

صبح چهارشنبه
۸۷/۱۱/۲۳

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

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

کد دفترچه :
کد رشته:
شماره داوطلب:
نام خانوادگی و نام:

شماره جدید

شرح کسالت در
کد دفترچه
۰۲۱۳۳۵۷۱۴۲



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

www.Pasokh.org

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۳۸۸

مجموعه مهندسی مکانیک - (کد ۱۲۶۷)

نام و نام خانوادگی داوطلب: شماره داوطلبی:

تعداد سؤال: ۱۷۰ مدت پاسخگویی: ۱۸۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی	۲۰	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، قالب‌پرس، علم مواد ماشین‌های کنترل عددی، اندازه‌گیری، 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

* کلیه داوطلبان گرایش مهندسی پزشکی می‌توانند به انتخاب خود به جای مواد امتحانی ردیف‌های ۵ و ۶ به مواد امتحانی ردیف‌های ۷ و ۸ به طور کامل پاسخ دهند.

بهمن ماه سال ۱۳۸۷

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

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.

www.pasokh.org

- 16- What is the main idea of this passage?
- 1) The incorporation of CAE programs into mechanical engineering design processes helps mechanical engineers gain practical problem-solving experience.
 - 2) Mechanical engineers are required to understand and be able to apply basic concepts from computer engineering.
 - 3) Mechanical engineering involves the application of principles of CAE for manufacturing and maintenance of mechanical systems.
 - 4) Mechanical engineering has merged with computer engineering to improve the design process.
- 17- The word "their" in line 2 refers to -----.
- 1) processes
 - 2) companies
 - 3) nations
 - 4) programs
- 18- The passage states that mechanical engineers use analysis tools -----.
- 1) to evaluate product reaction to known loads
 - 2) to prevent fatigue failure
 - 3) to manufacture mechanical products
 - 4) to explore possible designs
- 19- It can be inferred from the passage that -----.
- 1) computer-aided engineering programs are well used in mechanical engineering companies in developed countries
 - 2) the design team analyze physical samples of a product so as to decide on the final version of the product design
 - 3) computer-aided engineering programs are only used to solve problems which cannot be solved by hand
 - 4) mechanical design teams evaluate a small number of designs before they develop a product
- 20- Where in the passage are advantages of CAE programs mentioned?
- 1) Lines 7-9
 - 2) Lines 10-11
 - 3) Lines 10-11
 - 4) Lines 4-6

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.

www.Pasokh.org

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

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؟ www.Pasekh.org

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

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؟

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

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

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

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

e^x (۴) y (۳) x (۲) e^y (۱)

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

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

$(Ax+B)e^x + (Cx+D)e^{-x}$ (۴) $(Ax+B)e^x + x^2(Cx+D)e^{-x}$ (۳)

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؟

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

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؟

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

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

1 (۴) 2 (۳) 4 (۲) -1 (۱)

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

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

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

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

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

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

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

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 $f(t) = e^{-at} \sin bt$ ، $a > 0$ ، b ، ثابت،

کدام است؟

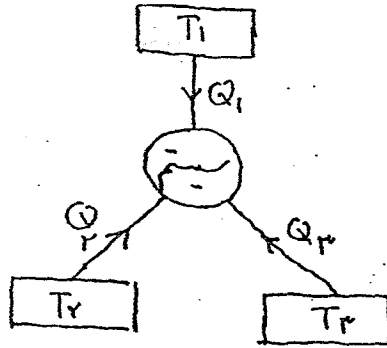
$\frac{fab\omega}{(a^2 + b^2 + \omega^2)^2 - 2b^2 \omega^2}$ (۴) $\frac{2iab\omega}{(a^2 + b^2 + \omega^2)^2 - 2b^2 \omega^2}$ (۱)

$\frac{fib\omega}{(a^2 + b^2 + \omega^2)^2 - 2b^2 \omega^2}$ (۴) $\frac{-2iab\omega}{(a^2 + b^2 + \omega^2)^2 - 2b^2 \omega^2}$ (۳)

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

- (۱) ۴۰۰ (۲) صفر (۳) ۶۰۰ (۴) ۱۰۰۰

۵۷- شکل زیر سیستمی را نشان می‌دهد که یک چرخهٔ 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؟



$$(1) \quad Q_1 = Q_2 = Q_3$$

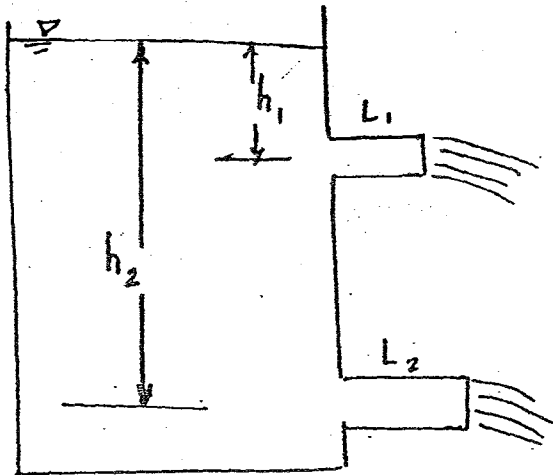
$$\frac{1}{T_1} = \frac{1}{T_2} = \frac{1}{T_3}$$

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

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

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

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؟

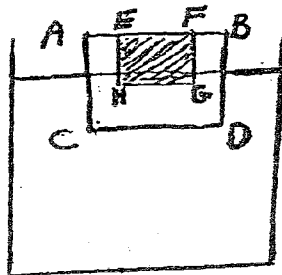


www.Pasokh.org

- (۱) $L_1 = 2L_2$
 (۲) $L_1 = L_2$
 (۳) $L_2 = 2L_1$
 (۴) $L_2 = 4L_1$

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؟

- (۱) فشار کف مخزن پر از آب بدون چرخش
 (۲) فشار کف مخزن پر از آب بدون چرخش
 (۳) یک دوم مقدار فشار کف مخزن پر از آب بدون چرخش
 (۴) یک چهارم مقدار فشار کف مخزن پر از آب بدون چرخش
- ۶۰- در یک طرف پر 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 کمتر است از حالت اول
 (۲) با هم برابرند.
 (۳) نمی‌توان در خصوص فشار سطح CD اظهار نظر قطعی کرد.
 (۴) با در حالت دوم بیشتر از حالت اول

- 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 بیشتری باشد.
 - (۲) ساچمه دارای چگالی بزرگتری باشد.
 - (۳) ساچمه با مساحت سطح بزرگتر و در عین حال حجم بزرگتری باشد.
 - (۴) ساچمه دارای ظرفیت گرمایی ویژه کوچکتر و ضریب انتقال حرارت سیال بیشتری باشد.
- ۶۹- روی صفحه تخت قائم جریان طبیعی (آزاد) به صورت توریولانت وجود دارد. اگر طول صفحه را اضافه نمایم، در این صورت کدام عبارت صحیح می‌باشد؟
- (۱) تغییر در عدد نوسلت بوجود نمی‌آید.
 - (۲) عدد نوسلت نیز به همان مقدار اضافه می‌گردد.

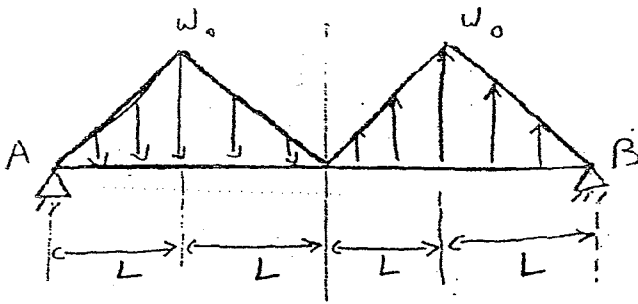
- (۳) ضریب انتقال حرارت جابه‌جایی با توان $\frac{1}{3}$ تغییر می‌یابد.
 - (۴) ضریب انتقال حرارت جابه‌جایی با توان $\frac{2}{3}$ تغییر می‌یابد.
- ۷۰- توزیع دما در یک دیواره ساده در حالت دائم و بدون منبع حرارتی بصورت زیر است در ارتباط با ضریب هدایت دیواره (k) می‌توان گفت:
- (۱) k با افزایش X زیاد می‌شود.
 - (۲) k دیوار ثابت است.
 - (۳) k با افزایش X کم می‌شود.
 - (۴) k دیوار ثابت است اما انتقال حرارت با افزایش X زیاد می‌شود.



www.pasokh.org

تدریس خصوصی ۰۹۱۲۳۵۷۱۰۰۰

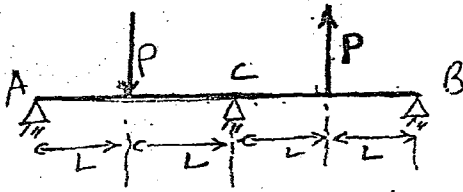
۷۵- مقدار گشتاور حداکثر در تیر نشان داده شده تحت بار گسترده کدام است؟



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

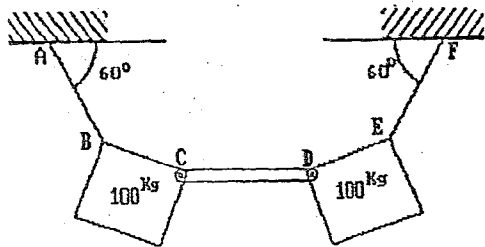
www.Pasokh.org

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



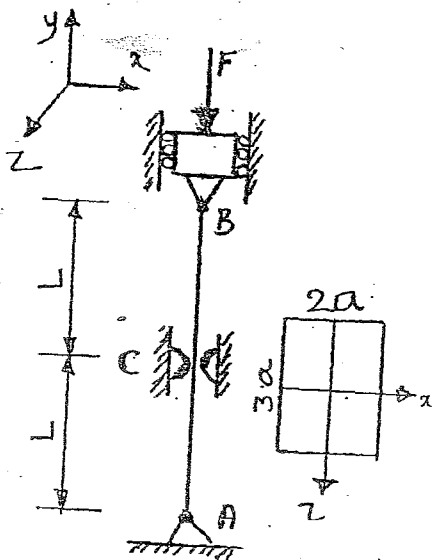
- (۱) صفر
- (۲) P
- (۳) $\frac{P}{2}$
- (۴) $\frac{P}{3}$

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



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



www.Pasokh.org

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

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؟

$$t = \frac{\sqrt{3} PR}{2\sigma_y} \quad (۴) \qquad t = \frac{PR}{2\sigma_y} \quad (۳) \qquad t = \frac{\sqrt{3} PR}{\sigma_y} \quad (۲) \qquad t = \frac{PR}{\sigma_y} \quad (۱)$$

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.»

(۱) کمتری - کمتر (۲) بیشتری - بیشتر (۳) بیشتری - کمتر (۴) کمتری - بیشتر

۸۶- یک مخزن استوانه‌ای تحت فشار با دو انتهای بسته از جنس آلیاژ 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 آلیاژ مذکور به ترتیب عبارتند از: ۴۶۰۰۰ Psi و ۷۰۰۰۰ Psi)

$$۱/۶ \quad (۱) \qquad ۳/۸۷ \quad (۲) \qquad ۲/۵ \quad (۳) \qquad ۵/۹ \quad (۴)$$

۸۷- با استفاده از مدل ساده لوتیس، 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؟

$$۹۶۰۰ \quad (۱) \qquad ۱۰۸۰۰ \quad (۲) \qquad ۸۶۴۰ \quad (۳) \qquad ۱۲۰۰۰ \quad (۴)$$

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 $C = ۹۱۲۰ \text{ lb}$ و $C_0 = ۶۷۳۰ \text{ lb}$ در نظر گرفته و ضرایب تقسیم بار محوری و شعاعی را به ترتیب ۱/۲ و ۱/۵ فرض نمایید.)

$$۹۲/۵ \quad (۱) \qquad ۱۲۵۰ \quad (۲) \qquad ۵۰/۲ \quad (۳) \qquad ۱۴۳۶ \quad (۴)$$

۸۹- برای بالا و پایین بردن یک وزن حداکثر ۱۰۰۰۰ پوندی از یک چک 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 چک چقدر است؟

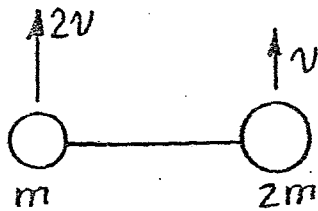
$$۷۳۰ \quad (۱) \qquad ۷/۲۲ \quad (۲) \qquad ۷/۲۸ \quad (۳) \qquad ۷/۱۸ \quad (۴)$$

۹۰- یک مخزن کرووی 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؟

- (۱) معیار حداکثر تنش محوری
(۲) معیار انرژی واپیچشی (Von-Mises)
(۳) معیار حداکثر تنش برشی (ترسکا)

(۴) از معیارهای حداکثر تنش محوری، حداکثر تنش برشی و انرژی واپیچشی می‌توان استفاده نمود و نتیجه آنها یکسان خواهد بود.

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؟



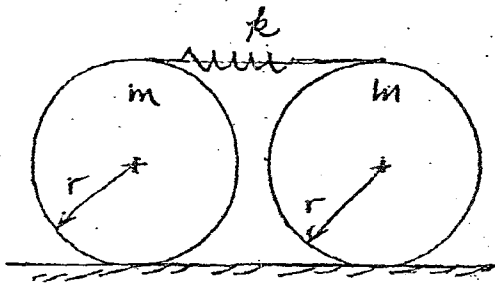
(۱) $\frac{2}{1} \frac{V^2}{g}$

(۲) $\frac{1}{2} \frac{V^2}{g}$

(۳) $\frac{2V^2}{g}$

(۴) $\frac{1V^2}{9g}$

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؟



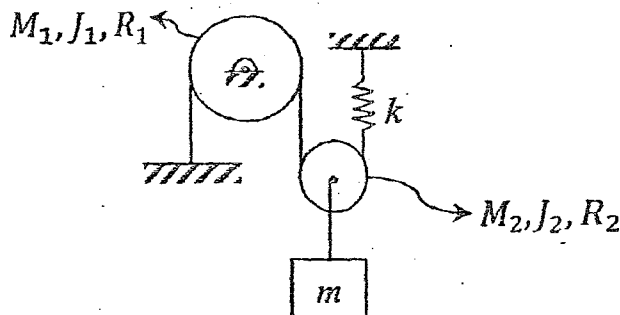
(۱) $\sqrt{\frac{16k}{rm}}$

(۲) $\sqrt{\frac{4k}{rm}}$

(۳) $\sqrt{\frac{16k}{m}}$

(۴) $\sqrt{\frac{4k}{m}}$

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



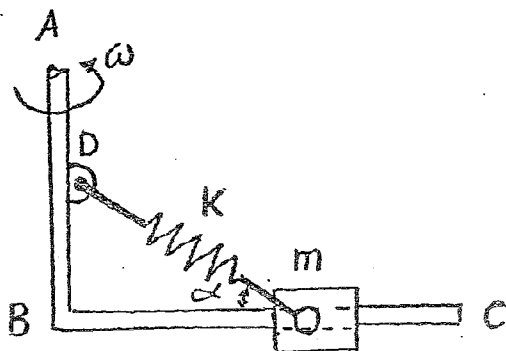
(۱) $\sqrt{\frac{4k}{m+M_2+\frac{J_2}{R_2^2}}}$

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

(۳) $\sqrt{\frac{k}{m+M_2}}$

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

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»



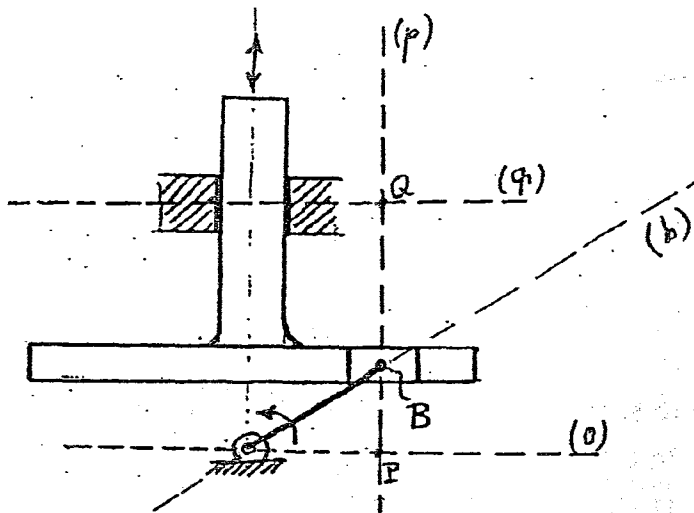
(۱) ندارد - ندارد

(۲) دارد - دارد

(۳) ندارد - دارد

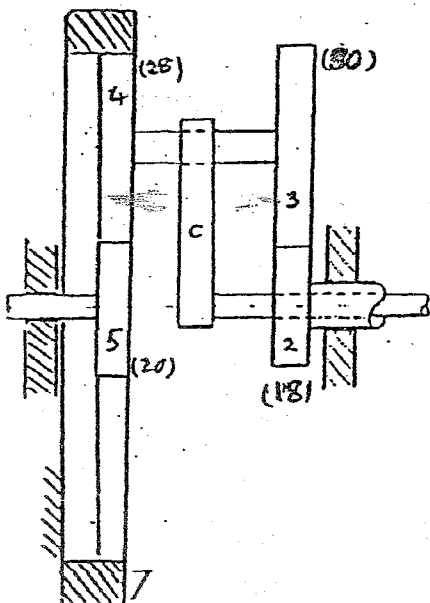
(۴) دارد - ندارد

۱۰۲- در مکانیزم شکل مقابل مرکز آبی دوران لغزنده‌ی B نسبت به زمین (قاب) در کجا قرار دارد؟



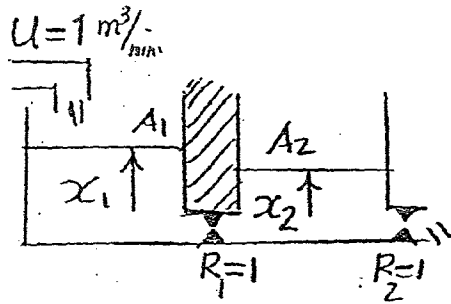
- (۱) روی امتداد (p) و در ∞
- (۲) در نقطه‌ی Q
- (۳) در نقطه‌ی P
- (۴) روی امتداد (b) و در ∞

۱۰۳- در چرخ‌دنده خورشیدی نشان داده شده (در شکل مقابل) $\omega_4 = 600 \text{ rpm CCW}$ می‌باشد. سرعت عضو C بر حسب rpm، چقدر است؟



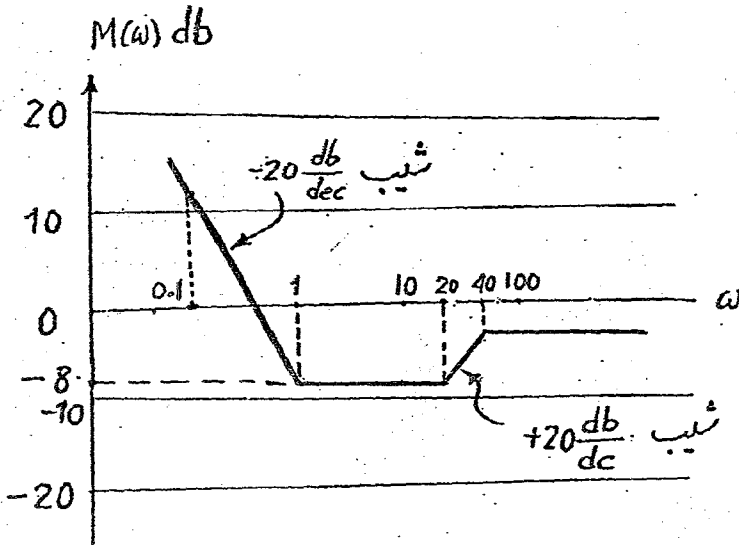
$$\begin{aligned} & \frac{600}{1 + \frac{30 \times 26}{28 \times 18}} \text{ CCW (1)} \\ & \frac{600}{1 - \frac{28 \times 18}{30 \times 26}} \text{ CW (2)} \\ & \frac{600}{1 + \frac{28 \times 18}{30 \times 26}} \text{ CW (3)} \\ & \frac{600}{1 - \frac{30 \times 26}{28 \times 18}} \text{ CCW (4)} \end{aligned}$$

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 یا



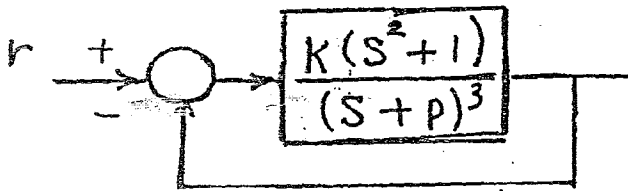
- (۱) ۱ و ۱
- (۲) ۱ و ۰.۱۵
- (۳) ۰.۱۵ و ۰.۲۵
- (۴) ۲ و ۱

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) $0.4 \frac{(1+s)(1+0.05s)}{s(1+0.025s)}$
- (۲) $0.28 \frac{(1+s)(1+0.025s)}{(1+0.05s)}$
- (۳) $0.04 \frac{(1+s)(1+0.05s)}{s(1+0.025s)}$
- (۴) $0.028 \frac{(1+s)(1+0.05s)}{s(1+0.025s)}$

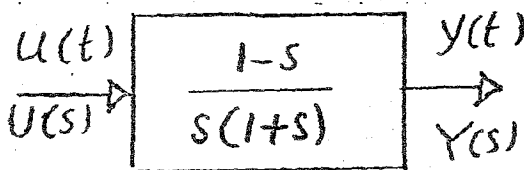
۱۰۹- در سیستم نشان داده شده $k, p > 0$ تعیین نمایید در ازا چه مقدار p می‌توان قطب‌های سیستم مدار بسته را در $s = -2 \pm 1j$ قرار داد؟



- (۱) $P = +2$
- (۲) $P = -2$
- (۳) $P = -4$

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

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



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

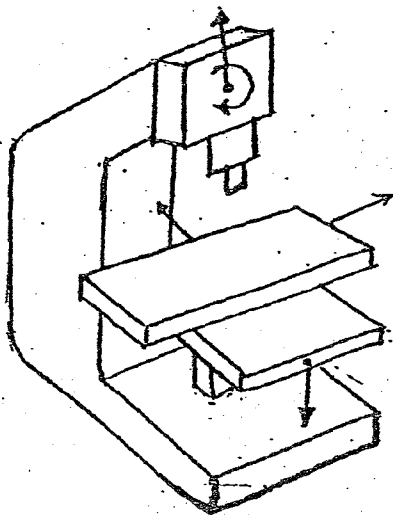
۱۱۷- کدام عنصر آلیاژی، باعث کاهش درجه حرارت واکنش یوتکتوئید در نمودار فاز آهن - کاربید آهن می شود؟

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

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؟

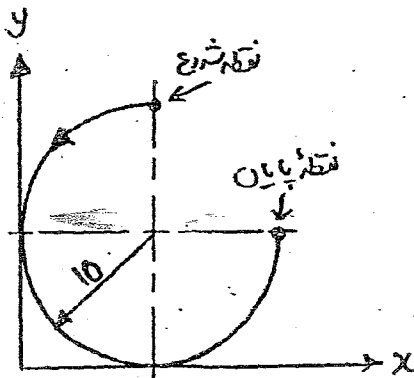
- (۱) بلور FCC و صفحه (۱۲۰) ۳ اتم
(۲) بلور BCC و صفحه (۱۱۱) ۶ اتم
(۳) بلور BCC و صفحه (۱۰۰) ۵ اتم
(۴) بلور FCC و صفحه (۱۱۰) ۴ اتم

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



- (۱) چهار - C, Z, Y, X
(۲) پنج - C, U, Z, Y, X
(۳) پنج - B, W, Z, Y, X
(۴) چهار - B, 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) G۰۲X۲۰ Y۱۰ I۰ J۱۰
(۲) G۰۲X۲۰ Y۲۰ X۲۰ Y۱۰ I۰ J۱۰
(۳) G۰۲X۲۰ Y۱۰ I-۱۰ J۰
(۴) G۰۲X۲۰ Y۱۰ I۰ J-۱۰

۱۲۹- تقاضای سالانه برای یک محصول معادل ۱۵,۰۰۰ قطعه است که قرار است اتمام 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) ۵۰۰۰ واحد (۲) ۱۵۰۰ واحد (۳) ۲۰۰۰ واحد (۴) ۲۵۰۰ واحد

۱۳۰- کدام عبارت نادرست است؟

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

۱۳۴- توپ به جرم ۲۰۰ گرم با سرعت $15 \frac{m}{s}$ به سوی ورزشکار حرکت می‌کند اگر ورزشکار در مدت 0.2 ثانیه به آن ضربه بزند و توپ در

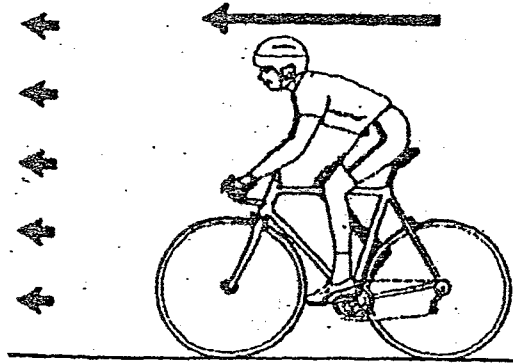
خلاف جهت قبلی $25 \frac{m}{s}$ سرعت بیابد نیروی متوسط ضربه وارد بر ورزشکار چند نیوتن است؟

- (۱) ۱۶۶/۶۷ (۲) ۵۰ (۳) ۶۶/۶۷ (۴) ۲۰

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

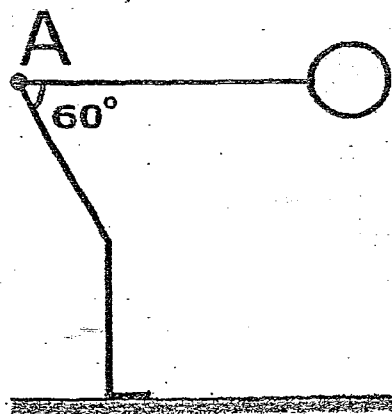
- (۱) ۹۰۰ (۲) ۹۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۴۰

۱۳۶- مطابق شکل سرعت شخص $12 \frac{m}{s}$ و سرعت باد $2 \frac{m}{s}$ و ضریب درگ 0.222 و سطح مقطع مؤثر $0.3 m^2$ می‌باشد. نیروی درگ وارد بر مجموعه دوچرخه و سوار چند نیوتن است؟



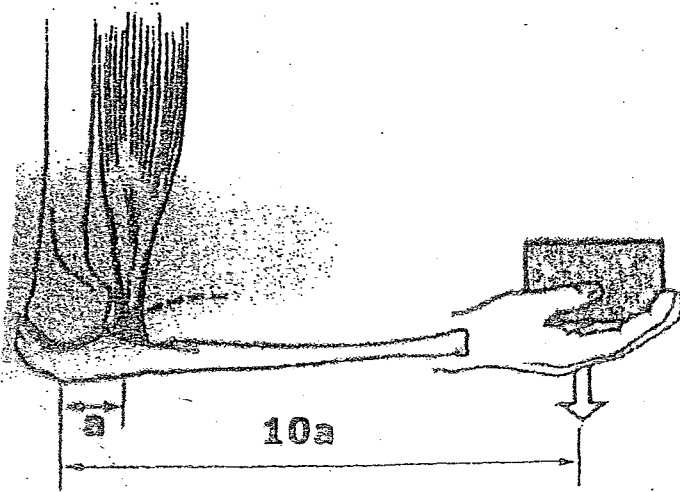
- (۱) ۹۸۰۰ (۲) ۵۰۰۰ (۳) ۷۲۰۰ (۴) ۳۲۰۰

۱۳۷- شخصی به وزن $1000 N$ و قد $2m$ 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 0.118 و 0.53 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) ۳۸۴ (۲) ۳۸/۴ (۳) ۲۶۸/۸ (۴) ۲۶/۸۸

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



- (۱) ۵۰۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۱۰۰۰ (۴) ۱۰

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

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

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) Structural analysis is concerned with structural failure in objects and systems.
 - 2) Static structural failure and fatigue failure are types of structural failure.
 - 3) Fatigue failure occurs when objects fail after several loading and unloading.
 - 4) Structural analysis is the study of why objects and systems move.
- 22- The second paragraph states that failure is defined in terms of -----.
- 1) the forces that cause the failure
 - 2) how different objects deform
 - 3) the poor performance of objects
 - 4) how loads affect objects
- 23- The word "imperfections" in line 6 is closest in meaning to -----.
- 1) contrasts
 - 2) faults
 - 3) reactions
 - 4) shifts
- 24- According to the passage, failure analysis is often used in plastic bag factories when -----.
- 1) the upper parts of plastic bags resist breaking
 - 2) structural failure occurs repeatedly
 - 3) perforated sections of plastic bags break
 - 4) the produced bags deform plastically
- 25- The word "them" in line 13 refers to -----.
- 1) causes
 - 2) engineers
 - 3) books
 - 4) documents

پاسخ صحیح: 1

www.Pasokh.org

۲۱- 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) $1 + (f(x))'$ (۲) $1 - (f(x))'$ (۳) $f(x)'$ (۴) $(f(x))'$

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

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

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

۲۳- 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) $-e^aA$ (۳) e^aA (۴) $-e^{-a}A$

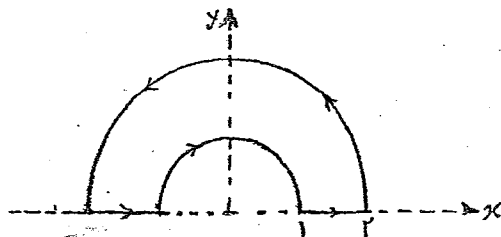
۲۴- مقدار $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \tan^{-1} \left(\frac{2i-1}{2n} \right)$ کدام است؟

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

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

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

۲۶- 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؟



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

۲۷- 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.

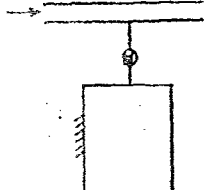
اگر $\vec{F} = x^2\vec{i} + y^2\vec{j} + z^2\vec{k}$ در این صورت مقدار انتگرال $\iint_S \vec{F} \cdot \vec{n} d\sigma$ کدام است؟

(۱) $\frac{192}{5}\pi$ (۲) 16π (۳) 28π (۴) $\frac{64}{3}\pi$

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

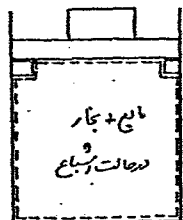
(۱) $\frac{1}{\pi}$ (۲) $\frac{2}{2\pi}$ (۳) $\frac{2}{\pi}$ (۴) $\frac{2\pi}{2}$

۵۱- بخار آب اشباع خشک در داخل لوله در جریان است. یک مخزن خالی از طریق شیر 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 (آدیباتیک) باشد، کدام عبارات صحیح است؟



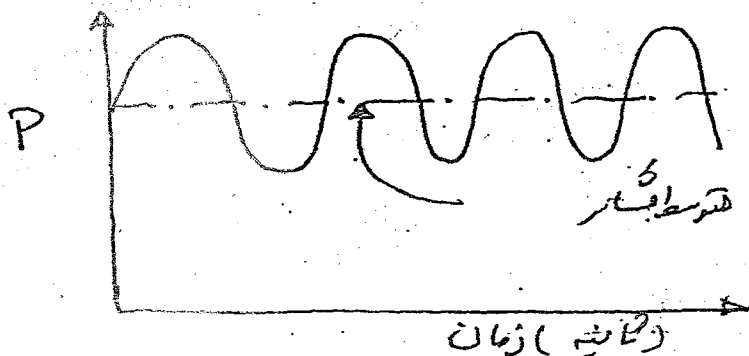
- (۱) بخار آب موجود در مخزن در شرایط اشباع و با کیفیت کمتر از یک است.
- (۲) بخار آب موجود در مخزن در شرایط بخار فوق داغ (سوپرهیت) است.
- (۳) بخار آب موجود در مخزن در شرایط بخار اشباع خشک است.
- (۴) آب موجود در مخزن در شرایط مایع است.

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) دما ثابت - فشار ثابت - حجم ثابت
- (۲) فشار ثابت - دما ثابت - حجم ثابت
- (۳) دما ثابت - حجم ثابت - فشار ثابت
- (۴) حجم ثابت - دما ثابت - فشار 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 0.12 m^3 تا 0.14 m^3 در طی فرآیند افزایش یابد، مقدار کار انجام شده توسط گاز بر حسب kJ برابر است با:



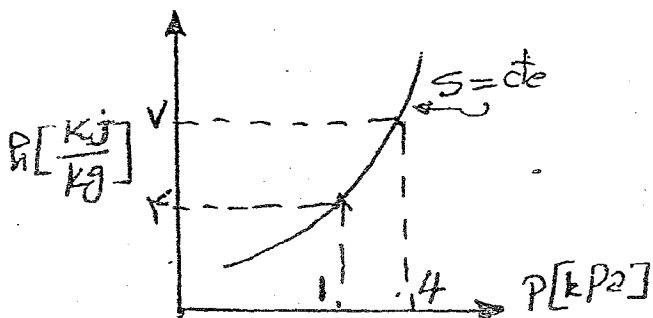
- (۱) ۱۰۰
- (۲) ۱
- (۳) ۵۰۰
- (۴) ۱۰۰۰

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

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

۵۵- خطوط ایزونتروپیک (هم آنتروپی) 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:

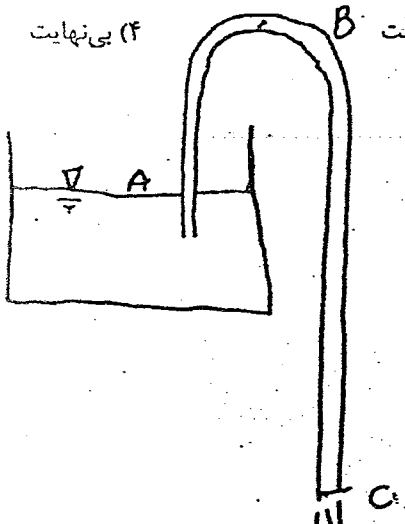


- (۱) ۰/۵
- (۲) ۱
- (۳) ۱۰
- (۴) ۱۰۰۰

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) $x = y^{\frac{1}{3}}$ (۲) $x = y^{\frac{1}{2}}$ (۳) $x = e^{\frac{1}{3} \ln y}$ (۴) $x = e^{\frac{1}{2} \ln y}$

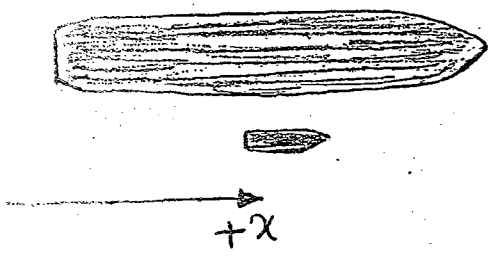
۶۲- در جریان مغشوش داخل لوله از قانون نمائی نمی‌توان برای محاسبه تنش برشی دیواره استفاده نمود، زیرا این قانون تنش برشی را پیش‌بینی می‌کند.
 (۱) منفی (۲) صفر (۳) مثبت (۴) بی‌نهایت

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



- (۱) $P_B < P_A = P_C$
- (۲) $P_B < P_A < P_C$
- (۳) $P_A > P_B = P_C$
- (۴) $P_A = P_B = P_C$

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) کاهش می‌یابد.
- (۲) تغییر نمی‌کند.
- (۳) افزایش می‌یابد.
- (۴) بسته به سرعت حرکت ممکن است کاهش یا افزایش یابد.

۶۵- توزیع دما در جداره یک کره توپر یا 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؟ (T_0 دمای سطح خارجی کره است.)

$$T(r) = T_0 + \frac{\dot{q}r_0^2}{4k} \left[1 - \left(\frac{r}{r_0} \right)^2 \right] \quad (۱)$$

$$T(r) = T_0 + \frac{\dot{q}r_0^2}{8k} \left[1 - \left(\frac{r}{r_0} \right)^2 \right] \quad (۲)$$

$$T(r) = T_0 + \frac{\dot{q}r_0^2}{4k} \left[1 - \left(\frac{r}{r_0} \right)^2 \right] \quad (۳)$$

$$T(r) = T_0 + \frac{\dot{q}r_0^2}{8k} \left[1 - \left(\frac{r}{r_0} \right)^2 \right] \quad (۴)$$

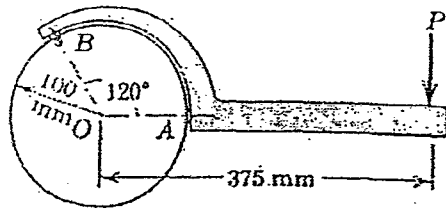
۶۶- در صورتی که ضریب دید تشعشی بین دو صفحه بالا و پایین یک مکعب برابر $\frac{1}{4}$ باشد ضریب دید صفحه بالایی مکعب با یکی از صفحات جانبی چقدر می‌باشد؟

$$\frac{3}{16} \quad (۱) \quad \frac{1}{8} \quad (۲) \quad \frac{3}{8} \quad (۳) \quad \frac{3}{4} \quad (۴)$$

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؟

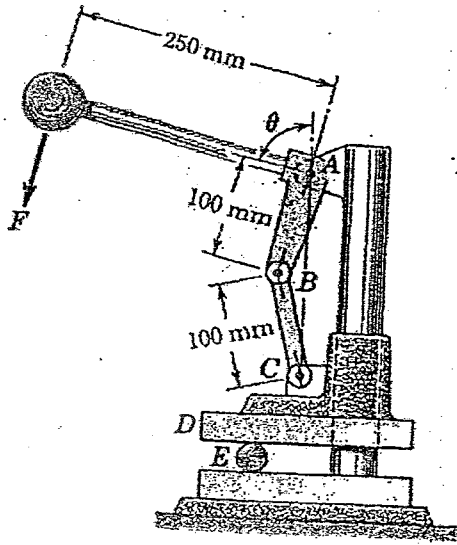
- (۱) سرعت جریان در هر لوله نصف می‌شود و انتقال حرارت افزایش می‌یابد.
- (۲) سرعت جریان در هر لوله دو برابر می‌شود و انتقال حرارت ثابت می‌ماند.
- (۳) سرعت جریان در هر لوله نصف می‌شود و انتقال حرارت کاهش می‌یابد.
- (۴) سرعت جریان در هر لوله نصف می‌شود ولی انتقال حرارت ثابت می‌ماند.

۷۱- آچار لوله‌گیر مطابق شکل برای سفت کردن لوله‌ها و محورها مورد استفاده قرار می‌گیرد. اگر مماتی 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).



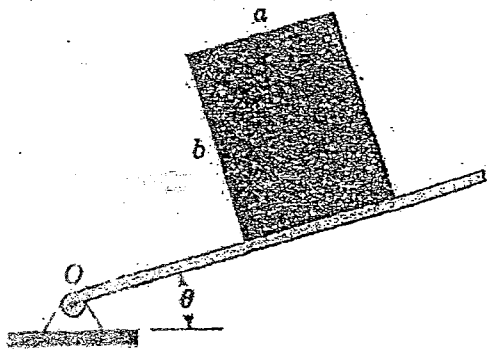
- (۱) $708/2$
- (۲) 1047
- (۳) 800
- (۴) 4068

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؟



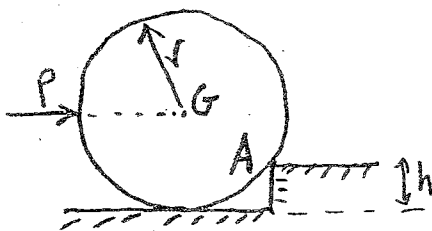
- (۱) $0.2R \cos \theta$
- (۲) $0.2R \sin \theta$
- (۳) $0.8R \cos \theta$
- (۴) $0.8R \sin \theta$

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 شیب دار μ باشد، شرایطی که با افزایش زاویه θ جعبه پیش از لغزیدن کله کند (واژگون شود)، کدام است؟



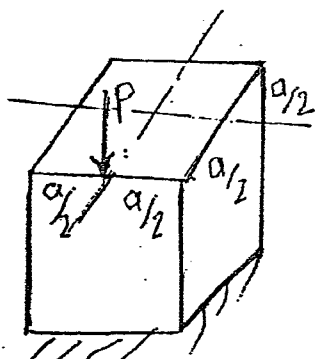
- (۱) $\theta = \tan^{-1}(\frac{a}{b})$
- (۲) $\theta = \tan^{-1}(\mu \frac{a}{b})$
- (۳) $\theta = \tan^{-1}(\mu)$
- (۴) $\theta = \min(\frac{\pi}{4}, \tan^{-1}(\mu))$

۷۴- هدف، غلتاندن استونته 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؟



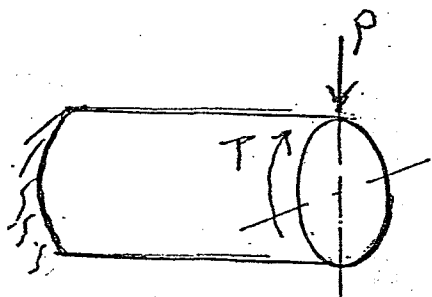
- (۱) $\mu_A = \frac{h}{r}$
- (۲) در این مسئله حتی اگر ضریب اصطکاک در A صفر باشد، لغزش اتفاق نمی‌افتد.
- (۳) $\mu_A = \frac{h}{2r}$
- (۴) در این مسئله همواره لغزش در A قبل از وقوع غلتش اتفاق می‌افتد.

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؟

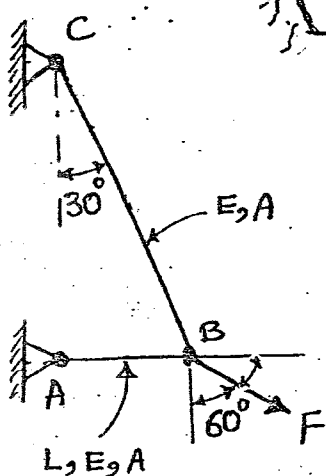


- (۱) $\frac{4P}{a^2}$
- (۲) $\frac{2P}{a^2}$
- (۳) $\frac{2P}{a^2} + \frac{4P}{a^2}$
- (۴) $\frac{4P}{a^2} + \frac{4P}{a^2}$

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



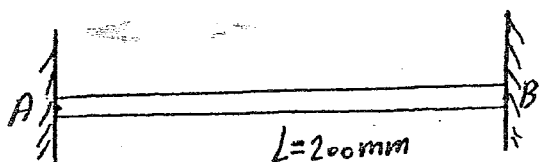
- (۱) $\frac{\gamma P}{\pi a^2}$
- (۲) $\frac{10P}{\sqrt{2} \pi a^2}$
- (۳) $\frac{\gamma P}{\pi a^2}$
- (۴) $\frac{8P}{\sqrt{2} \pi a^2}$



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

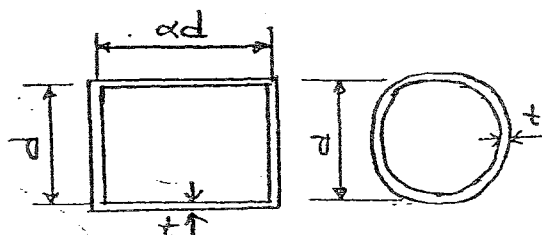
- (۱) $\frac{\sqrt{2}}{2} \frac{FL}{AE}$
- (۲) $\frac{FL}{\sqrt{2} AE}$
- (۳) $\frac{\sqrt{2}}{2} \frac{FL}{AE}$
- (۴) $\frac{\sqrt{2}}{2} \frac{FL}{AE}$

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 دمای میله (T_2) برحسب درجه سانتی‌گراد چقدر است؟ (تنش تسلیم میله $\sigma_y = 240 \text{ Mpa}$ ، $E = 200 \text{ Gpa}$ ، ضریب انبساط حرارتی $\alpha = 12 \times 10^{-6} \text{ } \frac{1}{^\circ C}$ و طول میله $L = 200 \text{ mm}$ می‌باشد).



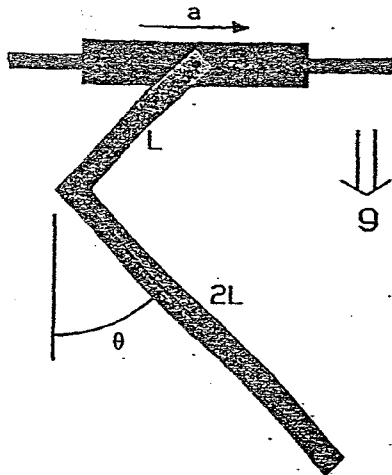
- (۱) ۱۰۰
- (۲) ۱۴۰
- (۳) ۱۲۰
- (۴) ۱۸۰

۸۲- 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) $\frac{\pi}{6}$
- (۲) $\frac{\pi}{3}$
- (۳) $\frac{\pi}{2}$
- (۴) $\frac{\pi}{4}$

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



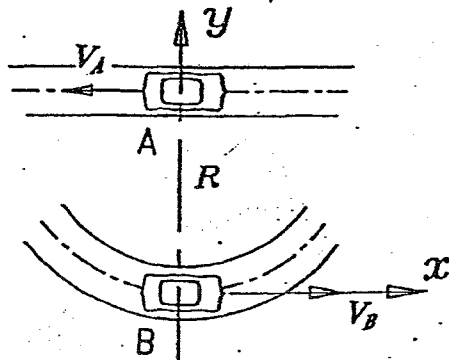
(۱) $\theta = \tan^{-1}\left(\frac{6}{13}\right)$

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

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

(۴) $\theta = \tan^{-1}\left(\frac{\gamma}{\gamma}\right)$

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



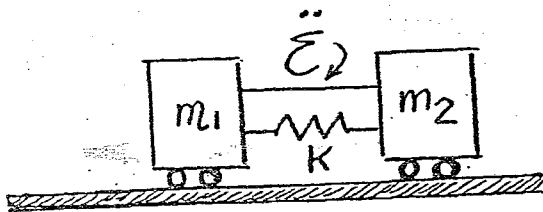
(۱) $\frac{2V_A^2}{R}$

(۲) $\frac{2V_B^2}{R}$

(۳) $\frac{2V_B V_A}{R}$

(۴) صفر

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؟



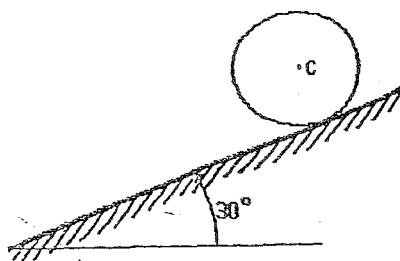
(۱) $\delta \sqrt{\frac{k}{m_1}}$ به سمت چپ

(۲) $\delta \sqrt{\frac{k}{m_1}}$ به سمت راست

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

(۴) صفر

۹۴- استوانه یکنواخت داده شده به شعاع ۱ ft و وزن ۱۰۰ lb در سطح شیب‌دار 30° بدون لغزش می‌غلتد. استوانه از سکون شروع به حرکت می‌کند. تندی آن پس از طی ۱۸ ft روی سطح کدام است؟ (شتاب ثقل زمین g و ممان اینرسی استوانه نسبت به محور مرکزی آن $I = \frac{mr^2}{\gamma}$ فرض می‌شود.)



(فرض می‌شود.)

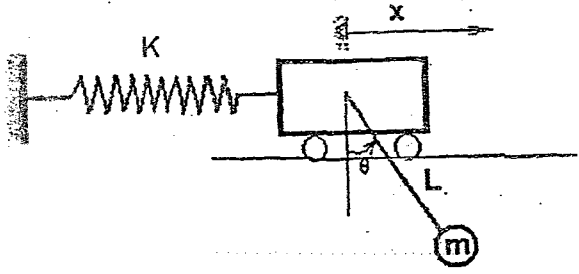
(۱) $V_c = 12g$

(۲) $V_c = 2\sqrt{g}$

(۳) $V_c = \sqrt{12g}$

(۴) $V_c = \sqrt{2g}$

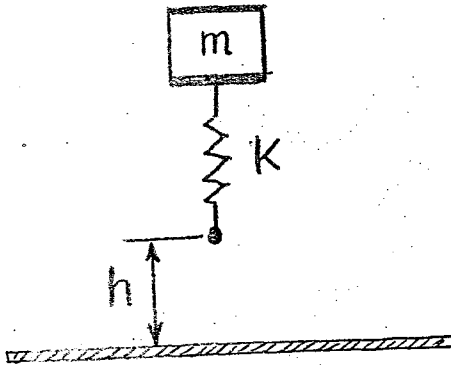
۹۹- اگر دامنه حرکت θ کوچک باشد، فرکانس طبیعی عبارت است از:



$$\sqrt{\frac{g}{rL + \frac{mg}{k}}} \quad (۲) \qquad \sqrt{\frac{mg}{L + \frac{g}{k}}} \quad (۱)$$

$$\sqrt{\frac{mg}{rL + \frac{g}{k}}} \quad (۴) \qquad \sqrt{\frac{g}{L + \frac{mg}{k}}} \quad (۳)$$

۱۰۰- سیستم جرم و فنر زویه رو از ارتفاع h سقوط می کند. مقدار حداکثر شتاب وارده به جرم m، کدام است؟



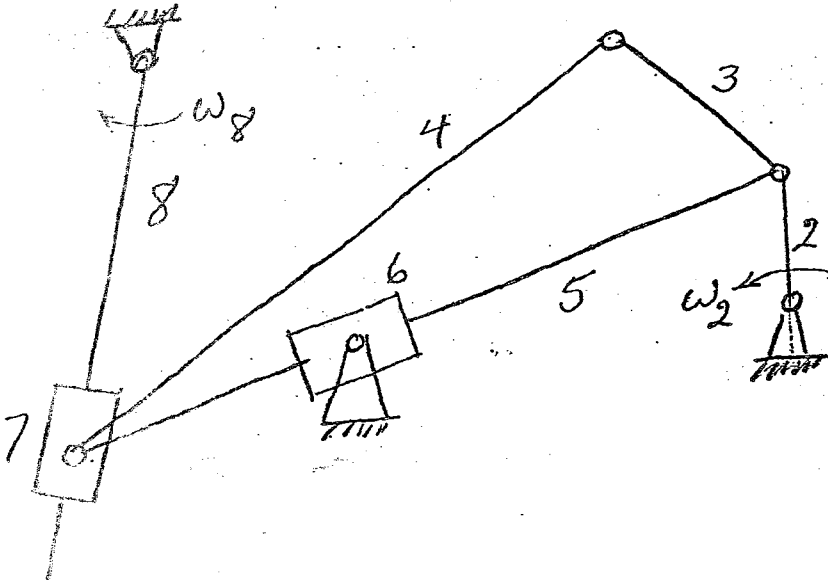
$$-\omega_n^r \left(\sqrt{\left(\frac{g}{r\omega_n^r}\right)^2 - \frac{rgh}{\omega_n^r}} \right) \quad (۱)$$

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

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

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

۱۰۱- کدام عبارت درباره اهرم بندی مصداق دارد؟



(۱) اهرم بندی دارای یک حرکت غیرقابل پیش بینی است.

(۲) به ازای ورودی $\omega_۲$ مجموعه دارای یک درجه آزادی است.

(۳) اهرم بندی در بخشی از حرکتش قفل خواهد کرد.

(۴) مجموعه به ازای $\omega_۲$ و یا $\omega_۸$ دارای دو حرکت متفاوت خواهد بود.

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

پیشروی $f = 0.2 \frac{mm}{rev}$ و عمق براده $d = 2 \text{ mm}$ می باشد. در این صورت زمان ماشینکاری (T_m) بر حسب sec و نرخ براده برداری

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

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

۱۱۲- کدام مورد، معمولاً توسط ماشین فرز انجام نمی شود؟

- (۱) عاج زنی روی یک محور
(۲) تراش لبه های مارپیچ یک مته
(۳) تراش پروفیل بادامک
(۴) تراش هزار خار

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

- (۱) برقوی مارپیچ چپ گرد
(۲) برقوی مارپیچ راست گرد

(۳) برقوی مارپیچ با لبه مستقیم
(۴) همه ی 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 مرحله ای، با فرض

کلیرانس ۴٪، قطر سنبله و ماتریس به ترتیب برای سوراخ و دوربری به ترتیب (بر حسب mm) کدام است؟

دوربری	سوراخ	
۲۹/۸	۲۰	(۲) قطر سنبله:
۳۰	۲۰/۲	قطر ماتریس

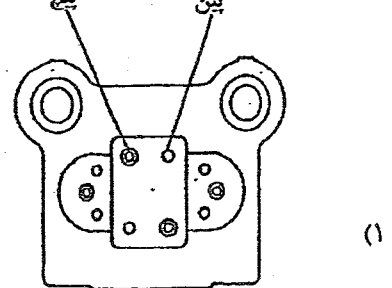
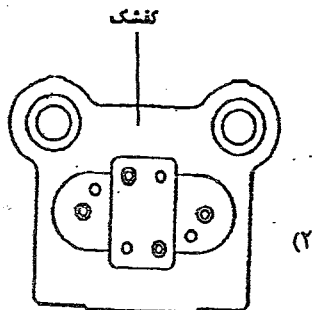
دوربری	سوراخ	
۳۰	۱۹/۸	(۱) قطر سنبله:
۳۰/۲	۲۰	قطر ماتریس:

دوربری	سوراخ	
۳۰	۲۰	(۴) قطر سنبله:
۳۰/۲	۲۰/۲	قطر ماتریس

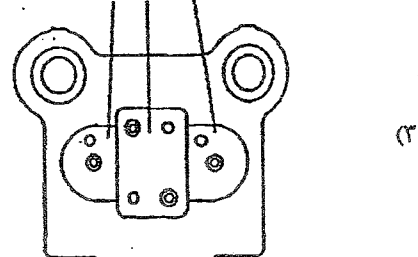
دوربری	سوراخ	
۲۹/۸	۱۹/۸	(۳) قطر سنبله:
۳۰	۲۰	قطر ماتریس:

۱۱۵- شکل زیر سه نوع بین گذاری را جهت خشکه چینی سنبه برش نمایش می دهد. با فرض آنکه فاصله سوراخ ها از لبه های آزاد از نظر مقاومت

مصلح در هر سه شکل درست طراحی شده اند مورد صحیح تر از نقطه نظر بین گذاری، کدام است؟



تکه های سنبله که با استفاده از بین و بین روی کشک مونتاژ می شوند



(۴) هر سه مورد صحیح می باشد.

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

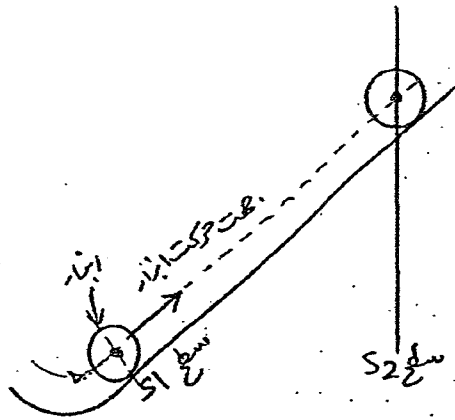
(۴) $1/28 \times 10^{12}$

(۳) $2/07 \times 10^{12}$

(۲) $8/45 \times 10^{12}$

(۱) $1/26 \times 10^{12}$

۱۲۱- برای پیمودن مسیر مطابق شکل، کدام یک از دستورات، به زبان APT صحیح است؟ (نوک ابزار در صفحه‌ی S_1 که نشان داده نشده است حرکت می‌کند).



- (۱) GOFWD, S1, ON, S2, TO, S2
- (۲) GORGT, S1, ON, S2, ON, S2
- (۳) GOFWD, S1, ON, S2, ON, S2
- (۴) GORGT, S1, ON, S2, TO, S2

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



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

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 مناسب‌تر است؟



- (۱) سطح فقط می‌تواند دارای دو برآمدگی باشد.
- (۲) سطح فقط می‌تواند دارای یک برآمدگی در سمت راست و یک فرورفتگی در سمت چپ باشد.
- (۳) سطح می‌تواند دارای دو برآمدگی یا دو فرورفتگی یا یک برآمدگی و یک فرورفتگی باشد.
- (۴) سطح فقط می‌تواند دارای دو فرورفتگی باشد.

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

- (۱) برای فلزات معمولی با نرخ تولید پایین
- (۲) برای موارد مانند قطعات با سختی زیاد و یا ایجاد اشکال کوچک و ظریف و نیز در مورد آلیاژهای مقاوم در برابر حرارت استفاده می‌شود.
- (۳) برای غیر فلزاتی که نرخ تولید بالا دارند و یا دارای سختی زیر ۲۰۰۰ برنیل هستند.
- (۴) برای قطعات غیر فلزی و نیز آلومینیومی و با سختی بالای ۴۰۰ برنیل

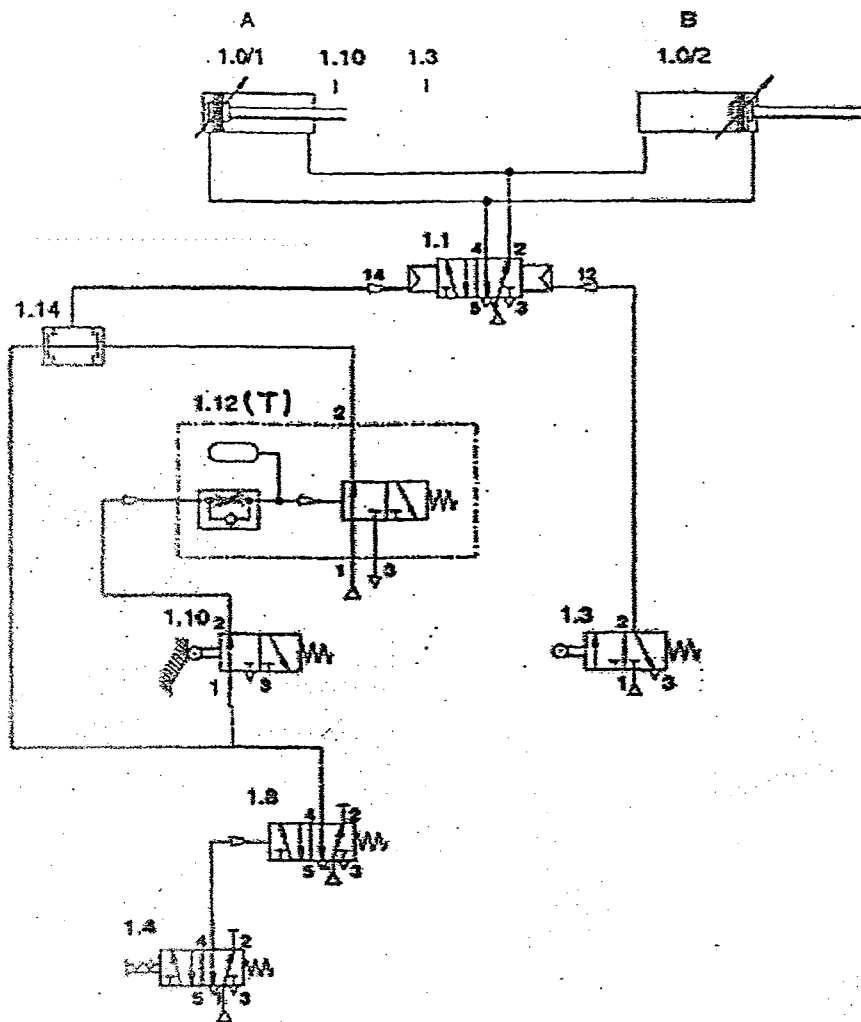
۱۲۵- در یک فرایند ماشینکاری با پرتو الکترون (EBM، الف) سرعت اصابت الکترون (V_s) بر حسب $\frac{km}{s}$ و (ب) قدرت پرتو الکترون (p_b)

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

(ولتاژ میدان الکتریکی = $V = 2/0 \times 10^5$ ، جریان پرتو الکترون = $A = 2/5 \times 10^{-5}$ و چگالی جریان برق $\frac{A}{cm^2} = 2/00 \times 10^{-2}$)

- (۱) $1, 4, 1/5 \times 10^5$
- (۲) $2, 20, 4/5 \times 10^5$
- (۳) $0/2, 10, 3 \times 10^5$
- (۴) $0/3, 5, 2/7 \times 10^5$

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



- (۱) تایمر ۱.۱۲ سبب ایجاد تأخیر به مدت T ثانیه شده سپس حرکت همزمان A^- صورت گرفته سپس سیکل A^+ انجام می‌شود.
- (۲) ابتدا سیکل ترتیبی A^+ B^- صورت می‌گیرد، بعد تایمر ۱.۱۲ سبب ایجاد تأخیر به مدت T ثانیه شده، سپس سیکل A^- B^+ انجام می‌شود.
- (۳) ابتدا سیکل ترتیبی A^- B^+ صورت می‌گیرد سپس تایمر ۱.۱۲ سبب ایجاد تأخیر به مدت T ثانیه شده سپس سیکل A^+ B^- انجام می‌شود.
- (۴) ابتدا تایمر ۱.۱۲ سبب ایجاد تأخیر به مدت T ثانیه شده، بعد حرکت همزمان A^+ B^- صورت می‌گیرد، سپس سیکل A^- B^+ انجام می‌شود.

۱۲۸- کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) هزینه‌های مونتاژ شامل هزینه‌ی کارگر مونتاژ، ابزار و تجهیزات نمی‌شود.
- (۲) هزینه‌های مونتاژ دستی از طریق برآورد زمان هر عملیات مونتاژ با تقسیم آن بر نرخ کارگر به دست می‌آید.
- (۳) استفاده از عوامل هزینه‌ای (cost drivers) برای برآورد هزینه‌های بالاسری کار متداولی است.
- (۴) کار مونتاژ برای احجام تولید متوسط بسیاری مواقع به صورت اتوماتیک انجام می‌شود.

- ۱۵۱- عادت کردن به صداها، یکنواخت، محصول عمل کدام قسمت مغز است؟
 (۱) قشر مغز (۲) مخچه (۳) سیستم مشبک (۴) سیستم لیمبیک
- ۱۵۲- کدام حجم ریوی، در تضمین تبادلات گازی در هنگام بازدم عمیق موثر است؟
 (۱) حجم باقیمانده (۲) حجم جاری (۳) حجم ذخیره دمی (۴) حجم ذخیره بازدمی
- ۱۵۳- انسداد شریان کلیوی، بر کدام فشار تأثیر بیشتری دارد؟
 (۱) فشار اسمزی کلونیدی کیسول بومن (۲) فشار اسمزی کلونیدی گلومرول (۳) فشار هیدروستاتیک کیسول بومن (۴) فشار هیدروستاتیک گلومرول
- ۱۵۴- کدام پروتئین موجود در خون در ایجاد انعقاد نقش دارد؟
 (۱) آلبومین (۲) فیبرین (۳) گلوبولین (۴) پلاسمین
- ۱۵۵- کدام یک از عناصر در فعال شدن چایگاه اکتین نقش مستقیم تری دارد؟
 (۱) سدیم (۲) کلر (۳) کلسیم (۴) پتاسیم
- ۱۵۶- کدام مورد از عملکردهای پمپ سدیم - پتاسیم است؟
 (۱) تولید انرژی داخل سلول (۲) افزایش حجم سلول (۳) مثبت شدن داخل سلول (۴) افزایش سدیم خارج سلول
- ۱۵۷- کدام هورمون تأثیر بیشتری در فشار خون دارد؟
 (۱) پرولاکتین (۲) انسولین (۳) پاراتورمون (۴) آلدوسترون
- ۱۵۸- کدام زوج از اعصاب مغزی دارای الیاف حسی هم می باشد؟
 (۱) ششم (۲) چهارم (۳) نهم (۴) دوازدهم
- ۱۵۹- از غضروفها، کدام تحتانی ترند؟
 (۱) تیروئید (۲) اپی گلوت (۳) آریتنوئید (هرمی) (۴) کریکوئید (انگشتری)
- ۱۶۰- استخوان کونئی فورم (میخی شکل) خارجی با کدام استخوان مجاورت ندارد؟
 (۱) کوبوئید (مکعبی) (۲) تالوس (قاب) (۳) نایکولار (ناوی شکل) (۴) متاتارس سوم (کف پای سوم)
- ۱۶۱- کدام شریان فرد است؟
 (۱) سلیاک (۲) کلیوی (۳) مزانتریک (۴) ایلیاک مشترک
- ۱۶۲- کدام استخوان حاوی دو زائده کروئوئید (منقاری) است؟
 (۱) ماندیبول (تک تحتانی) (۲) هومروس (بازو) (۳) اولنا (زند زیرین) (۴) رادیوس (زند زیرین)
- ۱۶۳- بزرگترین استخوان سزاموئید (کنجیدی) بدن در ضخامت وتر کدام عضله قرار دارد؟
 (۱) سه سر بازو (۲) چهار سر ران (۳) دو سر ران (۴) سه سر ساق
- ۱۶۴- در فرآیند تنفسی احتراق ایروبیکی ترکیب سوخت و اکسیژن به کدام حالت تبدیل می شود؟
 (۱) CO₂ + انرژی (۲) آب + انرژی (۳) CO₂ + انرژی (۴) آب + CO₂ + انرژی
- ۱۶۵- مقدار هوای اضافی که در پایان هر تنفسی با تلاش به صورت بازدم بیرون رانده می شود، چه نامیده می شود؟
 (۱) vital capacity (۲) Tidal volume (۳) Expiratory reserve volume (۴) inspiratory reserve volume
- ۱۶۶- در عمل دیاترمی میکروموج، به کدام علت گرما تولید می شود؟
 (۱) ممان دو قطبی دائمی (۲) جریان ادی
- ۱۶۷- اگر جابجایی ذره‌ای را با معادله موج به صورت $y = a \sin(\omega t - kx)$ توصیف نماییم، آنگاه سرعت ذره منطبق با کدام رابطه است؟
 (۱) $\frac{\partial y}{\partial t} = k^2 \omega^2 \frac{\partial y}{\partial x}$ (۲) $\frac{\partial y}{\partial t} = \omega^2 \frac{\partial y}{\partial x}$ (۳) $\frac{\partial y}{\partial t} = -\frac{\omega}{k} \frac{\partial y}{\partial x}$ (۴) $\frac{\partial y}{\partial t} = \frac{k}{\omega} \frac{\partial y}{\partial x}$
- ۱۶۸- در کدام حالت، مقاومت راه‌های هوایی بیشتر است؟
 (۱) دم در آسم (۲) بازدم در آسم
- ۱۶۹- کدام نوع دیاترمی، دارای خاصیت مکانیکی است؟
 (۱) صوتی (۲) خازنی (۳) القایی (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) $T_p = 2$ روز و $T_{eff} = 5$ روز (۲) $T_p = 2$ روز و $T_{eff} = 1.2$ روز (۳) $T_p = 1.2$ روز و $T_{eff} = 2$ روز (۴) $T_p = 2$ روز و $T_{eff} = 0.82$ روز