

صبح چهارشنبه

۸۷/۱۱/۲۳

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

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

کد دفترچه :

کد رشته:

شماره داوطلب:

نام خانوادگی و نام:

شماره جدید



کد دفترچه

داوطلب گرامی، مشخصات فوق و کد دفترچه را با مشخصات
و کد دفترچه مندرج در پاسخنامه، تطبیق نمایید.

آزمون ورودی دوره های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۳۸۸

مجموعه مهندسی مکانیک - (کد ۱۲۶۷)

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی داوطلب:

مدت پاسخگویی: ۱۸۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۷۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

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

* کليه داوطلبان گرايش مهندسي پزشکی مي توانند به انتخاب خود به جای مواد امتحانی ردیف های ۵ و ۶ به مواد امتحانی ردیف های ۷ و ۸ به طور کامل پاسخ دهند.

بهمن ماه سال ۱۳۸۷

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی باشد.

PART A: Vocabulary

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

- 1- A politician suggested that Churchill was wrong not to have ----- peace with Hitler in 1941.
1) pursued 2) equated 3) featured 4) specified
- 2- An angry crowd ----- through the gates of the president's palace.
1) triggered 2) surged 3) coincided 4) approximated
- 3- The divers have begun to ----- to the surface of the water.
1) transmit 2) retain 3) ascend 4) encounter
- 4- The Central Bank ----- in the currency market today to stabilize the exchange rate.
1) intervened 2) violated 3) attained 4) attempted
- 5- Unemployment has resulted in the public's ----- with social conditions.
1) fluctuation 2) submission 3) discrimination 4) disenchantment
- 6- Drugs have affected every ----- of American society.
1) route 2) scope 3) range 4) stratum
- 7- A modern piece of ----- was used in the language laboratory.
1) scheme 2) portion 3) apparatus 4) manual
- 8- Despite the lecturer's explanation, the audience failed to understand the ----- of the problem.
1) magnitude 2) insight 3) interjection 4) appreciation
- 9- Many of the homeless behave -----, which strengthens the idea that homelessness is really a psychiatric problem.
1) virtually 2) bizarrely 3) predominantly 4) alternatively
- 10- Those explosions must have been ----- to our departure because we didn't hear anything.
1) conclusive 2) subsequent 3) exceeding 4) intermediate

PART B: Grammar

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

The job of the scientist has always been to search out explanations for things that happen in the Universe. Such (11) ----- events or happenings are often known as phenomena. The simplest science arose from observing phenomena (12) ----- questions to find out why they occurred. Before the 17th century scientists generally sought answers to these questions by reading what somebody (13) ----- about them, or by consulting some known and respected man of learning. Explanations of phenomena gained (14) ----- way were usually just guesses, although occasionally the guesses were right. (15) ----- a few exceptions, scientists did not try things out to see what happened. One major exception was the Greek mathematician Archimedes, who in the 3rd century BC discovered the famous principle relating to relative density.

- 11- 1) naturally occurring 2) natural occurring 3) natural occurrence 4) naturally occurrence
- 12- 1) and asked 2) to ask 3) and asking 4) by asking
- 13- 1) would write 2) has written 3) was writing 4) had written
- 14- 1) on the 2) on this 3) in the 4) in this
- 15- 1) Only by 2) With only 3) In only 4) Only for

PART C: Reading Comprehension

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

Passage I:

Many mechanical engineering companies, especially those in industrialized nations, have begun to incorporate computer-aided engineering (CAE) programs into their existing design and analysis processes, including 2D and 3D computer-aided design. This method has many benefits, including easier and more exhaustive visualization of products, the ability to create virtual assemblies of parts, and the ease of use in designing mating interfaces and tolerances.

Other CAE programs commonly used by mechanical engineers include product lifecycle management tools and analysis tools used to perform complex simulations.

Analysis tools may be used to predict product response to expected loads, including fatigue life and manufacturability. These tools include finite element analysis, computational fluid dynamics, and computer-aided manufacturing.

Using CAE programs, a mechanical design team can quickly and cheaply iterate the design process to develop a product that better meets cost, performance, and other constraints. No physical prototype need be created until the design nears completion, allowing hundreds or thousands of designs to be evaluated, instead of a relative few. In addition, CAE analysis programs can model complicated physical phenomena which cannot be solved by hand, such as viscoelasticity, complex contact between mating parts, or non-Newtonian flows.

16- What is the main idea of this passage?

- 1) Mechanical engineers are required to understand and be able to apply basic concepts from computer engineering.
- 2) Mechanical engineering has merged with computer engineering to improve the design process.
- 3) Mechanical engineering involves the application of principles of CAE for manufacturing and maintenance of mechanical systems.
- 4) The incorporation of CAE programs into mechanical engineering design processes helps mechanical engineers gain practical problem-solving experience.

17- The word "their" in line 2 refers to _____.

- 1) companies
- 2) programs
- 3) nations
- 4) processes

18- The passage states that mechanical engineers use analysis tools _____.

- 1) to prevent fatigue failure
- 2) to explore possible designs
- 3) to manufacture mechanical products
- 4) to evaluate product reaction to known loads

19- It can be inferred from the passage that _____.

- 1) the design team analyze physical samples of a product so as to decide on the final version of the product design
- 2) mechanical design teams evaluate a small number of designs before they develop a product
- 3) computer-aided engineering programs are only used to solve problems which cannot be solved by hand
- 4) computer-aided engineering programs are well used in mechanical engineering companies in developed countries

20- Where in the passage are advantages of CAE programs mentioned?

- 1) Lines 7-9
- 2) Lines 4-6
- 3) Lines 10-11
- 4) Lines 17-18

Passage II:

Structural analysis is the branch of mechanical engineering devoted to examining why and how objects fail. Structural failures occur in two general modes: static failure, and fatigue failure. Static structural failure occurs when, upon being loaded, the object being analyzed either breaks or is deformed plastically, depending on the criterion for failure. Fatigue failure occurs when an object fails after a number of repeated loading and unloading cycles. Fatigue failure occurs because of imperfections in the object: a microscopic crack on the surface of the object, for instance, will grow slightly with each cycle until the crack is large enough to cause ultimate failure.

Failure is not simply defined as when a part breaks, however; it is defined as when a part does not operate as intended. Some systems, such as the perforated top sections of some plastic bags, are designed to break. If these systems do not break, failure analysis might be employed to determine the cause.

Structural analysis is often used by mechanical engineers after a failure has occurred, or when designing to prevent failure. Engineers often use online documents and books to aid them in determining the type of failure and possible causes.

- 21- Which of the following is NOT supported by the first paragraph?
- 1) Static structural failure and fatigue failure are types of structural failure.
 - 2) Structural analysis is the study of why objects and systems move.
 - 3) Fatigue failure occurs when objects fail after several loading and unloading.
 - 4) Structural analysis is concerned with structural failure in objects and systems.
- 22- The second paragraph states that failure is defined in terms of -----.
- 1) how different objects deform
 - 2) how loads affect objects
 - 3) the poor performance of objects
 - 4) the forces that cause the failure
- 23- The word "imperfections" in line 6 is closest in meaning to -----.
- 1) faults
 - 2) shifts
 - 3) reactions
 - 4) contrasts
- 24- According to the passage, failure analysis is often used in plastic bag factories when -----.
- 1) structural failure occurs repeatedly
 - 2) the produced bags deform plastically
 - 3) perforated sections of plastic bags break
 - 4) the upper parts of plastic bags resist breaking
- 25- The word "them" in line 13 refers to -----.
- 1) engineers
 - 2) documents
 - 3) books
 - 4) causes

Passage III:

Engineers use their knowledge of science, mathematics, and appropriate experience to find suitable solutions to a problem. Engineering is considered a branch of applied mathematics and science. Creating an appropriate mathematical model of a problem allows them to analyze it, and to test potential solutions. Usually multiple reasonable solutions exist, so engineers must evaluate the different design choices on their merits and choose the solution that best meets their requirements. Genrich Altshuller, after gathering statistics on a large number of patents, suggested that compromises are at the heart of "low-level" engineering designs, while at a higher level the best design is one which eliminates the core contradiction causing the problem.

Engineers typically attempt to predict how well their designs will perform to their specifications prior to full-scale production. They use, among other things: prototypes, scale models, simulations, destructive tests, nondestructive tests, and stress tests. Testing ensures that products will perform as expected. Engineers as professionals take seriously their responsibility to produce designs that will perform as expected and will not cause unintended harm to the public at large. Engineers typically include a factor of safety in their designs to reduce the risk of unexpected failure. However, the greater the safety factor, the less efficient the design may be.

- 26- What can be the best title for this passage?
- 1) Applications of engineering
 - 2) History of engineering
 - 3) Engineering and problem solving
 - 4) Engineering means applied mathematics
- 27- According to Genrich Altshuller, at lower levels of engineering, -----.
- 1) more attention should be paid to the cause of a problem
 - 2) there are no differences between existing solutions
 - 3) possible solutions should be changed so that they can be used together
 - 4) attempts should be made to eliminate the basic contradiction
- 28- What should engineers do when there are more than one solution to a problem?
- 1) They should eliminate those which might cause additional problems.
 - 2) They should choose reasonable solutions.
 - 3) They should consider the solution which is best for their situation.
 - 4) They should analyze them so that they all match their requirements.
- 29- In order to predict how their designs meet performance, engineers use all of the following EXCEPT -----.
- 1) economics of operation
 - 2) models of the new product
 - 3) scale models
 - 4) stress tests
- 30- Which of the following can be inferred from the passage?
- 1) Requirements for marketability and productibility are considered more important than those for cost and safety.
 - 2) It is usually enough for the engineer to build a technically successful product.
 - 3) Engineers derive specifications for the limits within which an object or system may be operated after full-scale production.
 - 4) The crucial task of the engineer is to identify and understand the constraints on a design in order to produce a successful result.

۳۱- اگر برای تابع f با دامنه R داشته باشیم $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{x} = 1$ و $f(x_1 + x_2) = \frac{f(x_1) + f(x_2)}{1 - f(x_1)f(x_2)}$ به ازای هر x_1 و x_2 در دامنه تابع، آنگاه

مشتق تابع $f(x)$ کدام است؟

(۱) $1 + (f(x))^2$ (۲) $f(x)$ (۳) $(f(x))^2$ (۴) $1 - (f(x))^2$

۳۲- فرض کنید $f(t) = \text{Max}(1, t^2)$ و $F(x) = \int_0^x f(t) dt$ در این صورت تابع F کدام است؟

(۱) $F(x) = \begin{cases} |x| & , |x| \leq 1 \\ \frac{1}{3} \left(x^3 + \frac{2x}{|x|} \right) & , |x| > 1 \end{cases}$ (۲) $F(x) = \begin{cases} x & , |x| \leq 1 \\ \frac{1}{3} \left(x^3 + \frac{2x}{|x|} \right) & , |x| > 1 \end{cases}$
 (۳) $F(x) = \begin{cases} |x| & , |x| \leq 1 \\ \frac{1}{3} (x^3 + 2) & , |x| > 1 \end{cases}$ (۴) $F(x) = \begin{cases} x & , |x| \leq 1 \\ \frac{1}{3} (x^3 + 2) & , |x| > 1 \end{cases}$

۳۳- اگر $A = \int_0^1 \frac{e^t}{t+1} dt$ ، آنگاه مقدار انتگرال $\int_{a-1}^a \frac{e^{-t}}{t-a-1} dt$ کدام است؟

(۱) $e^{-a} A$ (۲) $e^a A$ (۳) $-e^{-a} A$ (۴) $-e^a A$

۳۴- مقدار $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \tan^{-1} \left(\frac{y_i - 1}{y_n} \right)$ کدام است؟

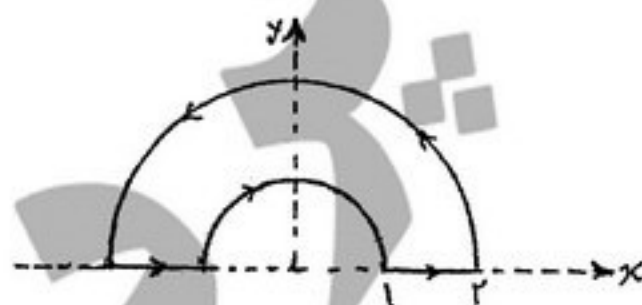
(۱) $\frac{\pi}{4} - \ln 2$ (۲) $\frac{\pi}{4} - \frac{1}{4} \ln 2$ (۳) $\frac{\pi}{4} - \frac{1}{2} \ln 2$ (۴) $\frac{\pi}{8} - \frac{1}{2} \ln 2$

۳۵- مساحت ناحیه واقع در درون دایره‌ی $r = 2$ و بیرون دلتمای $r = 1 + \cos \theta$ کدام است؟

(۱) π (۲) 3π (۳) 2π (۴) $\frac{5}{2}\pi$

۳۶- فرض کنید C منحنی بسته متشکل از دو نیمدایره به شعاع‌های ۱ و ۲ و دو پاره‌خط مطابق شکل زیر باشد. مقدار $I = \int_C y^2 dx - x^2 dy$ کدام

است؟



(۱) $-\frac{25}{3}\pi$ (۲) $-\frac{45}{4}\pi$ (۳) -11π (۴) -12π

۳۷- فرض کنید D ناحیه داخل نیمکره فوقانی به شعاع ۲، $(x^2 + y^2 + z^2 \leq 2, z \geq 0)$ و S سطح بسته محصور کننده ناحیه D باشد.

اگر $\vec{F} = x^2 \mathbf{i} + y^2 \mathbf{j} + z^2 \mathbf{k}$ ، در این صورت مقدار انتگرال $\iint_S \vec{F} \cdot \vec{n} d\sigma$ کدام است؟

(۱) $\frac{192}{5}\pi$ (۲) 38π (۳) $\frac{68}{3}\pi$ (۴) 16π

۳۸- مقدار انتگرال $\int_0^1 \int_{\sqrt{y}}^2 \sin(\pi x^2) dx dy$ کدام است؟

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

۳۹- مقدار انتگرال $\iiint_D \sqrt{x^2 + y^2 + z^2} dV$ ، که در آن D ناحیه‌ی بالای مخروط $z = \sqrt{x^2 + y^2}$ محدود شده توسط کره‌ی

$x^2 + y^2 + z^2 = 1$ است، برابر کدام است؟

(۱) $\frac{\pi^2}{2}$ (۲) $\pi(\sqrt{2}-1)$ (۳) $\pi^2\sqrt{2}$ (۴) $\frac{\pi}{2}\left(1-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$

۴۰- مساحت قسمتی از مخروط $z = \sqrt{x^2 + y^2}$ که بین استوانه‌های $x^2 + y^2 = 1$ و $x^2 + y^2 = 4$ قرار دارد، برابر کدام یک از مقادیر است؟

(۱) $\sqrt{2}\pi$ (۲) $2\sqrt{2}\pi$ (۳) $2\sqrt{2}\pi$ (۴) $4\sqrt{2}\pi$

۴۱- جواب معادله‌ی دیفرانسیل $(e^x - 2xy^2)y' + ye^x = 2xy^2$ کدام است؟

(۱) $ye^x - x^2y^2 = C$ (۲) $xe^x - y^2x^2 = C$ (۳) $xe^{-x} - (x+y)^2 = C$ (۴) $ye^{-y} + (x+y)^2 = C$

۴۲- فاکتور انتگرال (عامل انتگرال ساز) معادله دیفرانسیل $(\sin y - 2ye^{-x} \sin x)dx + (\cos y + 2e^{-x} \cos x)dy = 0$ کدامست؟

(۱) e^y (۲) y (۳) e^x (۴) x

۴۳- کدام یک، جواب خصوصی معادله دیفرانسیل $y'' - 2y' + y = x \cosh x$ می‌باشد؟

(۱) $x^2(Ax+B)e^x + (Cx+D)e^{-x}$ (۲) $(Ax+B)e^x + x^2(Cx+D)e^{-x}$
(۳) $(Ax+B)e^x + (Cx+D)e^{-x}$ (۴) $(Ax+B)\cosh x + (Cx+D)\sinh x$

۴۴- اگر $y = \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^{n+r}$ جواب معادله دیفرانسیل $(x^2 - x)y'' - xy' + y = 0$ باشد، آنگاه مقدار r کدام است؟

(۱) -1 و 0 (۲) 2 و 0 (۳) 1 و 0 (۴) 2 و 1

۴۵- در صورتی که $[x]$ ، نشان دهنده‌ی بزرگترین عدد صحیح کوچکتر از x یا مساوی با آن باشد، در این حال تبدیل لاپلاس تابع $x - [x]$ کدام است؟

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

۴۶- اگر $v(x, y)$ یک مزدوج همساز تابع $u = (x^2 - y^2 + 1)^2 - 2x^2y^2$ باشد و داشته باشیم $v(0, 0) = 0$ آنگاه مقدار $v(1, 1)$ برابر کدام است؟

(۱) -1 (۲) 2 (۳) 1 (۴) 4

۴۷- تصویر دایره‌ی $x^2 + y^2 - ax = 0$ ($a \neq 0$) ثابت) تحت تبدیل $w = \frac{1}{z}$ (از صفحه $z = x + iy$ به صفحه $w = u + iv$)، کدام است؟

(۱) $v = a$ (۲) $u^2 + v^2 - au = 0$ (۳) $u = \frac{1}{a}$ (۴) $u^2 + v^2 + av = 0$

۴۸- ناحیه بسته شامل درون و روی اضلاع چهار ضلعی با رئوس جواب‌های معادله‌ی $z^2 + 1 = 0$ را D می‌نامیم. مقدار ماکزیمم تابع $|\sin z|$ روی ناحیه D کدام است؟

(۱) $\cosh^2 \frac{\pi}{2}$ (۲) $\frac{1}{2} + \sinh^2 \frac{1}{2}$ (۳) $\cosh^2 \frac{\sqrt{2}}{2}$ (۴) $\sin^2 \frac{\sqrt{2}}{2} + \sinh^2 \frac{\sqrt{2}}{2}$

۴۹- سری فوریه کسینوسی نیم دامنه تابع $f(x) = x$ و $0 \leq x < L$ ، کدام است؟

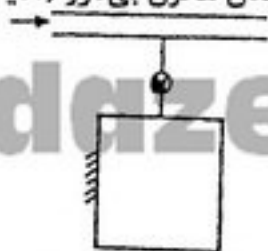
(۱) $\frac{L}{2} + \sum_{m=1}^{\infty} \frac{-4L}{(2m-1)^2 \pi^2} \cos((2m-1) \frac{\pi x}{L})$ (۲) $\frac{L}{2} + \sum_{m=1}^{\infty} \frac{4L}{(2m-1)^2 \pi^2} \cos((2m-1) \frac{\pi x}{L})$
(۳) $L + \sum_{m=1}^{\infty} \frac{-4L}{(2m-1)^2 \pi^2} \cos((2m-1) \frac{\pi x}{L})$ (۴) $\sum_{m=1}^{\infty} \frac{-4L}{(2m-1)^2 \pi^2} \cos((2m-1) \frac{\pi x}{L})$

۵۰- اگر تبدیل فوریه تابع f را با $\hat{f}(\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} e^{-i\omega t} f(t) dt$ تعریف کنیم، آنگاه تبدیل فوریه‌ی تابع $f(t) = e^{-a|t|} \sin bt$ ، $a > 0$ ، b ، ثابت،

کدام است؟

(۱) $\frac{4iab\omega}{(a^2 + b^2 + \omega^2)^2 - 4b^2\omega^2}$ (۲) $\frac{-4iab\omega}{(a^2 + b^2 + \omega^2)^2 - 4b^2\omega^2}$
(۳) $\frac{4ib\omega}{(a^2 + b^2 + \omega^2)^2 - 4b^2\omega^2}$ (۴) $\frac{4ab\omega}{(a^2 + b^2 + \omega^2)^2 - 4b^2\omega^2}$

۵۱- بخار آب اشباع خشک در داخل لوله در جریان است. یک مخزن خالی از طریق شیری به این لوله متصل شده است (مطابق شکل) حال شیر را باز نموده تا فشار مخزن هم فشار با بخار در لوله شود. سپس شیر را بسته در صورتی که فرآیند پرشدن مخزن بی‌درو (آدیاباتیکی) باشد، کدام عبارات صحیح است؟



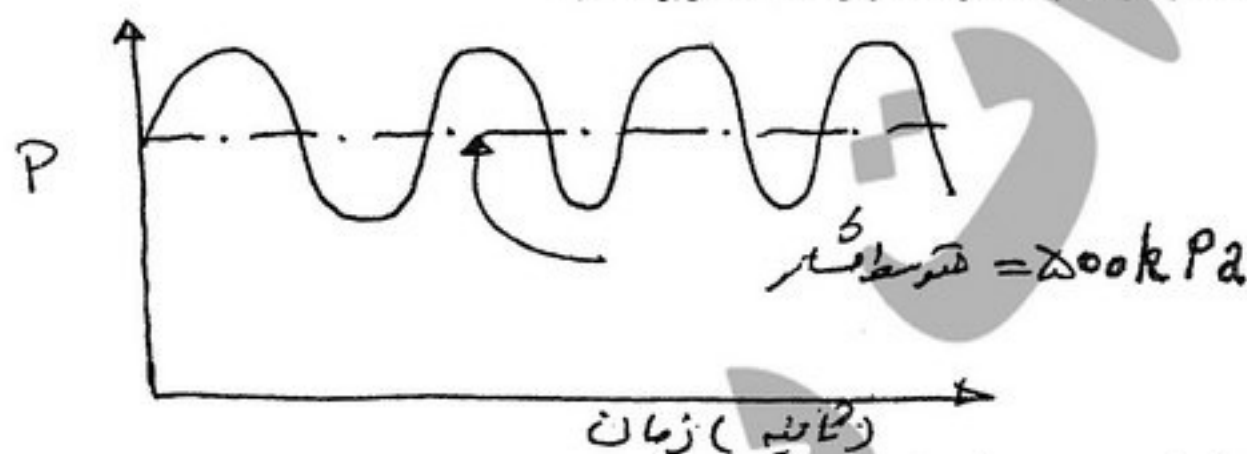
۱) آب موجود در مخزن در شرایط مایع است.
 ۲) بخار آب موجود در مخزن در شرایط اشباع و با کیفیت کمتر از یک است.
 ۳) بخار آب موجود در مخزن در شرایط بخار اشباع خشک است.
 ۴) بخار آب موجود در مخزن در شرایط بخار فوق داغ (سوپرهیت) است.

۵۲- یک سیلندر پیستون (مطابق شکل) دارای مخلوطی از مایع و بخار اشباع آب در فشار P_1 می‌باشد. وزن پیستون و جسم روی آن جمعاً W و مساحت پیستون A و نسبت W/A برابر با P_2 و بزرگتر از P_1 است. به سیستم حرارت می‌دهیم، کدام ترتیب برای فرایندها امکان‌پذیر است؟



- ۱) حجم ثابت - دما ثابت - فشار ثابت
 ۲) دما ثابت - فشار ثابت - حجم ثابت
 ۳) دما ثابت - حجم ثابت - فشار ثابت
 ۴) فشار ثابت - دما ثابت - حجم ثابت

۵۳- گازی در طی انبساط شبه آهسته دارای فشار نوسانی در داخل یک سیستم بسته بصورت زیر با زمان می‌باشد، اگر حجم گاز از 2 m^3 تا 4 m^3 در طی فرآیند افزایش یابد، مقدار کار انجام شده توسط گاز بر حسب kJ برابر است با:



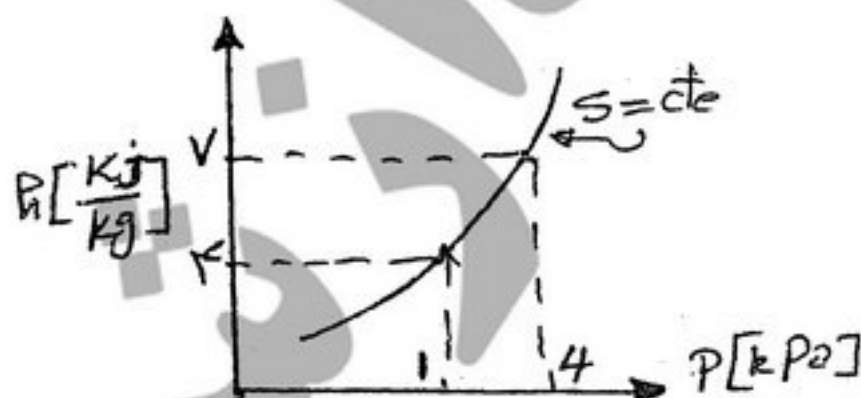
- ۱) ۱۰۰۰
 ۲) ۱۰۰
 ۳) ۵۰۰
 ۴) ۱

۵۴- برای مخلوط هوا و بخار آب کدام یک از تعاریف زیر صحیح‌تر است؟

- ۱) دمای حباب مرطوب همان دمای نقطه شبنم است اگر درجه حرارت بالای دمای نقطه انجماد آب باشد.
 ۲) دمای حباب مرطوب همان دمای حباب خشک است اگر رطوبت مطلق (نسبت رطوبت) بالا باشد.
 ۳) دمای حباب مرطوب تقریبی است از دمای حباب خشک، اگر مخلوط کاملاً خشک باشد.
 ۴) دمای حباب مرطوب تقریبی است از دمای اشباع آدیاباتیکی

۵۵- خطوط ایزونتروپیک (هم آنترپیی) یک ماده ساده ترمودینامیکی روی دیاگرام انتالپی فشار ($h-p$) بطور تقریبی مطابق منحنی زیر داده شده

است. با استفاده از روابط ترمودینامیکی جرم مخصوص این ماده در این محدوده تغییرات فشار و انتالپی بر حسب $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ برابر است با:



- ۱) ۱۰۰۰
 ۲) ۰/۵
 ۳) ۱۰
 ۴) ۱

- ۵۶- دو منبع در دمای $T_1 = 300\text{K}$ و $T_2 = 900\text{K}$ در مجاورت یکدیگر قرار گرفته تا 900K با یکدیگر تبادل حرارت نمایند. دمای محیط 300K است، مقدار برگشتناپذیری در طی فرآیند انتقال حرارت بر حسب KJ چقدر است؟

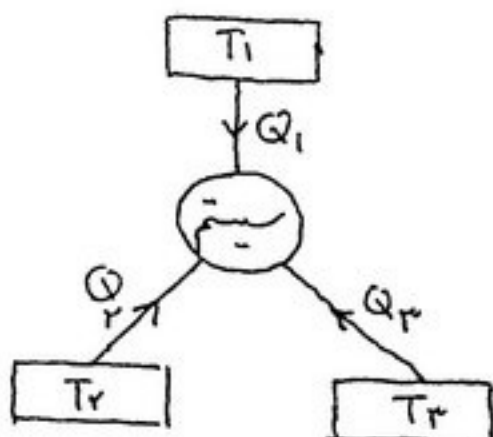
(۴) صفر

(۳) ۶۰۰

(۲) ۴۰۰

(۱) ۱۰۰۰

- ۵۷- شکل زیر سیستمی را نشان می‌دهد که یک چرخه ترمودینامیکی برگشت پذیر را طی می‌کند و با سه منبع حرارتی تبادل گرما می‌کند. کدام رابطه برای چرخه برگشت پذیر نشان داده شده درست می‌باشد؟



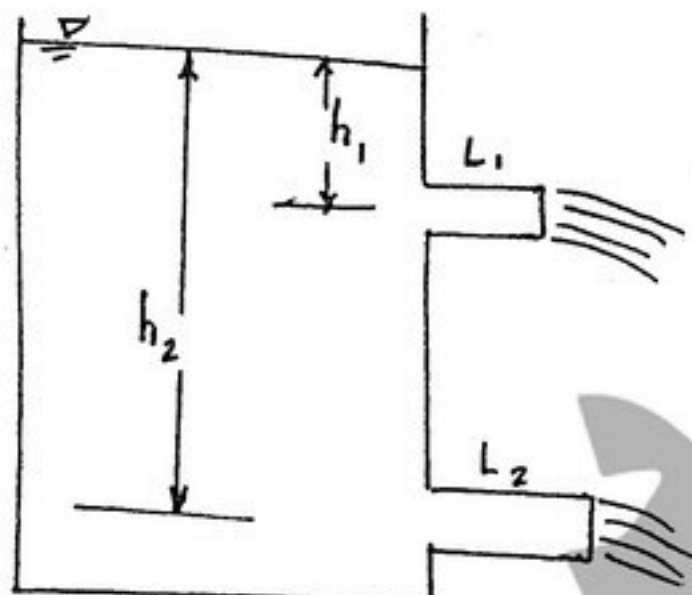
$$(1) \frac{Q_1}{T_2 - T_1} = \frac{Q_2}{T_3 - T_1} = \frac{Q_3}{T_3 - T_2}$$

$$(2) \frac{Q_1}{1 - \frac{1}{T_1}} = \frac{Q_2}{1 - \frac{1}{T_2}} = \frac{Q_3}{1 - \frac{1}{T_3}}$$

$$(3) \frac{Q_1}{\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1}} = \frac{Q_2}{\frac{1}{T_3} - \frac{1}{T_1}} = \frac{Q_3}{\frac{1}{T_3} - \frac{1}{T_2}}$$

$$(4) \frac{Q_1}{T_1} = \frac{Q_2}{T_2} = \frac{Q_3}{T_3}$$

- ۵۸- مطابق شکل، اگر $h_2 = 4h_1$ و دو لوله از نظر جنس و قطر یکسان باشند، برای اینکه نرخ جریان آب به صورت $Q_2 = 2Q_1$ باشد، می‌بایست کدام رابطه برقرار باشد؟



$$L_2 = 4L_1 \quad (1)$$

$$L_1 = 2L_2 \quad (2)$$

$$L_2 = 2L_1 \quad (3)$$

$$L_1 = L_2 \quad (4)$$

- ۵۹- یک طرفه استوانه‌ای پر از آب حول محور خود با سرعتی می‌چرخد که نیمی از آب به بیرون می‌ریزد. فشار نسبی در مرکز کف مخزن کدام مورد است؟

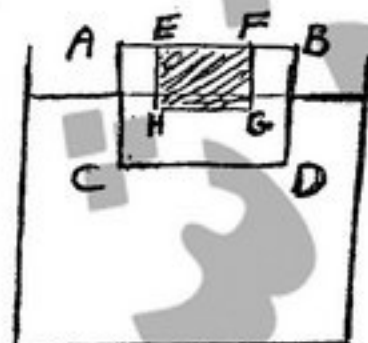
(۲) فشار کف مخزن پر از آب بدون چرخش

(۱) یک چهارم مقدار فشار کف مخزن پر از آب بدون چرخش

(۳) یک دوم مقدار فشار کف مخزن پر از آب بدون چرخش

(۴) صفر

- ۶۰- در یک طرف از جیوه، یک بلوک فولادی ABCD قرار داده شده بطوری که بر روی آن شناور است. این بلوک را از جیوه بیرون آورده و یک تکه از آن را (تکه EFGH) بریده و خارج می‌کنیم و دوباره بر روی جیوه می‌اندازیم. فشار سطح CD در دو حالت:



(۱) در حالت دوم بیشتر از حالت اول

(۲) در حالت دوم کمتر است از حالت اول

(۳) نمی‌توان در خصوص فشار سطح CD اظهار نظر قطعی کرد.

(۴) با هم برابرند.

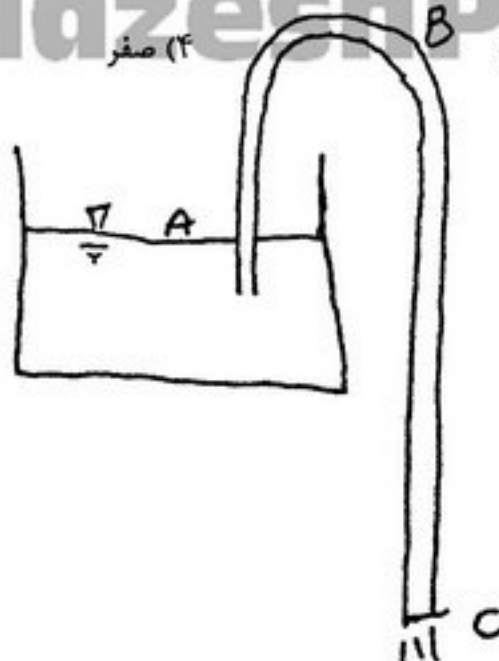
۶۱- میدان سرعت بصورت $u = 2xt$ و $v = 3y$ مفروض است. کدام گزینه معادله خط مسیر عبوری از نقطه (۱, ۱) در لحظه صفر را نشان می‌دهد؟

(۱) $x = e^{\frac{1}{3} \ln y}$ (۲) $x = y^{\frac{1}{3} \ln y}$ (۳) $x = e^{\frac{1}{3} \ln y}$ (۴) $x = y^{\frac{1}{3} \ln y}$

۶۲- در جریان مغشوش داخل لوله از قانون نمائی نمی‌توان برای محاسبه تنش برشی دیواره استفاده نمود، زیرا این قانون تنش برشی را پیش‌بینی می‌کند.

(۱) بی‌نهایت (۲) منفی (۳) مثبت (۴) صفر

۶۳- کدام رابطه در مورد سیفون شکل مقابل صحیح است؟



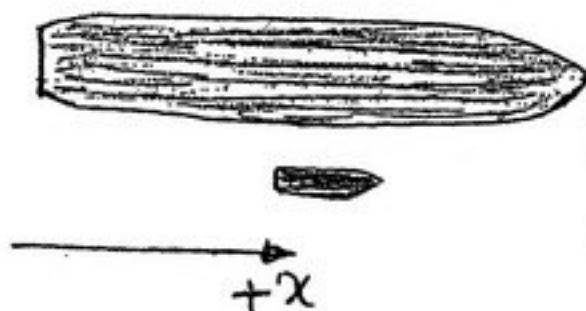
(۱) $P_A = P_B = P_C$

(۲) $P_B < P_A = P_C$

(۳) $P_A > P_B = P_C$

(۴) $P_B < P_A < P_C$

۶۴- یک کشتی بزرگ و یک قایق کوچک در یک آب‌راه به موازات یکدیگر و با سرعت مساوی در جهت $+x$ حرکت می‌کنند. اگر قایقران موتور و سکان قایق را به گونه‌ای تنظیم کند که نیروی جلو برنده در جهت $+x$ باشد، به مرور و با گذشت زمان فاصله قایق با کشتی، چگونه تغییر می‌کند؟



(۱) بسته به سرعت حرکت ممکن است کاهش یا افزایش یابد.

(۲) کاهش می‌یابد.

(۳) افزایش می‌یابد.

(۴) تغییر نمی‌کند.

۶۵- توزیع دما در جداره یک کره توپر با شعاع r_0 از یک ماده همگن در حالی که انرژی بطور یکنواخت درون آن با نرخ \dot{q} (وات بر متر مکعب) تولید می‌شود با کدام یک از روابط زیر قابل بیان است؟

(۲) $T(r) = T_0 + \frac{\dot{q} r_0^2}{4k} \left[1 - \left(\frac{r}{r_0} \right)^2 \right]$

(۱) $T(r) = T_0 + \frac{\dot{q} r_0^2}{\lambda k} \left[1 - \left(\frac{r}{r_0} \right)^2 \right]$

(۴) $T(r) = T_0 + \frac{\dot{q} r_0^2}{2k} \left[1 - \left(\frac{r}{r_0} \right)^2 \right]$

(۳) $T(r) = T_0 + \frac{\dot{q} r_0^2}{6k} \left[1 - \left(\frac{r}{r_0} \right)^2 \right]$

۶۶- در صورتی که ضریب دید تشعشی بین دو صفحه بالا و پایین یک مکعب برابر $\frac{1}{4}$ باشد ضریب دید صفحه بالایی مکعب با یکی از صفحات جانبی چقدر می‌باشد؟

(۴) $\frac{1}{\lambda}$

(۳) $\frac{3}{\lambda}$

(۲) $\frac{3}{16}$

(۱) $\frac{3}{4}$

۶۷- مبدل حرارتی پوسته و لوله‌ای را در نظر بگیرید که درون لوله‌ها آب جریان دارد. اگر تعداد لوله‌ها را ۲ برابر کنیم ولی سطح تبادل انتقال حرارت کل ثابت باشد، مقدار انتقال در مبدل چگونه خواهد بود؟

(۱) سرعت جریان در هر لوله نصف می‌شود ولی انتقال حرارت ثابت می‌ماند.

(۲) سرعت جریان در هر لوله نصف می‌شود و انتقال حرارت افزایش می‌یابد.

(۳) سرعت جریان در هر لوله نصف می‌شود و انتقال حرارت کاهش می‌یابد.

(۴) سرعت جریان در هر لوله دو برابر می‌شود و انتقال حرارت ثابت می‌باشد.

۶۸- یک ساچمه فلزی تا دمای 300°C گرم می‌شود. براساس روش ظرفیت کلی (lumped system) تحت چه شرایطی ساچمه در ظرف پر از آب زودتر خنک می‌شود؟

(۱) ساچمه دارای ظرفیت گرمایی ویژه کوچکتر و ضریب انتقال حرارت سیال بیشتری باشد.

(۲) ساچمه دارای ظرفیت گرمایی ویژه بیشتری باشد.

(۳) ساچمه با مساحت سطح بزرگتر و در عین حال حجم بزرگتری باشد.

(۴) ساچمه دارای چگالی بزرگتری باشد.

۶۹- روی صفحه تخت قائم جریان طبیعی (آزاد) به صورت توربولانت وجود دارد. اگر طول صفحه را اضافه نماییم، در این صورت کدام عبارت صحیح می‌باشد؟

(۱) ضریب انتقال حرارت جابه‌جایی با توان $\frac{2}{3}$ تغییر می‌یابد. (۲) تغییری در عدد نوسلت بوجود نمی‌آید.

(۳) ضریب انتقال حرارت جابه‌جایی با توان $\frac{1}{3}$ تغییر می‌یابد. (۴) عدد نوسلت نیز به همان مقدار اضافه می‌گردد.

۷۰- توزیع دما در یک دیواره ساده در حالت دائم و بدون منبع حرارتی بصورت زیر است در ارتباط با ضریب هدایت دیواره (k) می‌توان گفت:

(۱) k دیوار ثابت است اما انتقال حرارت با افزایش x زیاد می‌شود.

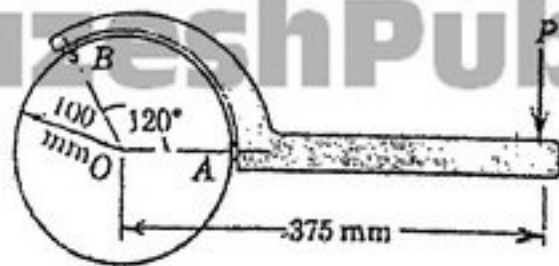
(۲) k با افزایش x زیاد می‌شود.

(۳) k با افزایش x کم می‌شود.

(۴) k دیوار ثابت است.

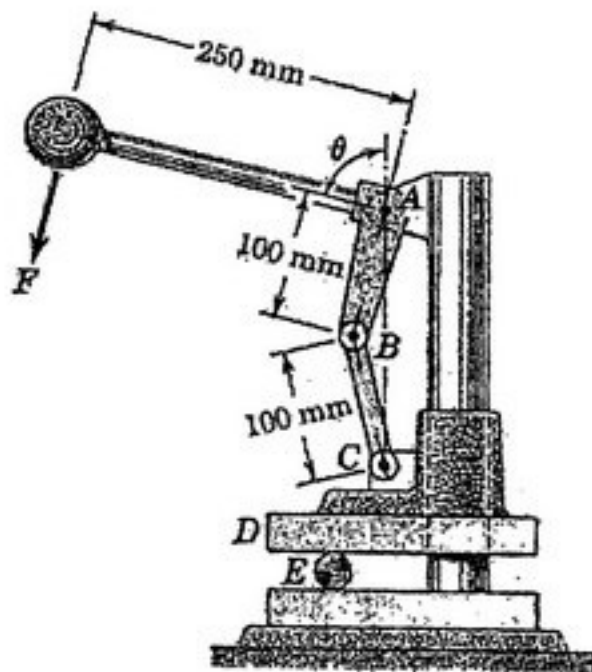


- ۷۱- آچار لوله‌گیر مطابق شکل برای سفت کردن لوله‌ها و محورها مورد استفاده قرار می‌گیرد. اگر ممانی برابر 80 N.m برای سفت کردن محوری به قطر 200 mm و با اعمال نیروی P مورد نیاز باشد، نیروی تماس روی سطح صیقلی در A بر حسب نیوتن چقدر است؟ (درگیری بین در نقطه B را می‌توان روی محیط خارجی محور در نظر گرفت.)



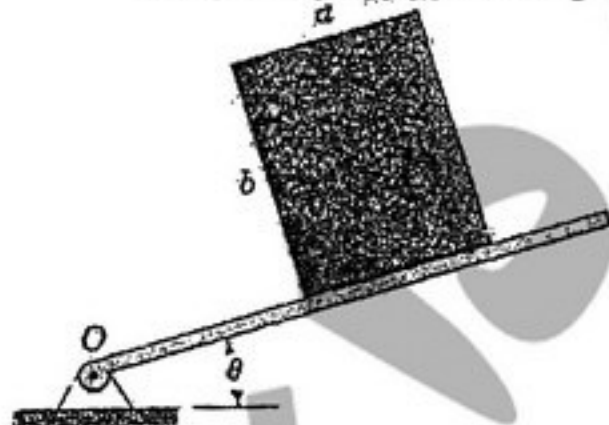
- (۱) 1047
(۲) 800
(۳) $708/2$
(۴) 4068

- ۷۲- فک بالایی D از یک دستگاه پرس مطابق شکل با اصطکاک ناچیزی روی ستون عمودی دستگاه می‌لغزد. مقدار نیروی مورد نیاز F بر دسته پرس که نیروی فشاری معادل R بر استوانه E اعمال کند، بر حسب زاویه θ کدام است؟



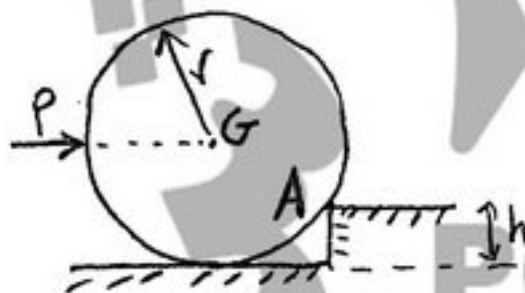
- (۱) $0.2R \sin \theta$
(۲) $0.8R \cos \theta$
(۳) $0.2R \cos \theta$
(۴) $0.8R \sin \theta$

- ۷۳- جعبه یکنواخت نشان داده شده به جرم m روی سطح شیب داری که حول نقطه O لولاشده است، قرار گرفته. اگر ضریب اصطکاک استاتیکی بین جعبه و سطح شیب‌دار μ باشد، شرایطی که با افزایش زاویه θ جعبه پیش از لغزیدن کله کند (واژگون شود)، کدام است؟



- (۱) $\theta = \tan^{-1}(\mu \frac{a}{b})$
(۲) $\theta = \tan^{-1}(\mu)$
(۳) $\theta = \tan^{-1}(\frac{a}{b})$
(۴) $\theta = \min(\frac{\pi}{4}, \tan^{-1}(\mu))$

- ۷۴- هدف، غلتاندن استونه همگن نشان داده شده با اعمال نیروی افقی P به آن است. حداقل ضریب اصطکاک در محل تماس با دیواره در نقطه A چقدر باشد که لغزش احتمالی پیش از غلتش بوقوع نپیوندد؟

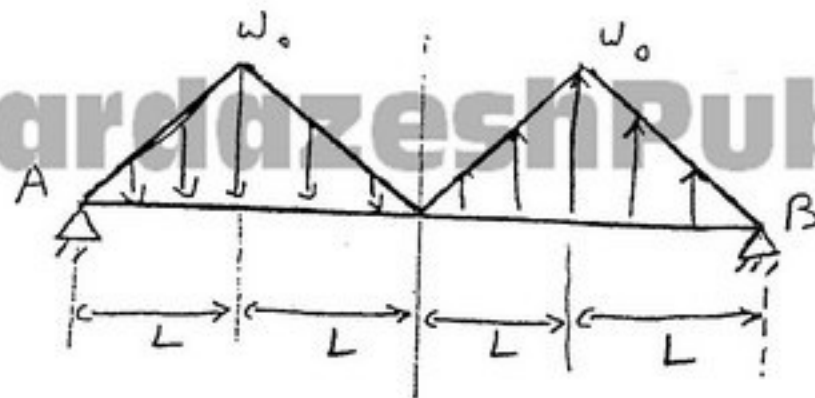


- (۱) در این مسئله حتی اگر ضریب اصطکاک در A صفر باشد، لغزش اتفاق نمی‌افتد.

- (۲) $\mu_A = \frac{h}{2r}$
(۳) $\mu_A = \frac{h}{r}$

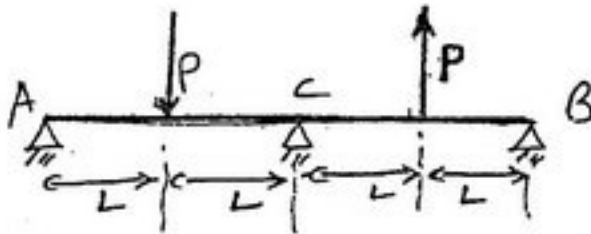
- (۴) در این مسئله همواره لغزش در A قبل از وقوع غلتش اتفاق می‌افتد.

۷۵- مقدار گشتاور حداکثر در تیر نشان داده شده تحت بار گسترده کدام است؟



- (۱) $\frac{3}{2} w_0 L^2$
 (۲) $\frac{1}{3} w_0 L^2$
 (۳) $\frac{1}{2} w_0 L^2$
 (۴) $w_0 L^2$

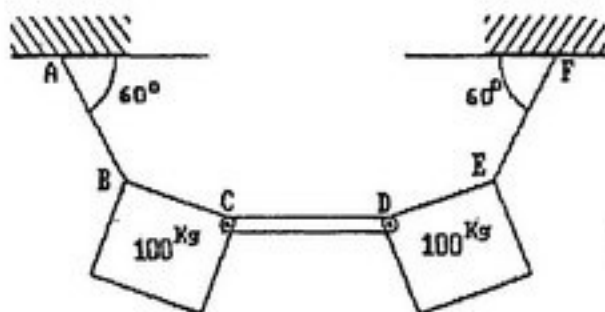
۷۶- عکس العمل تکیه‌گاه A در تیر یکنواخت شکل مقابل کدام است؟



- (۱) P
 (۲) $\frac{P}{2}$
 (۳) صفر

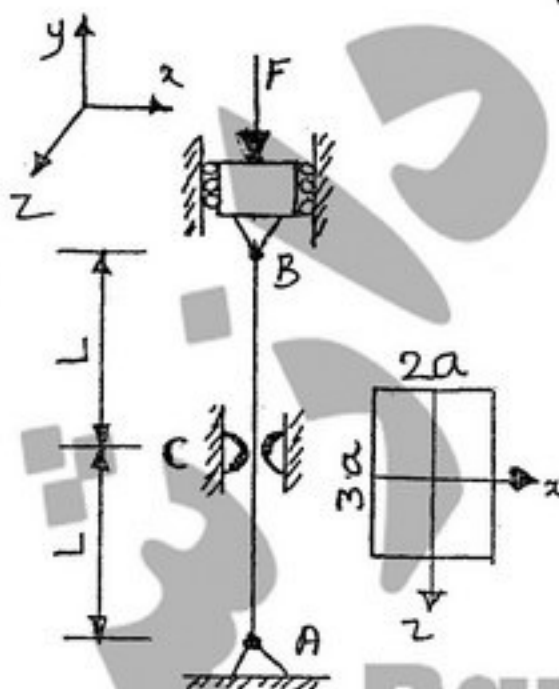
(۴) به علت وجود تکیه‌گاه اضافی، بدون داشتن مختصات E و I تیر و بدون انجام محاسبات مربوط به مفاهیم مقاومت مصالح، نمی‌توان به این سوال پاسخ داد.

۷۷- با توجه به شکل مقابل، نیروی منتقله توسط میله بی‌وزن CD بر حسب kg چقدر است؟



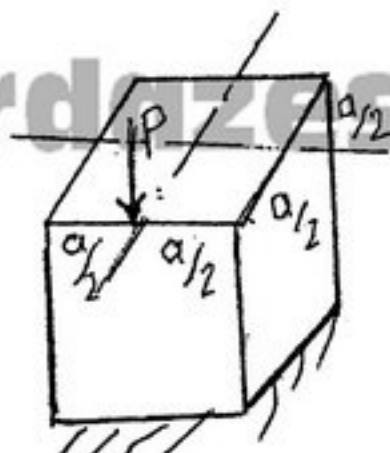
- (۱) $(100\sqrt{3})/2$
 (۲) $100\sqrt{3}$
 (۳) ۱۰۰
 (۴) صفر

۷۸- ستون نشان داده شده در شکل در A و B دارای اتصال کروی بوده و در C توسط دو سطح بدون اصطکاک در صفحه xy مهار شده است. نیروی بحرانی ستون چقدر است؟ (مقطع ستون مستطیل به ابعاد ۲a x ۳a می‌باشد.)



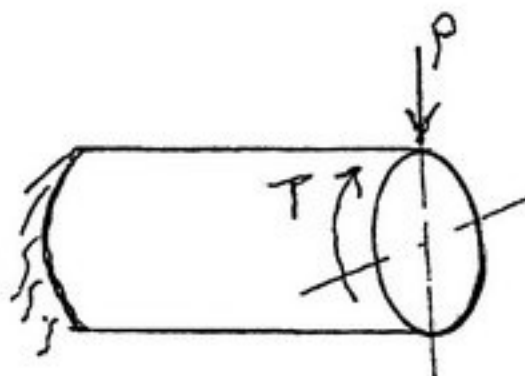
- (۱) $\frac{\lambda}{9} \frac{\pi^2 E a^4}{L^2}$
 (۲) $\frac{9}{2} \frac{\pi^2 E a^4}{L^2}$
 (۳) $\frac{1}{2} \frac{\pi^2 E a^4}{L^2}$
 (۴) $\frac{9}{8} \frac{\pi^2 E a^4}{L^2}$

۷۹- یک ستون کوتاه با سطح مقطع مربع $a \times a$ مفروض است در وسط یک ضلع مقطع ستون بار فشاری مطابق شکل وارد می‌آید. بیشترین تنش عمودی σ_{max} کدام است؟

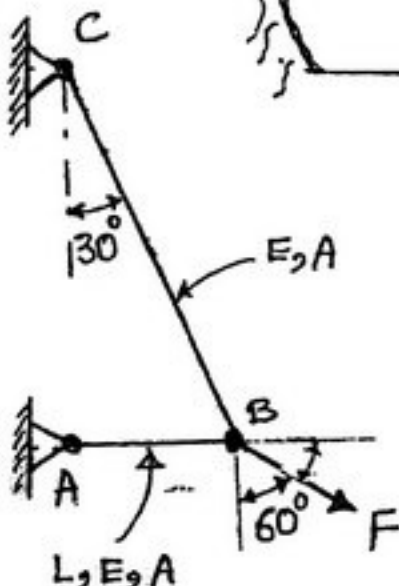


- (۱) $-\frac{\tau_p}{a^2}$
 (۲) $+\frac{\tau_p}{a^2}$
 (۳) $-\frac{4p}{a^2}$
 (۴) $+\frac{4p}{a^2}$

۸۰- یک میله استوانه‌ای با مقطع دایره‌ای توپر به شعاع a تحت بار عرضی p و کوپل پیچشی $T=pa$ قرار دارد. بیشترین تنش برشی τ_{max} در میله کدام است؟



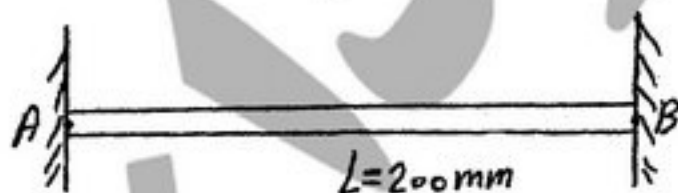
- (۱) $\frac{10p}{\tau \pi a^2}$
 (۲) $\frac{\tau p}{\pi a^2}$
 (۳) $\frac{2p}{\pi a^2}$
 (۴) $\frac{4p}{\tau \pi a^2}$



۸۱- با توجه به شکل و اطلاعات ارائه شده، میزان حرکت افقی نقطه B چقدر می‌باشد؟

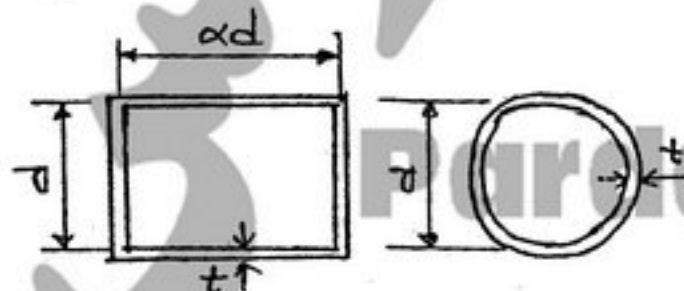
- (۱) $\sqrt{2} \frac{FL}{AE}$
 (۲) $\frac{\sqrt{2}}{2} \frac{FL}{AE}$
 (۳) $\frac{2}{\sqrt{2}} \frac{FL}{AE}$
 (۴) $\frac{\sqrt{2}}{2} \frac{FL}{AE}$

۸۲- میله‌ای در دمای اولیه $T_1 = 20^\circ C$ بین دو تکیه صلب قرار دارد بدون آنکه نیرویی به آن وارد شود. دمای میله را بتدریج افزایش می‌دهیم در لحظه تسلیم میله (T_2) برحسب درجه سانتی‌گراد چقدر است؟ (تنش تسلیم میله $\sigma_y = 240 \text{ Mpa}$ ، $E = 200 \text{ Gpa}$ ، ضریب انبساط حرارتی $\alpha = 12 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ C^{-1}$ و طول میله $L = 200 \text{ mm}$ می‌باشد).



- (۱) ۱۴۰
 (۲) ۱۲۰
 (۳) ۱۰۰
 (۴) ۱۸۰

۸۳- دو محور جدار نازک یکی با مقطع دایره به قطر میانگین d و دیگری با مقطع مستطیل به ابعاد میانگین d و αd که ضخامت هر دوی آنها t می‌باشد، تحت اثر گشتاور پیچشی T قرار گرفته‌اند. مقدار α چقدر باشد تا تنش برشی بیشینه وارد بر هر دو محور یکسان باشد؟



- (۱) $\frac{\pi}{2}$
 (۲) $\frac{\pi}{2}$
 (۳) $\frac{\pi}{6}$
 (۴) $\frac{\pi}{4}$

- ۸۴- یک مخزن جدار نازک استوانه‌ای به ضخامت t و شعاع R تحت فشار داخلی P قرار دارد. با استفاده از معیار تسلیم وان میسز (Von-Mises) ضخامت مخزن t برحسب پارامترهای P و R و تنش تسلیم σ_y به ترتیب کدام است؟

$$(1) \quad t = \frac{\sqrt{3} PR}{\sigma_y} \quad (2) \quad t = \frac{PR}{\sigma_y} \quad (3) \quad t = \frac{PR}{\sigma_y} \quad (4) \quad t = \frac{\sqrt{3} PR}{2\sigma_y}$$

- ۸۵- دو فنر مارپیچ فشاری از مفتول‌های یکسان با قطرهای برابر ساخته شده‌اند. طول اولیه هر دو فنر نیز یکسان می‌باشد. لیکن یک فنر (A) دارای گام کمتری نسبت به فنر دیگر (B) است. برای یک جابجایی یکسان در این دو فنر، می‌توان گفت: «در فنر A انرژی ذخیره می‌شود چون ضریب فنریت آن است.»

$$(1) \text{ بیشتر - بیشتر} \quad (2) \text{ بیشتری - کمتر} \quad (3) \text{ کمتری - کمتر} \quad (4) \text{ کمتری - بیشتر}$$

- ۸۶- یک مخزن استوانه‌ای تحت فشار با دو انتهای بسته از جنس آلایژ آلومینیم ۲۰۲۴ دارای قطر ۳/۵ اینچ و ضخامت دیواره ۰/۰۶۵ اینچ است. یک شیر اطمینان به این مخزن متصل است که در فشار ۵۰۰ Psi باز می‌شود. ضریب اطمینان برای مخزن چقدر است؟ (مقاومت تسلیم و مقاومت نهایی آلایژ مذکور به ترتیب عبارتند از: ۴۶۰۰۰ Psi و ۷۰۰۰۰ Psi)

$$(1) \quad 3/87 \quad (2) \quad 2/5 \quad (3) \quad 1/6 \quad (4) \quad 5/9$$

- ۸۷- با استفاده از مدل ساده لونیس، و با توجه به اینکه ضخامت دندانه در ریشه ۱ اینچ و در سردندانه ۰/۸ اینچ است و این چرخنده باری برابر با ۲۰۰۰ پوند را با نسبت تماس (contact ratio) ۱/۲۵ انتقال می‌دهد: تنش وارد بر ریشه دندانه یک چرخنده ساده با عرض دندانه ۲ اینچ و طول دندانه ۱/۸ اینچ چقدر است؟

$$(1) \quad 10800 \quad (2) \quad 8640 \quad (3) \quad 9600 \quad (4) \quad 12000$$

- ۸۸- یک بلبرینگ شیار عمیق باید در سرعتی برابر با ۱۵۰۰ rpm با ۱۵۰۰ بار شعاعی ۲۵۰۰ پوند و بار محوری ۱۰۰۰ پوند را تحمل نماید. در صورتی که رینگ خارجی گردنده باشد و ضریب شوک بارهای ناگهانی را نیز ۱/۵ در نظر بگیریم، عمر بلبرینگ بر حسب ساعت چقدر خواهد بود؟ (ظرفیت این بلبرینگ را برابر با $C = 9120 \text{ lb}$ و $C_0 = 6730 \text{ lb}$ در نظر گرفته و ضرایب تقسیم بار محوری و شعاعی را به ترتیب ۱/۲ و ۱/۵ فرض نمایید.)

$$(1) \quad 1250 \quad (2) \quad 50/2 \quad (3) \quad 92/5 \quad (4) \quad 1436$$

- ۸۹- برای بالا و پایین بردن یک وزن حداکثر ۱۰۰۰۰ پوندی از یک جک مکانیکی با پیچ قدرت (Acme - double thread). دو نخ استفاده شده است. این پیچ دارای ۵ نخ در هر اینچ است. در صورتی که گشتاور لازم برای بالا بردن وزن ۱۰۰۰۰ پوندی برابر با ۲۲۶۴/۵ پوند - اینچ باشد، راندمان این جک چقدر است؟

$$(1) \quad 22\% \quad (2) \quad 28\% \quad (3) \quad 30\% \quad (4) \quad 18\%$$

- ۹۰- یک مخزن کروی شکل به شعاع ۱۰۰ cm از ورقی به ضخامت ۴mm و از جنس VCN۱۵۰ ساخته شده است. این نوع فولاد در گروه فولادهای نرم قرار دارد و حد تسلیم آن ۶۵۰ Mpa می‌باشد. هدف تعیین حداکثر فشار داخلی است که این مخزن می‌تواند تحمل نماید. برای این هدف از کدام معیار طراحی بهتر است استفاده شود؟

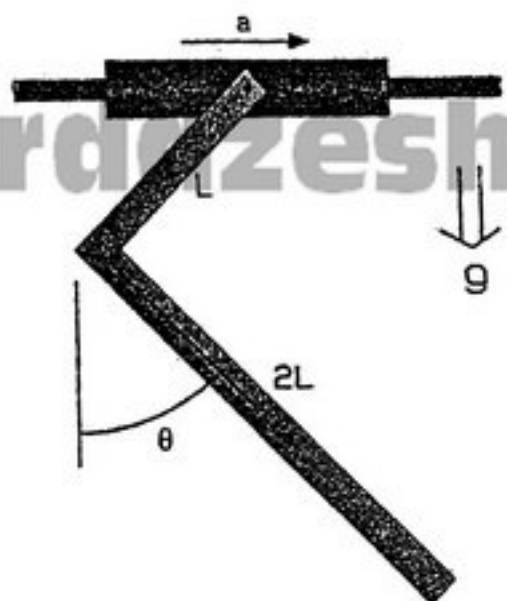
$$(1) \text{ معیار انرژی واپیچشی (Von-Mises)}$$

$$(2) \text{ معیار حداکثر تنش برشی (ترسکا)}$$

$$(3) \text{ معیار حداکثر تنش محوری}$$

$$(4) \text{ از معیارهای حداکثر تنش محوری، حداکثر تنش برشی و انرژی واپیچشی می‌توان استفاده نمود و نتیجه آنها یکسان خواهد بود.}$$

۹۱- میله‌ای به شکل L به لوله‌ای لولاشده که با شتاب ثابت $a = \frac{g}{3}$ بروی محور افقی به حرکت در می‌آید. زاویه تعادل θ ، در شرایط ماندگار کدام است؟



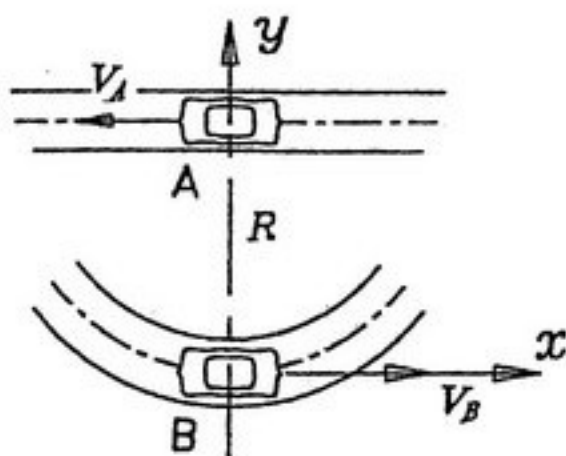
$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{3}{13}\right) \quad (1)$$

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{3}{5}\right) \quad (2)$$

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{6}{13}\right) \quad (3)$$

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{5}{11}\right) \quad (4)$$

۹۲- ماشین‌های A و B به ترتیب با سرعت‌های ثابت \vec{V}_A و \vec{V}_B حرکت می‌کنند. در لحظه نشان داده شده ماشین A در مرکز مسیر دایره‌ای ماشین B قرار دارد، اندازه شتاب A نسبت به B برابر کدام است؟



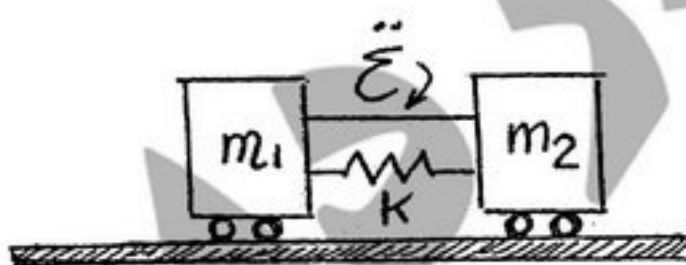
$$\frac{2V_B V_A}{R} \quad (1)$$

$$\text{صفر} \quad (2)$$

$$\frac{2V_A^2}{R} \quad (3)$$

$$\frac{2V_B^2}{R} \quad (4)$$

۹۳- جرم m_1 و m_2 روی سطح افقی بدون اصطکاک قرار داشته و توسط یک نخ به هم وصل شده‌اند. یک فنر فشاری به مقدار δ نسبت به طول خنثی خود فشرده می‌شود و به آرامی بین m_1 و m_2 قرار داده می‌شود. اگر نخ با یک قیچی پاره شود، حداکثر سرعت m_1 چقدر خواهد بود؟



$$\delta \sqrt{\frac{m_2 k}{m_1 m_2 + m_1^2}} \quad \text{به سمت چپ} \quad (1)$$

$$\text{صفر} \quad (2)$$

$$\delta \sqrt{\frac{k}{m_1}} \quad \text{به سمت چپ} \quad (3)$$

$$\delta \sqrt{\frac{k}{m_1}} \quad \text{به سمت راست} \quad (4)$$

۹۴- استوانه یکنواخت داده شده به شعاع 1 ft و وزن 100 lb در سطح شیب‌دار 30° بدون لغزش می‌غلتد. استوانه از سکون شروع به حرکت می‌کند. تندی آن پس از طی 18 ft روی سطح کدام است؟ (شتاب ثقل زمین g و ممان اینرسی استوانه نسبت به محور مرکزی آن $I = \frac{mr^2}{2}$ فرض می‌شود).

می‌کند. تندی آن پس از طی 18 ft روی سطح کدام است؟ (شتاب ثقل زمین g و ممان اینرسی استوانه نسبت به محور مرکزی آن $I = \frac{mr^2}{2}$ فرض می‌شود).

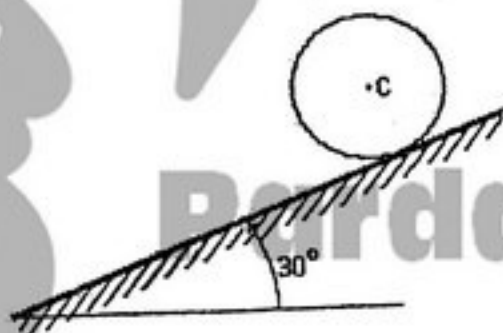
فرض می‌شود).

$$V_c = \sqrt{12g} \quad (1)$$

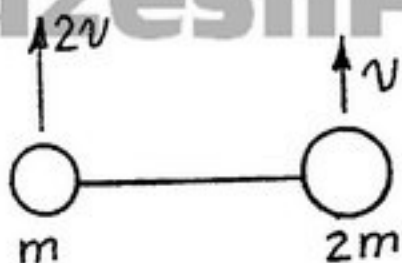
$$V_c = \sqrt{2g} \quad (2)$$

$$V_c = 12g \quad (3)$$

$$V_c = 2\sqrt{g} \quad (4)$$



- ۹۵- جرم‌های m و $2m$ به وسیله میله بی‌وزنی به طول L به یکدیگر متصل شده‌اند و با سرعت‌های نشان داده شده در شکل به طرف بالا پرتاب می‌شوند. حداکثر ارتفاع مرکز جرم چقدر است؟



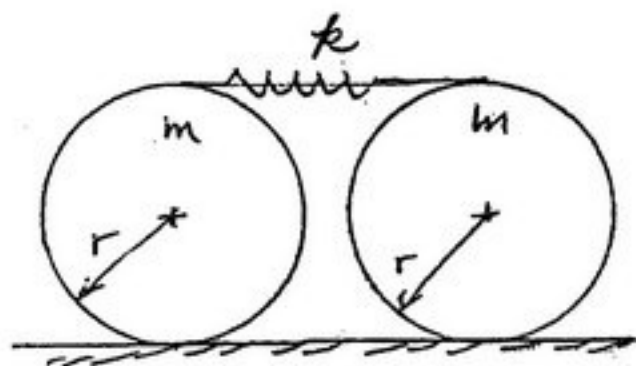
$$(1) \frac{2v^2}{g}$$

$$(2) \frac{8v^2}{9g}$$

$$(3) \frac{2}{8} \frac{v^2}{g}$$

$$(4) \frac{8}{2} \frac{v^2}{g}$$

- ۹۶- دو دیسک متجانس مطابق شکل به وسیله فنری با ضریب k به یکدیگر متصل شده‌اند. با فرض غلت بدون لغزش، بزرگترین فرکانس طبیعی آن کدام است؟



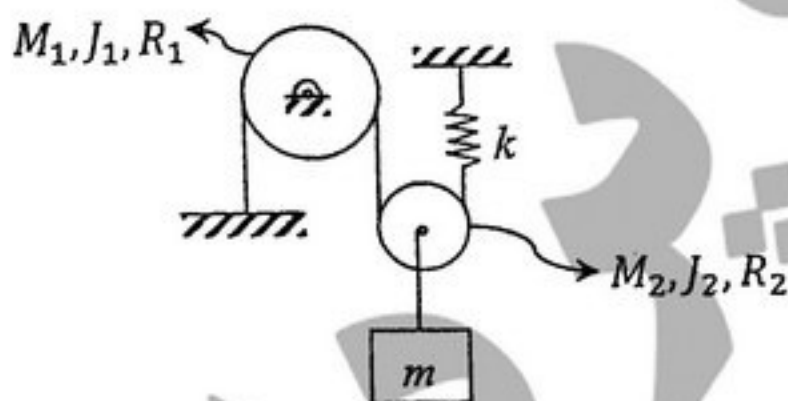
$$(1) \sqrt{\frac{16k}{m}}$$

$$(2) \sqrt{\frac{4k}{m}}$$

$$(3) \sqrt{\frac{16k}{2m}}$$

$$(4) \sqrt{\frac{4k}{2m}}$$

- ۹۷- فرکانس طبیعی ارتعاشات سیستم مقابل کدام است؟ (J_1 و J_2 ممان اینرسی پولی‌ها حول محور گذرنده از مرکز جرم‌شان می‌باشند).



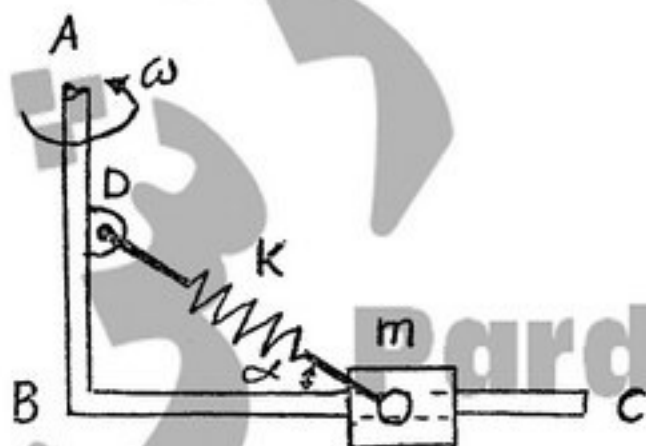
$$(1) \sqrt{\frac{k}{m+M_2}}$$

$$(2) \sqrt{\frac{2k}{m+M_1+M_2+\frac{J_1}{R_1^2}+\frac{J_2}{R_2^2}}}$$

$$(3) \sqrt{\frac{4k}{m+M_2+\frac{J_2}{R_2^2}}}$$

$$(4) \sqrt{\frac{4k}{m+M_2+\frac{J_1}{R_1^2}+\frac{J_2}{R_2^2}}}$$

- ۹۸- قاب صلب ABC حول محور AB با سرعت زاویه‌ای ω دوران می‌کند. لغزنده m بدون اصطکاک روی بخش BC می‌لغزد و فنر k با زاویه α از یک طرف به جرم m و از طرف دیگر به نقطه D متصل می‌باشد. در این صورت می‌توان گفت: «فرکانس طبیعی سیستم به زاویه α بستگی و به ω بستگی»



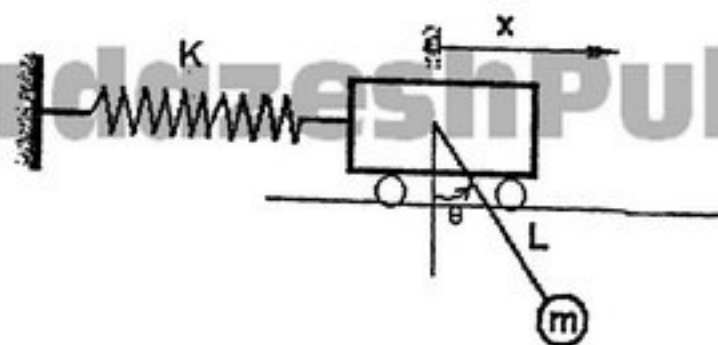
(۱) ندارد - دارد

(۲) دارد - ندارد

(۳) ندارد - ندارد

(۴) دارد - دارد

۹۹- اگر دامنه حرکت θ کوچک باشد، فرکانس طبیعی عبارت است از:



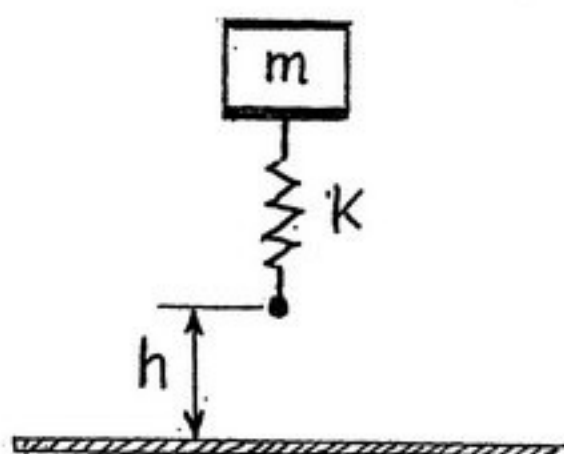
$$\sqrt{\frac{mg}{rL + \frac{g}{k}}} \quad (۲)$$

$$\sqrt{\frac{g}{L + \frac{mg}{k}}} \quad (۱)$$

$$\sqrt{\frac{g}{rL + \frac{mg}{k}}} \quad (۴)$$

$$\sqrt{\frac{mg}{L + \frac{g}{k}}} \quad (۳)$$

۱۰۰- سیستم جرم و فنر روبه‌رو از ارتفاع h سقوط می‌کند. مقدار حداکثر شتاب وارده به جرم m ، کدام است؟



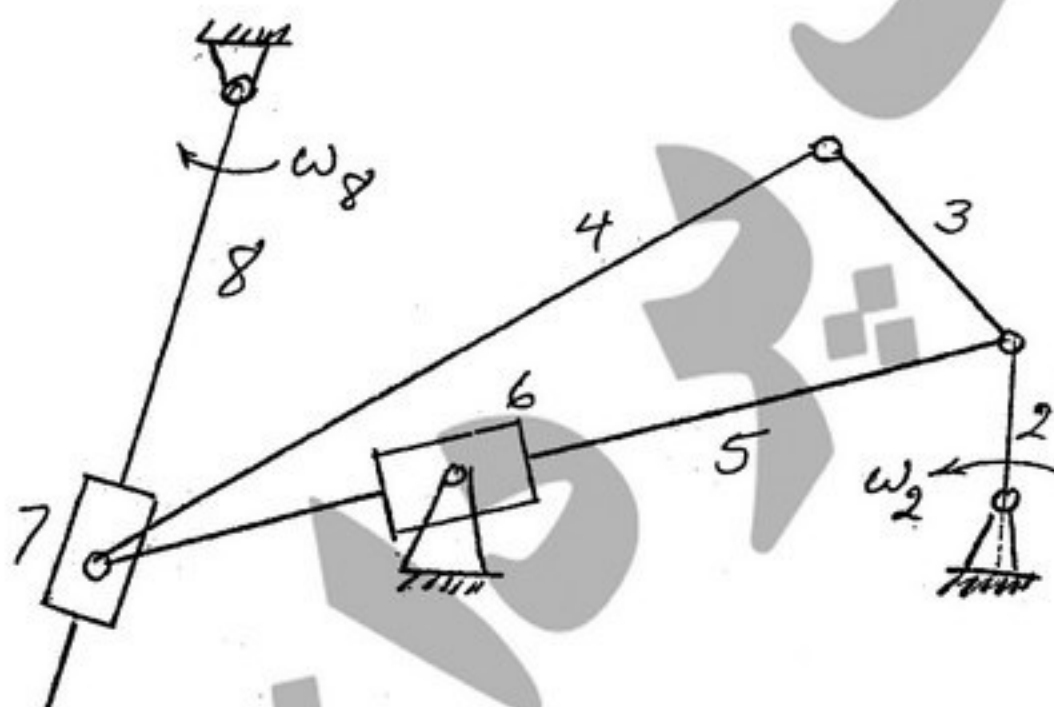
$$-\omega_n^2 \left(\sqrt{\frac{rgh}{\omega_n^2} + \left(\frac{g}{\omega_n^2} \right)^2} \right) \quad (۱)$$

$$-\omega_n^2 \left(\sqrt{\left(\frac{g}{r\omega_n^2} \right)^2 + \frac{rgh}{\omega_n^2}} \right) \quad (۲)$$

$$-\omega_n^2 \left(\sqrt{\left(\frac{g}{r\omega_n^2} \right)^2 - \frac{rgh}{\omega_n^2}} \right) \quad (۳)$$

$$-\omega_n^2 \left(\sqrt{\frac{rgh}{\omega_n^2} - \left(\frac{g}{\omega_n^2} \right)^2} \right) \quad (۴)$$

۱۰۱- کدام عبارت درباره اهرم‌بندی مصداق دارد؟



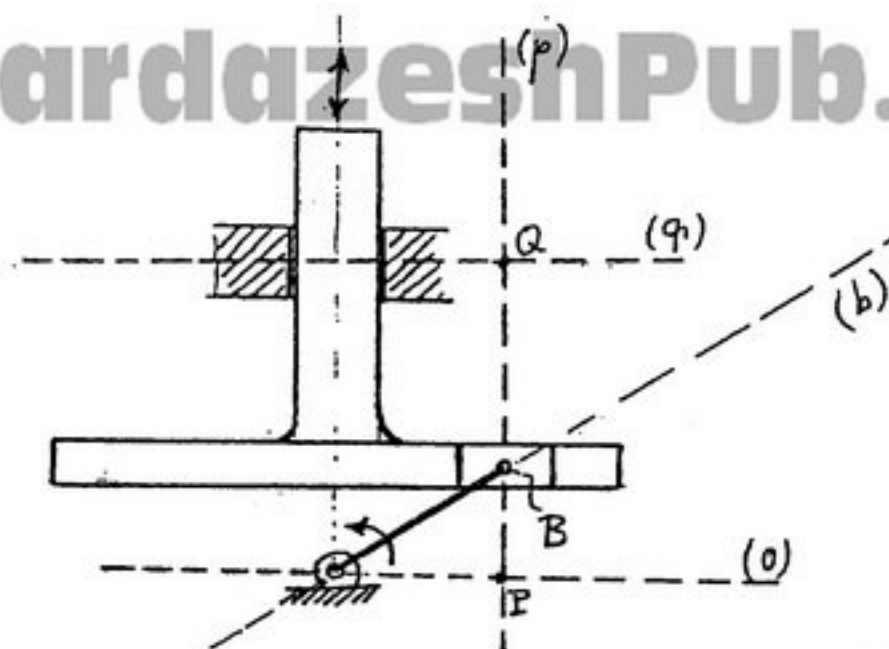
(۱) اهرم‌بندی در بخشی از حرکتش قفل خواهد کرد.

(۲) مجموعه به ازای ω_2 و یا ω_8 دارای دو حرکت متفاوت خواهد بود.

(۳) اهرم‌بندی دارای یک حرکت غیرقابل پیش‌بینی است.

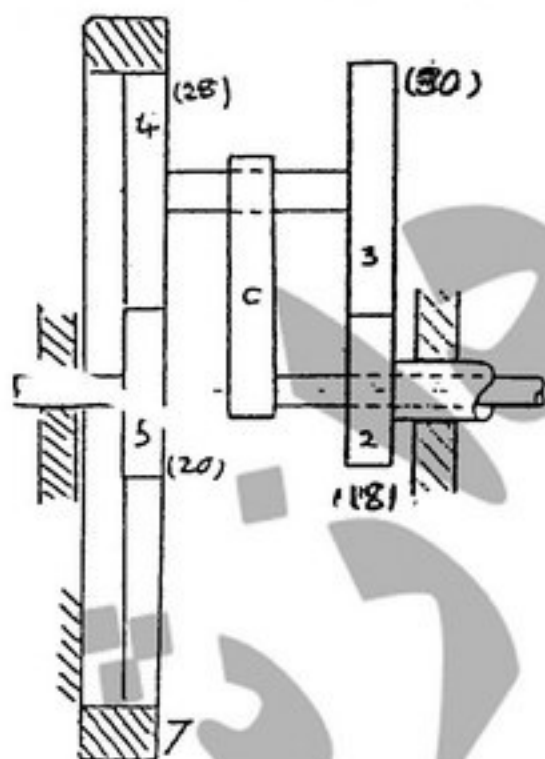
(۴) به ازای ورودی ω_2 مجموعه دارای یک درجه آزادی است.

۱۰۲- در مکانیزم شکل مقابل مرکز آنی دوران لغزنده ی B نسبت به زمین (قاب) در کجا قرار دارد؟



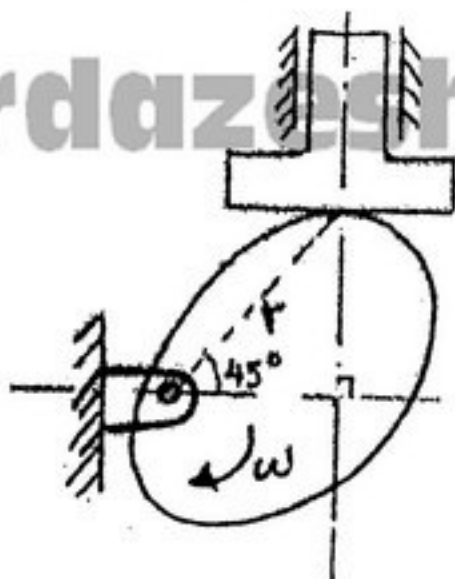
- (۱) در نقطه ی P
(۲) روی امتداد (b) و در ∞
(۳) روی امتداد (p) و در ∞
(۴) در نقطه ی Q

۱۰۳- در چرخ دنده خورشیدی نشان داده شده (در شکل مقابل) $\omega_7 = 600 \text{ rpm CCW}$ می باشد. سرعت عضو c بر حسب rpm، چقدر است؟



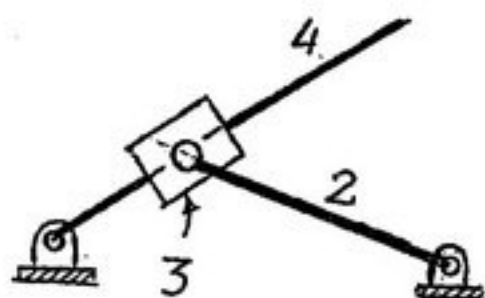
$$\begin{aligned} (1) & \frac{600}{1 + \frac{28 \times 18}{20 \times 20}} \text{ CW} \\ (2) & \frac{600}{1 - \frac{20 \times 28}{28 \times 18}} \text{ CCW} \\ (3) & \frac{600}{1 + \frac{20 \times 28}{28 \times 18}} \text{ CCW} \\ (4) & \frac{600}{1 - \frac{28 \times 18}{20 \times 20}} \text{ CW} \end{aligned}$$

۱۰۴- در مکانیزم بادامک و پیرو نشان داده شده، بادامک با سرعت زاویه‌ای ω در حال دوران است، سرعت حرکت پیرو برابر کدام است؟



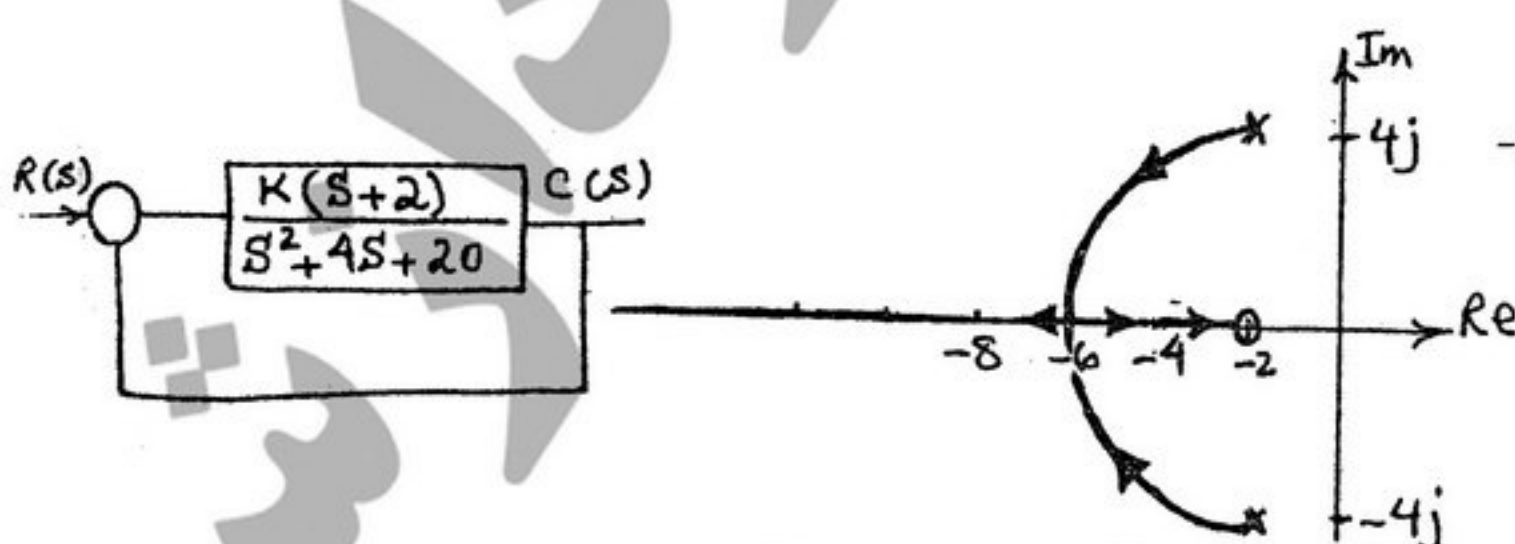
- (۱) $r\omega$
- (۲) $2r\omega$
- (۳) $\frac{r\omega}{2}$
- (۴) $r\omega \frac{\sqrt{2}}{2}$

۱۰۵- در مکانیزم مطابق شکل، محل مرکز آنی بین عضوهای ۱ و ۳، در کجا می‌باشد؟



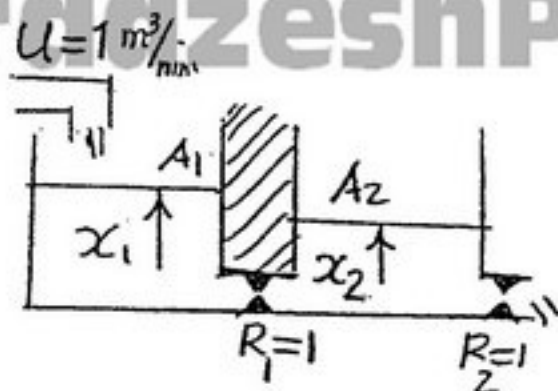
- (۱) روی عضو ۲ قرار می‌گیرد.
- (۲) بر روی مرکز آنی عضوهای ۱ و ۲ قرار دارد.
- (۳) در امتداد عضو ۲ ولی در بی‌نهایت نیست.
- (۴) در امتداد عضو ۲ و در بی‌نهایت می‌باشد.

۱۰۶- دیاگرام جعبه‌ای و مکان هندسی ریشه‌ها برای یک سیستم کنترل در شکل نمایش داده شده است. مقدار k برای اینکه معادله مشخصه سیستم دارای ریشه‌های مضاعف گردد و نیز مقدار ریشه‌ها (s) به ترتیب کدام است؟



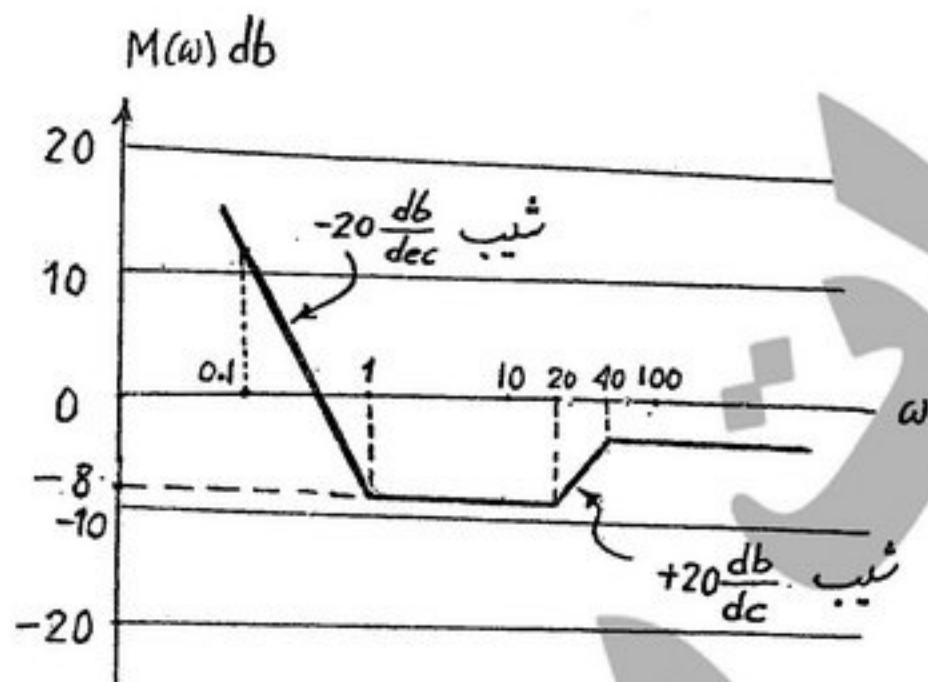
- (۱) ∞ و -2
- (۲) 8 و -6
- (۳) 0 و $-2 \pm 4j$
- (۴) 0 و -6

۱۰۷- در سیستم خطی شکل مقابل مقطع مخازن $A_1 = A_2 = 1 \text{ m}^2$ است، اگر $R_1 = R_2 = 1 \frac{\text{min}}{\text{m}^2}$ و $u = 1 \frac{\text{m}^3}{\text{min}}$ باشد، در حالت تعادل x_1 و x_2 بر حسب متر به ترتیب برابرند با



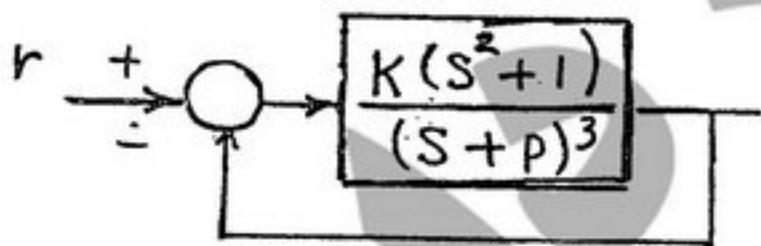
- (۱) ۰/۲۵ و ۰/۵
(۲) ۱ و ۲
(۳) ۱ و ۱
(۴) ۰/۵ و ۱

۱۰۸- نمودار مجانب‌های دامنه بود (Bode) یک سیستم دینامیکی در زیر ترسیم شده است. نزدیکترین تابع تبدیل متناظر با این نمودار کدام مورد است؟



- (۱) $0.04 \frac{(1+s)(1+0.05s)}{s(1+0.025s)}$
(۲) $0.028 \frac{(1+s)(1+0.05s)}{s(1+0.025s)}$
(۳) $0.40 \frac{(1+s)(1+0.05s)}{s(1+0.025s)}$
(۴) $0.28 \frac{(1+s)(1+0.025s)}{(1+0.05s)}$

۱۰۹- در سیستم نشان داده شده $k, p > 0$ تعیین نمایید در ازاء چه مقدار p می‌توان قطب‌های سیستم مدار بسته را در $s = -2 \pm 1j$ قرار دارد؟



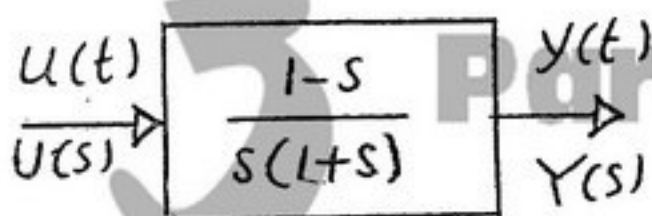
(۱) $P = -4$

(۲) با تغییر p نمی‌توان قطب‌های سیستم مدار بسته را در موقعیت ذکر شده قرار داد.

(۳) $P = +2$

(۴) $P = -3$

۱۱۰- عکس‌العمل $y(t)$ سیستم مقابل نسبت به ورودی $u(t)$ پله‌ای واحد در کدام زمان کمترین مقدار خود را دارد؟



- (۱) $t = 0$
(۲) $t = \ln 2$
(۳) $t = \frac{1}{2}$
(۴) $t = 1$

۱۱۱- یک قطعه کار مدور به قطر ۱۲۵ mm و طول ۹۰۰ mm به وسیله ماشین تراش، تراشکاری می‌شود. سرعت برشی $V = 2/5 \frac{m}{s}$ و نرخ

پیشروی $f = 0.3 \frac{mm}{rev}$ و عمق براده $d = 2 \text{ mm}$ می‌باشد. در این صورت زمان ماشینکاری (T_m) بر حسب sec و نرخ براده‌برداری

(MRR) بر حسب $\frac{mm^3}{sec}$ به ترتیب کدام است؟

(۱) ۹۵۵۴ و ۷۴ (۲) ۱۵۰۰ و ۴۷۱ (۳) ۷۴ و ۹۵۵۴ (۴) ۴۷۱ و ۱۵۰۰

۱۱۲- کدام مورد، معمولاً توسط ماشین فرز انجام نمی‌شود؟

(۱) تراش لبه‌های مارپیچ یک مته
(۲) تراش هزار خار
(۳) تراش پروفیل بادامک
(۴) عاج‌زنی روی یک محور

۱۱۳- برای برقری زدن یک سوراخ مسدود، از کدام نوع (برقوها) باید استفاده شود؟

(۱) برقوی مارپیچ چپ‌گرد (۲) برقوی مارپیچ راست‌گرد

(۳) برقوی مارپیچ با لبه مستقیم (۴) همه‌ی موارد فوق قابل استفاده است.

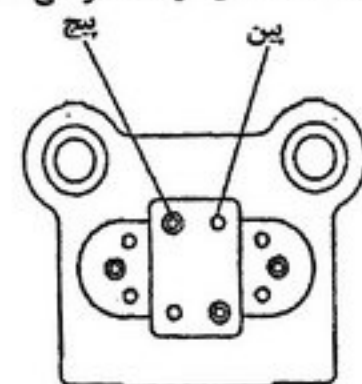
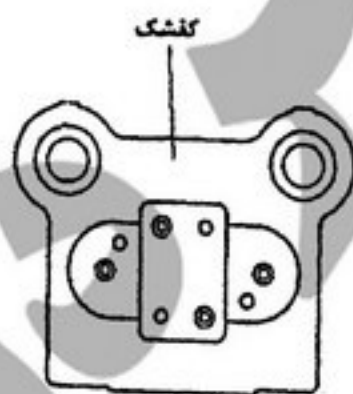
۱۱۴- در تولید یک واشر فلزی با قطر سوراخ ۲۰ و قطر بیرونی ۳۰ mm، از ورق فولادی به ضخامت ۲ mm با یک قالب برش مرحله‌ای، با فرض

کلیرانس ۵٪، قطر سنبله و ماتریس به ترتیب برای سوراخ و دوربری به ترتیب (بر حسب mm) کدام است؟

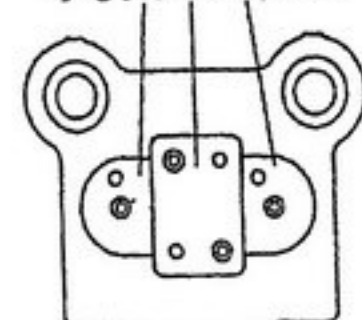
دوربری	سوراخ	قطر سنبله:
۲۹/۸	۲۰	۲۰
۳۰	۲۰/۲	۲۰/۲

دوربری	سوراخ	قطر سنبله:
۲۹/۸	۱۹/۸	۱۹/۸
۳۰	۲۰	۲۰

۱۱۵- شکل زیر سه نوع پین‌گذاری را جهت خشکه چینی سمبله برش نمایش می‌دهد. با فرض آنکه فاصله سوراخ‌ها از لبه‌های آزاد از نظر مقاومت مصالح در هر سه شکل درست طراحی شده‌اند، مورد صحیح‌تر از نقطه نظر پین‌گذاری، کدام است؟



تکه‌های سنبله که با استفاده از پین و پیچ روی کشک مونتاژ می‌شوند



(۴) هر سه مورد صحیح می‌باشد.

۱۱۶- چگالی اتمی $\frac{atoms}{mm^3}$ در صفحه (۱۱۱) به صورت اتم در یک میلی‌متر مربع برای نقره FCC با ثابت شبکه $a = 0.40856 \text{ nm}$ ، چقدر است؟

(۱) $8/45 \times 10^{12}$ (۲) $1/28 \times 10^{12}$ (۳) $2/07 \times 10^{12}$ (۴) $1/26 \times 10^{12}$

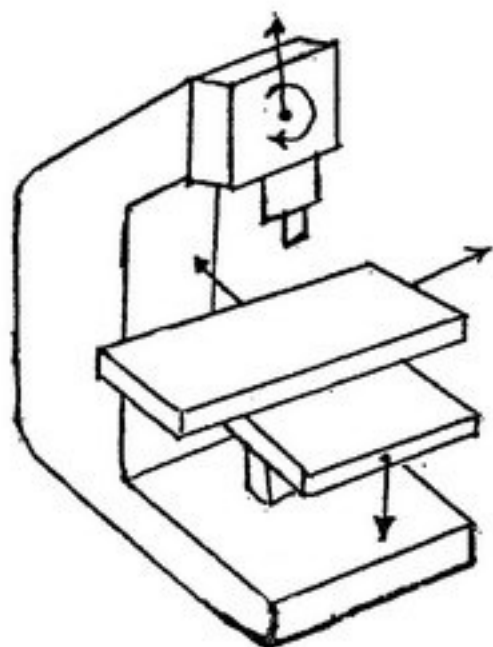
۱۱۷- کدام عنصر آلیاژی، باعث کاهش درجه حرارت واکنش یوتکتوئید در نمودار فاز آهن - کاربید آهن می شود؟

- (۱) تیتانیوم (۲) کروم (۳) تنگستن (۴) نیکل

۱۱۸- اگر صفحه ای از یک شبکه بلور عبور داده شود تا تعدادی از اتم ها را قطع کند، در آن صورت کدام مورد صحیح است؟

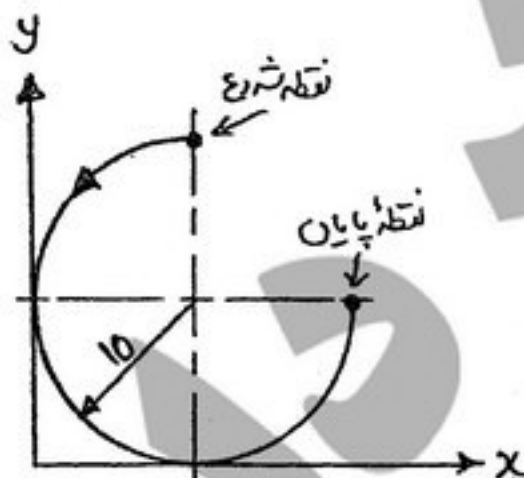
- (۱) بلور BCC و صفحه (۱۱۱) ۶ اتم (۲) بلور FCC و صفحه (۱۱۰) ۴ اتم
(۳) بلور BCC و صفحه (۱۰۰) ۵ اتم (۴) بلور FCC و صفحه (۱۲۰) ۳ اتم

۱۱۹- در یک ماشین فرز عمودی (مطابق شکل) حرکت کلگی ماشین در جهت عمود بر زمین، حرکت میز ماشین در صفحه افقی در دو جهت عمود بر هم، دوران کلگی ماشین و تغییر ارتفاع میز ماشین (مطابق شکل) صورت می پذیرد. در این صورت، این ماشین محوره و دارای حرکات است.



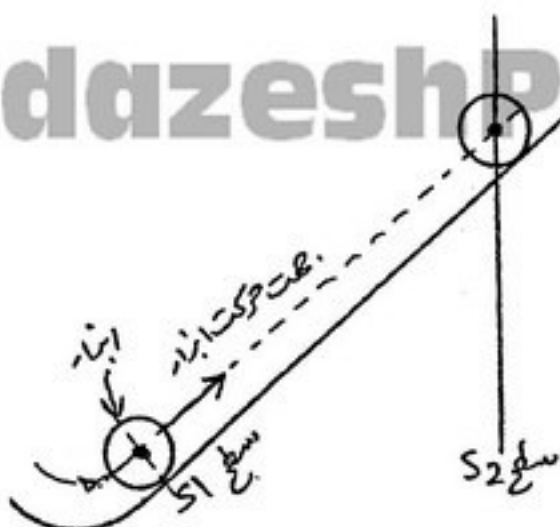
- (۱) پنج - C, U, Z, Y, X
(۲) چهار - B, Z, Y, X
(۳) پنج - B, W, Z, Y, X
(۴) چهار - C, Z, Y, X

۱۲۰- برای پیمودن مسیر ابزار مطابق شکل نشان داده شده کدام یک از فرمان ها صحیح است؟ (نقطه شروع نقطه (۲۰ و ۱۰) بوده و مختصات مطلق استفاده می شود).



- (۱) G۰۳X۲۰ Y۲۰ X۲۰ Y۱۰ I۰ J۱۰
(۲) G۰۳X۲۰ Y۱۰ I۰ J-۱۰
(۳) G۰۳X۲۰ Y۱۰ I-۱۰ J۰
(۴) G۰۳X۲۰ Y۱۰ I۰ J۱۰

۱۲۱- برای پیمودن مسیر مطابق شکل، کدام یک از دستورات، به زبان APT صحیح است؟ (نوک ابزار در صفحه ی S_3 که نشان داده نشده است حرکت می کند.)



(۱) GORGT, S1, ON, S2, ON, S2

(۲) GORGT, S1, ON, S2, TO, S2

(۳) GOFWD, S1, ON, S2, ON, S2

(۴) GOFWD, S1, ON, S2, TO, S2

۱۲۲- چنانچه از روش اینترفرومتری جهت اندازه گیری توپوگرافی سطح قطعه زیر استفاده شود و طول موج به کار رفته λ باشد، تعیین کنید اختلاف ارتفاع دو قله ی برآمدگی در شکل مقابل چقدر است؟



(۱) $\frac{\lambda}{2}$

(۲) $\frac{3\lambda}{4}$

(۳) $\frac{3\lambda}{2}$

(۴) $\frac{\lambda}{4}$

۱۲۳- هنگام استفاده از تختی سنج نوری (Optical Flat) و لامپ بخار سدیم با طول موج λ ، خطوط تداخل نور روی سطح یک قطعه اندازه به صورت شکل مقابل دیده شده است، کدام عبارت مناسب تر است؟



(۱) سطح فقط می تواند دارای یک برآمدگی در سمت راست و یک فرورفتگی در سمت چپ باشد.

(۲) سطح فقط می تواند دارای دو فرورفتگی باشد.

(۳) سطح می تواند دارای دو برآمدگی یا دو فرورفتگی یا یک برآمدگی و یک فرورفتگی باشد.

(۴) سطح فقط می تواند دارای دو برآمدگی باشد.

۱۲۴- کاربرد روش ماشینکاری الکتروشیمیایی (Electro Chemical Machining) کجاست؟

(۱) برای موارد مانند قطعات با سختی زیاد و یا ایجاد اشکال کوچک و ظریف و نیز در مورد آلیاژهای مقاوم در برابر حرارت استفاده می شود.

(۲) برای قطعات غیرفلزی و نیز آلومینیومی و با سختی بالای ۴۰۰ برنیل

(۳) برای غیر فلزاتی که نرخ تولید بالا دارند و یا دارای سختی زیر ۲۰۰ برنیل هستند.

(۴) برای فلزات معمولی با نرخ تولید پایین

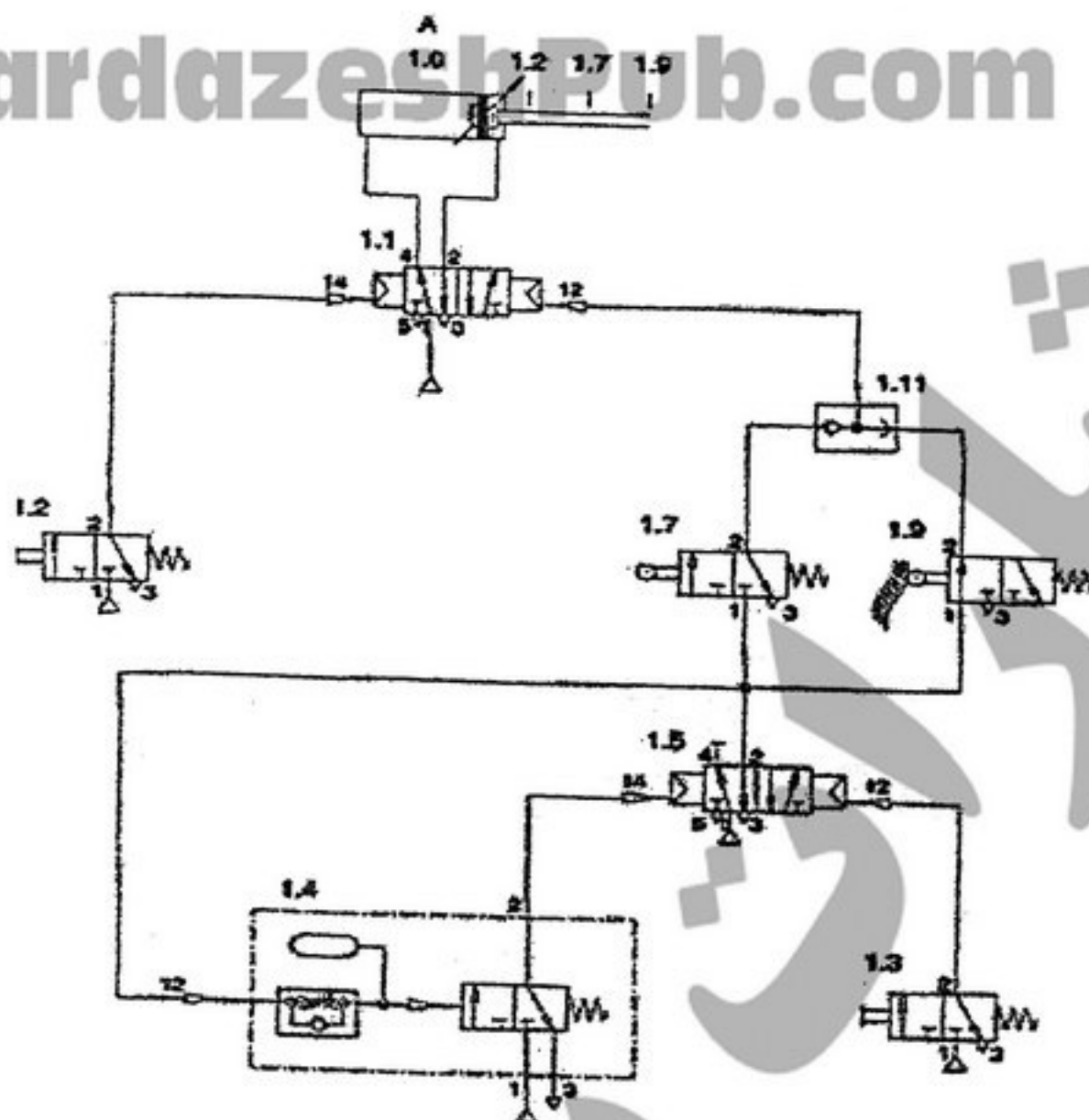
۱۲۵- در یک فرایند ماشینکاری با پرتو الکترون EBM، الف) سرعت اصابت الکترون (V_s) بر حسب $\frac{km}{s}$ و ب) قدرت پرتو الکترون (P_b)

بر حسب W و ج) فشار پرتو الکترون (F_b) بر حسب $\frac{dynes}{cm^2}$ کدام است؟

(ولتاژ میدان الکتریکی $V = 2/00 \times 10^5$ ، جریان پرتو الکترون $A = 2/50 \times 10^{-5}$ و چگالی جریان برق $\frac{A}{cm^2} = 2/00 \times 10^{-2}$)

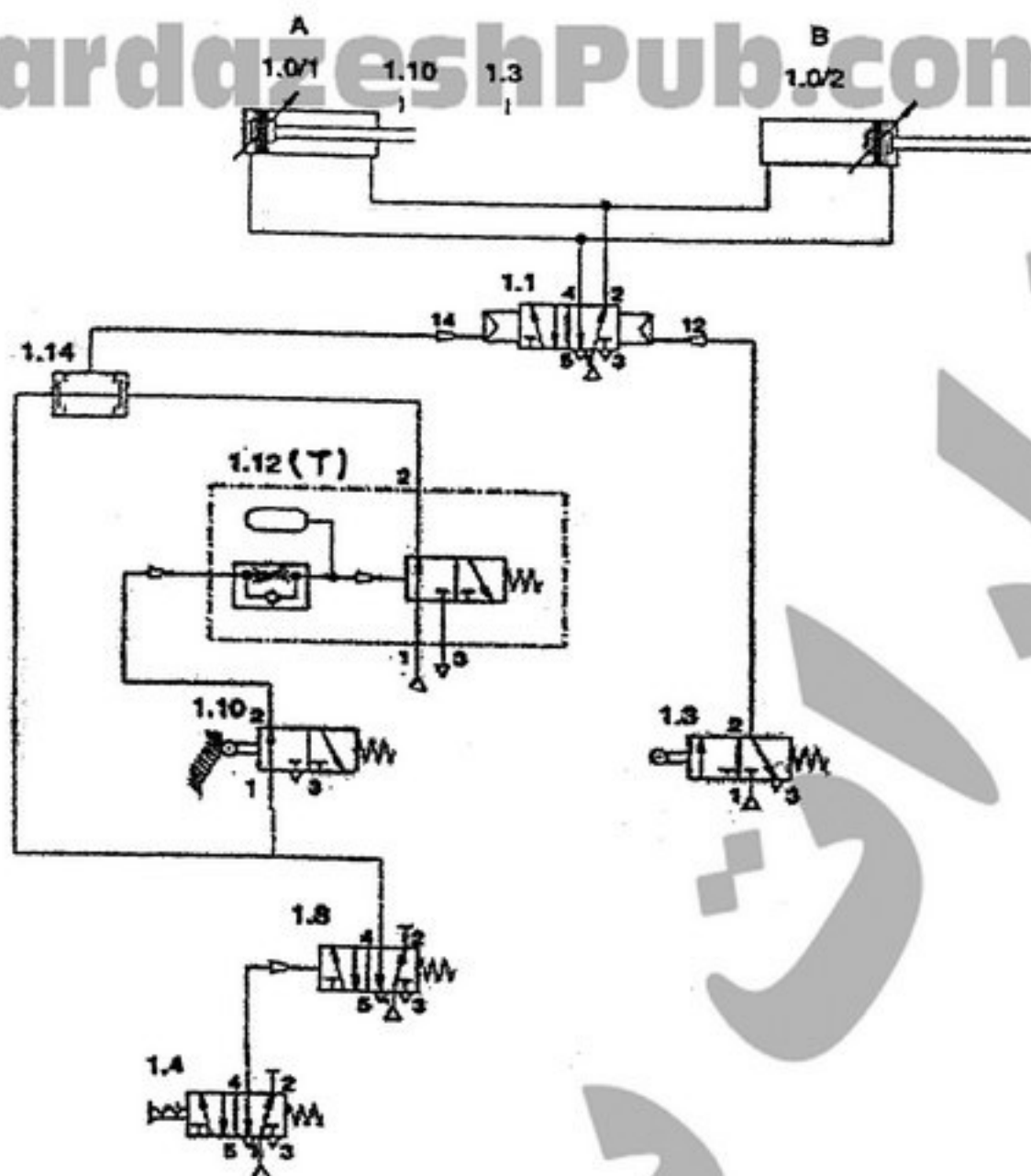
- (۱) ۳، ۲۰، $4/5 \times 10^5$ (۲) $0/3$ ، ۵، $2/7 \times 10^5$ (۳) $0/2$ ، ۱۰، 3×10^5 (۴) ۱، ۴، $1/5 \times 10^5$

۱۲۶- در مدار زیر، شیر ۱.۳ شروع عملیات را تعیین می کند در مورد تایمر ۱.۴ کدام مورد صحیح است؟



- (۱) تایمر، مدت زمان رفت و برگشت سیلندر A بین دو نقطه ۱.۷ و ۱.۲ را تعیین می کند.
- (۲) تایمر، مدت زمان توقف سیلندر A در نقطه ۱.۲ را تعیین می کند.
- (۳) تایمر، مدت زمان رفت و برگشت سیلندر A بین دو نقطه ۱.۷ و ۱.۹ را تعیین می کند.
- (۴) تایمر، مدت زمان توقف سیلندر A در نقطه ۱.۷ را تعیین می کند.

۱۲۷- در مدار شکل زیر، شیر ۱.۴ برای شروع عملیات مورد استفاده قرار می گیرد، کدام عبارت صحیح است؟



(۱) ابتدا سیکل ترتیبی $A^+ B^-$ صورت می گیرد، بعد تایمر ۱.۱۲ سبب ایجاد تأخیر به مدت T ثانیه شده، سپس سیکل $A^- B^+$ انجام می شود.

(۲) ابتدا تایمر ۱.۱۲ سبب ایجاد تأخیر به مدت T ثانیه شده، بعد حرکت همزمان $A^+ B^-$ صورت می گیرد، سپس سیکل $A^- B^+$ انجام می شود.

(۳) ابتدا سیکل ترتیبی $A^- B^+$ صورت می گیرد سپس تایمر ۱.۱۲ سبب ایجاد تأخیر به مدت T ثانیه شده سپس سیکل $A^+ B^-$ انجام می شود.

(۴) تایمر ۱.۱۲ سبب ایجاد تأخیر به مدت T ثانیه شده سپس حرکت همزمان $A^- B^+$ صورت گرفته سپس سیکل $A^+ B^-$ انجام می شود.

۱۲۸- کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) هزینه های مونتاژ دستی از طریق برآورد زمان هر عملیات مونتاژ با تقسیم آن بر نرخ کارگر به دست می آید.
- (۲) کار مونتاژ برای احجام تولید متوسط بسیاری مواقع به صورت اتوماتیک انجام می شود.
- (۳) استفاده از عوامل هزینه ای (cost drivers) برای برآورد هزینه های بالاسری کار متداولی است.
- (۴) هزینه های مونتاژ شامل هزینه ی کارگر مونتاژ، ابزار و تجهیزات نمی شود.

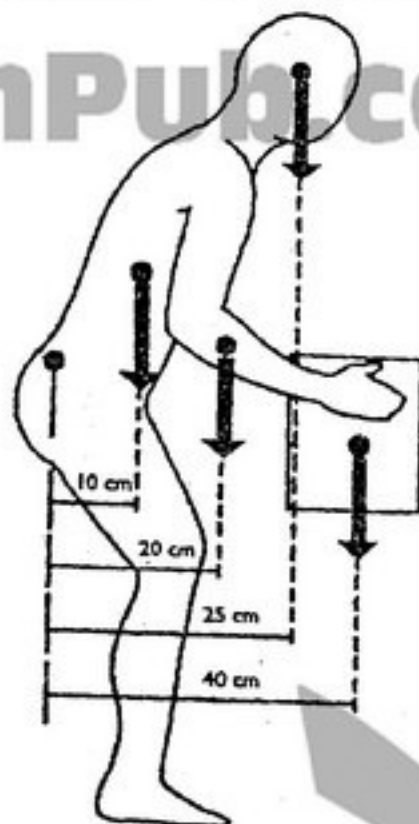
۱۲۹- تقاضای سالانه برای یک محصول معادل ۱۵,۰۰۰ قطعه است که قرار است انبار شود. هزینه هر واحد محصول ۲۰,۰۰۰ تومان است. نرخ هزینه نگهداری ۱۸٪ است. زمان راه اندازی ۵ ساعت و هزینه خواب تجهیزات و کارگر به ازاء هر ساعت ۱۵,۰۰۰ تومان است. اندازه ی سفارش اقتصادی را به دست آورید.

(۱) ۱۵۰۰ واحد	(۲) ۲۵۰۰ واحد	(۳) ۲۰۰۰ واحد	(۴) ۵۰۰۰ واحد
---------------	---------------	---------------	---------------

۱۳۰- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) در چیدمان فرآیندی، تجهیزات بر اساس نوع عملیاتی که انجام می دهند در سالن قرار می گیرند.
- (۲) در چیدمان محصولی، توالی فرآیند تولید نوع قرار گرفتن ماشین ها را تعیین می کند.
- (۳) در چیدمان موقعیت ثابت، نوع محصول بر روش نصب شدن تجهیزات تولید مؤثر است.
- (۴) چیدمان محصولی انعطاف پذیرتر از سایر چیدمان ها است.

۱۳۱- در شکل مقابل محور عضلات راست نگهدارنده تنه تا مرکز مفصل S1 - L5، ۵ سانتی متر فاصله دارد. نیروی وارد به این عضلات چند نیوتن است؟ (وزن سر ۴۰ نیوتن، وزن تنه ۳۰۰ نیوتن، وزن هر دست ۳۰ نیوتن، وزن جعبه ۱۰۰ نیوتن)



- (۱) ۸۶
(۲) ۱۷۲۰
(۳) ۹۲
(۴) ۱۸۴۰

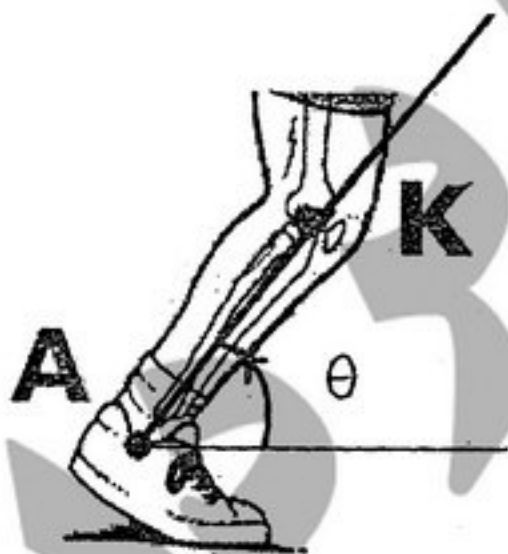
۱۳۲- اگر شتاب مفصل مچ پای شخص معلوم باشد، شتاب مرکز ثقل پا و ساق (Foot and Leg) کدام است؟ (مرکز ثقل عضو را دقیقاً در فاصله

میانی بین دو انتهای دیستال و پروکسیمال فرض کنید) ($\sin 60^\circ = 0.866$, $AK = 40 \text{ cm}$, $a_A = 3 \angle 60^\circ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

$$\theta = 60^\circ$$

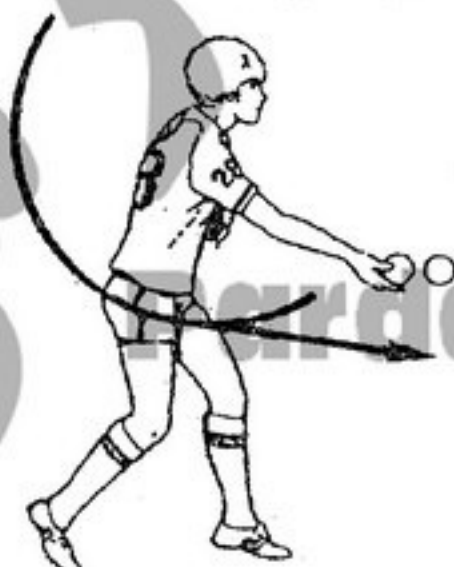
$$\dot{\theta} = 1 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$\ddot{\theta} = -2 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$



$$\begin{aligned} a_{Gy} &= 1/746 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ و } a_{Gy} = 2/225 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad (1) \\ a_{Gy} &= 1/526 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ و } a_{Gy} = 2/225 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad (2) \\ a_{Gy} &= 1/764 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ و } a_{Gy} = 2/425 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad (3) \\ a_{Gy} &= 1/746 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ و } a_{Gy} = 2/425 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad (4) \end{aligned}$$

۱۳۳- شخصی مطابق شکل توپ را در مدت ۰/۵ ثانیه از حالت سکون با نرخ ثابت تا ۳۰ متر بر ثانیه سرعت می‌دهد. طول دست او ۷۵ سانتی متر می‌باشد. شتاب توپ یک لحظه قبل از جداسدن از دست ورزشکار چند متر بر مجذور ثانیه است؟



- (۱) ۹/۸۱
(۲) ۱۲۰۰
(۳) ۶۰
(۴) ۱۲۰/۱/۵

۱۳۴- توپ به جرم ۳۰۰ گرم با سرعت $15 \frac{m}{s}$ به سوی ورزشکار حرکت می‌کند اگر ورزشکار در مدت 0.3 ثانیه به آن ضربه بزند و توپ در

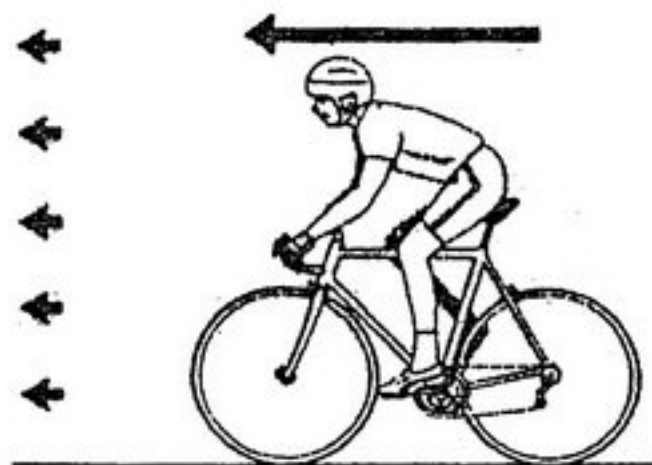
خلاف جهت قبلی $25 \frac{m}{s}$ سرعت بیابد نیروی متوسط ضربه وارد بر ورزشکار چند نیوتن است؟

(۱) ۲۰ (۲) ۶۶/۶۷ (۳) ۵۰ (۴) ۱۶۶/۶۷

۱۳۵- عضله‌ای که سطح مقطع آن دایره‌ای به شعاع ۲ cm باشد حداکثر چند نیوتن نیرو تولید می‌کند؟

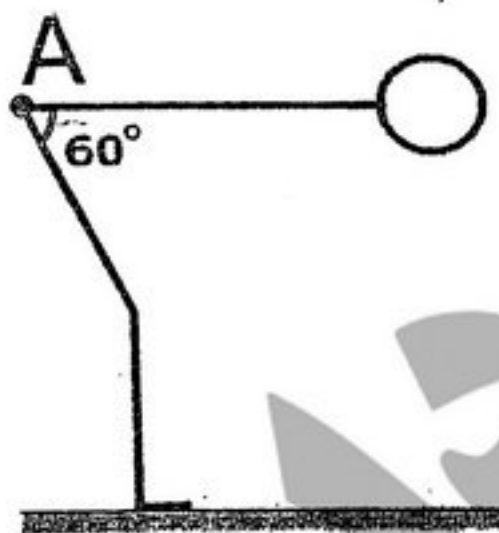
(۱) ۴۰ (۲) ۴۰۰ (۳) ۹۰ (۴) ۹۰۰

۱۳۶- مطابق شکل سرعت شخص $12 \frac{m}{s}$ و سرعت باد $2 \frac{m}{s}$ و ضریب درگ 0.333 و سطح مقطع مؤثر $0.3 m^2$ می‌باشد. نیروی درگ وارد بر مجموعه دوچرخه و سوار چند نیوتن است؟



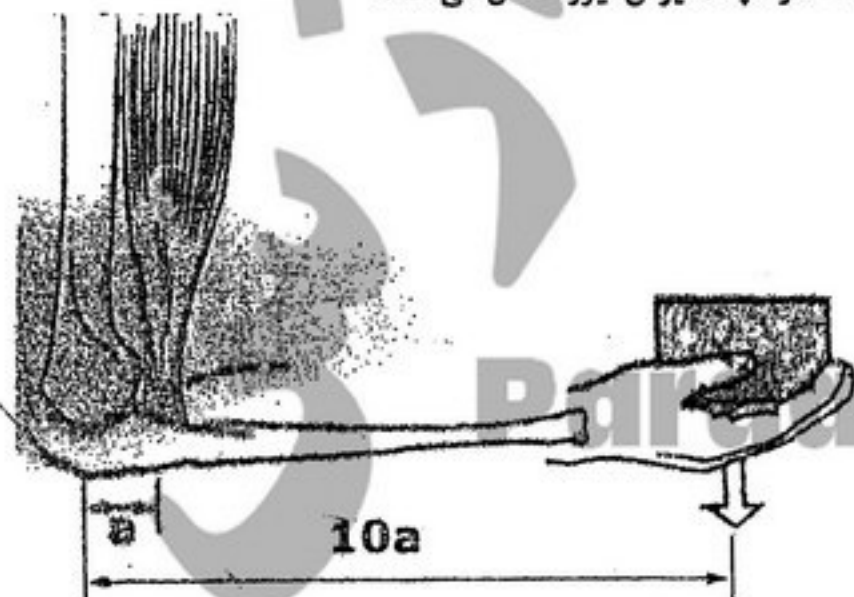
(۱) ۳۲۰۰
(۲) ۷۲۰۰
(۳) ۵۰۰۰
(۴) ۹۸۰۰

۱۳۷- شخصی به وزن $1000 N$ و قد $2 m$ مطابق شکل خم شده است. دستها در کنار تنه قرار دارند. چند نیوتن متر گشتاور به مفصل ران (A) وارد می‌شود. (در حالت ایستاده به ترتیب فاصله مفصل شانه و مفصل ران تا زمین به طول قد $1.18 m$ و $0.53 m$ است. بخش فوقانی اندام (از لگن به بالا) ۷۰ درصد وزن بدن را تشکیل می‌دهد و فاصله مرکز ثقل این بخش تا مفصل ران $\frac{2}{3}$ فاصله بین مفصل ران و مفصل شانه است).



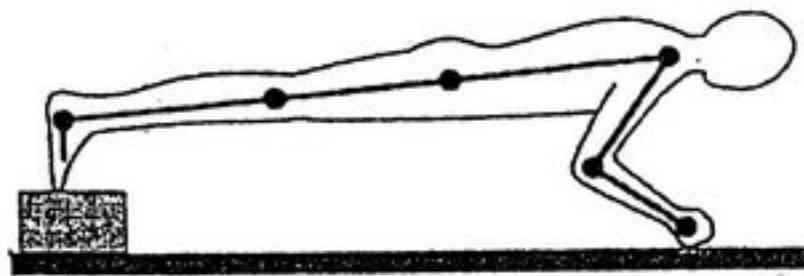
(۱) ۲۶۱۸۸
(۲) ۲۶۸۱۸
(۳) ۳۸/۴
(۴) ۳۸۴

۱۳۸- عضله دو سر بازویی (Biceps) شخصی که وزنه $10 kg$ را در دست دارد، حدود چند نیوتن نیرو تحمل می‌کند؟



(۱) ۱۰
(۲) ۱۰۰۰
(۳) ۱۰۰
(۴) ۵۰۰

۱۳۹- شخصی به وزن ۸۰۰ نیوتن و قد ۱۷۵ سانتی متر مطابق شکل ورزش می کند اگر دست ۵ درصد وزن بدن را تشکیل دهد گشتاور وارد بر مفصل شانه چند نیوتن متر است؟ (فاصله شانه تا مچ را ۰/۸ و مرکز ثقل کل بدن به جز دستها تا انتهای پروکسیمال ۰/۴ طول عضو است. نیرویی که در این حالت توسط پاها تحمل می شود تقریباً ۲۰٪ وزن کل بدن است.)



- ۱۷۹/۲ (۱)
۴۰۳/۲ (۲)
۲۰۱/۶ (۳)
۴۲۵/۶ (۴)

۱۴۰- کدام عضله درسی فلکسور ضعیف تری است؟

- Extensor Hallucis Longus (۲) Tibialis Anterior (۱)
Extensor Digitorum Longus (۴) Peroneus Tertius (۳)

۱۴۱- کدام مورد پاره شدن لیگامان صلیبی قدامی (ACL) را تسهیل می کند؟

- (۱) خم شدن زیاد مفصل
(۲) خستگی عضلات اطراف مفصل
(۳) انقباض عضلات اطراف مفصل
(۴) خستگی لیگامان صلیبی قدامی

۱۴۲- بازوی گشتاوری عضله سه سر (Triceps) در هنگام اکستنشن مفصل آرنج

- (۱) بزرگتر می شود (۲) تغییری نمی کند (۳) کوچکتر می شود (۴) بسته به نیروی عضله تغییر می کند

۱۴۳- کدام عضله هم در supination و هم در فلکشن آرنج نقش دارد؟

- supinator (۱) Biceps Brachii (۲) Brachialis (۳) Triceps Brachii (۴)

۱۴۴- در مفصل آرنج مزیت مکانیکی کدام عضله بیشتر است؟

- Biceps (۱) Trapezius (۲) Brachialis (۳) Brachioradialis (۴)

۱۴۵- رشد طولی استخوان در دوران بلوغ از کدام نواحی بیشتر است؟

- (۱) مغز استخوان (۲) لایه پری استوم (۳) صفحات اپی فیز (۴) بخش دیافیز استخوان

۱۴۶- در ستون فقرات کدام لیگامان خلفی تر است؟

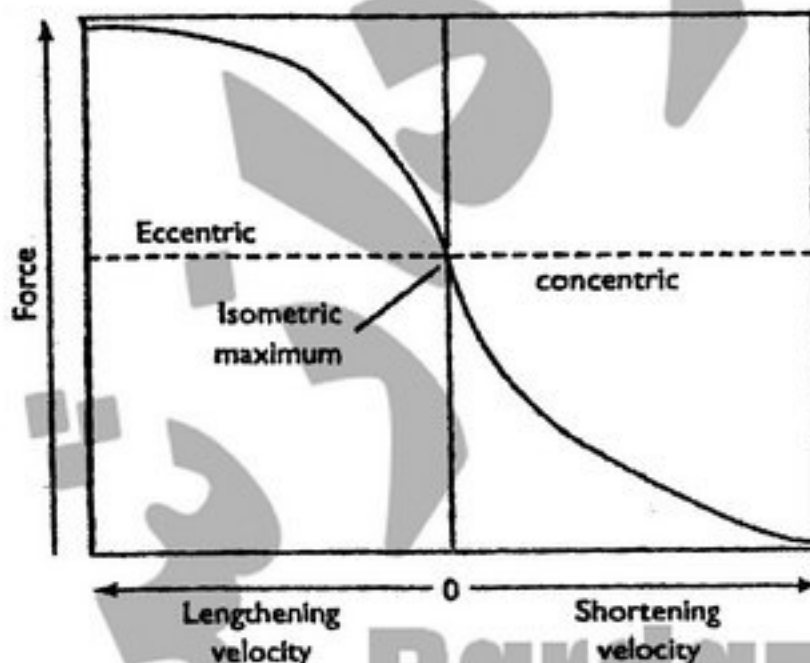
- flavum (۱) Interspinous (۲) Supraspinous (۳) Posterior Longitudinal (۴)

۱۴۷- کدام ناهنجاری در صفحه فرونتال نمود بیشتری دارد؟

- scoliosis (۱) Lordosis (۲) Kyphosis (۳) Spondylolisthesis (۴)

۱۴۸- نمودار نیرو بر حسب تغییر سرعت عضله ای مطابق شکل داده شده است. عضله در ربع سوم این شکل چه وضعیتی دارد؟

- (۱) انقباض با بخشی از توان
(۲) انقباض با بخشی از توان
(۳) انقباض با حداکثر توان
(۴) انقباض با حداکثر توان



۱۴۹- کدام عامل در تأخیر الکترومکانیکی عضله تأثیر بیشتری دارد؟

- (۱) سن (۲) طول عضله (۳) خستگی (۴) سرعت انقباض

۱۵۰- در یک فیبر عضلانی، تحریک گزاری (tetanus) چند برابر تک تحریک (single stimulus) نیرو تولید می کند؟

- (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۴

- ۱۵۱- عادت کردن به صداهای یکنواخت، محصول عمل کدام قسمت مغز است؟
 (۱) سیستم مشبک (۲) قشر مغز (۳) مخچه (۴) سیستم لیمبیک
- ۱۵۲- کدام حجم ریوی، در تضمین تبادلات گازی در هنگام بازدم عمیق موثر است؟
 (۱) حجم ذخیره دمی (۲) حجم باقیمانده (۳) حجم جاری (۴) حجم ذخیره بازدمی
- ۱۵۳- انسداد شریان کلیوی، بر کدام فشار تأثیر بیشتری دارد؟
 (۱) فشار هیدروستاتیک کپسول بومن (۲) فشار اسمزی کلونیدی کپسول بومن (۳) فشار اسمزی کلونیدی گلومرول (۴) فشار هیدروستاتیک گلومرول
- ۱۵۴- کدام پروتئین موجود در خون در ایجاد انعقاد نقش دارد؟
 (۱) گلوبولین (۲) آلبومین (۳) فیبرین (۴) پلاسمین
- ۱۵۵- کدام یک از عناصر در فعال شدن جایگاه اکتین نقش مستقیم تری دارد؟
 (۱) کلسیم (۲) سدیم (۳) کلر (۴) پتاسیم
- ۱۵۶- کدام مورد از عملکردهای پمپ سدیم - پتاسیم است؟
 (۱) مثبت شدن داخل سلول (۲) تولید انرژی داخل سلول (۳) افزایش حجم سلول (۴) افزایش سدیم خارج سلول
- ۱۵۷- کدام هورمون تأثیری بیشتری در فشار خون دارد؟
 (۱) پاراتورمون (۲) پرولاکتین (۳) انسولین (۴) آلدوسترون
- ۱۵۸- کدام زوج از اعصاب مغزی دارای الیاف حسی هم می باشد؟
 (۱) نهم (۲) ششم (۳) چهارم (۴) دوازدهم
- ۱۵۹- از غضروفها، کدام تحتانی ترند؟
 (۱) آریتنوئید (هرمی) (۲) تیروئید (۳) اپی گلوٹ (۴) کریکوئید (انگشتری)
- ۱۶۰- استخوان کونشی فورم (میخی شکل) خارجی با کدام استخوان مجاورت ندارد؟
 (۱) ناویکولار (ناوی شکل) (۲) کوبوئید (مکعبی) (۳) تالوس (قاب) (۴) متاتارس سوم (کف پای سوم)
- ۱۶۱- کدام شریان فرد است؟
 (۱) مزانتریک (۲) سلیاک (۳) کلیوی (۴) ایلپاک مشترک
- ۱۶۲- کدام استخوان حاوی دو زائده کروئوئید (منقاری) است؟
 (۱) اولنا (زند زیرین) (۲) ماندیبول (تک تحتانی) (۳) هومروس (بازو) (۴) رادیوس (زند زیرین)
- ۱۶۳- بزرگترین استخوان سزاموئید (کنجدی) بدن در ضخامت وتر کدام عضله قرار دارد؟
 (۱) دو سر ران (۲) سه سر بازو (۳) چهار سر ران (۴) سه سر ساق
- ۱۶۴- در فرآیند تنفسی احتراق ابروییک ترکیب سوخت و اکسیژن به کدام حالت تبدیل می شود؟
 (۱) CO_2 + انرژی (۲) CO + انرژی (۳) آب + انرژی (۴) آب + CO_2 + انرژی
- ۱۶۵- مقدار هوای اضافی که در پایان هر تنفسی با تلاش به صورت بازدم بیرون رانده می شود، چه نامیده می شود؟
 (۱) Expiratory reserve volume (۲) vital capacity (۳) Tidal volume (۴) inspiratory reserve volume
- ۱۶۶- در عمل دیاترمی میکروموج، به کدام علت گرما تولید می شود؟
 (۱) به جوش آمدن سلول های بدن (۲) ممان دو قطبی دائمی (۳) جریان ادی (۴) شارژ ما بین صفحات خازن
- ۱۶۷- اگر جابجایی ذره ای را با معادله موج به صورت $y = a \sin(\omega t - kx)$ توصیف نمائیم، آنگاه سرعت ذره منطبق با کدام رابطه است؟
 (۱) $\frac{\partial y}{\partial t} = -\frac{\omega}{k} \frac{\partial y}{\partial x}$ (۲) $\frac{\partial y}{\partial t} = k^2 \omega^2 \frac{\partial y}{\partial x}$ (۳) $\frac{\partial y}{\partial t} = \omega^2 \frac{\partial y}{\partial x}$ (۴) $\frac{\partial y}{\partial t} = -\frac{k}{\omega} \frac{\partial y}{\partial x}$
- ۱۶۸- در کدام حالت، مقاومت راه های هوایی بیشتر است؟
 (۱) دم در فیروز (۲) دم در آسم (۳) بازدم در آسم (۴) بازدم در فیروز
- ۱۶۹- کدام نوع دیاترمی، دارای خاصیت مکانیکی است؟
 (۱) القایی (۲) صوتی (۳) خازنی (۴) ریز موج
- ۱۷۰- طی یک مرحله از درمان رادیوتراپی، رادیو دارویی با ضریب واپاشی $\lambda = 0.35$ (روز)⁻¹ به بدن بیماری تزریق شده است. اگر نیمه عمر بیولوژیکی این دارو در بدن، ۳ روز باشد، نیمه عمر فیزیکی (T_p) و نیمه عمر موثر (T_{eff}) به ترتیب کدام است؟ ($\ln 2 \approx 0.7$)
 (۱) $T_p = 1/2$ روز و $T_{eff} = 2$ روز (۲) $T_p = 2$ روز و $T_{eff} = 5$ روز (۳) $T_p = 2$ روز و $T_{eff} = 1/2$ روز (۴) $T_p = 2$ روز و $T_{eff} = 0.82$ روز