کد کنترل

528

C

528C

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی‌ارشد ناپیوسته ــ سال ۱۴۰۴

«علم و تحقیق، کلید پیشرفت کشور است.»
مقام معظم رهبری

صبح جمعه
۱۴۰۳/۱۲/۰۳

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

مهندسی مکانیک (کد ۱۲۶۷)

تعداد سؤال: ۱۶۵ سؤال — مدت‌زمان پاسخگویی: ۱۸۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤال‌ها

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی)	۲۵	۱	۲۵
۲	ریاضیات (ریاضی عمومی (۱ و ۲)، معادلات دیفرانسیل، ریاضی مهندسی)	۲۰	۲۶	۴۵
۳	حرارت و سیالات (ترمودینامیک، مکانیک سیالات، انتقال حرارت)	۲۰	۴۶	۶۵
۴	جامدات (استاتیک، مقاومت مصالح، طراحی اجزا)	۲۰	۶۶	۸۵
۵	دینامیک و ارتعاشات (دینامیک، ارتعاشات، دینامیک ماشین، کنترل)	۲۰	۸۶	۱۰۵
۶	ساخت و تولید (ماشین‌ابزار، قالب پرس، علم مواد، تولید مخصوص، هیدرولیک و نیوماتیک)	۲۰	۱۰۶	۱۲۵
۷	مبانی بیومکانیک (۱ و ۲)	۲۰	۱۲۶	۱۴۵
۸	دروس پایه پزشکی (فیزیولوژی، آناتومی و فیزیک پزشکی)	۲۰	۱۴۶	۱۶۵

* توجه:
ــ متقاضیان رشته «مهندسی پزشکی» به‌جای دروس ۵ و ۶ می‌توانند دروس ۷ (مبانی بیومکانیک (۱ و ۲)) و ۸ (دروس پایه پزشکی (فیزیولوژی، آناتومی و فیزیک پزشکی)) را انتخاب نمایند.

استفاده از ماشین‌حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات کادر زیر، به‌منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب ..... با شماره داوطلبی ..... با آگاهی کامل، یکسان‌بودن شماره صندلی خود با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ‌نامه و دفترچه سؤالات، نوع و کدکنترل درج‌شده بر روی جلد دفترچه سؤالات و پایین پاسخ‌نامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی):

PART A: Vocabulary

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

1- My mother was a very strong, …….. woman who was a real adventurer in love with the arts and sports.
1) consecutive 2) independent 3) enforced 4) subsequent

2- The weakened ozone ……., which is vital to protecting life on Earth, is on track to be restored to full strength within decades.
1) layer 2) level 3) brim 4) ingredient

3- Reading about the extensive food directives some parents leave for their babysitters, I was wondering if these lists are meant to ease ……. feeling for leaving the children in someone else's care.
1) an affectionate 2) a misguided 3) an undisturbed 4) a guilty

4- He is struck deaf by disease at an early age, but in rigorous and refreshingly unsentimental fashion, he learns to overcome his …….. so that he can keep alive the dream of becoming a physician like his father.
1) ambition 2) incompatibility 3) handicap 4) roughness

5- With cloak and suit manufacturers beginning to …….. their needs for the fall season, trading in the wool goods market showed signs of improvement this week.
1) anticipate 2) nullify 3) revile 4) compliment

6- Sculptors leave highly ……. footprints in the sand of time, and millions of people who never heard the name of Augustus Saint-Gaudens are well-acquainted with his two statues of Lincoln.
1) insipid 2) sinister 3) conspicuous 4) reclusive

7- To avoid liability, officers were told that they need to …….. closely to established department rules and demonstrate that probable cause for an arrest or the issuance of a summons existed.
1) recapitulate 2) confide 3) hinder 4) adhere

PART B: Cloze Test

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

The first organized international competition involving winter sports ……..(8) just five years after the birth of the modern Olympics in 1896. Known as the Nordic Games, this competition included athletes predominantly from countries such as Norway

and Sweden. It was held eight times between 1901 and 1926, ……..(9) all but one time. Figure skating was included in the Olympics for the first time in the 1908 Summer Games in London, ……..(10) the skating competition was not actually held until October, some three months after the other events were over.

8- 1) was introducing 2) was introduced
3) introduced 4) has been introducing
9- 1) with Stockholm hosting 2) and Stockholm hosting
3) that Stockholm hosted 4) Stockholm hosted
10- 1) despite 2) although
3) otherwise 4) notwithstanding

PART C: Reading Comprehension

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

PASSAGE 1:

Mechanical engineering is a diverse and dynamic field that combines principles of physics, mathematics, and material science to design, analyze, and manufacture mechanical systems. It plays a crucial role in various industries, including automotive, aerospace, energy, and manufacturing. Mechanical engineers are tasked with solving complex problems and creating innovative solutions, often utilizing Computer-Aided Design (CAD) software to visualize and optimize their concepts. From developing efficient engines and advanced robotics to enhancing renewable energy systems, the contributions of mechanical engineering are pivotal in driving technological progress and improving everyday life.

In addition to technical expertise, mechanical engineers must possess strong analytical skills and creativity to envision future solutions. They work closely with interdisciplinary teams, collaborating with electrical engineers, software developers, and project managers to bring projects to fruition. As technologies such as artificial intelligence and the Internet of Things continue to evolve, mechanical engineers are increasingly required to integrate these advancements into their designs. This adaptability not only enriches the engineering process but also opens new avenues for innovation, making mechanical engineering a cornerstone of development in the modern world and a key enabler of sustainable practices and improved productivity.

11- **The underlined word "various" in paragraph 1 is closest in meaning to …… .**
1) different 2) high-tech 3) rich 4) developing
12- **The underlined word "their" in paragraph 1 refers to …… .**
1) concepts 2) solutions
3) complex problems 4) mechanical engineers
13- **According to paragraph 1, mechanical engineering is associated with all of the following EXCEPT …….. .**
1) manufacturing efficient engines 2) improving renewable energy systems
3) redesigning CAD software 4) enhancing the quality of everyday life

14- All of the following words are mentioned in the passage EXCEPT …….. .
1) aerospace 2) revolutionize 3) envision 4) innovation

15- According to the passage, which of the following statements is true?
1) Mechanical engineering is a self-sufficient field with a relatively narrow scope.
2) Creativity is by far more important than analytical skills for mechanical engineers.
3) The theoretical aspect of mechanical engineering is more important than its practical applications.
4) Mechanical engineering is crucial in fostering sustainable practices and enhancing productivity.

PASSAGE 2:

The main trends in metallic materials are closely connected with the economic pressure on improvement in the performance of machines, appliances or vehicles. It does very often mean the clever use of recently developed materials, new to a particular application or sometimes completely new ones. These are powerful forces encouraging the substitution of materials and driving the development of new or upgraded materials. An increasing number of designers are looking for engineered materials with enhanced characteristics for a particular application.

There is a group of properties which usually is considered to be very important in mechanical constructions: strength, stiffness, operating temperature and ductility. In addition to strictly technical parameters, two other requirements must be considered: the density of materials and materials cost, in some aspects these attributes being interconnected. Weight reduction is important in mechanical design for many reasons. The benefits from weight savings are changing considerably with the field of industry: they are very important for the aerospace industry, and for the automobile industry and are not to be disregarded in mechanisms, for which the operating mode is associated with reciprocating or rotating mass. Weight savings are obviously crucial for energy (fuel) economy. Weight reduction could be achieved by the density decrease of structural alloys; the alloys of aluminium, magnesium or titanium, for instance, are important in this respect.

16- The underlined word "enhanced" in paragraph 1 is closest in meaning to …… .
1) internal 2) numerous 3) improved 4) predictable

17- According to paragraph 1, …… .
1) trends in the industry always necessitate the invention of brand new materials
2) new applications are sometimes found for existing materials
3) the necessity to innovate is seldom felt in metallic materials
4) designers are developing an interest in the use of old materials

18- Which of the following techniques is used in paragraph 2?
1) Exemplification 2) Appeal to authority
3) Statistics 4) Rhetorical question

19- According to the passage, which of the following statements is true?
1) The benefits and advantages of weight reduction are almost the same across all the different industries.
2) The two requirements in mechanical constructions, considered to be comparatively less technical, are barely interrelated.
3) Economic considerations are insignificant in the development and invention of new metallic materials.
4) The weight of materials is an important factor in mechanical constructions not least because of its impact on fuel usage.

20- The passage provides sufficient information to answer which of the following questions?

I. Since when did the upgrading of current materials emerge as an alternative to the development of brand new ones?

II. What is a possible solution for decreasing the weight of materials?

III. In which industry was the importance of cost-efficiency first highlighted?

1) Only III 2) Only II 3) I and II 4) I and III

PASSAGE 3:

The importance of engineering research and innovations, their applications, and applied hands-on engineering practice will play a major role for future developments of mechanical engineering. For a mechanical engineer, the knowledge of the modern subjects is essential in addition to the fundamental subjects of classical mechanical engineering. Latest topics and technologies such as mechatronics and robotics, nanotechnology, nanomechanics, mechanics, and sustainability are gradually becoming widespread and relevant for the decades to come. [1]

Mechatronics is essential for several key areas in mechanical engineering, for example robotics, intelligent motion control, automation, automated guided vehicles (AGV), actuators, and sensors. There has been a tremendous progress in the field of mechatronics and advance research is going on. Some latest mechatronic products are biometrics, automatic climate control, microbots, etc. Robotics is the application of mechanical and electrical engineering and mechatronics to create robot which is a reprogrammable manipulator that can interact with the environment for performing specific functions. [2]

Incorporating artificial intelligence to robots has taken robotics to a new height. Intelligent robots are now used in almost all fields of human life such as manufacturing industry, household activities, medical surgery, space and undersea explorations, cleaning, and repairing. Recently, researchers have created a robotic finger with artificial skin that can detect pressure when a human finger touches the robotic finger and transmit the same to a nerve cell. [3] Robots such as ASIMO can walk, jog, climb, and perform a variety of other tasks done by human beings.

There is a tremendous advancement in robotics, and Japan is the pioneer in making robots that almost look like human beings called humanoid. Hiroshi Ishiguro, the famous Japanese professor has developed several humanoids. For example, Geminoid F, the world's first humanoid film actor; Geminoid HI-1, a lookalike of professor Ishiguro; and the latest addition is Erica, the most beautiful and intelligent humanoid in the world according to the professor which has the ability to understand and respond to questions with humanlike changes in her facial expression. [4] The Japanese have started using robots in everyday life as receptionists, helper at home, and companion for children and the elderly.

21- According to paragraph 1, which of the following best describes the writer's attitude to the importance of the fundamental subjects of classical mechanical engineering?

1) Ambivalent 2) Disapproving 3) Approving 4) Skeptical

22- Why does the writer mention Erica in paragraph 4?

1) To illustrate a point mentioned earlier in the same paragraph
2) To highlight the central role of women in Japanese society
3) To suggest that the mentioned robot is named after its creator's wife
4) To prove that aesthetic beauty is more important than technological innovation

23- **According to the passage, all of the following are directly or indirectly associated with mechanical engineering EXCEPT ..... .**
1) constructing industrial buildings 2) artificial intelligence
3) exploring the undersea environment 4) small-scale robots

24- **According to the passage, which of the following statements is true?**
1) Despite tremendous progress, current robotics technologies fail to have any practical application in everyday life.
2) The integration of artificial intelligence into robots can be in a sense considered to be a turning point in the field of robotics.
3) Humanoids are so called particularly because of their similarity to humans but they are unable to do any task performed by men.
4) The technologies associated with mechanical engineering are currently popular but their applications decrease with the emerging technologies in the near future.

25- **In which position marked by [1], [2], [3] or [4], can the following sentence best be inserted in the passage?**
It aims to give some sensory capabilities of human skin to prosthetic replacements.
1) [1] 2) [2] 3) [3] 4) [4]

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

۲۶- تعداد جواب‌های معادله مختلط $(\bar{z})^{۲} - z = ۰$، کدام است؟ ($\bar{z}$ مزدوج z است.)
۱) ۲
۲) ۳
۳) ۴
۴) ۵

۲۷- فرض کنید $(n \in \mathbb{N})$, $A_n = \lim_{x \to +\infty} \left(\frac{x(x-۱)\cdots(x-n)}{x^n} \right)^{\frac{۱}{x}}$. مقدار $\lim_{n \to \infty} A_n$، کدام است؟
۱) ۱
۲) صفر
۳) e
۴) $+\infty$

۲۸- اگر $A = \int_{۰}^{\pi} \frac{\cos(x)}{(x+۴\pi)^{۲}} dx$، آنگاه مقدار $\int_{۰}^{\frac{\pi}{۴}} \frac{۴\sin(۴x)}{x+\pi} dx$، کدام است؟
۱) $\frac{۹}{۴\pi} - ۴A$
۲) $\frac{۹}{۵\pi} - ۴A$
۳) $\frac{۹}{۴\pi} - ۱۶A$
۴) $\frac{۹}{۵\pi} - ۱۶A$

۲۹- مقدار $\lim_{n\to\infty}\left(\sqrt{\frac{n-1}{n^5}}+2\sqrt{\frac{n-2}{n^5}}+3\sqrt{\frac{n-3}{n^5}}+\cdots+n\sqrt{\frac{n-n}{n^5}}\right)$ ، کدام است؟

۱) $\frac{2}{15}$

۲) $\frac{4}{15}$

۳) $\frac{2}{5}$

۴) $\frac{4}{5}$

۳۰- سری $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n^2}{2^n}$ ، به کدام مقدار همگرا است؟ (راهنمایی: از سری توانی $\sum_{n=1}^{\infty}(\frac{x}{2})^n$ در بازهٔ $|x|\le 2$ استفاده شود.)

۱) $\frac{11}{2}$

۲) ۶

۳) $\frac{13}{2}$

۴) $\frac{15}{2}$

۳۱- درخصوص نقاط اکسترمم تابع $f(x,y)=x^3+y^3-3xy$، کدام مورد درست است؟

۱) f دارای دو نقطه ماکزیمم نسبی و یک نقطه مینیمم نسبی است.

۲) f دارای یک نقطه ماکزیمم نسبی و یک نقطه مینیمم نسبی است.

۳) f دارای یک نقطه ماکزیمم نسبی و یک نقطه زینی است.

۴) f دارای یک نقطه مینیمم نسبی و یک نقطه زینی است.

۳۲- کار انجام‌شده توسط نیروی $\vec{F}(x,y,z)=y^2\cos(x)\,\vec{i}+(2y\sin(x)+e^{2z})\,\vec{j}+2ye^{2z}\,\vec{k}$، روی مسیری که از محل تلاقی سهمی‌گون $z=x^2+y^2$ و صفحهٔ $x=0$ محدود به صفحه $z=2$ و در جهت افزایش y به‌دست می‌آید، کدام است؟

۱) $2\sqrt{2}\,e^4$

۲) $\sqrt{2}\,e^4$

۳) صفر

۴) $-\sqrt{2}\,e^4$

۳۳- فرض کنید S قسمتی از سطح کره $x^2+y^2+z^2=25$ باشد که بین صفحات $z=3$ و $z=4$ قرار دارد. اگر چگالی سطحی S برابر $\rho(x,y,z)=2$ باشد، آنگاه جرم سطح S کدام است؟

۱) 14π

۲) 18π

۳) 20π

۴) 24π

۳۴- فرض کنید $(\bar{x}, \bar{y}, \bar{z})$ مرکز جرم پوستهٔ نازکی از مخروط $z = \sqrt{x^۲ + y^۲}$ با چگالی ثابت ρ باشد که توسط صفحات $z = ۱$ و $z = ۲$ بریده شده است. مقدار $\bar{z}$ کدام است؟

۱) $\frac{۱۷}{۹}$

۲) $\frac{۱۶}{۹}$

۳) $\frac{۵}{۳}$

۴) $\frac{۱۴}{۹}$

۳۵- فرض کنید S سطح بسته گوه‌ای‌شکلی باشد که صفحهٔ $y = z$ از استوانهٔ بیضوی $x^۲ + ۹y^۲ = ۱۶$ را در یک‌هشتم اول فضا جدا می‌کند. شار گذرای میدان برداری $\vec{F}(x, y, z) = ۲xz\,\vec{i} + y\vec{j} - z^۲\vec{k}$ از سطح خارجی S، کدام است؟

۱) ۳

۲) $\frac{۶۴}{۲۷}$

۳) $\frac{۵۷}{۲۷}$

۴) صفر

۳۶- جواب عمومی معادله دیفرانسیل $xy' - y = x\cos^۲(\frac{y}{x})$، کدام است؟

۱) $y = x\tan^{-۱}(\ln|x| + c)$

۲) $y = x^۲\sin^{-۱}(x + c)$

۳) $y = x\sin^{-۱}(x + c)$

۴) $y = x^۲\tan^{-۱}(\ln|x| + c)$

۳۷- معادله دیفرانسیل $(۳-۲x)^۲ y'' + (۸x-۱۲)y' + Ay = ۰$ دارای جواب عمومی $y = \frac{c_۱ + c_۲\ln(۳-۲x)}{\sqrt{۳-۲x}}$ است. مقدار A کدام است؟

۱) ۹

۲) $\frac{۹}{۴}$

۳) $-\frac{۱}{۲}$

۴) ۱

۳۸- جواب خصوصی $y = y(t)$ از حلّ دستگاه معادلات دیفرانسیلی $\begin{cases}(D^۲ + D + ۱)x + (D^۲ + ۱)y = e^{t} \\ (D^۲ + D)x + D^۲ y = e^{-t}\end{cases}$، کدام است؟

۱) $y(t) = e^{-t} + ۲e^{t}$

۲) $y(t) = -e^{-t} + ۲e^{t}$

۳) $y(t) = e^{-t} - ۲e^{t}$

۴) $y(t) = -e^{-t} - ۲e^{t}$

۳۹- فرض کنید $f(x)=\max\{0,\sin(x)\}$. $F(s)=L\{f(x)\}$، کدام است؟

۱) $\frac{1}{(1+e^{-\pi s})(s^2+1)}$

۲) $\frac{1-e^{-\pi s}}{(1+e^{-\pi s})(s^2+1)}$

۳) $\frac{1}{(1-e^{-\pi s})(s^2+1)}$

۴) $\frac{1+e^{-\pi s}}{(1-e^{-\pi s})(s^2+1)}$

۴۰- فرض کنید $y=\sum_{n=0}^{\infty}c_n(x-a)^n$ جواب سری توانی معادله دیفرانسیل $y''-(x+1)y'+2y=0$ به‌همراه شرایط اولیهٔ $y(a)=0$ و $y'(a)=1$ باشد. اگر $c_3=-\frac{1}{6}$، آنگاه مقدار a کدام است؟

۱) ۲

۲) ۱

۳) صفر

۴) -1

۴۱- فرض کنید $\frac{1}{\pi}\int_{-\pi}^{\pi}f(t)\left(\frac{1}{2}+\sum_{n=1}^{\infty}\cos(nh(x,t))\right)dt$، سری فوریهٔ تابع $f(x)=x+x^2$ در بازهٔ $(-\pi,\pi]$ باشد. مقدار $h(x,x)$ کدام است؟

۱) $+\infty$

۲) ۱

۳) $\frac{1}{2}$

۴) صفر

۴۲- تبدیل فوریهٔ تابع $f(x)=\frac{1}{\pi(x^2+4x+5)}$، کدام است؟ $F\{f(x)\}=\int_{-\infty}^{\infty}f(x)e^{-iwx}dx$ و $H(x)$ تابع هیوی‌ساید است.

۱) $e^{(2i-1)w}H(-w)-e^{(2i+1)w}H(w)$

۲) $e^{(2i+1)w}H(-w)-e^{(2i-1)w}H(w)$

۳) $e^{(2i+1)w}H(-w)+e^{(2i-1)w}H(w)$

۴) $e^{(2i-1)w}H(-w)+e^{(2i+1)w}H(w)$

۴۳- از روش تفکیک متغیرها (ضربی) برای حلّ معادله دیفرانسیل با مشتقات جزئی استفاده می‌کنیم. کدام مورد نمی‌تواند جواب معادله دیفرانسیل $x^2u_{xx}-3xu_x+u_{yy}=0$ باشد؟

۱) $u(x,y)=(c_1y+c_2)(a_1x^4+a_2)$

۲) $u(x,y)=x^2\cosh(\ln(\sqrt{p^2+1}\,x))\cos(py),\ p\neq 0$

۳) $u(x,y)=x^2\cosh(\ln(\sqrt{p^2-1}\,x))\cos(p\,y),\ p\neq 0$

۴) $u(x,y)=x^2\cosh(\ln(p\,x))\cos(py)$

۴۴- مقدار $\int_{0}^{2\pi} \frac{\sin(3x)-\cos(2x)}{1+3\sin^2(x)}\,dx$، کدام است؟

۱) $\frac{\pi}{3}$

۲) $\frac{\pi}{4}$

۳) $\frac{\pi}{6}$

۴) $\frac{\pi}{8}$

۴۵- مقدار $\oint_{|z|=1} \cos\left(z+\frac{1}{z}\right)dz$، کدام است؟

۱) ۲

۲) ۱

۳) صفر

۴) -1

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

۴۶- **به‌ترتیب، کدام فرایند، امکان‌پذیر و کدام‌یک، امکان‌ناپذیر است؟**

الف ـ افزایش آنتروپی آدیاباتیک

ب ـ کاهش آنتروپی آدیاباتیک

ج ـ آیزنتروپیک جذب حرارت

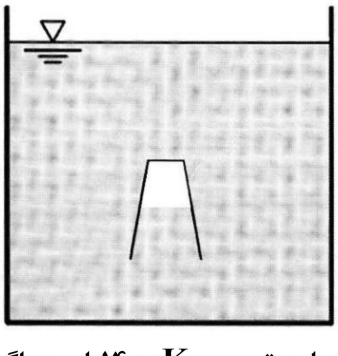
۱) امکان‌ناپذیر ـ امکان‌پذیر ـ امکان‌پذیر

۲) امکان‌پذیر ـ امکان‌ناپذیر ـ امکان‌پذیر

۳) امکان‌ناپذیر ـ امکان‌پذیر ـ امکان‌ناپذیر

۴) امکان‌پذیر ـ امکان‌ناپذیر ـ امکان‌ناپذیر

۴۷- **یک لیوان خالی را به‌صورت وارونه، یک‌بار به‌طور خیلی آهسته و بار دیگر به‌طور خیلی سریع تا یک ارتفاع مشخص از سطح آب فرو می‌بریم، در کدام حالت، به لیوان نیروی شناوری بزرگ‌تری وارد می‌شود؟**



۱) اول

۲) دوم

۳) بستگی به عمق آب دارد.

۴) بستگی به حجم اولیه لیوان دارد.

۴۸- **در یک چرخه برایتون ایده‌آل، دمای ورود هوا به کمپرسور $300K$ و دمای ورود هوا به توربین $1400K$ است. اگر جذب حرارت در این چرخه $950\frac{kJ}{kg}$ باشد، بازده چرخه چند درصد است؟ $(C_{p_\circ}=1000\frac{J}{kg\,K})$**

۱) ۸۹

۲) ۶۶

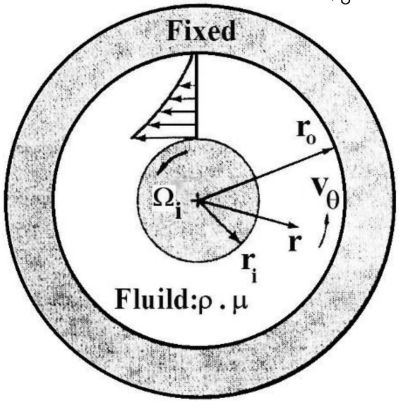
۳) ۳۳

۴) ۱۱

۴۹- **یک مخترع مدعی است که یک موتور حرارتی ساخته است که با عملکرد بین لایه سطح و کف اقیانوس به‌ترتیب با دمای $۲۷^{\circ}C$ و $۱۰^{\circ}C$، ۹۹۰۰ کیلوژول در دقیقه گرما با کف اقیانوس تلف می‌نماید و توان ۱۰ کیلووات تولید می‌کند. این موتور چه وضعیتی دارد؟**

۱) غیرممکن است.
۲) امکان‌پذیر است.
۳) برگشت‌پذیر است.
۴) با داده‌های موجود، قابل ارزیابی نیست.

۵۰- **کدام مورد، شیب خط حجم ثابت روی نمودار T-S برای یک گاز ایده‌آل است؟** $(\gamma = \frac{Cp_{\circ}}{C_{v_{\circ}}})$



۱) $\frac{T}{\gamma C_v}$
۲) $\frac{T}{\gamma C_p}$
۳) $\frac{T}{C_p}$
۴) $\frac{T}{C_v}$

۵۱- **با افزایش مقدار هوای اضافه در فرایند احتراق کامل سوخت اُکتان در فشار ثابت، به‌ترتیب، دمای شعله آدیاباتیک و دمای نقطهٔ شبنم بخارآب در فراورده‌های احتراق، چه تغییری می‌کنند؟**

۱) کاهش ـ کاهش
۲) کاهش ـ ثابت
۳) افزایش ـ افزایش
۴) افزایش ـ کاهش

۵۲- **هوای ورودی به یک کمپرسور، دارای دمای استاتیک $۲۷^{\circ}C$ و سرعت $۲۰۰\frac{m}{s}$ است. دمای سکون ورودی، چند کلوین است؟** $C_p = ۱\frac{kJ}{kg.K}$

۱) ۳۰۰
۲) ۳۲۰
۳) ۳۴۰
۴) ۳۶۰

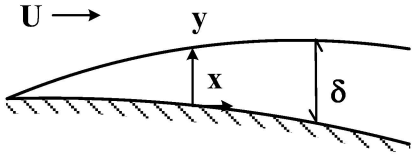
۵۳- **جریان یک سیال لزج تراکم‌ناپذیر را بین دو استوانه هم‌محور درنظر بگیرید. استوانه بیرونی ساکن بوده و استوانه داخلی با سرعت ثابت درحالِ چرخش است. درخصوص میدان فشار در این جریان، کدام مورد درست است؟**

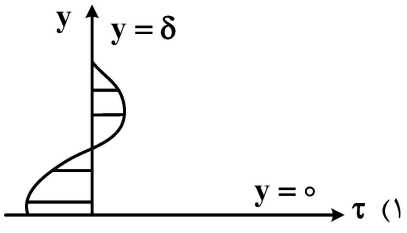
۱) ماکزیمم فشار، بر روی دیواره ساکن بیرونی رخ می‌دهد.
۲) مؤلفه اصلی گرادیان فشار، در راستای محیطی است.
۳) ماکزیمم فشار، بر روی دیواره متحرک رخ می‌دهد.
۴) توزیع فشار، کاملاً یکنواخت است.

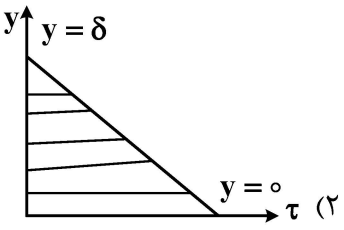
۵۴- **در داخل یک مخزن مکعبی‌شکل پر از آب و با ضلع ۳ متر، یک جسم مکعبی‌شکل را با ضلع یک متر و با چگالی نسبی ۰/۵ می‌اندازیم. درخصوص فشار در کف مخزن بعد از انداختن جسم نسبت به قبل از آن، کدام مورد درست است؟**

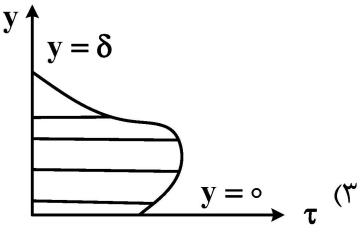
۱) افزایش می‌یابد.
۲) کاهش می‌یابد.
۳) فشار تغییری نمی‌کند.
۴) در بعضی از نقاط کف، افزایش و در بعضی نقاط، کاهش می‌یابد.

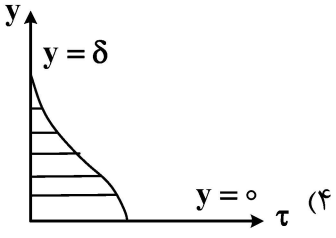
۵۵- در جریان لایه مرزی آرام روی سطحی با گرادیان فشار نامطلوب $(\frac{dp}{dx} > 0)$، پروفیل تنش برشی پیش از وقوع جدایش، مطابق با کدام مورد است؟



۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۵۶- چند مورد از گزاره‌های زیر، درست است؟

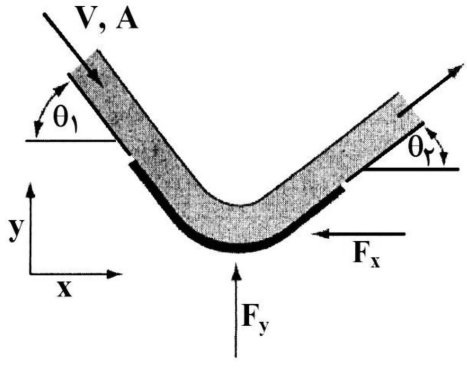
الف ـ زبری جریان همواره ضریب درگ را افزایش می‌دهد.

ب ـ در جریان حول اجسام لبه‌دار، همواره ضریب درگ مستقل از عدد رینولدز است.

ج ـ نقطه آغاز گرادیان فشار مثبت (معکوس) در جریان حول یک جسم کروی‌شکل (یا استوانه‌ای)، همواره در پشت (پایین‌دست) جریان قرار دارد.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) صفر

۵۷- جریان آب با مشخصات داده‌شده در شکل زیر، به یک پره برخورد می‌کند. مقدار نیروی افقی وارد بر پره، توسط کدام مورد به‌درستی ارائه شده است؟



۱) $\rho V^2 A(\cos(\theta_2) + \cos(\theta_1))$

۲) $\rho V^2 A(\cos(\theta_2) - \cos(\theta_1))$

۳) $\rho V^2 A(\cos(\theta_2) + 2\cos(\theta_1))$

۴) $\rho V^2 A(\cos(\theta_2) - 2\cos(\theta_1))$

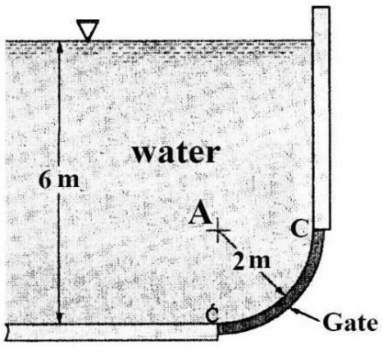
۵۸- برای میدان جریان دوبعدی و غیردائم زیر، کدام مورد معادله خط جریان عبوری از نقطه (۱ , ۱) را به‌درستی بیان می‌کند؟

$$\begin{cases} u = x(1+2t) \\ v = y \end{cases}$$

۱) $y = x^{\frac{1}{1-2t}}$ ۲) $y = x^{(1+2t)}$

۳) $y = x^{\frac{1}{1+2t}}$ ۴) $y = x^{(1-2t)}$

۵۹- یک مخزن آب به طول ۳ متر (در جهت عمود بر صفحه)، دارای یک دریچه ربع دایروی است. تانژانت زاویه‌ای که نیروی برآیند وارد بر دریچه با خط عمودی می‌سازد، با تقریب چقدر است؟ $(\pi \cong ۳)$



۱) ۰/۷
۲) ۰/۹
۳) ۱/۱
۴) ۱/۴

۶۰- میله رسانای بلندی به قطر D، دارای مقاومت الکتریکی طول واحد R است. در لحظه $t = ۰$، جریان الکتریکی I در میله برقرار می‌شود. دمای هوای اطراف T_∞ و ضریب انتقال حرارت جابه‌جایی h است. اگر میله تنها با هوای محیط اطراف در تعامل گرمایی باشد، معادله تغییرات دمای میله برحسب زمان $(\frac{dT}{dt})$ کدام است؟

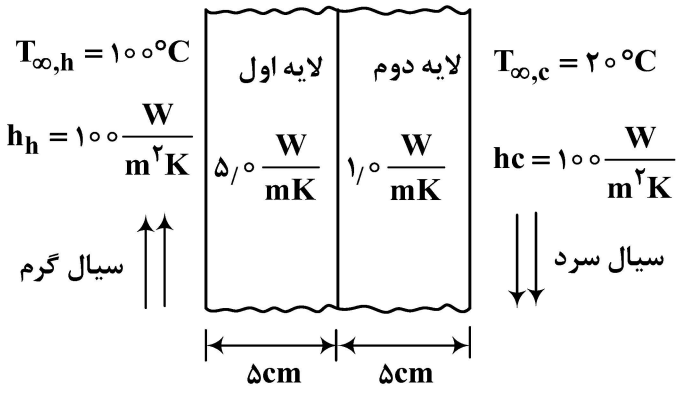
۱) $\dfrac{I^۲R - ۲\pi Dh(T - T_\infty)}{\rho c(\frac{\pi D^۲}{۴})}$

۲) $\dfrac{I^۲R - \pi Dh(T + T_\infty)}{\rho c(\frac{\pi D^۲}{۴})}$

۳) $\dfrac{I^۲R - \pi Dh(T - T_\infty)}{\rho c(\frac{\pi D^۲}{۴})}$

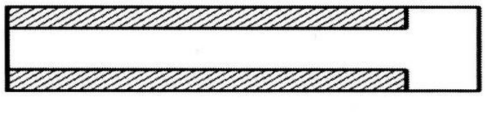
۴) $\dfrac{I^۲R + \pi Dh(T - T_\infty)}{\rho c(\frac{\pi D^۲}{۴})}$

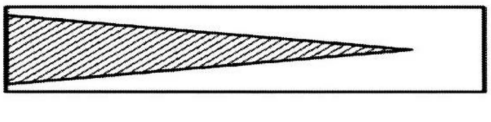
۶۱- مطابق شکل زیر، حرارت از سیال گرم به سیال سرد، از طریق یک دیواره دولایه منتقل می‌شود. دما در وسط دیواره (T_s)، چند درجه سانتی‌گراد است؟

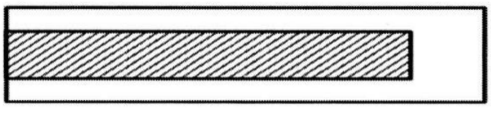


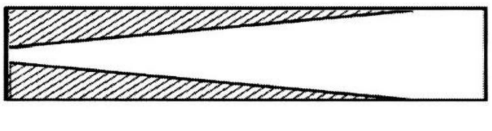
۱) ۸۰
۲) ۶۰
۳) ۴۰
۴) ۹۰

۶۲- برای افزایش بازده یک فین، بخشی از آن با ماده دیگری با ضریب هدایت حرارتی بسیار بزرگ‌تر (بخش هاشورخورده) جایگزین می‌شود. کدام آرایش در مقدارهای یکسان، بازده بیشتری دارد؟ (ابتدای فین وجه سمت چپ است.)

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۶۳- کدام گزاره‌ها، درست هستند؟

الف ـ برای جریان آرام و توسعه‌یافته در داخل یک مجرا با هر سطح مقطعی، عدد نوسلت یک عدد ثابت و مستقل از رینولدز و پرانتل است.

ب ـ طول ورودی حرارتی، همواره به عدد رینولدز و عدد پرانتل وابسته است.

ج ـ با افزایش طول یک لوله، همواره ضریب انتقال حرارت متوسط در طول لوله کاهش می‌یابد.

۱) «الف» و «ب» ۲) «الف» و «ج»

۳) «ب» و «ج» ۴) «الف» و «ب» و «ج»

۶۴- اگر توزیع عدد نوسلت برای جریان آرام در طول یک دیواره با شار گرمایی یکنواخت، از رابطه $Nu(x) = A\,Re_x^n\,Pr^m$ محاسبه شود، کدام رابطه برای تعیین عدد نوسلت متوسط $\overline{Nu}(L)$ روی این دیواره، درست است؟

۱) $\frac{۱}{۱-n}Nu(L)$

۲) $\frac{n}{۱+n}Nu(L)$

۳) $\frac{۱}{۱+n}Nu(L)$

۴) $(۱-n)Nu(L)$

۶۵- انتقال حرارت پایا بین دو صفحه بزرگ و موازی با دمای ثابت ۱۰۰K و ۲۰۰K که به فاصله یک سانتی‌متر از یکدیگر قرار گرفته‌اند را درنظر بگیرید. با فرض سیاه بودن دو سطح، نسبت انتقال حرارت بین آنها در شرایطی که فضای بین دو صفحه خلأ باشد، به شرایطی که فضای بین دو صفحه با هوای ساکن با ضریب هدایت حرارتی $k = ۰/۰۲\frac{W}{m.K}$ پر شده باشد، تقریباً کدام است؟ (ثابت تقریبی بولتزمن $\sigma \simeq ۵\times۱۰^{-۸}\ \frac{W}{m^۲.K^۴}$)

۱) ۰/۲۷

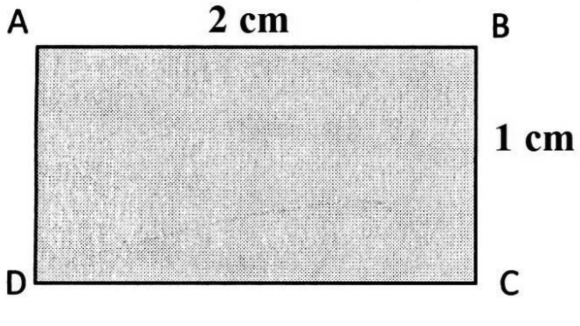
۲) ۰/۳۷

۳) ۱/۳۵

۴) ۴

جامدات (استاتیک، مقاومت مصالح، طراحی اجزا):

۶۶- ورق مستطیلی ناهمگن ABCD هنگامی‌که از نقطه A آویخته می‌شود، لبه AB با راستای قائم، زاویه ۳۰ درجه و هنگامی‌که از گوشه B آویخته می‌شود، لبه AB با راستای قائم، زاویه ۴۵ درجه می‌سازد. فاصله مرکزثقل ورق از گوشه A، چند سانتی‌متر است؟



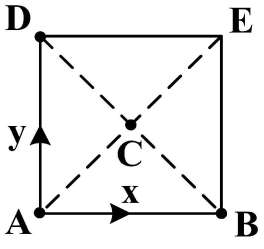
۱) $\frac{\sqrt{۳}-۱}{۲}$

۲) $\frac{\sqrt{۲}-۱}{۲}$

۳) $۲(\sqrt{۲}-۱)$

۴) $۲(\sqrt{۳}-۱)$

۶۷- شرایط لازم و کافی برای تعادل جسم مربعی‌شکل زیر، در کدام مورد آمده است؟



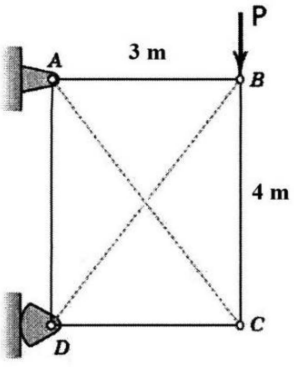
۱) $\begin{cases}\Sigma F_x = 0\\ \Sigma M_A = 0\\ \Sigma M_D = 0\end{cases}$

۲) $\begin{cases}\Sigma M_E = 0\\ \Sigma M_B = 0\\ \Sigma M_D = 0\end{cases}$

۳) $\begin{cases}\Sigma M_C = 0\\ \Sigma M_B = 0\\ \Sigma M_D = 0\end{cases}$

۴) $\begin{cases}\Sigma F_y = 0\\ \Sigma M_E = 0\\ \Sigma M_D = 0\end{cases}$

۶۸- در خرپای زیر، AC و BD کابل هستند و فقط کشش تحمل می‌کنند. اگر نیروی P در راستای خود بلغزد و به نقطه C منتقل شود، نیروی داخلی عضو BC چه تغییری می‌کند؟



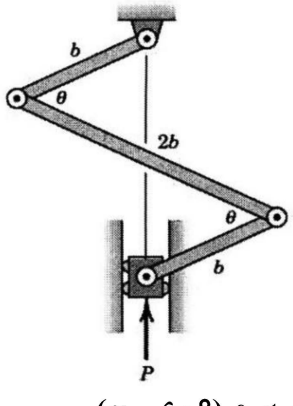
۱) $\frac{۳}{۴}$ می‌شود.

۲) $\frac{۴}{۳}$ می‌شود.

۳) صفر می‌شود.

۴) تغییر نمی‌کند.

۶۹- سازوکار زیر، تحت اثر وزن میله‌های یکنواخت و نیروی P درحالِ تعادل است. اگر زاویه θ افزایش یابد، نیروی P چه تغییری می‌کند؟



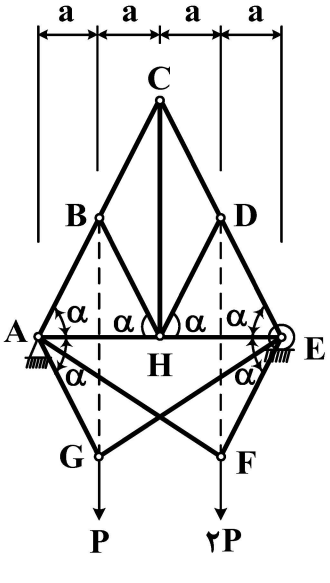
۱) تغییر نمی‌کند.

۲) افزایش می‌یابد.

۳) کاهش می‌یابد.

۴) بسته به مقدار زاویه θ، ممکن است افزایش یا کاهش یابد.

۷۰- در خرپای زیر، تعداد اعضای صفرنیرویی و مقدار نیروی داخلی عضو AH به‌ترتیب کدام‌اند؟ $(\alpha = ۶۰^\circ)$



۱) ۳ و $\frac{-۳\sqrt{۳}}{۴}P$

۲) ۳ و $\frac{-۳\sqrt{۳}}{۲}P$

۳) ۷ و $\frac{-۳\sqrt{۳}}{۴}P$

۴) ۷ و $\frac{-۳\sqrt{۳}}{۲}P$

۷۱- یک مخزن جدارنازک کروی با شعاع متوسط R، ضخامت t و تنش تسلیم σ_y، تحت فشار داخلی P قرار دارد. طبق معیار ماکزیمم تنش برشی، مخزن تحت چه فشاری به تسلیم می‌رسد؟

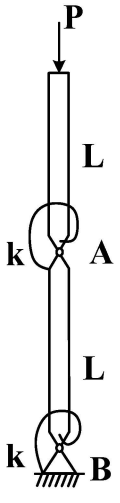
۱) $\frac{t}{R}\sigma_y$

۲) $P = \frac{2t}{R}\sigma_y$

۳) $\frac{4t}{R}\sigma_y$

۴) بی‌نهایت

۷۲- کوچک‌ترین بار بحرانی کمانش در ستون زیر، کدام است؟ (میله‌ها صلب هستند.)



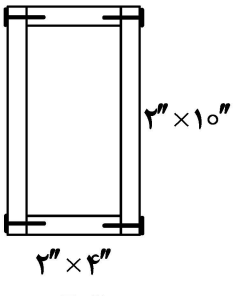
۱) $\frac{k}{2L}(3+\sqrt{5})$

۲) $\frac{k}{2L}(3-\sqrt{5})$

۳) $\frac{k}{L}(5-\sqrt{3})$

۴) $\frac{k}{L}(\sqrt{3}+5)$

۷۳- با چهار تخته چوب با ابعاد سطح مقطع داده‌شده، تیری با مقطع چهارگوش مطابق شکل زیر ساخته شده است. اگر نیروی برشی رو به بالا ۹۳۰ پوند بوده و نیروی برشی مجاز میخ‌ها برابر ۵۰ پوند باشد، فاصله میخ‌ها در طول تیر چند اینچ باید باشد؟



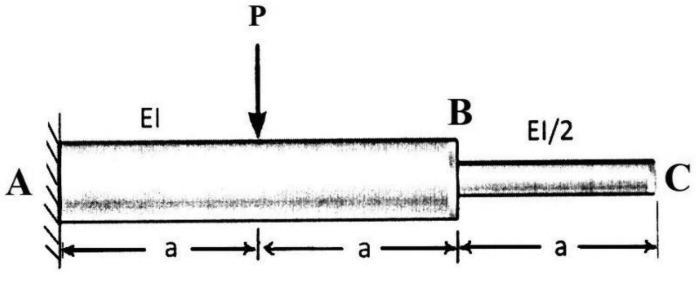
۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

۷۴- خیز انتهای تیر (مقطع C)، چند برابر $\frac{Pa^3}{EI}$ است؟ (سفتی خمشی در قسمت AB، برابر EI و در قسمت BC، برابر $\frac{EI}{2}$ است.)



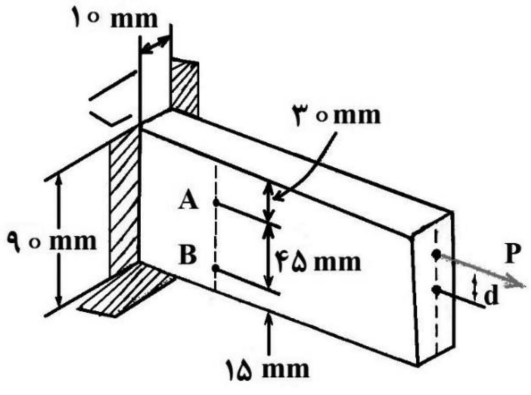
۱) $\frac{7}{3}$

۲) $\frac{5}{3}$

۳) $\frac{4}{3}$

۴) $\frac{1}{3}$

۷۵- نیروی P مطابق شکل زیر، به انتهای یک میله فولادی وارد شده است. اگر کرنش‌های اندازه‌گیری‌شده در نقاط A و B در امتداد طول میله به‌ترتیب ε_A و ε_B باشند، مقادیر نیروی P برحسب نیوتن و خروج از مرکز آن d برحسب میلی‌متر به‌ترتیب کدام‌اند؟ ($E = ۲۰۰GPa$)



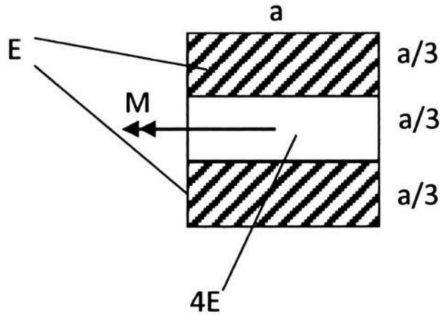
۱) $۴۵(\frac{\varepsilon_B - \varepsilon_A}{۲\varepsilon_A - \varepsilon_B})$ و $(۲\varepsilon_A - \varepsilon_B)\times ۱۸\times ۱۰^۷$

۲) $۱۵(\frac{\varepsilon_B - \varepsilon_A}{۲\varepsilon_A - \varepsilon_B})$ و $(۲\varepsilon_A - \varepsilon_B)\times ۱۸\times ۱۰^۷$

۳) $۱۵(\frac{\varepsilon_A - \varepsilon_B}{۲\varepsilon_A + \varepsilon_B})$ و $(۲\varepsilon_A + \varepsilon_B)\times ۶\times ۱۰^۷$

۴) $۴۵(\frac{\varepsilon_A - \varepsilon_B}{۲\varepsilon_A + \varepsilon_B})$ و $(۲\varepsilon_A + \varepsilon_B)\times ۶\times ۱۰^۷$

۷۶- تیری با مقطع مرکب به شکل زیر، تحت اثر لنگر خمشی خالص M قرار دارد. تنش نرمال حداکثر ایجادشده در تیر، چند برابر $\frac{M}{a^۳}$ است؟



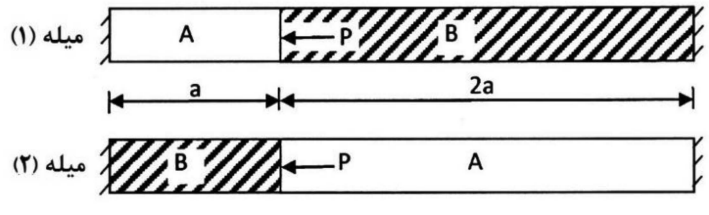
۱) $\frac{۲۷}{۲۰}$

۲) $\frac{۲۷}{۵}$

۳) $\frac{۵۴}{۵}$

۴) $\frac{۱۰۸}{۵}$

۷۷- در میله‌های مرکب نشان‌داده‌شده که از دو ماده A و B ساخته شده‌اند، اگر جابه‌جایی نقطه اثر بار P در میله (۱)، دوسوم جابه‌جایی آن در میله (۲) باشد، نسبت $\frac{E_A}{E_B}$ کدام است؟



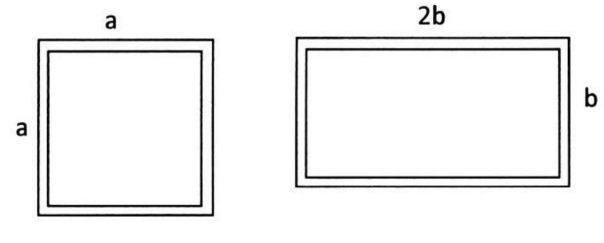
۱) ۲

۲) ۳

۳) ۴

۴) ۵

۷۸- دو محور با مقاطع توخالی جدارنازک به ضخامت دیواره t به شکل زیر، از یک ماده ساخته شده‌اند و تحت لنگر پیچشی یکسان T قرار دارند. اگر زاویه پیچش واحد طول در هر دو محور یکسان باشد، نسبت $\frac{b}{a}$ کدام است؟



۱) $\frac{\sqrt[۳]{۳}}{۲}$

۲) $\frac{\sqrt[۳]{۳}}{۴}$

۳) $\frac{۴}{\sqrt[۳]{۳}}$

۴) $\frac{۲}{\sqrt[۳]{۳}}$

۷۹- در یک اتصال پیچی تحت بار خارجی کششی، اگر ضرایب اطمینان تسلیم پیچ و جدایش اتصال با هم برابر باشند و پیچ تا α برابر بار گواه سفت شده باشد، ثابت اتصال $C=\frac{kb}{kb+km}$ کدام است؟

$(n_1=\frac{S_pA_t-F_i}{CP}, n_2=\frac{F_i}{(1-C)P})$

۱) α ۲) 2α

۳) $1-2\alpha$ ۴) $1-\alpha$

۸۰- در یک فنر مارپیچ فشاری با دو انتهای ساده، با ثابت نگه‌داشتن وزن و تعداد حلقه‌ها، اگر قطر مفتول نصف شود، حاصل‌ضرب ثابت فنر در حداکثر تنش برشی (بدون ضریب تصحیح K_B)، چند برابر می‌شود؟

۱) $\frac{1}{32}$ ۲) $\frac{1}{16}$

۳) $\frac{1}{8}$ ۴) $\frac{1}{4}$

۸۱- در یک محور انتقال قدرت و در مقطع بحرانی که بدون تمرکز تنش است، لنگر خمشی ۱۰۰ واحد و لنگر پیچشی ۲۰۰ واحد است. اگر مقادیر این دو لنگر با هم تعویض شوند، براساس معیار انرژی واپیچش ضریب اطمینان درصورت تغییر، چند برابر می‌شود؟

۱) $\frac{4}{\sqrt{17}}$ ۲) $\frac{4}{\sqrt{19}}$

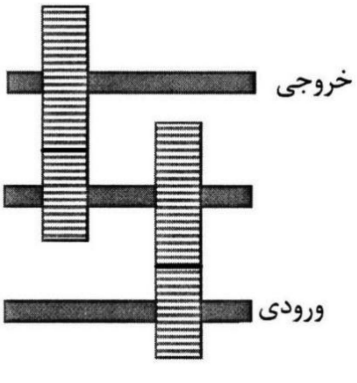
۳) $\frac{2}{\sqrt{5}}$ ۴) تغییر نمی‌کند.

۸۲- نسبت انتقال $(i=\frac{\omega_1}{\omega_2})$ در سیستم انتقال قدرت پولی ـ تسمه، به کدام مورد (موارد) بستگی دارد؟

۱) خزش نسبی ۲) گشتاور ورودی و نسبت قطر پولی‌ها

۳) نسبت قطر پولی‌ها ۴) نسبت قطر پولی‌ها و خزش نسبی

۸۳- برای طراحی جعبه‌دنده زیر بر مبنای مقاومت خمشی دندانه، محور ورودی، سرعت ورودی و توان انتقالی مشخص بوده و به مسئله تحمیل شده‌اند. با افزایش نسبت سرعت در هر زوج‌چرخدندهٔ درگیر، به‌ترتیب، «اندازه جعبه‌دنده» و «گشتاور خروجی» چه تغییری می‌کند؟



۱) بزرگ‌تر ـ بیشتر

۲) کوچک‌تر ـ کمتر

۳) کوچک‌تر ـ بیشتر

۴) بزرگ‌تر ـ کمتر

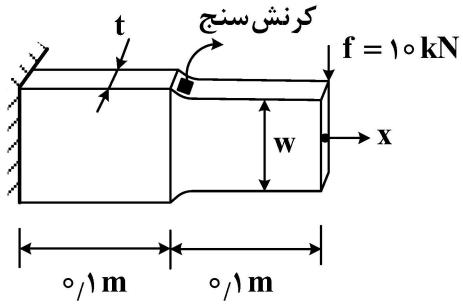
۸۴- در فنرهای مارپیچ پیچشی و تحت شرایط یکسان، ظرفیت انرژی در فنر با مفتول با مقطع گرد در مقایسه با مفتول با مقطع مستطیلی، چگونه است؟

۱) بیشتر است. ۲) کمتر است.

۳) برابر است. ۴) بستگی به جنس فنر دارد.

۸۵- ضریب تمرکز تنش (k_t) در محل نصب کرنش‌سنج مطابق شکل زیر، چقدر است؟ (ε_x مقدار کرنش ثبت‌شده توسط کرنش‌سنج است و از مقدار ν^2 در مقابل واحد صرف‌نظر شود.)

$t = ۱۰ mm$
$w = ۵۰ mm$
$E = ۲۰۰ GPa$
$\varepsilon_x = ۰/۰۰۳$

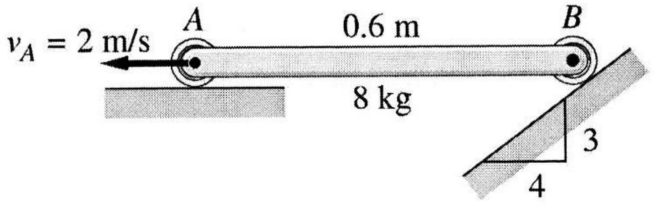


۱) ۲
۲) ۲/۵
۳) ۳
۴) ۳/۵

راهنمایی: داوطلبان گرامی رشته «مهندسی پزشکی» می‌بایست به جای دروس «دینامیک و ارتعاشات (دینامیک، ارتعاشات، دینامیک ماشین، کنترل) و ساخت و تولید (ماشین‌ابزار، قالب پرس، علم مواد، تولید مخصوص، هیدرولیک و نیوماتیک) » به شماره سؤال‌های ۸۶ تا ۱۲۵ در صفحات ۱۹ تا ۲۷ دروس («مبانی بیومکانیک (۱ و ۲)» و «دروس پایه پزشکی (فیزیولوژی، آناتومی و فیزیک پزشکی)») به شماره سؤال‌های ۱۲۶ تا ۱۶۵ در صفحه‌های ۲۷ تا ۳۲ به آن پاسخ دهند.

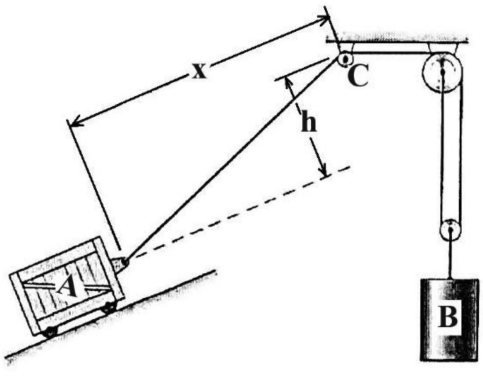
دینامیک و ارتعاشات (دینامیک، ارتعاشات، دینامیک ماشین، کنترل):

۸۶- یک میله صلب مطابق شکل زیر، در سطح افق قرار گرفته است. اگر سرعت انتهای A، ۲ متر بر ثانیه باشد، سرعت زاویه‌ای میله چقدر است؟ (غلتک B از سطح جدا نمی‌شود.)



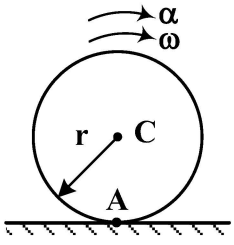
۱) $۲/۵ \frac{Rad}{s} cw$
۲) $۲/۵ \frac{Rad}{s} ccw$
۳) $۱/۵ \frac{Rad}{s} cw$
۴) $۱/۵ \frac{Rad}{s} ccw$

۸۷- سرعت A برحسب سرعت B، کدام است؟



۱) $V_A = \frac{\sqrt{x^2 + h^2}}{2h} V_B$
۲) $V_A = \frac{\sqrt{x^2 + h^2}}{2x} V_B$
۳) $V_A = \frac{2\sqrt{x^2 + h^2}}{x} V_B$
۴) $V_A = \frac{2\sqrt{x^2 + h^2}}{h} V_B$

۸۸- در شکل زیر، دیسکی صلب به شعاع r با فرض غلتش خالص درحالِ حرکت است. اندازه شتاب نقطه A از دیسک، کدام است؟



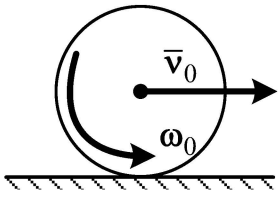
۱) $r\alpha$

۲) $r\omega^2$

۳) $r\sqrt{\alpha^2+\omega^4}$

۴) صفر

۸۹- یک توپ بولینگ به جرم $5kg$ و به شعاع $0/1\,m$ با سرعت اولیه $\bar{v}_0 = 5\frac{m}{s}$ و سرعت زاویه‌ای $\omega_0 = 9\frac{rad}{s}$ مطابق شکل روی میز رها می‌شود. اگر ضریب اصطکاک جنبشی بین توپ و میز $0/1$ باشد، چند ثانیه بعد، حرکت توپ به حرکت غلتش خالص (غلتش بدون لغزش) تبدیل می‌شود؟ $(I = \frac{2}{5}mr^2$ و $g = 9/81\frac{m}{s^2})$



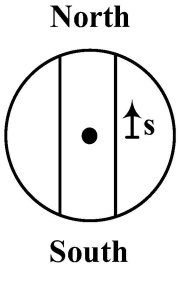
۱) $0/86$

۲) $1/72$

۳) $2/54$

۴) $3/46$

۹۰- فرض کنید بین قطب شمال و قطب جنوب، تونلی در داخل زمین حفر شده است. شتاب گرانش در داخل زمین به‌صورت خطی مطابق معادلهٔ $(a = -\frac{s}{R}g)$ تغییر می‌کند که R شعاع کره زمین و g شتاب گرانش در سطح زمین است. اگر جسمی در ابتدای تونل در قطب شمال بدون سرعت اولیه رها شود، سرعت آن، هنگام عبور از مرکز زمین چقدر است؟ (از مقاومت هوا و اصطکاک صرف‌نظر شود.)



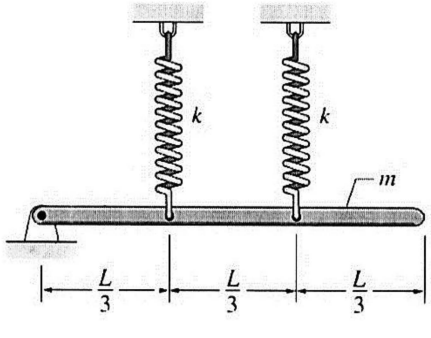
۱) $\sqrt{gR}$

۲) $\sqrt{2gR}$

۳) $2\sqrt{gR}$

۴) صفر

۹۱- یک میله باریک یکنواخت مطابق شکل زیر، در حالت تعادل قرار گرفته است. زمان تناوب ارتعاشات خطی آزاد چقدر است؟ (زاویهٔ دوران میله حول لولا، به اندازهٔ کافی کوچک فرض شود.)



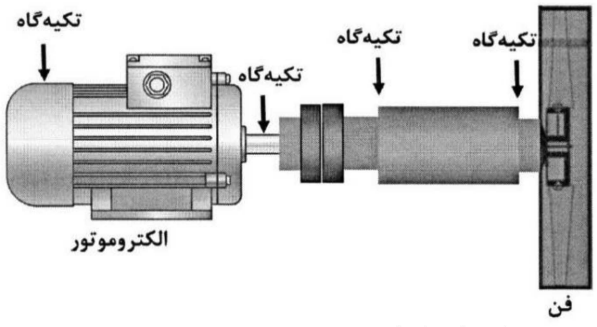
۱) $2\pi\sqrt{\frac{3k}{5m}}$

۲) $2\pi\sqrt{\frac{5k}{3m}}$

۳) $2\pi\sqrt{\frac{5m}{3k}}$

۴) $2\pi\sqrt{\frac{3m}{5k}}$

۹۲- **فنی در انتهای یک روتور نصب شده است و به‌وسیله یک الکتروموتور درحالِ دوران است. شماتیک نحوه قرارگیری این فن روی روتور و محل تکیه‌گاه‌های روتور، در شکل نشان داده شده است. به‌دلیل کارکرد فن در محیطی پر از گردوغبار، به مرور زمان بالانس آن از بین می‌رود. درخصوص ارتعاشات فن، کدام مورد درست است؟**



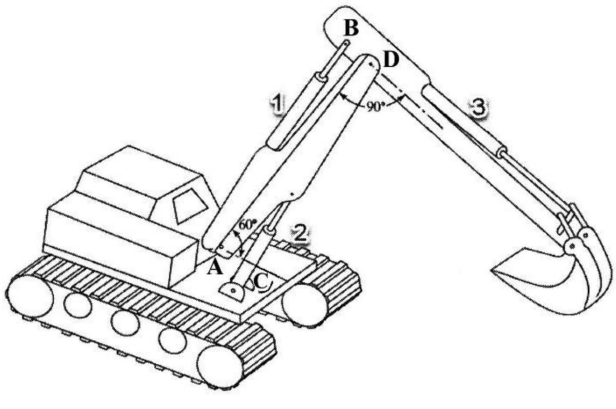
۱) ارتعاشات در جهت شعاعی غالب است، اما در جهت محوری نیز این ارتعاشات دیده می‌شود.

۲) ارتعاشات در هر دو جهت محوری و شعاعی، به یک شدت است.

۳) تنها ارتعاشات در جهت محوری وجود دارد.

۴) تنها ارتعاشات در جهت شعاعی وجود دارد.

۹۳- **بیل مکانیکی زیر، از سه سیلندر هیدرولیک تشکیل شده است. فنریت معادل سیلندرهای (۱) و (۲)، برابر k_1 و فنریت معادل سیلندر شماره (۳) برابر k_2 است. زاویه سیلندر معادل (۱) و (۲) با سیلندر شماره (۳) برابر ۹۰ درجه و با افق برابر ۶۰ درجه است. فنریت معادل این بیل مکانیکی برای جابه‌جایی قائم به اندازهٔ کافی کوچک، کدام است؟**



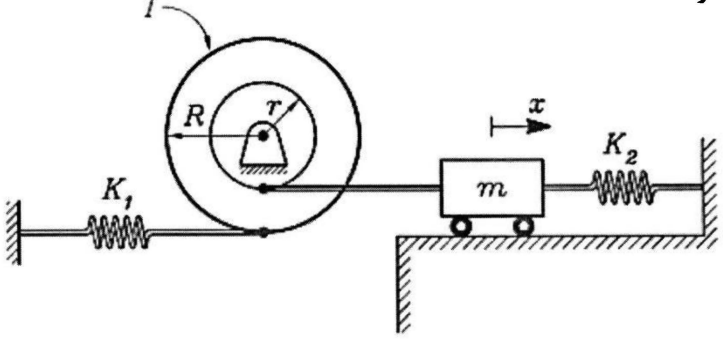
۱) $0/86k_1 + 0/5k_2$

۲) $0/25k_1 + 0/75k_2$

۳) $0/75k_1 + 0/25k_2$

۴) $k_1 + k_2$

۹۴- **برای سیستم نشان‌داده‌شده، فرکانس طبیعی کدام است؟ (I ممان اینرسی قرقره حول محور هندسی آن است و مرکز جرم آن بر روی محور هندسی آن قرار دارد.)**



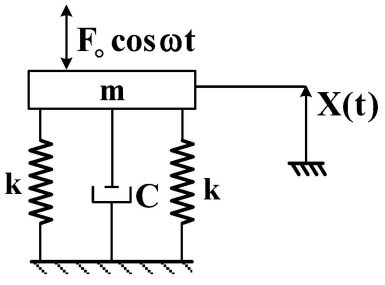
۱) $\sqrt{\dfrac{K_1R^2 + K_2r^2}{I + mr^2}}$

۲) $\sqrt{\dfrac{K_2R^2 + K_1r^2}{I + mR^2}}$

۳) $\sqrt{\dfrac{K_2R^2 + K_1r^2}{I + mr^2}}$

۴) $\sqrt{\dfrac{K_1R^2 + K_2r^2}{I + mR^2}}$

۹۵- اگر X ماکزیمم دامنه باشد، ماکزیمم نیروی منتقل‌شده به فوندانسیون در شکل زیر، برابرکدام است؟



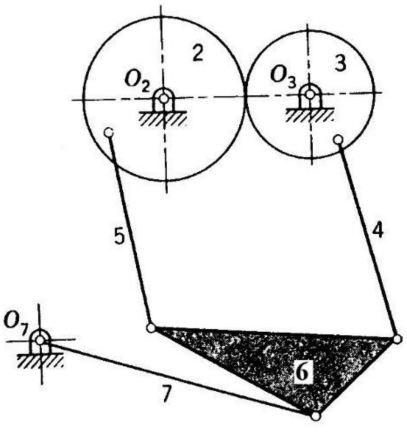
۱) $F_t = kX\sqrt{1+\left(\zeta\frac{\omega}{\omega_n}\right)^2}$

۲) $F_t = kX\sqrt{4+\left(2\zeta\frac{\omega}{\omega_n}\right)^2}$

۳) $F_t = kX\sqrt{4+\left(4\zeta\frac{\omega}{\omega_n}\right)^2}$

۴) $F_t = kX\sqrt{1+\left(2\zeta\frac{\omega}{\omega_n}\right)^2}$

۹۶- درخصوص مکانیزم نشان‌داده‌شده که شامل چرخ‌دنده‌های ۲ و ۳ می‌باشد، کدام مورد درست است؟



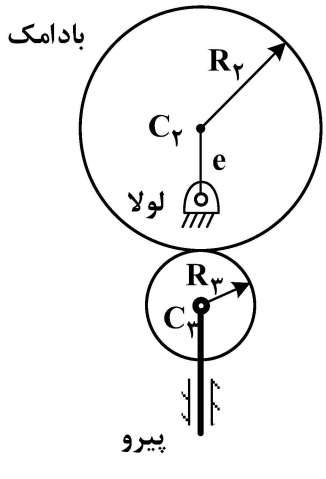
۱) مکانیزم نمی‌تواند حرکت داشته باشد.

۲) باید به سه تا از مختصات مکانیزم، حرکت داده شود تا مکانیزم، حرکت کاملاً مشخصی داشته باشد.

۳) باید به دو تا از مختصات مکانیزم، حرکت داده شود تا مکانیزم، حرکت کاملاً مشخصی داشته باشد.

۴) باید به یکی از مختصات مکانیزم، حرکت داده شود تا مکانیزم، حرکت کاملاً مشخصی داشته باشد.

۹۷- در شکل زیر، اگر لولا به فاصله e از مرکز بادامک C_2 قرار گرفته باشد، شعاع دایره مبنا در بادامک چقدر است؟



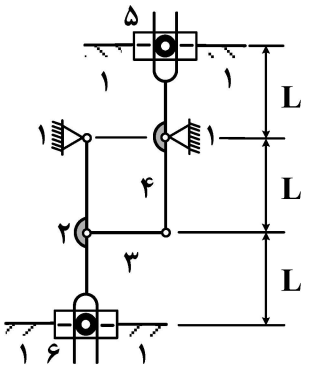
۱) $R_3 + R_2 - e$

۲) $R_3 + R_2 + e$

۳) $R_3 + R_2$

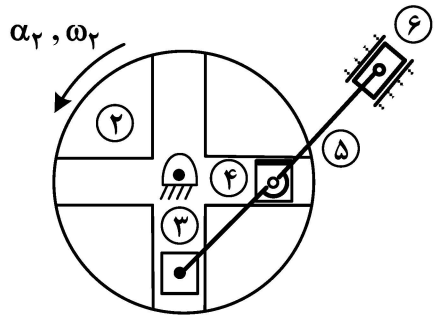
۴) R_2

۹۸- در اهرم‌بندی زیر، حلقهٔ ۱۲۳۴ یک مکانیزم چهارمیله‌ای و همواره یک متوازی‌الاضلاع است. در مورد سرعت لغزنده‌های (۵) و (۶) کدام مورد درست است؟



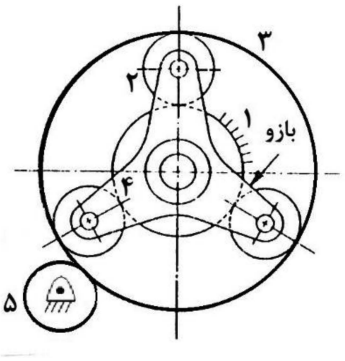
۱) هم‌اندازه و خلاف جهت و وابسته به‌هم
۲) هم‌اندازه و خلاف جهت و مستقل از هم
۳) فقط هم‌جهت و وابسته به‌هم
۴) فقط هم‌جهت و مستقل از هم

۹۹- در اهرم‌بندی شکل زیر، کدام مورد درخصوص لغزنده‌ها درست است؟ (ω_2 و α_2 معلوم هستند.)



۱) سرعت و شتاب لغزنده‌ها را با معلومات فوق، نمی‌توان به‌دست آورد.
۲) سرعت و شتاب هر سه لغزنده را می‌توان به‌دست آورد.
۳) فقط امتداد سرعت‌ها را می‌توان به‌دست آورد.
۴) فقط سرعت لغزنده‌ها را می‌توان به‌دست آورد.

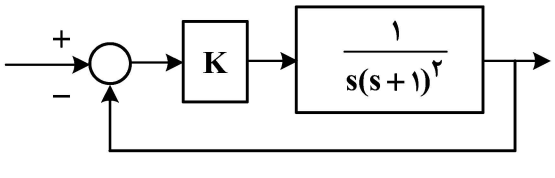
۱۰۰- در سیستم چرخ‌دنده‌های شکل زیر، اگر چرخ‌دنده (۵)، صد دور بگردد (+۱۰۰)، بازوی ۴ چند دور خواهد گشت؟



تعداد دنده‌های چرخ‌دنده‌ها
$N_1 = 80$
$N_2 = N_5 = 40$
$N_3 = 200$ خارجی
N_3 داخلی، قابل محاسبه است.

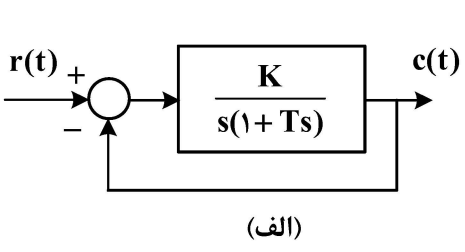
۱) $-\frac{40}{3}$
۲) $+\frac{50}{3}$
۳) $+\frac{40}{3}$
۴) $-\frac{50}{3}$

۱۰۱- در سیستم مداربسته زیر، بهره کنترل‌کننده K چقدر باشد تا حدّ بهره یا (gain margin) مساوی ۸ دسیبل (8db) شود؟ ($\log_{10} 2 = 0/3$ فرض شود.)

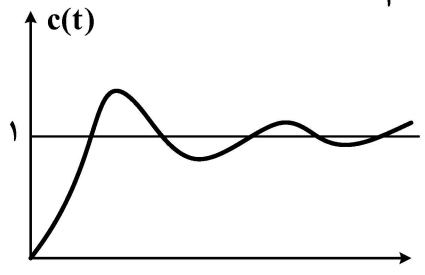


۱) ۴
۲) ۱/۶
۳) ۲/۵
۴) ۰/۸

۱۰۲- شکل (ب)، رفتار سیستم شکل (الف) را به ورودی پله‌ای واحد نشان می‌دهد. این رفتار نوسانی میرا با پریود 2π ثانیه و نسبت استهلاک $\zeta = \frac{\sqrt{2}}{2}$ است. به‌ترتیب، مقدار پارامترهای K و T در شکل (الف) چقدر است؟



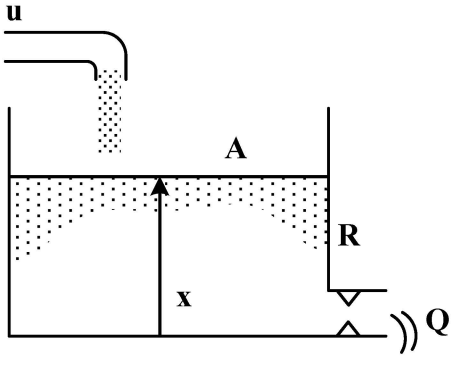
(الف)



(ب)

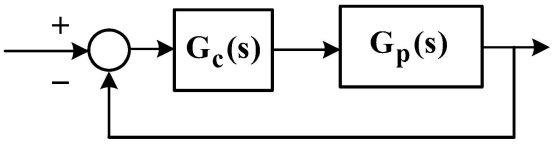
۱) ۱ و $\frac{1}{2}$
۲) ۲ و ۱
۳) ۲ و $\sqrt{2}$
۴) $\sqrt{2}$ و $\frac{1}{2}$

۱۰۳- شکل زیر، یک مخزن سیال را نشان می‌دهد که آب با دبی u وارد مخزن می‌شود. سطح مقطع مخزن A و مقاومت شیر خروجی R است و سیستم خطی است، یعنی دبی خروجی Q با x (ارتفاع سیال) رابطه مستقیم دارد، یعنی $Q = \frac{x}{R}$. فرض کنید ابتدا ظرف خالی است و دبی ورودی پله‌ایِ واحد است ($u = 1$). ارتفاع نهایی آب داخل ظرف، به کدام پارامتر بستگی دارد؟



۱) اندازه سطح مقطع A
۲) مقاومت شیر خروجی R
۳) به هر دو پارامتر R و A
۴) به هیچ پارامتری وابسته نیست.

۱۰۴- در سیستم فیدبک شکل زیر، سیستم اصلی با تابع تبدیل $G_p(s) = \frac{1}{(s+2)^2(s+4)}$ داده شده است. فرض کنید کنترل‌کننده خطی $G_c(s)$ از نوع تناسبی انتگرالی به‌صورت $G_c(s) = K_c(1+\frac{1}{Ts})$ است. مقدار مناسب و منطقی پارامتر K_c در کنترل‌کننده، کدام است؟



۱) ۱۲
۲) ۳۲
۳) ۶۵
۴) ۱۴۰

۱۰۵- کل قطب‌های یک سیستم مدار باز $(-2, -1, 0, 0)$ و کل صفرهای آن $(-5, -4, -3)$ است. زاویهٔ فاز تابع تبدیل مدار باز در فرکانس بسیار پایین α و در فرکانس بسیار بالا β است. α و β به‌ترتیب چند درجه هستند؟

۱) -180° و -90°
۲) -90° و -180°
۳) -180° و -270°
۴) -270° و -180°

ساخت و تولید (ماشین‌ابزار، قالب پرس، علم مواد، تولید مخصوص، هیدرولیک و نیوماتیک):

۱۰۶- کدام مورد صحیح است؟

۱) میزان درجه سختی سنگ سمباده، تابع نوع و میزان سختی ذرات ساینده آن است.

۲) در تولید چرخ‌دنده به روش هاب در حین عملیات براده‌برداری، ابزار و قطعه کار هر دو حالت دورانی دارند.

۳) در تولید چرخ‌دنده به روش هاب در حین عملیات براده‌برداری، ابزار حرکت رفت‌وبرگشتی و قطعه کار حرکت دورانی دارد.

۴) در تولید تکی و انبوه برای سنگ‌زنی سطوح داخلی و خارجی قطعات استوانه‌ای، از ماشین‌های سنگ‌زنی بدون مرغک (سنترلس) استفاده می‌شود.

۱۰۷- برای عملیات خشن‌تراشی روی ماشین تراش، معمولاً از کدام شرایط برشی استفاده می‌شود؟

۱) سرعت برشی و پیشروی زیاد، عمق براده کم ۲) سرعت برشی زیاد، عمق براده و پیشروی کم

۳) سرعت برشی کم، عمق براده و پیشروی زیاد ۴) سرعت برشی کم، عمق براده و پیشروی کم

۱۰۸- در عملیات سنگ‌زنی به‌منظور پرداخت سطوح، کدام مورد درست است؟

۱) از چرخ‌سنگ با ذرات ساینده درشت برای سنگ‌زنی مواد سخت و از چرخ‌سنگ با ذرات ریز برای عملیات سنگ‌زنی مواد نرم استفاده می‌شود.

۲) چرخ‌سنگ‌های نرم برای سنگ‌زنی فلزات سخت و چرخ‌سنگ‌های سخت برای سنگ‌زنی فلزات نرم مناسب هستند.

۳) چرخ‌سنگ‌های نرم برای سنگ‌زنی فلزات نرم و چرخ‌سنگ‌های سخت برای سنگ‌زنی فلزات سخت مناسب هستند.

۴) اندازه ذرات ساینده، ملاک تصمیم‌گیری نیست.

۱۰۹- کدام مورد، اثر زاویه آزاد در ابزارهای براده‌برداری است؟

۱) جلوگیری از تماس براده با ابزار برشی

۲) کاهش نیروهای براده‌برداری و افزایش استحکام ابزار

۳) جلوگیری از تماس بین ابزار و سطوح ماشین‌کاری‌شده

۴) جهت‌دهی به براده‌های تولیدشده برای خروج از منطقه براده‌برداری

۱۱۰- کدام مورد، عامل مؤثر در شکل‌گیری سایش حفره‌ای بر روی سطح ابزار است؟

۱) سرعت پیشروی زیاد ۲) سرعت پیشروی کم

۳) نیروی پیشروی ۴) حرارت زیاد ناشی از سرعت برش بالا

۱۱۱- مزایای پرس‌های هیدرولیک نسبت‌به پرس‌های ضربه‌ای، کدام است؟

۱) کورس و قابلیت تنظیم کورس بیشتر و تأمین حداکثر نیرو در کل کورس حرکتی

۲) تأمین حداکثر نیرو درکل کورس حرکتی، ارزان‌تر بودن و سادگی تنظیم قالب

۳) نیروی بیشتر، دقت بالاتر و توانایی برشکاری قطعات پیچیده‌تر

۴) نیروی بیشتر، سرعت بالاتر و قابلیت تنظیم کورس بیشتر

۱۱۲- کدام مورد درخصوص کلیرانس قالب در قالب‌های برش، درست است؟

۱) اگر کلیرانس قالب بیشتر از مقدار بهینه درنظرگرفته شود، احتمال وقوع «برش ثانویه» افزایش می‌یابد.

۲) اگر کلیرانس قالب کمتر یا بیشتر از مقدار بهینه درنظر گرفته شود، باعث کاهش عمر قالب می‌شود.

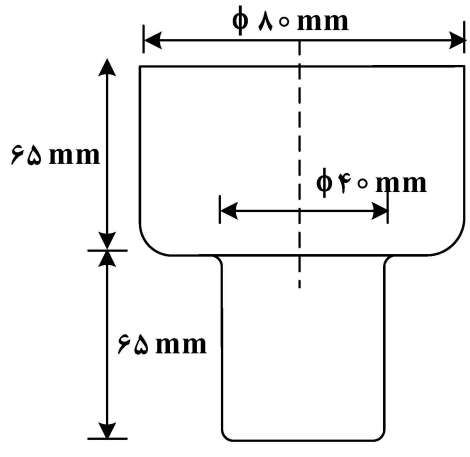
۳) اگر کلیرانس قالب کمتر از مقدار بهینه درنظرگرفته شود، پلیسه تشکیل‌شده بزرگ‌تر خواهد بود.

۴) اگر کلیرانس قالب کمتر یا بیشتر از مقدار بهینه درنظرگرفته شود، نیروی لازم برش افزایش می‌یابد.

۱۱۳- **برای ایجاد یک سوراخ به قطر ۶۰ mm روی یک قطعه فولادی به ضخامت ۳ mm و با استحکام برشی $۳۰\frac{kg}{mm^۲}$ از یک قالب برش استفاده شده است. اگر به سنبه به اندازه نصف ضخامت ورق زاویه داده شود و عمق نفوذ ورق ۵۰٪ و کلیرانس قالب ۶٪ ضخامت ورق باشد، قطر سنبه و ماتریس به‌ترتیب چند میلی‌متر و حداقل نیروی لازم برش چند πkg است؟**

۱) ۶۰، ۶۰/۳۶ و ۲۷۰۰
۲) ۶۰، ۶۰/۳۶ و ۵۴۰۰
۳) ۵۹/۶۴، ۶۰ و ۲۷۰۰
۴) ۵۹/۶۴، ۶۰ و ۵۴۰۰

۱۱۴- **برای کشش عمیق ظرف استوانه‌ای دوپله مطابق شکل زیر، اگر قطر بلانک اولیه ۲۰۰ mm و درصد کاهش مجاز در مراحل اول تا چهارم به‌ترتیب ۵۰، ۳۵، ۲۰ و ۱۰ درصد باشد، تعداد مراحل لازم کشش کدام است؟**



۱) یک
۲) دو
۳) سه
۴) چهار

۱۱۵- **کدام مورد درخصوص تبلور مجدد، صحیح نیست؟**

۱) اندازه نهایی دانه، بستگی به مقدار تغییر شکل دارد.
۲) درجه حرارت تبلور مجدد، با افزایش خلوص ماده افزایش می‌یابد.
۳) برای آنکه تبلور مجدد امکان‌پذیر باشد، لازم است قبلاً کار سرد بر روی فلز انجام شده باشد.
۴) هرچه مقدار تغییر شکل حاصل از کار سرد کمتر باشد، درجه حرارت لازم برای تبلور مجدد بیشتر است.

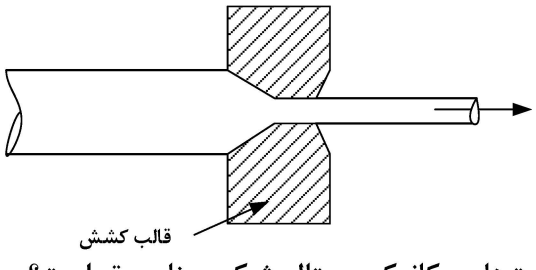
۱۱۶- **با استفاده از کدام مکانیزم، می‌توان سختی آهن خالص را افزایش داد؟**

۱) تحول مارتنزیتی
۲) عملیات رسوب سختی
۳) تغییر شکل الاستیک
۴) تغییر شکل پلاستیک

۱۱۷- **در کدام فاز تشکیل‌شده در آلیاژهای آهنی حاوی کربن، کربن ساختار ثانویه ایجاد نمی‌کند و در ساختار بلوری آهن، محبوس باقی می‌ماند؟**

۱) مارتنزیت ۲) بینیت ۳) پرلیت ۴) لدبوریت

۱۱۸- **اگر قطر سیم مسی تحت فرایند کشش سیم کاهش یابد، به‌ترتیب، استحکام نهایی، هدایت الکتریکی و انعطاف‌پذیری چگونه تغییر می‌کنند؟**



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

۱۱۹- **کدام فرایند ماشین‌کاری برای آماده‌سازی قطعات جهت اجرای تست‌های مکانیکی و متالورژیکی، مناسب‌تر است؟**

۱) تخلیه الکتریکی (برش با سیم)
۲) جت آب با ذرات ساینده
۳) شیمیایی
۴) الکتروشیمیایی

۱۲۰- در فرایند ماشین‌کاری تخلیه الکتریکی (EDM)، مدت‌زمان روشنی پالس ۵۰ میکروثانیه، مدت‌زمان خاموشی پالس ۴۰ میکروثانیه، شدت جریان متوسط جرقه ۲۰ A و ولتاژ متوسط جرقه ۵۰ V است. انرژی هر جرقه، چند ژول است؟

۱) ۰/۱۴
۲) ۰/۰۹
۳) ۰/۰۵
۴) ۰/۰۴

۱۲۱- در فرایند ماشین‌کاری اولتراسونیک (امواج فراصوتی)، کدام مورد درست است؟

۱) افزایش درصد ذرات ساینده در گل ساینده، سرعت باربرداری را افزایش داده و افزایش اندازه ذرات زبری سطح را زیاد می‌کند.
۲) برای افزایش سرعت باربرداری، فشار استاتیک حدّ بهینه‌ای دارد و درصد ذرات ساینده نیز مقدار بهینه دارد.
۳) افزایش دامنه ارتعاشات، موجب افزایش سرعت باربرداری می‌شود و زبری سطح را زیاد می‌کند.
۴) افزایش فرکانس، سرعت باربرداری و زبری سطح را افزایش می‌دهد.

۱۲۲- در ماشین‌کاری توسط جت، ذرات ساینده کدام مورد، جزو پارامترهای مؤثر بر نرخ باربرداری نیست؟

۱) سایز و فاصله نازل
۲) فشار و سرعت گاز حامل
۳) جنس و سختی نازل
۴) شکل و سایز دانه‌های ساینده

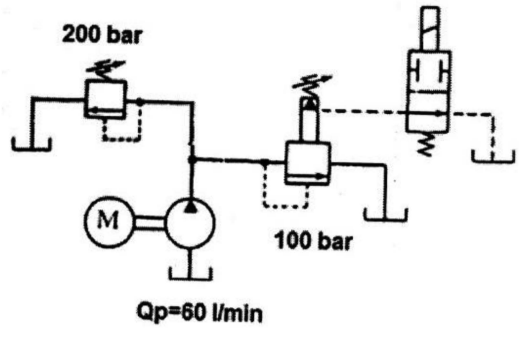
۱۲۳- اگر حرکت رفت‌وبرگشت سیلندر دوطرفه با قدرت باشد، کنترل سرعت حرکت رفت‌وبرگشت سیلندر دوطرفه، به کدام صورت انجام می‌گیرد؟

۱) سرعت حرکت رفت و سرعت حرکت برگشت سیلندر، به‌صورت meter out
۲) سرعت حرکت رفت و سرعت حرکت برگشت سیلندر، به‌صورت meter in
۳) سرعت حرکت رفت سیلندر، به‌صورت meter out و سرعت حرکت برگشت، به‌صورت meter in
۴) سرعت حرکت رفت سیلندر، به‌صورت meter in و سرعت حرکت برگشت، به‌صورت meter out

۱۲۴- یک آسانسور هیدرولیک به کدام صورت طراحی شود تا سرعت پایین‌آمدن و بالارفتن آن برای تعداد مختلف افراد، تفاوت نکند؟

۱) آسانسور باید به‌صورت مستقل از بار طراحی شود.
۲) آسانسور باید به‌صورت وابسته به بار طراحی شود.
۳) آسانسور باید به‌صورت کانتربالانس طراحی شود.
۴) نباید از آسانسور هیدرولیک استفاده کرد.

۱۲۵- در مدار زیر، دبی پمپ ۶۰ لیتر بر دقیقه است. فشارهای تنظیم شیرهای اطمینان نیز بر روی شکل مشخص شده‌اند. در وضعیت نشان‌داده‌شده، توان مصرفی پمپ چند کیلووات است؟



۱) ۱۰
۲) ۲۰
۳) ۳۰
۴) صفر

مبانی بیومکانیک (۱ و ۲):

۱۲۶- نیروهای فشاری بر روی مفصل پتلافمورال در زمان راه رفتن و بالا رفتن از پله، به‌ترتیب، چند برابر وزن بدن است؟

۱) یک ـ دو
۲) یک ـ سه
۳) نصف ـ دو
۴) نصف ـ سه

۱۲۷- در بارگذاری تحت بار خمشی در استخوان، شکستگی در کدام سمت و چگونه صورت می‌گیرد؟

۱) محدب ـ ضعیف‌تر بودن در بار کششی
۲) مقعر ـ ضعیف‌تر بودن در بار کششی
۳) محدب ـ ضعیف‌تر بودن در بار برشی
۴) مقعر ـ ضعیف‌تر بودن در بار فشاری

۱۲۸- در پرش طول، کدام مورد تأثیر بیشتری در افزایش مسافت پرش دارد؟

۱) سرعت متوسط در حین اجرا
۲) سرعت متوسط در طول پرش
۳) سرعت آنی در هنگام برخاستن
۴) سرعت آنی در هنگام فرود

۱۲۹- وقتی زاویه بین گردن فمور با تنه استخوان کم می‌شود، بازوی گشتاوری عضلات ابداکتوری و نیروی وارد بر گردن فمور، به‌ترتیب، چه تغییری می‌کنند؟

۱) افزایش ـ کاهش
۲) افزایش ـ افزایش
۳) کاهش ـ کاهش
۴) کاهش ـ افزایش

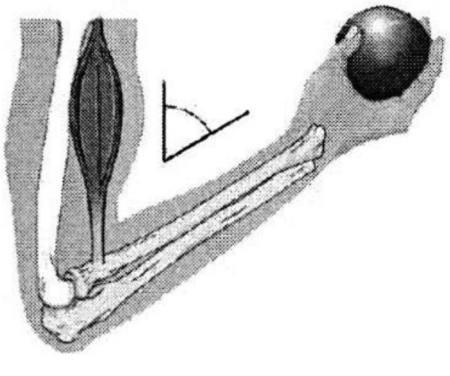
۱۳۰- کار انجام‌شده بر روی ساق پا در حالتی‌که طی یک گشتاور ثابت در محدوده ۳۰° به مدت ۰/۰۳ ثانیه تاب می‌خورد، تا زمانی‌که سرعت ماکزیمم به $۵/۵\frac{rad}{s}$ برسد، کار انجام‌شده بر روی ساق چقدر است؟ $\begin{pmatrix}\theta = ۰/۲۶\ rad \\ I = ۰/۳۳\end{pmatrix}$

۱) ۸۳/۳۵
۲) ۱۶۶/۳
۳) ۲۷۵/۴
۴) ۳۳۳/۶

۱۳۱- کار منفی در حین کدام انقباض انجام می‌شود و گشتاور عضله و حرکت مفصل در این حالت، چه وضعیتی نسبت به هم دارند؟

۱) کانسنتریک ـ غیرهم‌جهت
۲) کانسنتریک ـ هم‌جهت
۳) اکسنتریک ـ غیرهم‌جهت
۴) اکسنتریک ـ هم‌جهت

۱۳۲- دست و ساعد در زاویه ۳۰ درجه نسبت به بازو با جهت عمودی نگه داشته شده است. عضلات خم‌کننده آرنج به‌طور متوسط در فاصله ۳ سانتی‌متری از مرکز مفصل آرنج متصل می‌شوند. اگر یک وزنه ۳۰ نیوتنی در دست در فاصله ۲۰ سانتی‌متری بازو نگه داشته شود، خم‌کننده‌های ساعد چقدر باید نیرو اعمال کنند؟
(۲۰ cm = فاصله مرکزثقل دست و ساعد از مرکز مفصل آرنج) (نیروی دست و ساعت = ۲۰ نیوتن)

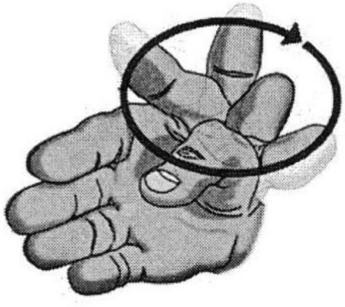


۱) ۶۰
۲) ۷۵
۳) ۴۰۰
۴) ۵۳۳

۱۳۳- در چه زاویه ابداکشن در مفصل شانه (برحسب درجه)، گشتاور ناشی از وزنه‌ای که فرد در دست نگه داشته است، حول مفصل شانه کمتر است؟

۱) صفر
۲) ۴۵
۳) ۹۰
۴) ۱۳۵

۱۳۴- حرکت چرخشی در انگشتان در مفصل مچ و کف دست، چه نوع حرکتی است؟



۱) Flexion
۲) Pronation
۳) Supination
۴) Circumduction

۱۳۵- در هنگام تغییر سرعت ساق پا از $10\frac{rad}{s}$ به $0\frac{rad}{s}$، اگر بازوی گشتاوری عضلات حول مفصل زانو ثابت و برابر ۰/۰۵ متر باشد، گشتاور نیروی اِعمالی توسط ماهیچه برای توقف حالت تاب خوردن چقدر است؟

($t_{توقف} = 0/1s$ و $I = 0/33kgm^2$)

۱) ۱۶۵
۲) ۳۳۰
۳) ۴۷۰
۴) ۶۶۰

۱۳۶- کدام مورد، درخصوص مکانیک ماهیچه قلبی نادرست است؟

۱) ویژگی تحریک‌پذیری دارد.
۲) تنها انقباض ایزومتریک دارد.
۳) قابلیت تولید نیرو (tension) دارد.
۴) قابلیت کشیده شدن و افزایش طول دارد.

۱۳۷- در هنگام راه رفتن، موقعیت مفصل مچ پا حول کدام محور، بیشترین تغییرات را دارد؟

۱) قدامی ـ خلفی
۲) محور عمودی
۳) مدیو لترال
۴) محور ثباتی

۱۳۸- در کدام بافت، ساختار چندمقیاسی کلاژن در عملکرد بافت تأثیر بسزایی ندارد؟

۱) عضله
۲) تاندون
۳) شریان
۴) استخوان

۱۳۹- در کدام حرکت ورزشی، ورزشکار سعی می‌کند ممان اینرسی بدن خود را بیشتر افزایش دهد؟

۱) باز کردن دست‌های کشتی‌گیر خاک‌شده
۲) عبور ورزشکار از روی مانع پرش ارتفاع به‌صورت U وارونه
۳) خم شدن موتورسوار هنگام عبور از پیچ جاده مسابقه
۴) باز کردن کامل پای جلو هنگام عبور از موانع دوومیدانی

۱۴۰- کدام مؤلفه نیرویی عضله دوسر بازویی در موقعیت اکستنشن کامل آرنج، بیشینه مقدار خود را دارد؟

۱) چرخاننده
۲) پایدارکننده
۳) جابه‌جاکننده
۴) همه مؤلفه‌های نیرویی آن، خنثی است.

۱۴۱- کدام مورد، درخصوص فیبرهای تندانقباض در مقایسه با فیبرهای کندانقباض نادرست است؟

۱) قطر بزرگ‌تری دارند.
۲) زودتر دچار خستگی می‌شوند.
۳) قادر هستند توان و گشتاور بزرگ‌تری در حین حرکت ایجاد کنند.
۴) نیروی ایزومتریک بزرگ‌تری به‌ازای واحد سطح عضله تولید می‌کنند.

۱۴۲- در محیط خارج‌سلولی بافت‌های نرم، جذب و حفظ آب میان‌بافتی از طریق عملکرد کدام ماکرومولکول انجام می‌شود؟

۱) الاستین ۲) لامینین

۳) پروتوگلیکن ۴) کلاژن

۱۴۳- بیشترین نیرویی که فیبرهای عضلاتی می‌توانند تولید کنند، در کدام موقعیت حاصل می‌شود؟

۱) طول انقباضی عضله ۲) طول استراحت عضله

۳) سرعت صفر انقباض ۴) انقباض اکسنتریک

۱۴۴- هنگامی‌که میزان فلکشن آرنج بیش‌از ۹۰ درجه باشد، کدام مورد درست است؟

۱) عمده نیروی عضله دوسر بازویی، موجب نزدیک کردن استخوان‌های ساعد به استخوان بازو می‌شود.

۲) مؤلفه گشتاوری عضله آگونیست حرکت، به بیشینه مقدار خود نزدیک می‌شود.

۳) پایداری مفصل نسبت به موقعیت اکستنشن کامل کاهش می‌یابد.

۴) بازوی گشتاوری عضله دوسر بازویی بزرگ‌تر می‌شود.

۱۴۵- در کدام موقعیت، مؤلفه گشتاوری عضله دوسر بازویی، بیشترین مقدار را دارد؟

۱) فلکشن ۹۰ درجه ۲) اکستنشن کامل یا موقعیت آناتومیک

۳) در همه زوایای فلکشن یا اکستنشن، برابر است. ۴) فلکشن کامل و انتهای محدوده حرکتی آرنج

دروس پایه پزشکی (فیزیولوژی، آناتومی و فیزیک پزشکی):

۱۴۶- کدام خصوصیت آب، عامل سایر خصوصیات است؟

۱) کشش سطحی بالا ۲) مایع بودن در دمای اتاق

۳) ظرفیت بالای حرارتی ۴) قطبیت

۱۴۷- در کدام قسمت، فشار مایع پایین‌تر است؟

۱) مویرگ ۲) ورید

۳) لنف ۴) زمینه خارج‌سلولی

۱۴۸- کدام سیستم در بدن، نقش کمتری در کنترل فشارخون دارد؟

۱) قلب ۲) عصب

۳) عضله ۴) کلیه

۱۴۹- کدام حجم ریوی را از طریق مکانیکی نمی‌توان اندازه گرفت؟

۱) جاری ۲) باقی‌مانده

۳) ذخیره بازدمی ۴) ذخیره دمی

۱۵۰- تغییر در کدام فشار در کلیه‌ها، عموماً نشانه یک بیماری زمینه‌ای است؟

۱) هیدروستاتیک گلومرول ۲) هیدروستاتیک کپسول بومن

۳) اسمزی کلوئیدی گلومرول ۴) اسمزی کلوئیدی کپسول بومن

۱۵۱- بیماری کدام عضو، نقش کمتری در تورم اندام‌ها دارد؟

۱) کبد ۲) ریه

۳) قلب ۴) کلیه

۱۵۲- کدام هورمون، نیاز به ویتامین‌ها را بیش از بقیه افزایش می‌دهد؟

۱) کورتیزول ۲) استروژن

۳) تیروکسین ۴) گلوکاگون

۱۵۳- در حس چشایی، کدام یون نقش لیگاند را دارد؟

۱) هیدروژن ۲) پتاسیم

۳) کلسیم ۴) سدیم

۱۵۴- موج QRS، بیشتر منطبق با چه دوره‌ای از چرخه قلبی است؟

۱) حداکثر انبساط قلب ۲) حداکثر انقباض قلب

۳) انبساط ایزوولمیک ۴) انقباض ایزوولمیک

۱۵۵- درجه آزادی حرکت مشخصه اندام فوقانی نسبت به اندام تحتانی، در کدام قسمت است؟

۱) آرنج ۲) ساعد

۳) انگشتان ۴) کف دست

۱۵۶- در حالت آناتومیک، کدام گروه از عضلات هیپ فعال‌تر هستند؟

۱) نزدیک‌کننده ۲) دورکننده

۳) بازکننده ۴) تاکننده

۱۵۷- کدام بافت، خصوصیات متنوع‌تری دارد؟

۱) عضلانی ۲) پوششی

۳) همبندی ۴) عصبی

۱۵۸- اختلال در غلظت کدام مورد، از علل متابولیکی خستگی عضلانی است؟

۱) کلسیم ۲) سدیم

۳) پتاسیم ۴) هیدروژن

۱۵۹- منبع انرژی اصلی در دویدن سریع و در مسافت‌های کوتاه کدام است؟

۱) گلوکز ۲) فسفوکراتین

۳) گلیکوژن ۴) اسید چرب

۱۶۰- تنگی یا گشادی در کدام دریچه قلبی، عموماً عوارض ریوی شدیدتری ایجاد می‌کنند؟

۱) آئورت ۲) شریان ریوی

۳) دو لَتی ۴) سه لَتی

۱۶۱- بن‌بست صفاقی، در کجا قرار دارد؟

۱) هیپوگاستریک ۲) اپی گاستریک

۳) هیپوکندریاک چپ ۴) هیپوکندریاک راست

۱۶۲- کدام‌یک، در تفکیک ورودی مری و نای، دخالت کمتری دارد؟

۱) حلق بینی ۲) حلق دهانی

۳) کام نرم ۴) غضروف اپی‌گلوت

۱۶۳- عضله دوسر ران، به کدام استخوان چسبندگی ندارد؟

۱) ایسکیوم ۲) فمور

۳) فیبولا ۴) تیبیا

۱۶۴- در کدام عضو چشمی، حفره وجود دارد؟

۱) مشیمیه ۲) شبکیه

۳) قرنیه ۴) صلبیه

۱۶۵- کدام قسمت از گوش داخلی، در تعادل دخالت کمتری دارد؟

۱) ساکول ۲) اوتریکول

۳) حلزون ۴) مجاری نیم‌دایره