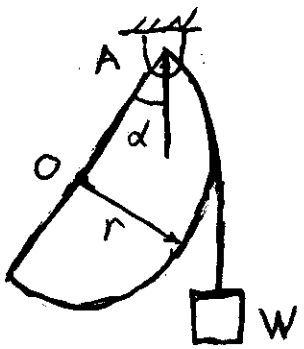
۱) $a\left(\frac{\tan\alpha}{2\mu} - 1\right)$

۲) $a\left(\frac{\tan\alpha}{\mu} + 1\right)$

۳) $a(\mu\tan\alpha + 1)$

۴) $a(2\mu\tan\alpha - 1)$

۹۴- یک دیسک نیم استوانه به شعاع r و وزن W مطابق شکل از نقطه A تعلیق شده است. مطلوبست نوشتن رابطه‌ای برای زاویه α اگر فاصله مرکز جرم دیسک تا نقطه O برابر $\frac{4r}{3\pi}$ باشد.



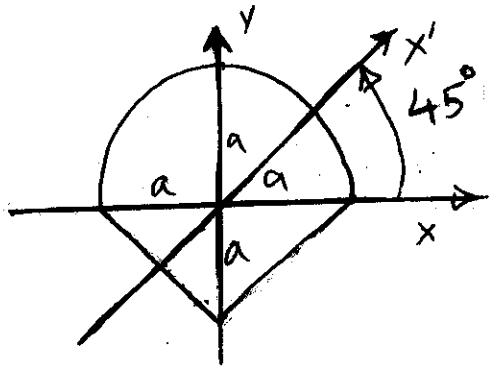
۱) $\frac{4}{3\pi}\sin\alpha + 2\cos\alpha - 1 = 0$

۲) $\frac{4}{3\pi}\cos\alpha + \sin\alpha - 1 = 0$

۳) $\frac{4}{3\pi}\cos\alpha - 2\sin\alpha + 1 = 0$

۴) $\frac{4}{3\pi}\cos\alpha - \sin\alpha + 1 = 0$

۹۵- در شکل روبرو اگر ممان دوم سطح حول محورهای X و Y به ترتیب I_{YY} و I_{XX} باشد، مطلوبست محاسبه ممان دوم سطح حول محوری X' که با محور Xها زاویه 45° می‌سازد.



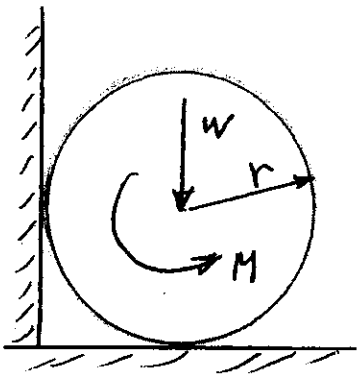
۱) $I_{XX} + I_{YY}$

۲) $\frac{I_{XX} + I_{YY}}{2}$

۳) $\frac{\sqrt{2}}{2}(I_{XX} + I_{YY})$

۴) $\sqrt{2}(I_{XX} + I_{YY})$

۹۶- مطلوبست محاسبهٔ کوپل مورد نیاز M که باعث شودچرخ شکل مقابل در شرف دوران قرار گیرد.ضریب اصطکاک با کلیه سطوح μ در نظر گرفته شود.



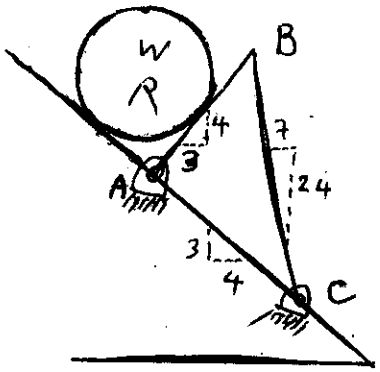
۱) $M = \mu Wr\left(\frac{1+\mu}{1+\mu^2}\right)$

۲) $M = \mu Wr(1+\mu)$

۳) $M = \mu Wr\left(\frac{1+\mu^2}{1+\mu}\right)$

۴) $M = \mu Wr(1+2\mu)$

۹۷- استوانه به وزن W و شعاع برتاب $\underline{ABC}$ تکیه داده است اگر کلیه سطوح بدون اصطکاک بوده و طول AB برابر 2R باشد، مطلوبست محاسبه نیروی موجود در پین C:



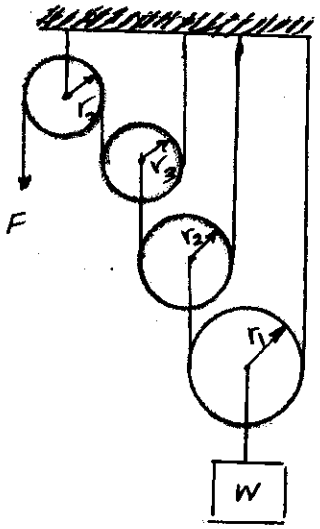
۱) $\frac{W}{2}$

۲) $\frac{W}{4}$

۳) $\frac{W}{8}$

۴) $\frac{3W}{8}$

۹۸- در شکل مقابل مقدار نیرو F را بر حسب وزن وزنه (W) بدست آورید؟



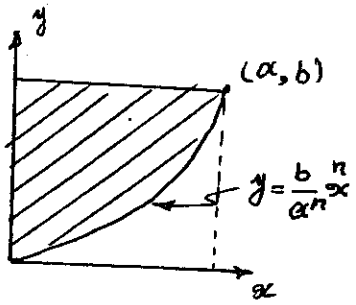
۱) $F = \frac{W}{4}$

۲) $F = \frac{W}{8}$

۳) $F = \frac{W}{12}$

۴) $F = \frac{W}{16}$

۹۹- مطلوبست محاسبه $\overline{Y}$ سطح هاشور خورده شکل مقابل:



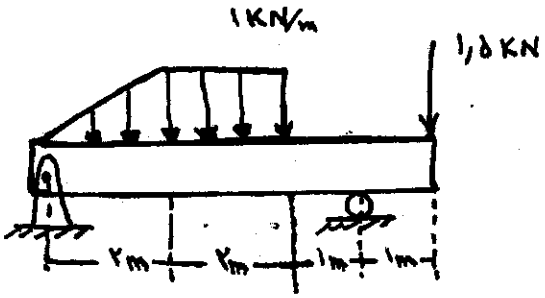
۱) $\frac{n}{n+1}b$

۲) $\frac{2n+1}{n+1}b$

۳) $\frac{n+1}{2n+1}b$

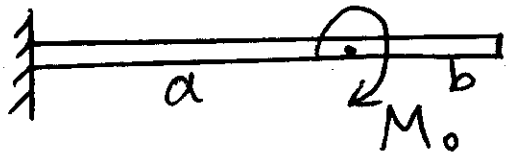
۴) $\frac{n+1}{2(n+2)}b$

۱۰۰- حداکثر گشتاور خمشی در تیر نشان داده شده عبارتست از:



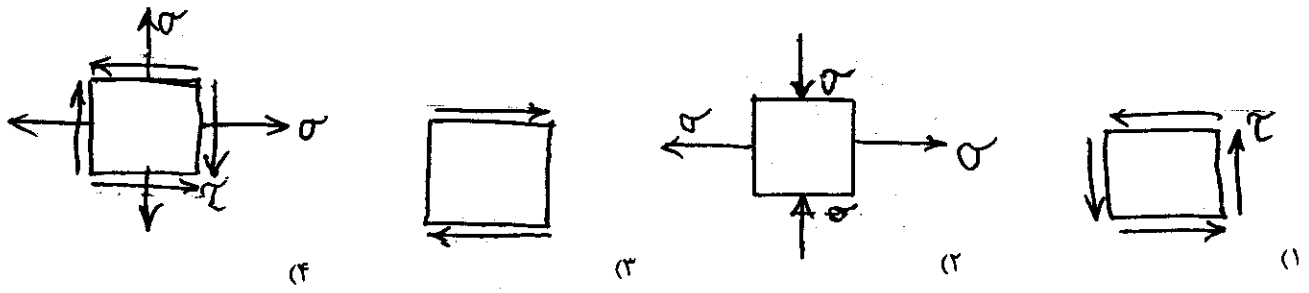
۱) ۱/۸۲۷ کیلو نیوتن بر متر
۲) ۲/۵ کیلو نیوتن بر متر
۳) ۳/۲ کیلو نیوتن بر متر
۴) ۱/۵− کیلونیوتن بر متر

۱۰۱- مقدار خیز را در انتهای آزاد تیر شکل زیر حساب کنید. (سختی خمشی تیر ثابت است.)



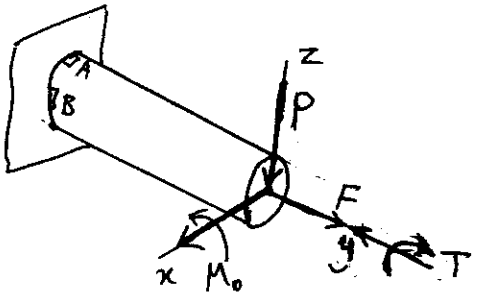
۱) $\frac{M_0 a^2}{2EI}$
۲) $\frac{M_0 (a+b)^2}{EI}$
۳) $\frac{M_0 (a+b)^2}{2EI}$
۴) $\frac{M_0 (a^2+2ab)}{2EI}$

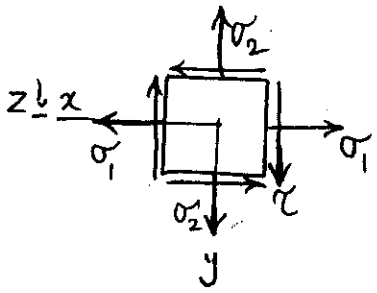
۱۰۲- در کدام یک از المان‌های شکل زیر حالت برش خالص برقرار است؟



۱) ۲) ۳) ۴)

۱۰۳- در تیر شکل مقابل که در انتها تحت بارهای نشان داده شده در شکل قرار دارد، چنانچه المان نشان داده شده در ذیل شکل، نمونه المان‌های A و B مشخص شده در شکل باشد، مقادیر σ_1 ، σ_2 و τ در هر حالت کدام است؟ شعاع مقطع تیر C و مدول مقطع آن S می‌باشد.





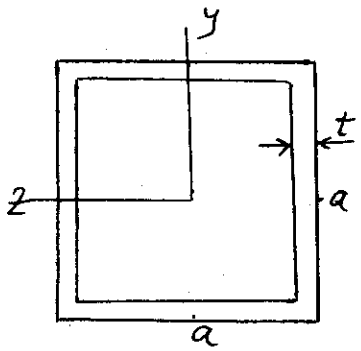
۱) $A: \tau = 0 \quad , \quad \sigma_1 = \frac{F}{\pi C^2} \quad , \quad \sigma_2 = \frac{Pl - M_0}{S}$
$B: \tau = \frac{T}{2S} \quad , \quad \sigma_1 = 0 \quad , \quad \sigma_2 = \frac{F}{\pi C^2}$

۲) $A: \tau = \frac{T}{2S} \quad , \quad \sigma_1 = 0 \quad , \quad \sigma_2 = \frac{F}{\pi C^2} + \frac{Pl - M_0}{S}$
$B: \tau = \frac{T}{2S} - \frac{2P}{\pi C^2} \quad , \quad \sigma_1 = 0 \quad , \quad \sigma_2 = \frac{F}{\pi C^2}$

۳) $A: \tau = \frac{T}{2S} \quad , \quad \sigma_1 = 0 \quad , \quad \sigma_2 = \frac{F}{\pi C^2} + \frac{Pl - M_0}{S}$
$B: \tau = \frac{T}{2S} - \frac{4}{3}\frac{2P}{\pi C^2} \quad , \quad \sigma_1 = 0 \quad , \quad \sigma_2 = \frac{F}{\pi C^2}$

۴) $A: \tau = \frac{T}{2S} - \frac{4}{3}\frac{P}{\pi C^2} \quad , \quad \sigma_1 = \frac{F}{\pi C^2} \quad , \quad \sigma_2 = \frac{Pl - M_0}{S}$
$B: \tau = \frac{T}{2S} - \frac{4}{3}\frac{P}{\pi C^2} \quad , \quad \sigma_1 = \frac{F}{\pi C^2} \quad , \quad \sigma_2 = \frac{Pl - M_0}{S}$

۱۰۴- یک تیر جدار نازک به مقطع شکل مقابل تحت ممان خمشی M_z و لنگر پیچشی T_x قرار دارد. چنانچه تنش عمودی ناشی از M_z را با σ و تنش برشی از T_x را با τ نشان دهیم، تنش فون میسنر نقاط A و B به ترتیب عبارتند از:



۱) σ ، $\sqrt{3}\tau$

۲) $\sqrt{3}\tau$ ، $\sqrt{\sigma^2+3\tau^2}$

۳) $\sqrt{3}\tau$ ، $\sqrt{\sigma^2+3\tau^2}$

۴) $\sqrt{\sigma^2+3\tau^2}$ ، $\sqrt{\sigma^2+3\tau^2}$

۱۰۵- برای یک جسم ارتجاعی خطی تحت نیروهای خارجی ثابت، چگالی انرژی کرنشی در یک نقطه معین از جسم:

۱) برای اجسام هم جنس یکسان است.

۲) برای تمام اجسام یکسان است.

۳) برای جهات مختلف، یکسان است.

۴) برای جهات مختلف، متفاوت است.

۱۰۶- یک استوانه جدار نازکی دو انتها بسته به ضخامت t ، قطر متوسط D و طول L تحت فشار داخلی P می‌باشد. چنانچه از تنش شعاعی صرفنظر نشود، مقدار تنش برشی ماکزیمم عبارت است از:

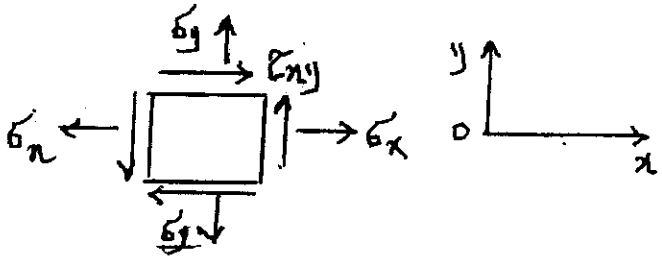
۱) $\frac{PD}{8t}$

۲) $\frac{PD}{4t}$

۳) $\frac{P}{2}\left(\frac{D}{2t}-1\right)$

۴) $\frac{P}{2}\left(\frac{D}{2t}+1\right)$

۱۰۷- در نقطه‌ای از یک جسم تحت بار تنش صفحه‌ای مطابق شکل برقرار است، اگرمسیرهای اصلی در این نقطه نسبت به محور x و در جهت عکس عقربه‌های ساعت با زوایای $22/5^\circ$ و $112/5^\circ$ و مقدار تنش‌های اصلی به ترتیب در مسیرهای بالا $\sigma_1 = 40\ MPa$ و $\sigma_2 = -40\ MPa$ باشند، مؤلفه‌های تنش σ_x، σ_y و τ_{xy} را بدست آورید.



۱) $\sigma_x = +40\ MPa\ ,\ \sigma_y = -40\ MPa\ ,\ \tau_{xy} = 0$

۲) $\sigma_x = 28\ MPa\ ,\ \sigma_y = -28\ MPa\ ,\ \tau_{xy} = 28\ MPa$

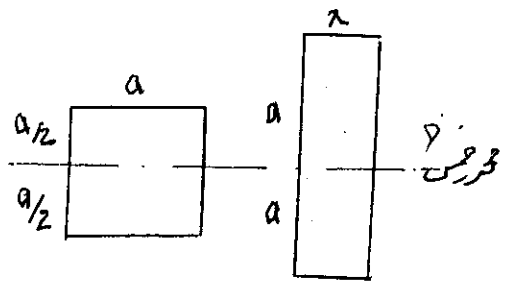
۳) $\sigma_x = 28\ MPa\ ,\ \sigma_y = 0\ ,\ \tau_{xy} = 28\ MPa$

۴) $\sigma_x = -28\ MPa\ ,\ \sigma_y = 28\ MPa\ ,\ \tau_{xy} = -28\ MPa$

۱۰۸- دو تیر از یک جنس با مقاطع مربع $a \times a$ و مستطیل $x \times 2a$ تحت ممان خمشی برابر، M_0، قرار دارند.

الف ـ عرض مقطع مستطیلی شکل، x ، را به گونه‌ای انتخاب نمایید که تنش ماکزیمم، σ_{max} ، در دو تیر برابر باشد.

ب ـ اگر تنش تسلیم جسم σ_y باشد، نسبت ممان کامل پلاستیک مقطع مربع به مقطع مستطیل چقدر است؟



۱) $\frac{MP_1}{MP_2} = 1\ ,\ x = \frac{a}{4}$

۲) $\frac{MP_1}{MP_2} = \frac{1}{2}\ ,\ x = a$

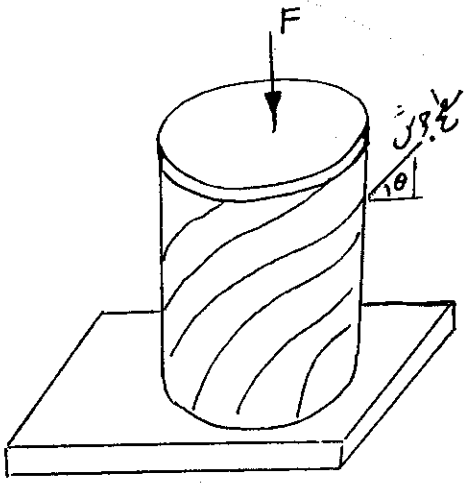
۳) $\frac{MP_1}{MP_2} = 2\ ,\ x = \frac{a}{2}$

۴) $\frac{MP_1}{MP_2} = \frac{1}{4}\ ,\ x = 2a$

۱۰۹- دو ستون از یک جنس، اوّلی با مقطع دایرهٔ توپر به شعاع a و دوّمی با مقطع مستطیل $a \times 2a$ دو سر لولا هستند و تحت بار فشاری محوری P قرار دارند. نسبت طول ستون با مقطع دایره‌ای، L_1 ، به طول ستون با مقطع مستطیل، L_2، را به گونه‌ای پیدا کنید که بار بحرانی ستون‌ها برابر باشند.

۱) $\frac{L_1}{L_2} = 1$ ۲) $\frac{L_1}{L_2} = \frac{2}{\sqrt{3\pi}}$ ۳) $\frac{L_1}{L_2} = \frac{\sqrt{6\pi}}{2}$ ۴) $\frac{L_1}{L_2} = \frac{\sqrt{3\pi}}{2}$

۱۱۰- یک استوانه جدار نازک تحت اثر فشار داخلی P و نیروی محوری F مطابق شکل قرار دارد. اگر قطر متوسط استوانه D و ضخامت ورقی که برای ساخت استوانه به کار رفته t باشد، تنش برشی در سطح جوش استوانه (با زاویهٔ θ) چقدر است؟



۱) $\tau_\theta = \frac{1}{2t}\left(\frac{PD}{2} - \frac{F}{\pi D}\right)\cos 2\theta$

۲) $\tau_\theta = \frac{1}{2t}\left(\frac{PD}{4} + \frac{F}{\pi D}\right)\sin 2\theta$

۳) $\tau_\theta = \frac{1}{t}\left(\frac{PD}{4} - \frac{F}{\pi D}\right)\sin 2\theta$

۴) $\tau_\theta = \frac{1}{2t}\left(\frac{PD}{2} - \frac{F}{\pi D}\right)\sin 2\theta$

۱۱۱- یک جعبه دندهٔ حلزونی از یک حلزون دو راهه با قطر $d_W = 50mm$ و تعداد دندانه‌های $N_W = 6$ که با سرعت دورانی $\omega_W = 1500$ می‌نماید و یک چرخ حلزون به قطر $d_G = 500\ mm$ و تعداد دندانه‌های $N_G = 60$ تشکیل شده است. نسبت تبدیل در این جعبه دنده و سرعت دورانی چرخ حلزون عبارت هستند از:

۱) ۱ : ۶۰ و ۲۵ rpm ۲) ۱ : ۳۰ و ۵۰ rpm ۳) ۱ : ۱۵ و ۱۰۰ rpm ۴) ۱ : ۱۰ و ۱۵۰ rpm

۱۱۲- قطعه‌ای قرار است از فولاد چکش خوار طراحی و ساخته شود. بدیهی است در طراحی قطعات از جنس فولاد چکش خوار لازم است ازمعیارهای طراحی مختص اینگونه مواد استفاده شود. چنانچه معیارهایی همچون حداکثر تنش محوری، حداکثر تنش برشی (ترسکا) و انرژی واپیچش (فون میسز) مد نظر باشد:

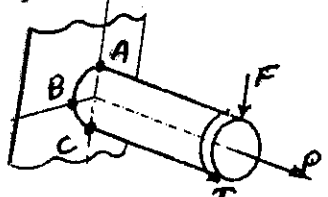
۱) در صورتی که $\sigma_1, \sigma_2 > 0$ و $\sigma_3 < 0$باشد باید از معیار فون میسز استفاده نمود.

۲) در صورتی $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3 < 0$ باشند باید از یکی از معیارهای فون میسز یا حداکثر تنش محوری استفاده نمود.

۳) از هر یک از معیارهای طراحی برای مواد چکش خوار می‌توان استفاده نمود و اختلاف چندانی در نتایج حاصله نخواهد بود.

۴) در صورتی که σ_1 یا $\sigma_{max} > 0$ و σ_3 یا $\sigma_{min} < 0$باشد باید از یکی از معیارهای فون میسز یا ترسکا استفاده نمود.

۱۱۳- شکل شماتیک محوری فولادی (با ازدیاد طول لحظهٔ شکست کمتر از ۵٪) و نیروهای وارد بر آن نشان داده شده است. هدف طراحی محور بر اساس نیروهای وارد بر آن می‌باشد.



۱) طراحی باید بر اساس تنش‌های وارده بر نقطه A انجام گیرد.

۲) طراحی باید بر اساس تنش‌های وارده بر نقطه B انجام گیرد.

۳) طراحی باید بر اساس تنش‌های وارده بر نقطه C انجام گیرد.

۴) طراحی باید بر اساس تنش‌های وارده بر نقطه A یا C که نقاط بحرانی هستند و نتیجهٔ طراحی بر اساس هر یک از آن نقاط یکسان خواهد بود انجام گیرد.

۱۱۴- **کدام یک از موارد زیر در مورد طناب‌های سیمی صحیح است؟**

۱) طناب‌ها در تاب لنگ در برابر سایش و خستگی مقاوم‌تر از طناب‌های با تاب منظم هستند.

۲) در طناب‌های با تاب منظم، جهت تابیدن سیم‌ها برای ساختن رشته‌ها ، مخالف جهت تابیدن رشته‌ها برای ساختن طناب است.

۳) در طناب‌های با تاب منظم سیم‌ها و رشته‌ها از هم باز نمی‌شوند، در صورتی که احتمال باز شدن سیم‌ها و رشته‌ها در طناب‌های با تاب لنگ زیاد است.

۴) تمام موارد صحیح می‌باشند.

۱۱۵- **در یک کلاچ چند صفحه‌ای (Multiples Clutch) که جمعاً دارای ۵ دیسک است قطر خارجی و داخلی صفحات اصطکاکی به ترتیب $10\,in$ و $8\,in$ می‌باشد. در صورتی که ضریب اصطکاک برابر ۰٫۳ و حداکثر فشار مجاز صفحات $30\,\frac{lb}{in^2}$ باشد حداکثر قدرت قابل انتقال در سرعت $1000\,rpm$ برای حالت کار کرده (ساییده شده) چقدر است؟**

۱) تقریباً ۳۷ hp ۲) تقریباً ۵۶ hp ۳) تقریباً ۶۵ hp ۴) تقریباً ۷۳ hp

۱۱۶- **در یک ترمز کفشکی با کفشک خارجی (External Shoe Brake)؛ کدام گزینه صحیح است؟**

۱) وقتی کفشک نسبت به خط واصل مراکز لولا و طبلک دارای تقارن است فشار متبادله در کفشک خود انرژی‌زا بیشتر است و از این جهت نرخ سایش بیشتری دارد.

۲) وقتی لولا در یک انتهای بازوی حامل کفشک قرار داشته باشد فشار متبادله کفشک و طبلک متناسب با سایش راستای شعاعی نقاط مختلف کفشک است.

۳) وقتی کفشک حول خط واصل مراکز لولا و طبلک دارای تقارن است، فشار متبادله کفشک و طبلک غیر یکنواخت و متناسب با سینوس زاویه تعیین موقعیت نقاط کفشک نسبت به خط تقارن مذکور است.

۴) وقتی لولا در یک انتهای بازوی حامل کفشک قرار داشته باشد فشار متبادله کفشک و طبلک غیر یکنواخت و متناسب با زاویه تعیین موقعیت نقاط طبلک نسبت به خط واصل مراکز لولا و طبلک (بر حسب رادیان) است.

۱۱۷- **در انتقال قدرت معین توسط یک زوج چرخدنده ساده (Spur Gear) با انتخاب زاویه فشار بزرگتر، شرایط کدام گزینه فراهم می‌شود؟**

۱) از حداقل تعداد دندانه کوچکتری برای پینیون می‌توان استفاده کرد و لذا قطر چرخدنده‌های لازم کوچکتر می‌باشد.

۲) از حداقل تعداد دندانه بیشتری برای پینیون باید استفاده کرد و لذا قطر چرخدنده‌های لازم بزرگتر می‌باشد.

۳) از مدول بزرگتری برای چرخدنده‌ها باید استفاده کرد و لذا قطر چرخدنده‌های لازم بزرگتر می‌باشد.

۴) از مدول کوچکتری برای چرخدنده‌ها باید استفاده کرد و به این علت قطر چرخدنده‌های لازم کوچکتر می‌باشد.

۱۱۸- **در یک سیستم تسمه انتقال قدرت از نوع باز (Open Belt Drive) از تسمه چرمی با خاصیت پیروی از قانون هوک استفاده شده است. در شرایط عملکرد فعلی نیروی کشش ناشی از گریز از مرکز ۱۰٪ نیروی کششی اولیه در تسمه است. هر گاه نیروی کشش اولیه به میزان ۱۹٪ نسبت به شرایط معنی افزایش داده شود، حداکثر قدرت قابل انتقال چقدر افزایش خواهد یافت؟**

۱) ۱۲٫۰٪ ، دوازده درصد افزایش می‌یابد. ۲) ۱۹٪ ، نوزده درصد افزایش می‌یابد.

۳) ۲۱٪ ، بیست و یک درصد افزایش می‌یابد. ۴) ۰٪ ، افزایش نمی‌یابد.

۱۱۹- **به منظور پایداری بهتر محور چرخ جلوی خودرو بارکش و به دلیل تأثیر بارهای بزرگ، از دو یاتاقان غلتشی استفاده می‌شود که به صورت زیر همبندی (یا مونتاژ) شده‌اند:**

۱) یاتاقان‌بندی دو یاتاقان مایل کف گرد ثابت

۲) یاتاقان‌بندی دو یاتاقان مایل یکی کف گرد ثابت

۳) یاتاقان‌بندی دو یاتاقان مایل در ترتیب "X" (یا DF یا رو به رو)

۴) یاتاقان‌بندی دو یاتاقان مایل در ترتیب "D " (یا DB یا پشت به پشت)

۱۲۰- **در یک گیربکس کاهنده سرعت سه مرحله‌ای با کل درجهٔ تبدیل $i_{total} = |-۲۰۰|$، نسبت تعداد دندانه برای هر مرحله به صورت زیر انتخاب می‌شوند:**

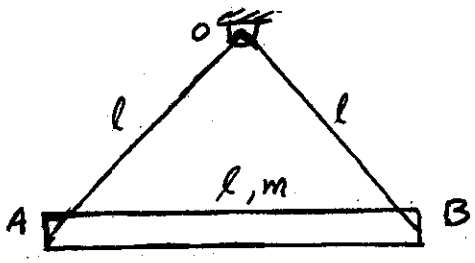
۱) $U_{total} = U_I \times U_{II} \times U_{III} = ۱۰ \times ۵ \times ۴$

۲) $U_{total} = U_I \times U_{II} \times U_{III} = ۹/۵ \times ۵/۵ \times ۳/۸$

۳) $U_{total} = U_I \times U_{II} \times U_{III} = ۲۰ \times ۵ \times ۲$

۴) $U_{total} = U_I \times U_{II} \times U_{III} = ۹ \times ۵ \times ۴/۴۴۴$

۱۲۱- نسبت کشش نخ **OB** درست بعد از پاره شدن نخ **OA** به قبل از پاره شدن آن کدام یک از پاسخ‌های زیر است؟ (طول میلهٔ همگن **l** و جرم آن **m** است.)



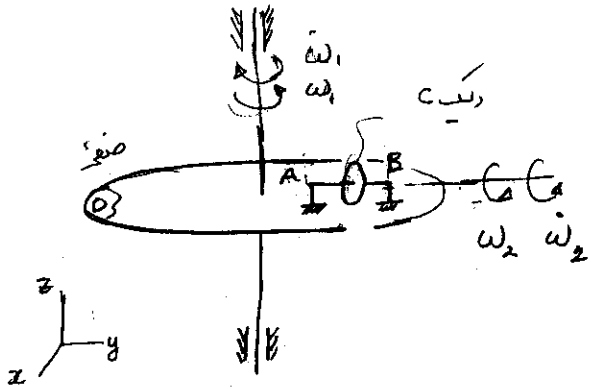
۱) $\frac{T_{OB2}}{T_{OB1}} = \frac{۶}{۱۳}$

۲) $\frac{T_{OB2}}{T_{OB1}} = \frac{\sqrt{۳}}{۱۳}$

۳) $\frac{T_{OB2}}{T_{OB1}} = \frac{۳\sqrt{۳}}{۱۳}$

۴) $\frac{T_{OB2}}{T_{OB1}} = \frac{۲\sqrt{۳}}{\sqrt{۳}}$

۱۲۲- دیسک **C** و محور **AB** روی صفحهٔ **D** نصب شده‌اند. دیسک و محور با سرعت زاویه $\omega_2 = ۶\ \frac{rad}{sec}$ و شتاب زاویه‌ای $\dot{\omega}_2 = ۲\ \frac{rad}{sec}$ نسبت به صفحه دوران می‌کنند و صفحه نیز با سرعت زاویه‌ای $\omega_1 = ۲\ \frac{rad}{sec}$ و شتاب زاویه‌ای $\dot{\omega}_1 = -۳\ \frac{rad}{sec}$ نسبت به محورهای مختصات منصوب روی زمین دوران می‌کند. مطلوبست محاسبه شتاب دیسک نسبت به زمین در لحظهٔ مورد نظر.



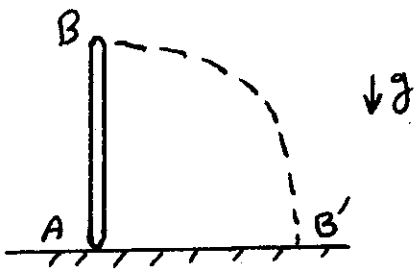
۱) $-۱۲\hat{i} - ۳\hat{k}\ \frac{rad}{sec^2}$

۲) $۲\hat{i} - ۳\hat{k}\ \frac{rad}{sec^2}$

۳) $۱۲\hat{i} + ۲\hat{j} - ۳\hat{k}\ \frac{rad}{sec^2}$

۴) $-۱۲\hat{i} - ۲\hat{j} - ۳\hat{k}\ \frac{rad}{sec^2}$

۱۲۳- میله نازک همگن ساکن به طول **l** و جرم **m** در حالت عمودی روی زمین تکیه داده است. در لحظه $t = ۰$ با سرعت زاویه‌ای اولیه صفر شروع به حرکت می‌کند و به زمین می‌افتد. با فرض اینکه در حین حرکت، نقطه **A** بر روی زمین نلغزد، سرعت زاویه‌ای میله را درست قبل از برخورد به زمین بدست آورید.



۱) صفر

۲) $\sqrt{\frac{۳g}{l}}$

۳) $\sqrt{\frac{۴g}{l}}$

۴) $\sqrt{\frac{۱۲g}{l}}$

۱۲۴- جسمی به جرم **m** با سرعت اولیه v_0 به صورت عمودی به طرف بالا پرتاب می‌شود. اگر اصطکاک هوا نیروئی برابر bmv^2 در خلاف جهت حرکت بر جسم وارد آورد، حداکثر ارتفاع جسم کدام یک از پاسخ‌های زیر است؟

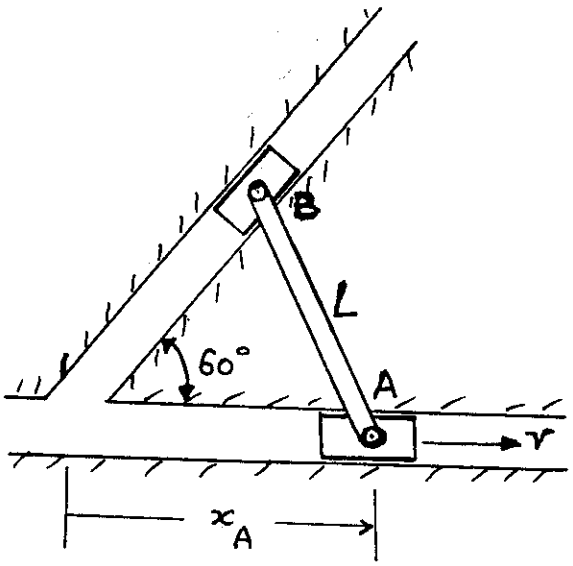
۱) $y_m = \frac{۱}{b}\ln\left(۱ + ۲b\frac{v_0^2}{g}\right)$

۲) $y_m = \frac{۱}{b}\left(۱ - \frac{g}{g - bv_0^2}\right)$

۳) $y_m = \frac{۱}{۲b}\ln\left(۱ + b\frac{v_0^2}{g}\right)$

۴) $y_m = \frac{۱}{۲b}\left(\frac{bv_0^2}{g - ۲bv_0^2}\right)$

۱۲۵- در شکل زیر لغزنده A با سرعت ثابت v در شیار افقی حرکت می‌کند. سرعت زاویه‌ای میلهٔ AB را بر حسب جابجایی این لغزنده، x_A، بدست آورید.



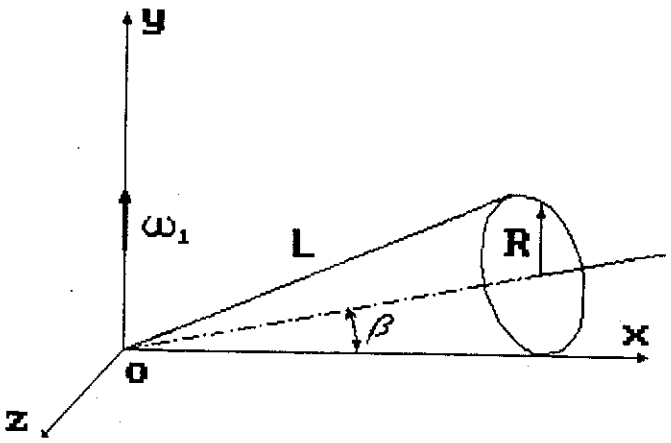
۱) $\omega = \dfrac{V}{L\sqrt{1-\dfrac{x_A^2}{L^2}}}$

۲) $\omega = \dfrac{V}{2L\sqrt{1-\dfrac{3}{4}\dfrac{x_A^2}{L^2}}}$

۳) $\omega = \dfrac{\sqrt{3}V}{2L\sqrt{1-\dfrac{3}{4}\dfrac{x_A^2}{L^2}}}$

۴) $\omega = \dfrac{\sqrt{3}V}{L\sqrt{1-\dfrac{3}{4}\dfrac{x_A^2}{L^2}}}$

۱۲۶- مخروط دواری روی سطح افقی (صفحه xz) غلطش بدون لغزش انجام می‌دهد. محور این مخروط حول محور oy با سرعت زاویه‌ای ω_1 دوران می‌کند. سرعت زاویه‌ای مطلق مخروط برابر است با:



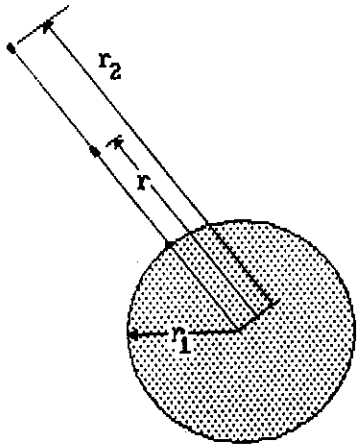
۱) $\dfrac{\omega_1}{\sin\alpha}$

۲) $\dfrac{L}{R}\cos\alpha\,\omega_1$

۳) $\dfrac{\cos 2\alpha}{R}\omega_1$

۴) $\dfrac{L\cos^2\alpha}{R}$

۱۲۷- موشکی به جرم m به طور قائم (نسبت به زمین) پرتاب می‌شود شعاع زمین r_1 فرض می‌گردد. نیروی جاذبه نیوتنی $F = G\dfrac{Mm}{r^2}$ است که r فاصله موشک از مرکز زمین، M جرم زمین و G عدد ثابت نیوتنی است. مقدار کار موشک از سطح زمین تا فاصله r_2 از مرکز زمین عبارتست از:



۱) $mg(r_2 - r_1)$

۲) $mg(r_1 - r_2)$

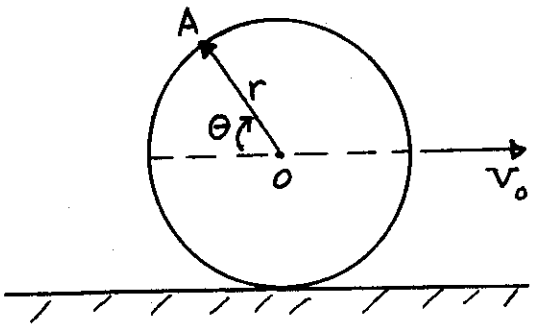
۳) $GMm\left(\dfrac{1}{r_1} - \dfrac{1}{r_2}\right)$

۴) $GMm\left(\dfrac{1}{r_2} - \dfrac{1}{r_1}\right)$

۱۲۸- هواپیمایی با سرعت ثابت $\frac{km}{hr}$ ۱۰۰۰ در عرض 45° شمالی به سمت شمال در حرکت است. در طی ۵ دقیقه پرواز چقدر از مسیر منحرف خواهد شد؟

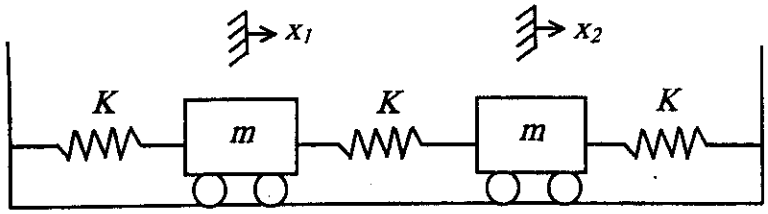
۱) حدود ۱۰۰ متر به سمت شرق
۲) حدود ۱ کیلومتر به سمت شرق
۳) حدود ۱۰۰ متر به سمت غرب
۴) حدود یک کیلومتر به سمت غرب

۱۲۹- مرکز چرخ زیر با سرعت v_0 به طرف راست حرکت می‌کند و محیط آن روی سطح افقی بدون لغزش می‌غلتد. سرعت نقطهٔ A واقع روی محیط چرخ را بدست آورید.



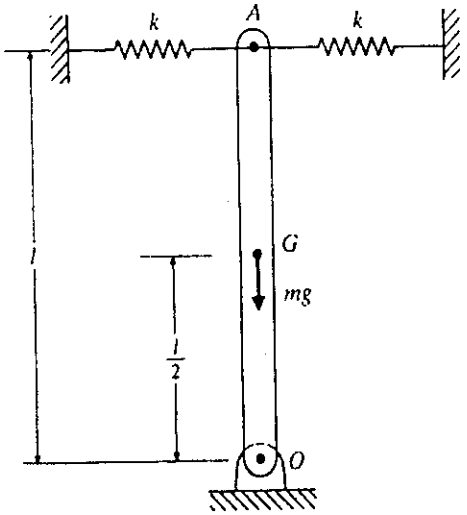
۱) $v = v_0\sqrt{2(1+\sin\theta)}$
۲) $v = v_0\sqrt{\frac{1}{2}+\sin\theta}$
۳) $v = v_0\sqrt{3(1+\sin\theta)}$
۴) $v = 2v_0\sqrt{(1+\sin\theta)}$

۱۳۰- سیستم دو درجه آزادی زیر را در نظر بگیرید. برای این سیستم:



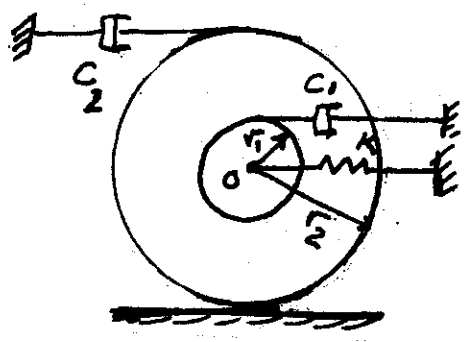
۱) $[M]=\begin{bmatrix} m & m \\ m & m \end{bmatrix}$
۲) $[K]=\begin{bmatrix} 2k & -k \\ -k & 2k \end{bmatrix}$
۳) سیستم همواره دارای یک فرکانس طبیعی $\omega_n = 0$ می‌باشد.
۴) در صورتی که یکی از جرم‌ها $m = 0$ شود سیستم دارای یک فرکانس طبیعی $\omega_n = 0$ خواهد بود.

۱۳۱- اگر ممان اینرسی یک میله به جرم m و طول l حول انتهای آن $\frac{ml^2}{3}$ باشد، شرط آنکه سیستم شکل زیر برای تغییر زاویه کوچک θ میله حول نقطه O ارتعاشات پایدار داشته باشد آن است که:



۱) $K > \frac{W}{4l}$
۲) $K = \frac{W}{4l}$
۳) $K < \frac{W}{4l}$
۴) سیستم همواره ارتعاشات پایدار دارد.

۱۳۲- نسبت میرایی در مجموعهٔ نشان داده شده کدام یک از پاسخ‌های زیر است جرم قرقره m_o و ممان اینرسی آن حول مرکز جرمش I_o و قرقره بدون لغزش روی مسیر افقی می‌غلتد؟



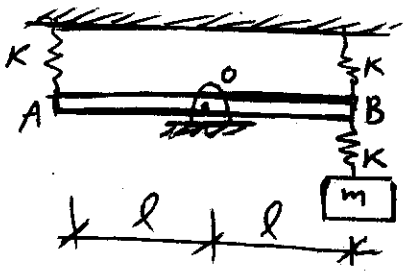
۱) $\zeta = \dfrac{C_1 + 4C_2}{2\sqrt{\left(\dfrac{I_o}{r_2^2} + m_o\right)K}}$

۲) $\zeta = \dfrac{C_1 r_1^2 + C_2 r_2^2}{2\sqrt{(I_o + m_o r_2^2)K r_2^2}}$

۳) $\zeta = \dfrac{C_1 (r_2 - r_1)^2 + 4 r_2^2 C_2}{2\sqrt{(I_o + m_o r_2^2)K r_2^2}}$

۴) $\zeta = \dfrac{C_1 (r_1 - r_2)^2 + 4 r_2^2 C_2}{2\sqrt{(I_o + m_o r_2^2)K r_2^2}}$

۱۳۳- اگر میله AB صلب بدون جرم در وسط آن لولا شده باشد. مطلوبست فرکانس طبیعی سیستم متشکل از یک جرم m و ۳ فنر K.



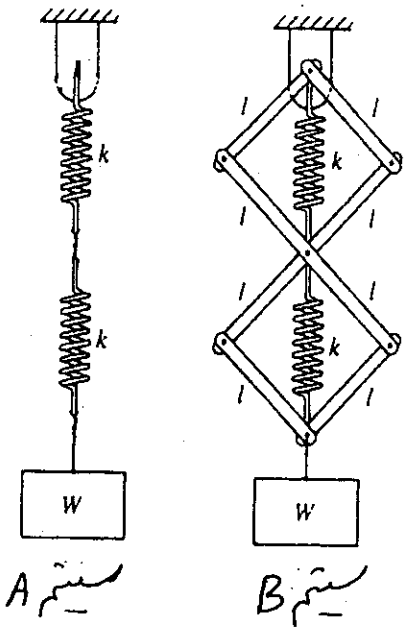
۱) $\sqrt{\dfrac{K}{m}}$

۲) $\sqrt{\dfrac{3K}{m}}$

۳) $\sqrt{\dfrac{2K}{3m}}$

۴) $\sqrt{\dfrac{3K}{2m}}$

۱۳۴- دو سیستم A و B مطابق شکل موجود می‌باشد. فرکانس طبیعی کدام یک از سیستم‌ها بزرگتر می‌باشد؟



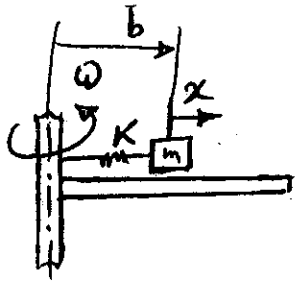
۱) فرکانس طبیعی سیستم A از سیستم B بزرگتر است.

۲) فرکانس طبیعی دو سیستم A و B برابر می‌باشد.

۳) فرکانس طبیعی سیستم B از سیستم A بزرگتر است.

۴) فرکانس طبیعی سیستم B بستگی به طول l میله‌ها می‌تواند از فرکانس طبیعی سیستم A بزرگتر، کوچکتر و یا مساوی آن باشد.

۱۳۵- جرم m روی صفحه افقی بدون اصطکاک با سرعت زاویه‌ای ω حول محوری می‌چرخد. شعاع وضعیت تعادل m برابر b می‌باشد. فرکانس طبیعی ارتعاشات m را نسبت به این وضع تعادل بدست آورید.



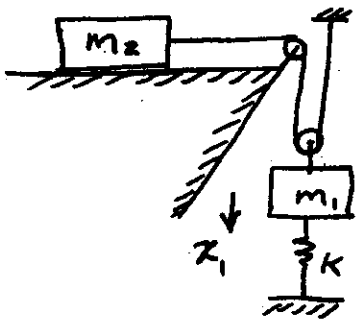
۱) $\omega_n = \omega$

۲) $\omega_n = \sqrt{\frac{K}{m}}$

۳) $\omega_n = \omega + \sqrt{\frac{K}{m}}$

۴) $\omega_n = \sqrt{\omega^2 + \frac{K}{m}}$

۱۳۶- در مجموعهٔ نشان داده شده، بلوک m_2 روی سطح افقی با ضریب اصطکاک $\mu_K = \mu_S = \mu$ قرار گرفته است. معادلهٔ دیفرانسیل حاکم بر ارتعاش مجموعه کدام یک از پاسخ‌های زیر است؟



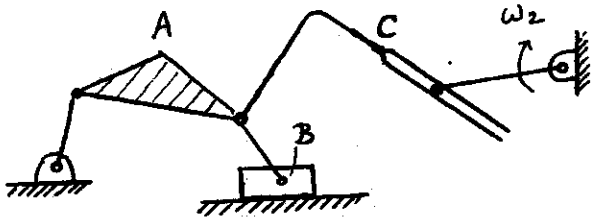
۱) $(m_1 + 4m_2)\ddot{x}_1 + Kx_1 = 0$

۲) $(m_1 + 4m_2)\ddot{x}_1 + Kx_1 = m_1 g$

۳) $(m_1 + 4m_2)\ddot{x}_1 + Kx_1 = \pm \mu m_2 g$

۴) $(m_1 + 4m_2)\ddot{x}_1 + Kx_1 = \pm \mu m_2 g + m_1 g$

۱۳۷- در مکانیزم داده شده در شکل مقابل، .....



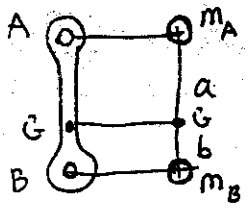
۱) تنها اگر V_A معلوم باشد می‌توان سرعت C را بدست آورد.

۲) اگر V_A و V_B معلوم باشند، سرعت C را می‌توان بدست آورد.

۳) علاوه بر V_A می‌بایست ω_2 هم معلوم باشد تا بتوان V_C را بدست آورد.

۴) معلوم بودن V_A و V_B برای تعیین V_C کافی نمی‌باشند.

۱۳۸- اگر به جای شاتون، یک سیستم دینامیکی با دو جرم متمرکز جایگزین شود به طوری که جرم مجموعه یکسان و مرکز جرم نیز ثابت بماند، ممان اینرسی سیستم جایگزینی نسبت به شاتون اصلی:



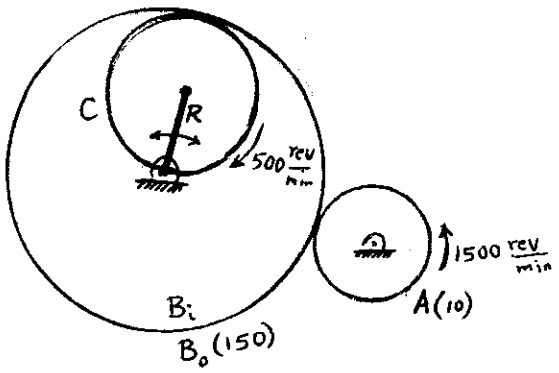
۱) کمتر است.

۲) یکسان است.

۳) بیشتر است.

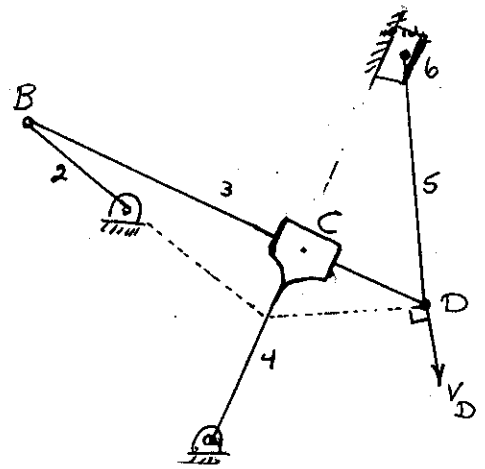
۴) ممکن است بیشتر یا کمتر باشد.

۱۳۹- در سری چرخ دندهٔ شکل داده شده اگر $n_A = 1500 \frac{rev}{min}$ در جهت خلاف حرکت عقربه‌های ساعت باشد، و $n_C = 500 \frac{rev}{min}$ در جهت ساعتگرد، در این صورت سرعت بازوی R برابر است با:



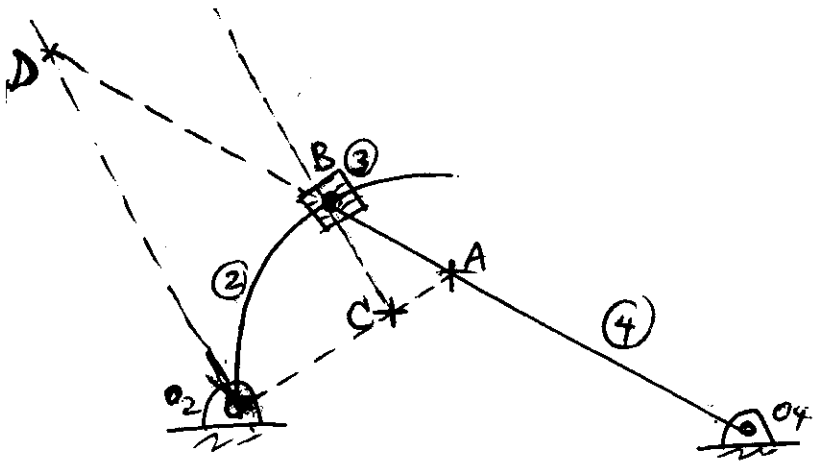
۱) $100 \frac{rev}{min}$ پاد ساعتگرد
۲) $100 \frac{rev}{min}$ ساعتگرد
۳) $300 \frac{rev}{min}$ پاد ساعتگرد
۴) $300 \frac{rev}{min}$ ساعتگرد

۱۴۰- در اهرم‌بندی شش میله‌ای مطابق شکل چنانچه سرعت نقطه D یعنی V_D معلوم باشد کدام یک از عبارات زیر اعتبار دارد؟



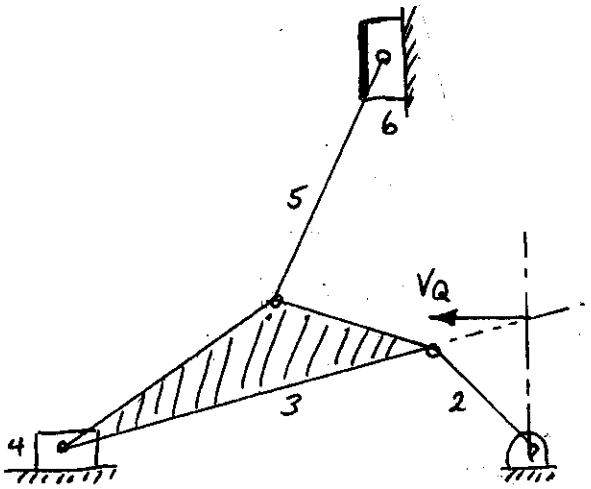
۱) در این لحظه سرعت لغزنده ۶ کوچکتر از V_D است.
۲) در این لحظه سرعت لغزنده ۶ برابر سرعت نقطه D است.
۳) از روی شکل مشهود است که سرعت لغزنده ۶ بزرگتر از V_D است.
۴) چون میله ۴ حامل لغزنده است و با لغزنده ۶ در یک امتداد قرار دارند پس اهرم‌بندی در این لحظه قفل می‌کند.

۱۴۱- در مکانیزم چهار میله‌ای اگر نقطه C مرکز انحناء میله ۲ در نقطهٔ تماس با ۳ باشد کدام گزینه در رابطه با مرکز آنی ۱۳ صحیح می‌باشد؟



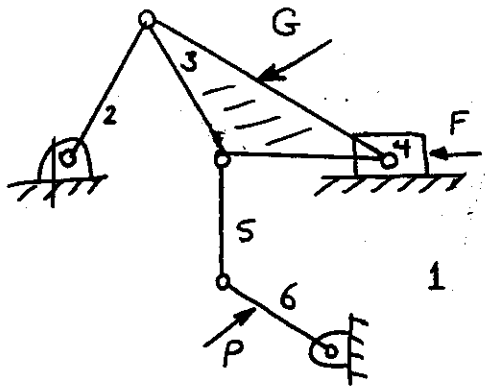
۱) نقطهٔ A
۲) نقطهٔ B
۳) نقطهٔ C
۴) نقطهٔ D

۱۴۲- در مکانیزم شش میله‌ای مطابق شکل در صورتی که برای این لحظه V_Q معلوم باشد، کدام یک از عبارات زیر صحیح است؟



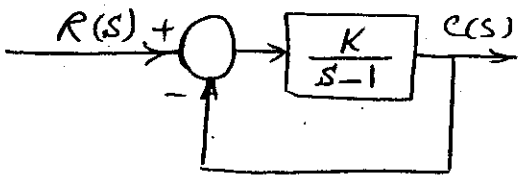
۱) سرعت لغزنده‌های ۴ و ۶ کسری از بردار سرعت V_Q هستند.
۲) سرعت لغزنده ۴ بستگی به V_Q دارد ولی سرعت لغزنده ۶ مستقل از آن است.
۳) سرعت لغزنده ۴ عیناً برابر V_Q است و سرعت لغزنده ۶ به کمک آن تعیین می‌گردد.
۴) لغزنده‌های ۴ و ۶ دارای حرکت دورانی حول مرکزی در بی‌نهایت می‌باشند و سرعت آنها ارتباطی با V_Q ندارند.

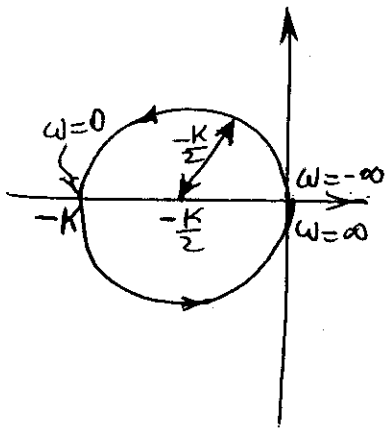
۱۴۳- کدام عبارت برای حفظ تعادل استاتیکی مکانیزم زیر درست است؟



۱) $F+G+P=0$
۲) $F_{12}+F_{14}+P+G+F_{16}+F=0$
۳) $F_{12}+F_{14}+F_{34}+F_{16}+F+G+P=0$
۴) $F_{12}+F_{34}+F_{53}+F_{65}+F_{23}+F_{25}+G+P+F=0$

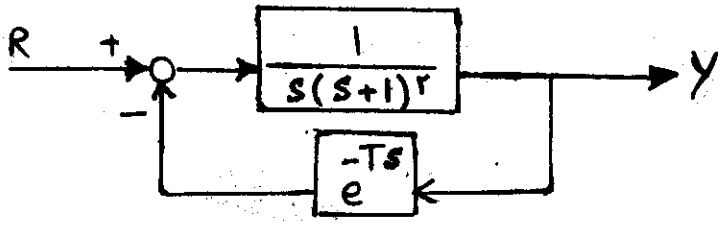
۱۴۴- منحنی Nyquist سیستم کنترل مدار بستهٔ زیر در شکل نشان داده شده است. محدودهٔ پایداری سیستم عبارتست از:





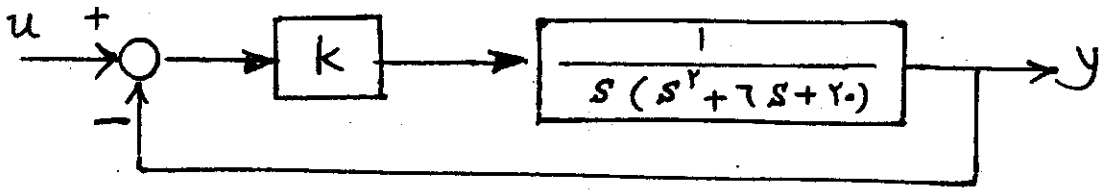
۱) $K \geq \frac{1}{2}$
۲) $K \geq 1$
۳) $\frac{1}{2} < K < 1$
۴) $0 < K < 1$

۱۴۵- در سیستم کنترلی که در شکل زیر داده شده است حداکثر مقدار تأخیر T را که به ازای آن سیستم حلقه بسته هنوز پایدار است تعیین کنید.



۱) ۰٫۲۵
۲) ۰٫۳۸۱
۳) ۰٫۵۴۷
۴) ۰٫۸۵۳

۱۴۶- در سیستم کنترلی شکل زیر، حداکثر مقدار ضریب بهرهٔ K برای اینکه کلیه قطب‌های سیستم حلقه بسته $(\delta_i = \sigma_i + j\omega_i)$ سمت چپ خط $\sigma = -1$ قرار گیرند چقدر است؟



۱) ۱۵
۲) ۴۸
۳) ۱۲۰
۴) ۲۸۷

۱۴۷- در قضیه پایداری نایکویست و در رابطه $N = P - Z$ کدام عبارت صحیح است؟

۱) P تعداد قطب‌های ناپایدار مدار بسته و Z تعداد صفرهای ناپایدار مدار بسته است.
۲) P تعداد قطب‌های پایدار مدار بسته و Z تعداد صفرهای پایدار مدار بسته است.
۳) P تعداد قطب‌های ناپایدار مدار باز و Z تعداد قطب‌های ناپایدار مدار بسته است.
۴) P تعداد قطب‌های پایدار مدار باز و Z تعداد صفرهای ناپایدار مدار بسته است.

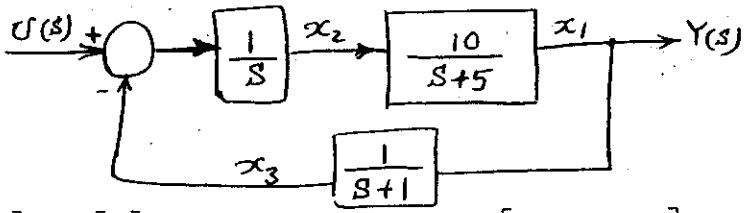
۱۴۸- تابع تبدیل سیستمی که ماتریس‌های A ، B ، C و D آن در فضای حالت به صورت زیر داده شده است،کدام یک از پاسخ‌های داده شده است؟

$$A = \begin{bmatrix} ۰ & -۱ \\ ۱ & -۱ \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} ۱ \\ -۱ \end{bmatrix}, C = [۲ \quad ۱], D = [۰]$$

۱) $\frac{\psi(s)}{U(s)} = \frac{s+۱}{s^۲+s+۱}$
۲) $\frac{\psi(s)}{U(s)} = \frac{s+۱}{s(s+۱)}$
۳) $\frac{\psi(s)}{U(s)} = \frac{s}{s^۲+۲s+۲}$
۴) $\frac{\psi(s)}{U(s)} = \frac{s+۲}{s^۲+۲s+۲}$

۱۴۹- اگر $x_۱$ ، $x_۲$ و $x_۳$ حالت‌های سیستم و y خروجی سیستم نشان داده در شکل زیر انتخاب شوند، ماتریس‌های حالت سیستم عبارتند از:

$\dot{x} = Ax + BU \ , \ y = Cx$



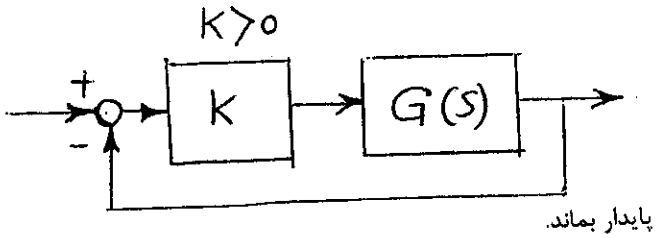
۱) $A = \begin{bmatrix} -۵ & ۱۰ & ۰ \\ ۱ & ۰ & -۱ \\ ۰ & ۰ & -۱ \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} ۰ \\ ۰ \\ ۱ \end{bmatrix}, C = [۱ \ ۰ \ ۱]$

۲) $A = \begin{bmatrix} ۵ & -۱۰ & ۰ \\ ۰ & ۰ & -۱ \\ ۰ & ۰ & ۱ \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} ۰ \\ ۰ \\ ۱ \end{bmatrix}, C = [۱ \ ۰ \ ۱]$

۳) $A = \begin{bmatrix} -۵ & ۱۰ & ۰ \\ ۰ & ۰ & -۱ \\ ۰ & ۰ & ۱ \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} ۰ \\ ۱ \\ ۰ \end{bmatrix}, C = [۱ \ ۰ \ ۰]$

۴) $A = \begin{bmatrix} -۵ & ۱۰ & ۰ \\ ۰ & ۰ & -۱ \\ ۱ & ۰ & -۱ \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} ۰ \\ ۱ \\ ۰ \end{bmatrix}, C = [۱ \ ۰ \ ۰]$

۱۵۰- **در سیستم شکل مقابل، G(S) دارای دو قطب در نیم صفحه سمت چپ . یک صفر در نیم صفحه سمت راست است. در مورد پایداری سیستم مدار بسته کدام پاسخ صحیح است؟**



۱) به ازاء بعضی مقادیر K سیستم مدار بسته حتماً ناپایدار می‌شود.

۲) وقتی K از صفر تا ∞ تغییر می‌کند سیستم مدار بسته ممکن است پایدار بماند.

۳) چون مدار باز یک صفر در نیم صفحه سمت راست دارد مدار بسته همواره ناپایدار است.

۴) چون پایداری تنها به قطب‌ها بستگی دارد و قطب‌های G(S) در نیم صفحه سمت چپ است پس مدار بسته همواره پایدار است.

ساخت و تولید

۱۵۱- **در یک برش متعامد:**

۱) طول صفحه برش افزایش پیدا می‌کند در صورتی که پیشروی افزایش پیدا کند.

۲) طول صفحه برش کاهش پیدا می‌کند در صورتی که پیشروی افزایش پیدا کند.

۳) طول صفحه برش کاهش پیدا می‌کند در صورتی که عمق برش افزایش پیدا کند.

۴) طول صفحه برش افزایش پیدا می‌کند در صورتی که عمق برش کاهش پیدا کند.

۱۵۲- **در یک عمل مته‌کاری با افزایش سرعت:**

۱) بیشترین سایش ابزار در سطح براده اتفاق می‌افتد.

۲) بیشترین سایش ابزار در قسمت درونی لبه برش اتفاق می‌افتد.

۳) بیشترین سایش ابزار در قسمت بیرونی لبه برش اتفاق می‌افتد.

۴) بیشترین سایش ابزار در جان مته اتفاق می‌افتد.

۱۵۳- **در برش متعامد:**

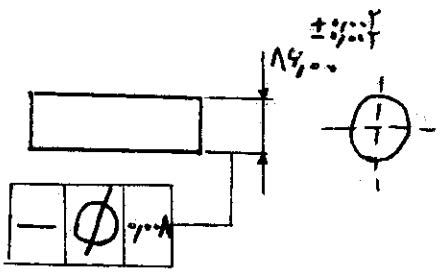
۱) با افزایش زاویه براده به بغل انرژی مخصوص برش کاهش پیدا می‌کند.

۲) با افزایش عمق برش انرژی مخصوص برش افزایش پیدا می‌کند.

۳) با کاهش پیشروی انرژی مخصوص برش کاهش پیدا می‌کند.

۴) با افزایش شعاع نوک ابزار انرژی مخصوص برش کاهش پیدا می‌کند.

۱۵۴- **پینی مطابق شکل به قطر $۸۶^{+۰/۰۰۲}_{-۰/۰۰۲}$ میلیمتر موجود است. با توجه به تلرانس مستقیم‌الخط بودن آن که طبق نقشه برابر ۰/۰۰۸ میلیمتر است، بگویید در صورتی که قطر پین ۸۶/۰۰۱ میلیمتر باشد میزان مجاز عدم مستقیم‌الخط بودن آن چقدر است؟**



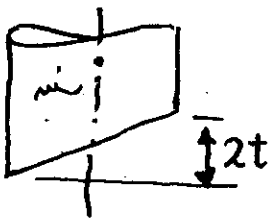
۱) ۰/۰۰۱۲ میلیمتر

۲) ۰/۰۰۸ میلیمتر

۳) ۰/۰۰۹ میلیمتر

۴) ۰/۰۱۰ میلیمتر

۱۵۵- **در قالب‌های برش ساده اگر به سنبه مطابق شکل به اندازهٔ 2t (t: ضخامت ورق) زاویه داده شود و درصد عمق نفوذ (Penetration) ورق ۵۰٪ باشد، نیروی لازم برش چه مقدار کاهش پیدا می‌کند؟**



۱) تغییری نمی‌کند.

۲) به $\frac{۱}{۴}$ نیروی اولیه کاهش پیدا می‌کند.

۳) به $\frac{۱}{۲}$ نیروی اولیه کاهش پیدا می‌کند.

۴) به $\frac{۱}{۳}$ نیروی اولیه کاهش پیدا می‌کند.

۱۵۶- **در قالب‌های خم جهت کاهش بازگشت فنری (Springback) کدام گزینه صحیح می‌باشد؟**

۱) کاهش ضخامت و کاهش شعاع خم

۲) افزایش ضخامت و افزایش شعاع خم

۳) کاهش شعاع خم و کاهش تنش تسلیم در ورق

۴) افزایش ضخامت و افزایش تنش تسلیم در ورق

۱۵۷- **در عملیات بلانکینگ (Blanking) معمولاً از چه نوع پرسی استفاده می‌شود، هیدرولیکی یا مکانیکی؟**

۱) پرس مکانیک به دلیل سرعت عمل بیشتر

۲) پرس هیدرولیک به دلیل بازدهی نیروی بیشتر

۳) پرس هیدرولیک به دلیل کنترل بیشتر در سرعت

۴) پرس مکانیک به دلیل شوک نیرو که غیر قابل تحمل در پرس هیدرولیک است.

۱۵۸- **در عملیات برش ورق گرده‌زنی (Blanking) که توسط قالب برش انجام می‌گیرد، برای محاسبهٔ تناژ پرس چه عواملی باید مدنظر قرار گیرد و وابستگی آنها با تناژ پرس چگونه است؟**

۱) با جنس بدنهٔ پرس رابطهٔ معکوس دارد ـ با سایز دهانهٔ پرس رابطهٔ مستقیم دارد ـ با طول لبهٔ برش رابطهٔ معکوس دارد.

۲) با طول لبهٔ برش رابطهٔ مستقیم دارد ـ با ضخامت ورق رابطهٔ مستقیم دارد ـ با استحکام برشی ورق رابطهٔ مستقیم دارد.

۳) با طول لبهٔ برش رابطهٔ مستقیم دارد ـ با استحکام برشی ورق رابطهٔ معکوس دارد ـ با ضخامت ورق رابطهٔ معکوس دارد.

۴) با ضخامت ورق رابطهٔ مستقیم دارد ـ با استحکام برشی ورق رابطهٔ مستقیم دارد ـ با سایز دهانهٔ پرس رابطهٔ معکوس دارد.

۱۵۹- **کدام یک از ترموپلاست‌های ذیل خاصیت ضد چسبان دارند؟**

۱) پلی اتیلن PE ۲) پلی وینیل کلراید PVC ۳) پلی تترافلوئورو اتیلن PTFE ۴) پلی میتل متا اکریلات PMMA

۱۶۰- **چدن مالیبل چگونه ایجاد می‌شود؟**

۱) از چدن سفید با افزودن منیزیم ۲) از چدن خاکستری با افزودن منیزیم

۳) از چدن سفید تحت عملیات حرارتی graphitization ۴) از چدن خاکستری تحت عملیات حرارتی graphitization

۱۶۱- **در مورد تبلور مجدد کدام یک از عبارات ذیل صحیح نیست؟**

۱) هر چقدر که مقدار تغییر شکل کمتر باشد درجه حرارت لازم برای تبلور مجدد کمتر است.

۲) برای اینکه تبلور مجدد امکان‌پذیر باشد یک حداقل deformation در فلز لازم است.

۳) هر چقدر اندازه دانه اولیه بیشتر باشد تغییر شکل بیشتری نیاز است تا همان مقدار تبلور مجدد ایجاد شود.

۴) اندازه نهایی دانه بستگی به مقدار تغییر شکل دارد. هر چقدر تغییر شکل بیشتر باشد اندازه دانه تبلور مجدد یافته کوچکتر است.

۱۶۲- **در صورتی که نقطه ذوب دو ماده A و B به ترتیب ۶۶۰ و ۱۳۱۰ درجه سانتی‌گراد باشد، کدام یک از موارد زیر صحیح است؟**

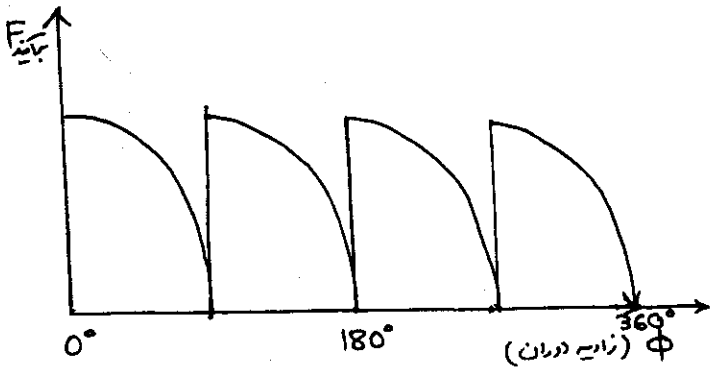
۱) مدول الاستیک B از A بیشتر است. ۲) استحکام خزشی A تقریباً ۲ برابر B است.

۳) ضریب انبساط حرارتی A از B بیشتر است. ۴) هدایت الکتریکی B تقریباً ۲ برابر A است.

۱۶۳- **در یک شبکه مکعبی با پارامتر شبکه a ، فاصله بین دو صفحه موازی با اندیس (۱۲۰) چقدر می‌باشد؟**

۱) a ۲) $3a$ ۳) $\frac{a}{\sqrt{3}}$ ۴) $\frac{a}{\sqrt{5}}$

۱۶۴- **شکل روبرو، نیروی برشی برآیند اندازه‌گیری شده در طول یک دور دوران ابزار فرزانگشتی را نشان می‌دهد. کدامیک از موارد زیر در مورد شرایط ماشینکاری در این حالت صحیح است؟**



۱) ابزار در حال شیار تراشی (Slotting) با چهار تیغهٔ مستقیم می‌باشد.

۲) ابزار در حالت شیار تراشی (Slotting) با دو تیغه مستقیم می‌باشد.

۳) ابزار در حال فرزکاری صعودی (Up milling) با چهار تیغه مستقیم در حالت نیمه غوطه‌ور می‌باشد.

۴) ابزار در حال فرزکاری نزولی (Down milling) با چهار تیغه مستقیم در حالت نیمه غوطه‌ور می‌باشد.

۱۶۵- **اگر در تراش متعامد (Orthogonal)، نیروی برشی جهت تراش قطعه‌ای به عرض ۳ mm و ضخامت برادهٔ نتراشیده ۰٫۱ میلیمتر معادل ۱۵۰ N اندازه‌گیری شده باشد، انرژی مخصوص انجام این تراش چند $\frac{N}{mm^2}$ است؟ سرعت برشی ۱۲۰ $\frac{m}{min}$ می‌باشد.**

۱) ۵۰۰۰ ۲) ۳۰۰۰ ۳) ۱۵۰۰ ۴) ۵۰۰

ساخت و تولید

۱۶۶- **برای ماشینکاری فولادی با سختی زیاد، کدام یک از جنس ابزارهای زیر مناسب است؟**

۱) الماس
۲) فولاد تندبر (HSS)
۳) ابزار کاربید سمانته با ترکیب $WC - Co$
۴) ابزار کاربید سمانته با ترکیب TaC ، TiC و WC در زمینه کبالت

۱۶۷- **کدام یک از عبارات زیر صحیح است؟**

۱) براده با لبه انباشته در ماشینکاری فلزات نرم در سرعت پایین ایجاد می‌شود.
۲) براده با لبه انباشته در ماشینکاری فلزات سخت در سرعت بالا ایجاد می‌شود.
۳) براده با لبه انباشته در ماشینکاری فلزات نرم در سرعت بالا ایجاد می‌شود.
۴) براده با لبه انباشته در ماشینکاری فلزات سخت در سرعت پایین ایجاد می‌شود.

۱۶۸- **جهت اندازه‌گیری مقدار خطای عدم مستقیم بودن بستریک دستگاه سنگ محوری هشت (۸) متری از دستگاه کمپراتور ترازی استفاده شده و مقادیر اختلاف ارتفاع هر فاصله یک (۱) متری نسبت به نقاط اوّل و آخر همان فاصله یک (۱) متری به ترتیب برابر است با: $\{-۱, -۱, +۱, -۱, ۰, +۱, -۱, -۲\}$ میکرون می‌باشد، مقدار خطای عدم مستقیم بودن چند میکرون است؟**

۱) -۲ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) -۳

۱۶۹- **شعاع انحنای کپسول شیشه‌ای ترازی به طول ۲۰ سانتی‌متر را پیدا کنید که در اثر شیب ۲/۵ میکرون به ازای ۱۰۰ میلی‌متر، حباب تراز به اندازهٔ ۳ میلی‌متر جابجا شود؟**

۱) ۲۴۰ میلی متر ۲) ۱۲۰ متر ۳) ۱۲ متر ۴) ۵ متر

۱۷۰- **چنانچه در اندازه‌گیری توپوگرافی سطح از روش اینترفرومتری با طول موج λ استفاده شود، تعیین کنید اختلاف ارتفاع یکی از دو قله که بالاترین نقطه بوده تا پایین‌ترین نقطه در شکل زیر چقدر است؟**

۱) $\frac{۳\lambda}{۲}$
۲) $\frac{۵\lambda}{۲}$
۳) $\frac{۳\lambda}{۴}$
۴) $\frac{۵\lambda}{۲}$

۱۷۱- **در یک برنامهٔ G-code ، نقطهٔ شروع حرکت $y = ۰$ و $x = ۱۸۰$ می‌باشد. تعیین کنید دستور زیر چه نوع حرکتی به ابزار خواهد داد: (G۰۳ معین کنندهٔ میانیابی دایره‌ای CCW می‌باشد.)**

N۰۱۰ G۹۰ G۰۳ X۹۰ Y−۹۰ I−۹۰J۰

۱) حرکت از نقطه شروع در یک کمان ۲۷۰ درجه از دایره‌ای به قطر ۹۰
۲) حرکت از نقطه شروع در یک کمان ۲۷۰ درجه از دایره‌ای به قطر ۱۸۰
۳) حرکت از نقطه شروع در یک کمان ۹۰ درجه از دایره‌ای به قطر ۹۰
۴) حرکت از نقطه شروع در یک کمان ۹۰ درجه از دایره‌ای به قطر ۱۸۰

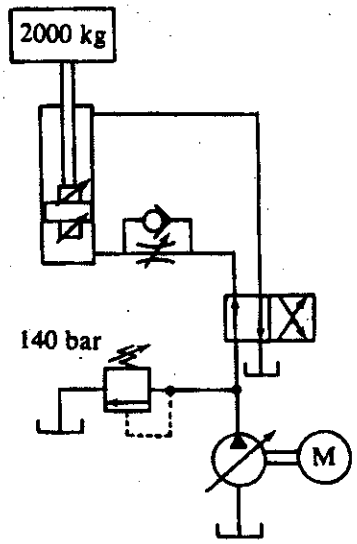
۱۷۲- **در کدام یک از کاربردهای زیر، نوع حرکت ماشین کنترل عددی از نوع نقطه به نقطه (Point to Point) بوده و از نوع کانتور تراشی نمی‌باشد؟**

۱) تراشکاری
۲) سوراخ تراشی
۳) فرزکاری از نوع کف تراشی
۴) جوشکاری قوسی (arc welding)

۱۷۳- **دو ورق فولادی، هر یک به ضخامت یک میلیمتر با روش نقطه جوش با جریان ۵۰۰۰ آمپر در ۰/۱ ثانیه بهم جوش داده می‌شوند. اگر قطر هر الکترود مساوی ۵ میلیمتر و مقاومت مؤثر بین دو ورق مساوی ۲۰۰ میکرو اهم باشد، حرارت تولید شده در این فرایند را محاسبه کنید و یکی از گزینه‌های زیر را انتخاب نمایید.**

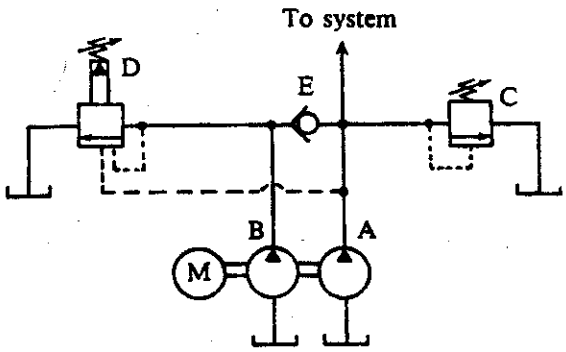
۱) ۱۰۰ ژول ۲) ۲۰۰ ژول ۳) ۵۰۰ ژول ۴) ۵۰۰۰ ژول

۱۷۴- در مدار هیدرولیکی نشان داده شده، سرعت سیلندر در چه جهتی به وسیله شیر کنترل جریان کنترل می‌شود؟



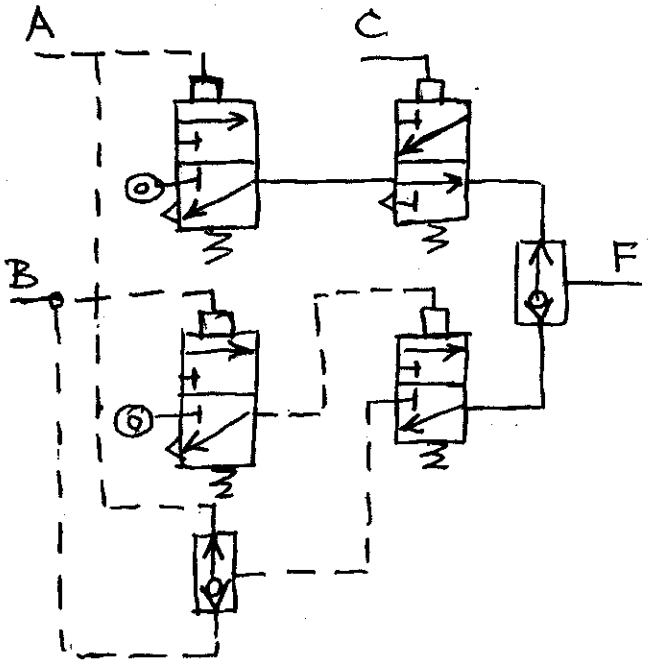
۱) در هر دو جهت حرکت سیلندر
۲) در هیچ جهت حرکت سیلندر
۳) در حرکت رفت وقتی بار به سمت بالا به حرکت در می‌آید.
۴) در حرکت برگشت وقتی بار به سمت پایین به حرکت در می‌آید.

۱۷۵- هدف از استفاده از ۲ پمپ در سیستم هیدرولیکی نشان داده شده چیست؟



۱) تأمین فشار بیشتر در سیستم
۲) تأمین ایمنی بیشتر در سیستم
۳) استفاده از یک پمپ به عنوان یدکی
۴) کاهش اتلاف انرژی و بهبود راندمان

۱۷۶- در مدار زیر زمانی در F سیگنال وجود دارد که:



۱) وقتی C باشد.
۲) وقتی A و C باشند.
۳) وقتی A و B باشند.
۴) وقتی A ، B و C باشند.

ساخت و تولید

۱۷۷- **فرایند جوشش کربنی در فولاد تحت چه شرایطی رخ می‌دهد؟**

۱) هنگامی که دمای مذاب به شدت افزایش می‌یابد.

۲) هنگامی که به درون مذاب گاز اکسیژن تزریق می‌گردد.

۳) مقادیر کربن و اکسیژن محلول در مذاب بیش از حد انحلال در محدوده حرارتی انجماد باشند.

۴) در صورتی که پس از فاصله طولانی اعمال فشار بر مذاب به طور ناگهانی فشار کاهش یابد.

۱۷۸- **تنش‌های پسماند در فرآیند انجماد قطعات ریخته‌گری در چه محدوده حرارتی بیشتر توسعه پیدا می‌کنند؟**

۱) در ابتدای شروع انجماد

۲) در محدوده حرارتی تبلور مجدد

۳) در خاتمه فرآیند تبدیل مایع به جامد

۴) در فاصله حرارتی زیر دمای تبلور مجدد

۱۷۹- **افزایش درجه رقت (Dilution) جوش، باعث می‌شود که:**

۱) انرژی جوش کاهش یابد.

۲) سهم فلز پایه در جوش بیشتر شود.

۳) سهم الکترود مصرفی در جوش بیشتر شود.

۴) امکان ایجاد عیب عدم نفوذ فراهم شود.

۱۸۰- **برای جوشکاری دو ورق بزرگ و به ضخامت یک میلیمتر، کدام روش مناسب‌ترین می‌باشد؟**

۱) MAG

۲) زیر پودری

۳) الکترودستی

۴) الکترواسلاگ