قدم به قدم، همراه دانشجو...

WWW.GhadamYar.Com

جامع ترین و به‌روزترین پرتال دانشجویی کشور (پرتال دانش)
با ارائه خدمات رایگان، تحصیلی، آموزشی، رفاهی، شغلی و...
برای دانشجویان

۱) راهنمای ارتقاء تحصیلی. (کاردانی به کارشناسی، کارشناسی به ارشد و ارشد به دکتری)
۲) ارائه سوالات کنکور مقاطع مختلف سالهای گذشته، همراه پاسخ، به صورت رایگان
۳)معرفی روش‌های مقاله و پایان‌نامه نویسی و ارائه پکیج‌های آموزشی مربوطه
۴)معرفی منابع و کتب مرتبط با کنکورهای تحصیلی (کاردانی تا دکتری)
۵) معرفی آموزشگاه‌ها و مراکز مشاوره تحصیلی معتبر
۶)ارائه جزوات و منابع رایگان مرتبط با رشته‌های تحصیلی
۷)راهنمای آزمون های حقوقی به همراه دفترچه سوالات سالهای گذشته (رایگان)
۸)راهنمای آزمون های نظام مهندسی به همراه دفترچه سوالات سالهای گذشته (رایگان)
۹)آخرین اخبار دانشجویی، در همه مقاطع، از خبرگزاری های پربازدید
۱۰)معرفی مراکز ورزشی، تفریحی و فروشگاه‌های دارای تخفیف دانشجویی
۱۱)معرفی همایش‌ها، کنفرانس‌ها و نمایشگاه‌های ویژه دانشجویی
۱۲)ارائه اطلاعات مربوط به بورسیه و تحصیل در خارج و معرفی شرکت‌های معتبر مربوطه
۱۳)معرفی مسائل و قوانین مربوط به سربازی، معافیت تحصیلی و امریه
۱۴)ارائه خدمات خاص ویژه دانشجویان خارجی
۱۵)معرفی انواع بیمه‌های دانشجویی دارای تخفیف
۱۶)صفحه ویژه نقل و انتقالات دانشجویی
۱۷)صفحه ویژه ارائه شغل های پاره وقت، اخبار استخدامی
۱۸)معرفی خوابگاه‌های دانشجویی معتبر
۱۹)دانلود رایگان نرم افزار و اپلیکیشن های تخصصی و...
۲۰)ارائه راهکارهای کارآفرینی، استارت آپ و...
۲۱)معرفی مراکزتایپ، ترجمه، پرینت، صحافی و ... به صورت آنلاین
۲۲)راهنمای خریدآنلاین ارزی و معرفی شرکت های مطرح
۲۳) .....

WWW.GhadamYar.Ir | WWW.PortaleDanesh.com | WWW.GhadamYar.Org

۰۹۱۲ ۳۰ ۹۰ ۱۰۸ | باما همراه باشید... | ۰۹۱۲ ۰۹ ۰۳ ۸۰۱

www.GhadamYar.com

کد کنترل

126

E

126E

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

صبح پنج‌شنبه
۹۷/۲/۶

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

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی‌ارشد ناپیوستهٔ داخل ـ سال ۱۳۹۷

مجموعه مهندسی مکانیک ـ کد (۱۲۶۷)

تعداد سؤال: ۱۷۰

مدت پاسخگویی: ۱۸۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شمارهٔ سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شمارهٔ	تا شمارهٔ
۱	زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی)	۳۰	۱	۳۰
۲	ریاضیات (ریاضی عمومی(۱و۲)، معادلات دیفرانسیل، ریاضی مهندسی)	۲۰	۳۱	۵۰
۳	حرارت و سیالات (ترمودینامیک، مکانیک سیالات، انتقال حرارت)	۲۰	۵۱	۷۰
۴	جامدات (استاتیک، مقاومت مصالح، طرّاحی اجزا)	۲۰	۷۱	۹۰
۵	دینامیک و ارتعاشات (دینامیک، ارتعاشات، دینامیک ماشین، کنترل)	۲۰	۹۱	۱۱۰
۶	ساخت و تولید (ماشین‌ابزار، قالب پرس، علم مواد، تولید مخصوص، هیدرولیک و نیومانیک)	۲۰	۱۱۱	۱۳۰
۷	مبانی بیومکانیک (۱و۲)	۲۰	۱۳۱	۱۵۰
۸	دروس پایهٔ پزشکی (فیزیولوژی، آناتومی و فیزیک پزشکی)	۲۰	۱۵۱	۱۷۰

* داوطلبان متقاضی رشتهٔ مهندسی پزشکی، به‌جای دروس ۵ و ۶، می‌توانند دروس ۷ و ۸ را انتخاب نمایند.

این آزمون نمرهٔ منفی دارد.

استفاده از ماشین‌حساب مجاز نیست.

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.

۱۳۹۷

www.GhadamYar.com

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، به‌منزلهٔ عدم حضور شما در جلسهٔ آزمون است.

اینجانب ..... با شمارهٔ داوطلبی ..... در جلسهٔ این آزمون شرکت می‌نمایم.

امضا:

زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی):

PART A: Vocabulary

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

1- **Fierce winds and deadly waves were only one ---------- many explorers like Christopher Columbus confronted when sailing to unknown lands.**
1) suspension 2) obstacle 3) shortage 4) variation

2- **In urban desert areas potable water supplies are stressed by increasing demands that leave water managers ---------- to find new supplies.**
1) discouraging 2) refusing 3) invading 4) struggling

3- **The sense of smell diminishes with advancing age—much more so than the sensitivity to taste. This ---------- may result from an accumulated loss of sensory cells in the nose.**
1) decrease 2) merit 3) ambiguity 4) defense

4- **True, all economic activities have environmental consequences. Nevertheless, the goal of shrimp producers should be to reduce the ---------- effects on the environment as much as possible.**
1) indigenous 2) competitive 3) deleterious 4) imaginary

5- **Like most successful politicians, she is pertinacious and single-minded in the ---------- of her goals.**
1) pursuit 2) discipline 3) permanence 4) involvement

6- **Knowing that everyone would ---------- after graduation, she was worried that she would not see her friends anymore.**
1) emerge 2) conflict 3) differentiate 4) diverge

7- **Certain mental functions slow down with age, but the brain ---------- in ways that can keep seniors just as sharp as youngsters.**
1) composes 2) conveys 3) compensates 4) corrodes

8- **It is argued by some that hypnosis is an effective intervention for ---------- pain from cancer and other chronic conditions.**
1) displacing 2) alleviating 3) exploring 4) hiding

9- **Children who get ---------- atmosphere at home for studies perform better than students who are brought up under tense and indifferent family atmosphere.**
1) favorable 2) valid 3) obedient 4) traditional

10- **The post office has promised to resume first class mail ---------- to the area on Friday.**
1) attention 2) progress 3) expression 4) delivery

www.GhadamYar.com

PART B: Cloze Passage

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.

Colette began painting while she was still in her youth. (11) ---------- 1970, she completed her first performance with *Hommage a Delacroix*, (12) ---------- was the beginning of an artistic career (13) ---------- to the oneness of art and life. (14) ----------, actions and performances on streets and public squares, followed by her "living environments" and the "windows", (15) ---------- in a selected pose with an elaborate arrangement of fabrics and lace.

11- 1) Since the year 2) During a year of
3) For a year of 4) In the year

12- 1) that it 2) which 3) that 4) it

13- 1) devoted 2) was devoted 3) to devote 4) devoting

14- 1) Street works then came 2) Then came street works
3) There coming then street works with 4) With street works then to come

15- 1) she remained motionless 2) that in there she remained motionless
3) in which she remained motionless 4) that in it motionless she remained

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:

An internal combustion engine is a device that operates on an open thermodynamic cycle and is used to convert the chemical energy of a fuel to rotational mechanical energy. The rotational mechanical energy is most often used directly to provide motive power through an appropriate drive train, such as for an automotive application. The high power-to-weight ratio of the internal combustion engine is also responsible for its use in other applications where a lightweight power source is needed, such as for chain saws and lawn mowers.

In all SI engines, the combustion process is initiated by a precisely timed discharge of a spark across an electrode gap in the combustion chamber. Before ignition, the combustible mixture may be either homogeneous (i.e, the fuel-air mixture ratio may be approximately uniform throughout the combustion chamber) or stratified (i.e, the fuel-air mixture ratio may be more fuel-lean in some regions of the combustion chamber than in other positions).

In the 4-stroke SI engine processes, the valves open or close instantaneously when the piston is either at TDC (the closest approach of the piston to the cylinder head) or BDC (when the piston is farthest from the cylinder head) in fact, the valves open and close relatively slowily. To afford the maximum open area at the appropriate time in each process; the exhaust valve opens before BDC during expansion, the intake valve closes after DBC during the compression stroke, and both the intake and exhaust

www.GhadamYar.com

valves are open during the valve overlap period. Considerations of valve timing are not necessary for this simple explanation of the 4-stroke cycle but do have significant effects on performance and efficiency.

16- The underlined word "relatively" in the last paragraph may replaced with ----------.
1) rather 2) considerably 3) exceedingly 4) accordingly

17- It is understood from paragraph 1 that ----------.
1) the high weight of internal combustion engine is the advantage exploited in automotive applications
2) chemical energy can be converted into mechanical energy both directly and indirectly
3) chain saws and lawn mowers are examples of engines with a low power ratio
4) the rotational mechanical energy may be used directly in application systems

18- The combustion process in an SI engine ----------.
1) combines fuel and air that may be later compressed in the combustion chamber
2) involves the burning of a charge at the discharge of a spark
3) requires the mixture in stratified lagers of fuel and air
4) expands the electrodes to a lager gap

19- It is NOT true that ----------.
1) power-to-weight ratio is a decisive factor in selecting engines for specific functions
2) the spark plays the role of an initiator in an SI engine
3) the homogeneous combustible mixture has more fuel in it than air
4) it is the electrode gap that creates the spark

20- The opening of exhaust valves before BDC ----------.
1) is meant to create maximum clearance in the combustion chamber
2) allows for intake valves to close after DBC
3) exerts maximum compression
4) is not necessary for the efficiency and effective performance of the system

PASSAGE 2:

Mechanical properties such as strength, stiffness and toughness are normally better in a composite material than in either or both of its components. If a polymer matrix composite is designed and fabricated appropriately, it combines the strength of the reinforcement with the toughness of the polymer for a targeted application. More critically, at the current technology of polymer nanocomposites (PNCs), a key variable that dramatically defines the eventual macro-scale behavior and processability is the presence of the nanomaterial-polymer interracial interactions on the nano-scale. The small size and exceptional morphological characteristics of nanomaterials, and the subsequent enormous specific surface area give rise to marked interracial interactions. The latter modify the properties of polymer adjacent to the interface of nanomaterial-polymer. Interracial interactions are born during PNC fabrication and are decided by the affinity of filler and matrix. These interactions can lead to local adsorption of polymer chains at the filler or mechanical interlocking of polymer chains both of which alter the kinetics of polymer chains, and thus decrease the entropy of the polymer chains. For example, the calorimetric heat capacity of PNCs decreases due to the existence of attractive interfacial interactions. The decrease in the entropy signifies that the PNC represents a solid-like behavior which shows boosted mechanical

www.GhadamYar.com

performance. Moreover, the crystallization behavior of semi-crystalline PNCs depend on the interfacial interactions that decide on the quality of the load transfer required to fully exploit mechanical properties of the fillers.

In addition, the interfacial interactions dictate the quality of dispersion of the reinforcement within the host polymer. Although not reached effortlessly, an ample dispersion provides more reinforcing sites and thus more effectively restricts the shearing or deformation of the polymer. However, due to the filler-polymer repulsive interactions agglomeration of nanomaterials cannot really be avoided due to reasons including their incompatibility with polymers, large surface-to-volume ratio and diminutive van der Waals forces. Surface modification has been utilized to augment tilde adhesion between nanomaterials and polymer and thus to reduce the agglomeration level. Due to the nano-scale interfacial interactions, PNCs, consequently, are more onerous to be understood and analyzed than simple micro-composites. Obstacles include their cost-effective large-scale synthesis, damage initiation and propagation, reduced toughness, non-uniform dispersion and distribution of fillers, buckling and post-buckling behavior, standard development of testing, and application of characterization techniques at the nano-scale level.

21- This passage is mainly about ----------.

1) nanocomposites and factors affecting their physical and mechanical properties
2) how interfacial interactions adversely affect the macro-scale properties of PNCs
3) chemical and physical structure of polymer chains at the interface of filler-polymer
4) a nano-scale phenomenon that considerably contributes to reinforcing mechanisms in PNCs

22- The presence of the interfacial interactions, according to the passage, ----------.

1) is enhanced if the ratio of filler surface to its volume notably decreases
2) remarkably contributes to the retarded dynamics of polymer chains at the filler-polymer interface
3) is influenced by the amount of the load transfer at the boundary of filler-polymer
4) diminishes the fraction of polymer chains that possess limited movement

23- Local adsorption of polymer chains at the filler or mechanical interlocking shows that polymer chains are ----------.

1) either entangled or completely mobilized when closer to fillers
2) segregated from the surface of fillers and become more mobile away from the filler surface
3) anchored at the interface of the reinforcement-polymer and probably become stiffer
4) fully restricted throughout the entire polymer matrix with minimized degree of freedom

24- By providing more reinforcing sites, ----------.

1) the shearing of the polymer is reinforced
2) the quality of dispersion is determined
3) the deformation of the polymer is limited
4) the dispersion is expanded

25- The phrase "the latter" in line 10 refers to ----------.

1) the small size and exceptional morphological characteristics
2) polymer adjacent to the interface of nonmaterial polymer
3) marked interfacial interactions
4) the subsequent enormous specific surface area

www.GhadamYar.com

PASSAGE 3:

Kinematics is the branch of classical mechanics that describes the motion of bodies (objects) and systems (groups of objects) without consideration of the forces that cause the motion. Kinematics is not to be confused with another branch of classical mechanics: analytical dynamics (the study of the relationship between the motion of objects and its causes), sometimes subdivided into kinetics (the study of the relation between external forces and motion) and statics (the study of the relations in a system at equilibrium). Kinematics also differs from dynamics as used in modern-day physics to describe time-evolution of a system.

The term kinematics is less common today than in the past, but still has a role in physics. The term kinematics also finds use in biomechanics and animal locomotion. Further, mathematicians that include time as a parameter in geometry have developed the subject of kinematic geometry. The simplest application of kinematics is for particle motion, translational or rotational. The next level of complexity comes from the introduction of rigid bodies, which are collections of particles having time invariant distances between themselves. Rigid bodies might undergo translation and rotation or a combination of both. A more complicated case is the kinematics of a system of rigid bodies, which may be linked together by mechanical joints. Kinematics can be used to find the possible range of motion for a given mechanism, or, working in reverse, can be used to design a mechanism that has a desired range of motion. The movement of a crane and the oscillations of a piston in an engine are both simple kinematic systems. The crane is a type of open kinematic chain, while the piston is a part of a closed four-bar linkage.

26- It is stated in the passage that ----------
1) analytical dynamics is confused with other branches of mechanics
2) classical mechanics describes the motion of bodies and systems
3) the term kinematics is not as frequently used today as it used to be
4) objects and groups of objects are forces that are caused by motion

27- It might be understood from the passage that ----------
1) kinematics does not deal with description of time-evolution of a system
2) dynamics is generally concerned with equilibrium in moving objects
3) kinetics and statics deal with the a state of equilibrium in motion
4) biomechanics and animal locomotion are sun-branches of kinematics

28- The passage mentions that as far as kinematics is concerned ----------
1) geometric parameters are developed for calculation of motion
2) 'time mathematics' is regarded as a part of kinematic geometry
3) rigid bodies cannot be a proper subject for animal locomotion
4) translational particle motion is not complicated application

29- The passage seems to suggest that ----------
1) the piston is a part of a closed four-bar linkage
2) open kinematic chains are simple kinematic systems
3) even a static mechanism enjoys activities of motion
4) kinematic systems in an engine cause oscillations

30- The underline word 'crane' is also best used with regard to a(n) ----------
1) stone 2) farm 3) shore 4) animal

www.GhadamYar.com

ریاضیات (ریاضی عمومی(۱و۲)، معادلات دیفرانسیل، ریاضی مهندسی):

۳۱- اگر $z=(1-i)(1+i\sqrt{3})$ ، مقدار z با کدام گزینه برابر است؟

۱) $2\sqrt{2}(\cos(\frac{\pi}{12})+i\sin(\frac{\pi}{12}))$

۲) $2\sqrt{2}(\cos(\frac{\pi}{12})-i\sin(\frac{\pi}{12}))$

۳) $2\sqrt{2}(\cos(\frac{7\pi}{12})+i\sin(\frac{7\pi}{12}))$

۴) $2\sqrt{2}(\cos(\frac{7\pi}{12})-i\sin(\frac{7\pi}{12}))$

۳۲- سری $I=\sum_{n=1}^{+\infty}\sin(\frac{2}{n})-2(\sin(\frac{1}{n}))$ و سری $J=\sum_{n=0}^{+\infty}(1+\frac{1}{n})^{n^2}$، به‌ترتیب کدام است؟

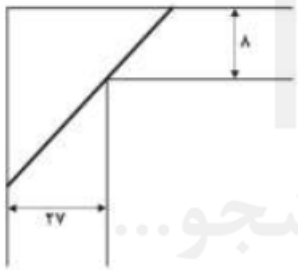
۱) همگرا ـ همگرا

۲) همگرا ـ واگرا

۳) واگرا ـ همگرا

۴) واگرا ـ واگرا

۳۳- طول بلندترین میله‌ای که بتواند به‌طور افقی از پیچ یک راهرو به عرض ۸ به یک راهرو به عرض ۲۷ عبور کند، کدام است؟



۱) $11\sqrt{11}$

۲) $12\sqrt{12}$

۳) $13\sqrt{13}$

۴) $14\sqrt{14}$

۳۴- فرض کنید $f(x)=\int_{0}^{x}\sinh(t^2)dt$ که $0\le x\le\sqrt{\ln(1396)}$ است. منحنی را حول محور yها دوران می‌دهیم. مساحت رویهٔ دوار حاصل از دوران، کدام است؟

۱) $2\pi(1396-\frac{1}{1396})$

۲) $\frac{\pi}{4}(1396-\frac{1}{1396})$

۳) $\pi(1396-\frac{1}{1396})$

۴) $\frac{\pi}{2}(1396-\frac{1}{1396})$

www.GhadamYar.com

۳۵- اگر $f(x)=\frac{1}{x^3+3x^2+3x+5}$ ، مقدار $f^{(99)}(-1)$، کدام است؟

۱) $\frac{1}{4^{33}}(99)!$

۲) $\frac{1}{4^{34}}(99)!$

۳) $-\frac{1}{4^{34}}(99)!$

۴) $-\frac{1}{4^{33}}(99)!$

۳۶- کدام‌یک از حدود زیر موجود نمی‌باشد؟

۱) $\lim_{(x,y)\to(0,0)} \frac{\sin x^2 \sin y}{\sin(x^2+y^2)}$

۲) $\lim_{(x,y)\to(0,0)} \frac{\sin x^2 \sin y}{\sin(x^4+y^2)}$

۳) $\lim_{(x,y,z)\to(0,0,0)} \frac{\sin(xy)\sin z}{\sin(x^2+y^2+z^2)}$

۴) $\lim_{(x,y)\to(0,0)} \frac{\sin x^2+\sin y^2}{x^2+y^2}$

۳۷- رویهٔ $z=e^{-(x^2+y^2)}$ چند صفحهٔ مماس موازی صفحهٔ xy دارد؟

۱) ۰

۲) ۱

۳) ۲

۴) ۳

۳۸- حجم ناحیهٔ محدود بالای رویهٔ $z=\sqrt{3x^2+3y^2}$ که درون $x^2+y^2+z^2=9$ قرار دارد، کدام است؟

۱) $9\pi(2-\sqrt{3})$

۲) $9\pi(3-\sqrt{3})$

۳) $9\pi(1+\sqrt{3})$

۴) $9\pi(\sqrt{3}-1)$

۳۹- فرض کنید D ناحیهٔ محصور بین منحنی‌های $xy=1$ ، $xy=9$ ، $y=x$ و $y=4x$ باشد. مقدار انتگرال زیر کدام است؟

$$\iint_D (\sqrt{\frac{y}{x}}+\sqrt{xy})dxdy$$

۱) $8+\frac{49}{3}\ln 2$

۲) $8+\frac{50}{3}\ln 2$

۳) $8+\frac{51}{3}\ln 2$

۴) $8+\frac{52}{3}\ln 2$

قدم به قدم، همراه دانشجو...
www.GhadamYar.ir
www.GhadamYar.com

۴۰- اگر s نیمکرهٔ بالایی $x^2+y^2+z^2=1$ باشد، مقدار $\iint_S (e^{z^2}(x+y)+y^2+z)d\sigma$ ، کدام است؟

۱) $\frac{2\pi}{3}$

۲) $\frac{3\pi}{2}$

۳) 2π

۴) $\frac{5\pi}{3}$

۴۱- عامل انتگرال‌ساز (فاکتور انتگرال) به‌صورت $x^\alpha y^\beta$ برای معادلهٔ دیفرانسیل $x^2y^3+x(1+y^2)y'=0$ ، کدام است؟

۱) $x^{-1}y^{-3}$

۲) $x^{-1}y^3$

۳) xy^{-3}

۴) xy^3

۴۲- جواب معادلهٔ دیفرانسیل $(x\tan\frac{y}{x}-y\sec^2\frac{y}{x})dx+x\sec^2\frac{y}{x}dy=0$ ، کدام است؟ $(\sec x=\frac{1}{\cos x})$

۱) $x+\tan\frac{y}{x}=C$

۲) $x^2\tan\frac{y}{x}=C$

۳) $x\tan\frac{y}{x}=C$

۴) $x^2+\tan\frac{y}{x}=C$

۴۳- اگر جواب عمومی معادلهٔ دیفرانسیل $x^2y''-3xy'+4y=x^2\ln x$ ، $x>0$، را با روش تغییر پارامترها به‌صورت $y(x)=u_1(x)y_1(x)+u_2(x)y_2(x)$ نمایش دهیم، که در آن $y_1(x)=x^2$ و $y_2(x)=x^2\ln x$ دو جواب مستقل معادلهٔ دیفرانسیل همگن متناظر هستند، آنگاه مقادیر $u_1'(x)$ و $u_2'(x)$ کدام‌اند؟

۱) $u_1'=\frac{1}{x}(\ln x)^2$ ، $u_2'=-\frac{1}{x}\ln x$

۲) $u_1'=\frac{1}{x}(\ln x)^2$ ، $u_2'=\frac{1}{x}\ln x$

۳) $u_1'=-\frac{1}{x}(\ln x)^2$ ، $u_2'=\frac{1}{x}\ln x$

۴) $u_1'=-\frac{1}{x}(\ln x)^2$ ، $u_2'=-\frac{1}{x}\ln x$

قدم به قدم، همراه دانشجو...
www.GhadamYar.ir
www.GhadamYar.com

۴۴- جواب مسئلهٔ مقدار اولیهٔ $y^{(۴)} - y = ۰$ ، $y(۰) = ۰$ ، $y'(۰) = ۱$ ، $y''(۰) = ۰$ و $y'''(۰) = ۰$ ، کدام است؟

۱) $y(t) = \frac{۱}{۲}(\cosh t + \sin t)$

۲) $y(t) = \frac{۱}{۲}(-\sinh t + \sin t)$

۳) $y(t) = \frac{۱}{۲}(\sinh t - \sin t)$

۴) $y(t) = \frac{۱}{۲}(\sinh t + \sin t)$

۴۵- تبدیل لاپلاس تابع $f(t) = u_{\frac{\pi}{۲}}(۳t - \frac{۳\pi}{۲})e^{t}\cos t$ ، کدام است؟

۱) $-\frac{۶se^{-\frac{\pi}{۲}(s-۱)}}{(s^{۲}+۱)^{۲}}$

۲) $\frac{-e^{-\frac{\pi}{۲}(s-۱)}}{(s-۱)^{۲}+۱}$

۳) $\frac{-۶s\, e^{\frac{\pi}{۲}(s+۱)}}{(s+۱)^{۲}+۱}$

۴) $\frac{۶se^{\frac{\pi}{۲}(s+۱)}}{(s^{۲}+۱)^{۲}}$

۴۶- اگر ماندهٔ تابع $f(z) = (۲z^{۲} + \alpha z - ۱)e^{\frac{۱}{z+۱}}$ در نقطهٔ تکینی برابر $\frac{۱}{۶}$ باشد، آنگاه α کدام است؟

۱) $\frac{-۵}{۳}$

۲) ۰

۳) ۱

۴) $\frac{۵}{۳}$

قدم به قدم، همراه دانشجو...
www.GhadamYar.ir
www.GhadamYar.com

۴۷- کلّیهٔ نقاط $z = x + iy$ در صفحهٔ مختلط که به ازای آنهـا $\mathrm{Re}\left(\frac{z-i}{z+i}\right) < ۱$ ، $\mathrm{Im}\left(\frac{z-i}{z+i}\right) > a$ و ($a > ۰$ ثابـت) است، کدام است؟

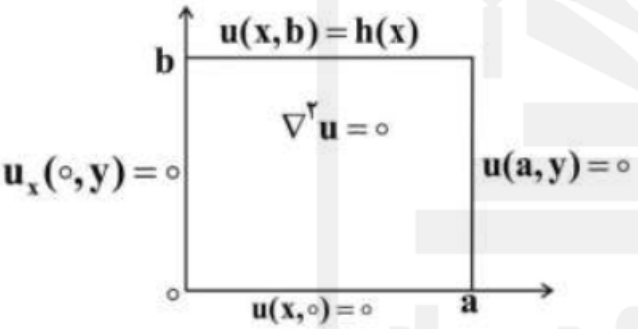
۱) نقاط z نیمهٔ پایینی بیرون دایره به مرکز $(۰, -\frac{۱}{a})$ و به شعاع $\frac{۱}{a}$

۲) نقاط z نیمهٔ بالایی بیرون دایره به مرکز $(۰, -\frac{۱}{a})$ و به شعاع $\frac{۱}{a}$

۳) نقاط z نیمهٔ پایینی دایره به مرکز $(۰, -\frac{۱}{a})$ به شعاع $\frac{۱}{a}$

۴) نقاط z نیمهٔ بالایی دایره به مرکز $(۰, -\frac{۱}{a})$ به شعاع $\frac{۱}{a}$

۴۸- در مسئلهٔ مقدار مرزی با شرایط داده شده بر مستطیل زیر، پایهٔ متعامد بسط شرط مرزی $h(x)$ بـه صـورت سـری فوریه کدام است؟



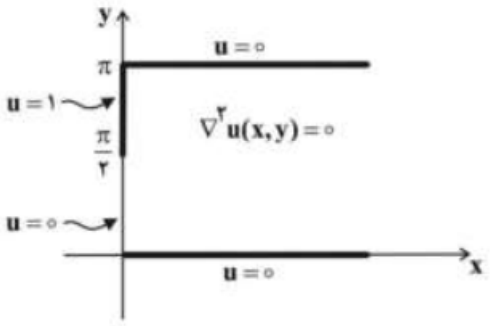
۱) $\left\{\cos\frac{k\pi x}{a}\right\}_{k=۱}^{\infty}$

۲) $\left\{\cos\frac{(۲k-۱)\pi x}{۲a}\right\}_{k=۱}^{\infty}$

۳) $\left\{\sin\frac{k\pi x}{a}\right\}_{k=۱}^{\infty}$

۴) $\left\{\sin\frac{(۲k-۱)\pi x}{۲a}\right\}_{k=۱}^{\infty}$

۴۹- در شکل روبه‌رو با شـرایط مـرزی داده شـده، پاسـخ کرانـدار $u(x,y)$ معادلهٔ لاپلاس، در فضای نیمه‌نوار افقی نامتناهی کـدام است؟



۱) $\frac{۲}{\pi}(e^{-x}\sin y - e^{-۲x}\sin ۲y + \frac{۱}{۳}e^{-۳x}\sin ۳y + \ldots)$

۲) $\frac{۲}{\pi}(e^{-x}\sin y - e^{-۲x}\sin ۲y - \frac{۱}{۳}e^{-۳x}\sin ۳y + \ldots)$

۳) $\frac{۲}{\pi}(e^{-x}\sin y + \frac{۱}{۲}e^{-۲x}\sin ۲y + \frac{۱}{۳}e^{-۳x}\sin ۳y + \ldots)$

۴) $\frac{۲}{\pi}(e^{-x}\sin y - \frac{۱}{۲}e^{-۲x}\sin ۲y + \frac{۱}{۳}e^{-۳x}\sin ۳y - \ldots)$

www.GhadamYar.com

۵۰- فرض کنید $z = x + iy$ و $w = u + iv$ متغیرهای مختلط باشند. دراین‌صورت تصویر دایرهٔ $|z| = ۲$ تحت نگاشت $w = z + \frac{۱}{z}$، کدام است؟

۱) $v = ۰, -۱ \le u \le ۱$

۲) $\frac{u^۲}{۱۰۰} + \frac{v^۲}{۶۴} = \frac{۱}{۹}$

۳) $\frac{u^۲}{۲۵} + \frac{v^۲}{۹} = \frac{۱}{۴}$

۴) $v = ۰, -۲ \le u \le ۲$

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

۵۱- گاز طبیعی با ترکیب تقریبی متان با هوای خشک می‌سوزد و آنالیز محصولات خشک این احتراق $٪۶CO_۲$، $٪۲CO$، $٪۲O_۲$ و $٪۹۰N_۲$ است. درصد هوای اضافی این احتراق کدام است؟

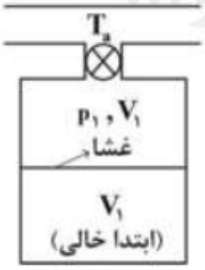
۱) ۳۷/۶

۲) ۵۰

۳) ۵۵

۴) ۶۰

۵۲- یک مخزن صلب توسط یک غشا به دو قسمت مساوی تقسیم شده است. نیمهٔ پایینی در ابتدا خالی و نیمهٔ بالایی مخزن که در فشار $p_۱$ و حجم $V_۱$ است، توسط یک شیر به خط انتقال هوا در دمای محیط، وصل شده است. با باز شدن شیر پس از مدتی غشا شکسته و زمانی‌که فشار درون مخزن ۲ برابر شود، شیر بسته می‌شود. انتقال حرارت مخزن با محیط به نحوی است که دما ثابت می‌ماند. میزان انتقال حرارت کدام است؟ گرماهای ویژه ثابت و $k = \frac{C_p}{C_V}$ است.



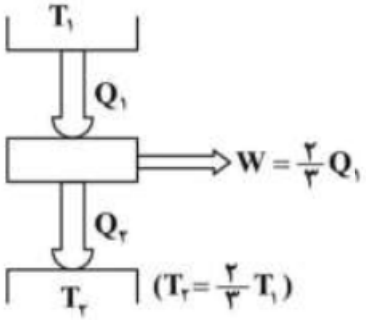
۱) $-۳p_۱V_۱(k-۱)$

۲) صفر

۳) $۳p_۱V_۱$

۴) $۳p_۱V_۱(k-۱)$

۵۳- ساخت موتور گرمایی روبه‌رو:



۱) به لحاظ تئوری و عملی امکان‌پذیر است.

۲) نه به لحاظ تئوری و نه به لحاظ عملی امکان‌پذیر نیست.

۳) به لحاظ تئوری امکان‌پذیر است ولی به‌لحاظ عملی امکان‌پذیر نیست.

۴) به لحاظ تئوری امکان‌پذیر است و در عمل هم تحت شرایطی ممکن است.

www.GhadamYar.com

۵۴- هوا با دمای T_1 و فشار p_1 وارد کمپرسور آدیاباتیک جریان پایا می‌شود. اگر نسبت فشار کمپرسور r_p و بازده تک آنتروپی کمپرسور η_c باشد، تولید آنتروپی در این کمپرسور چقدر است؟ (گرمای ویژه ثابت فرض شود و R : ثابت هوا و $k = \frac{C_p}{C_V}$)

۱) $C_p \ln \frac{r_p^{\frac{k-1}{k}} - 1 + \eta_c}{\eta_c} - R \ln r_p$

۲) $C_p \ln[\eta_c (r_p^{\frac{k-1}{k}} - 1) + 1] - R \ln r_p$

۳) $C_p \ln(r_p^{\frac{k-1}{k}} + 1) - R \ln r_p$

۴) صفر

۵۵- یک قوطی فلزی کوچک با حجم مشخص را در نظر بگیرید که ابتدا درون آن خلأ بوده و در محیطی با دمای T_∞ قرار دارد. در زمان مشخص سوراخی در سطح قوطی ایجاد و به‌واسطهٔ آن هوا به سرعت به داخل قوطی وارد می‌شود. پس از مدتی، عبور هوا متوقف می‌شود. در این لحظه، کدام مورد دربارهٔ دمای هوای درون قوطی درست‌تر است؟

۱) برابر kT_∞ می‌شود که k نسبت گرماهای ویژه است.

۲) همان مقدار اولیهٔ T_∞ باقی می‌ماند.

۳) نسبت به دمای T_∞ کاهش می‌یابد.

۴) نسبت به دمای T_∞ افزایش می‌یابد.

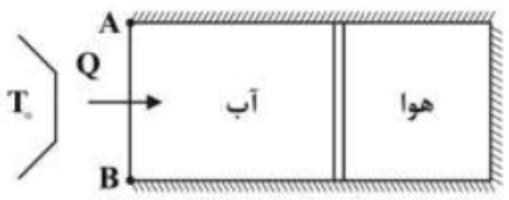
۵۶- مقداری هوای مرطوب وجود دارد که به ازای هر کیلوگرم هوای خشک آن ۱۰٫۵gr آب وجود دارد. اگر رطوبت نسبی آن ۵۰٪ باشد، دمای هوا و دمای نقطهٔ شبنم آن چند درجهٔ سانتی‌گراد خواهد بود؟ فشار هوای مرطوب ۱۰۰kPa است.

$P_{(sat)}$ kPa	۰٫۶	۱	۱٫۵	۲	۲٫۵	۳	۳٫۵	۴	۴٫۵	۵
$T_{(sat)}$ °C	۰٫۰۱	۰٫۷	۱۳	۱۷٫۵	۲۱	۲۴	۲۷	۲۹	۳۱	۳۳

۱) ۱۴ , ۲۶ ۲) ۱۷٫۵ , ۲۶

۳) ۱۴ , ۲۹ ۴) ۱۷٫۵ , ۲۹

۵۷- یک پیستون عایق، سیلندری را به دو بخش تقسیم کرده است. در یک بخش آب و در بخش دیگر هوا به‌عنوان گاز کامل ($k = 1.4$, $R = 0.287 \frac{kJ}{kg.K}$) نگاهداری می‌شود. سیلندر تنها می‌تواند از طریق ضلع AB با یک منبع حرارتی در دمای ۳۰۰ کلوین تبادیل گرما کند و سایر بخش‌های سیلندر عایق است. اگر جرم هوا یک کیلوگرم و دمای اولیهٔ آن ۳۰۰ کلوین باشد و در اثر انتقال حرارت انجام‌شده فشار هوا دو برابر شده و انرژی درونی آب به اندازهٔ ۲۰۰ کیلوژول افزایش یابد، مقدار کاهش انتروپی منبع حرارتی چند $\frac{kJ}{kgK}$ است؟ (فرایند درون پیستون ـ سیلندر شبه تعادلی و $2^{\frac{0.4}{1.4}} \simeq 1.22$ است)



۱) صفر

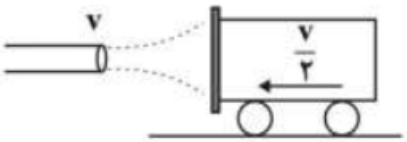
۲) ۰٫۶۵

۳) ۱٫۱۲

۴) ۰٫۸۲

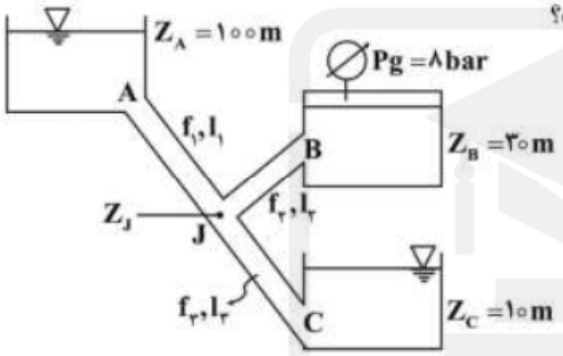
www.GhadamYar.com

۵۸- کالسکه‌ای روی سطح بدون اصطکاک با سرعت $\frac{v}{2}$ به سمت چپ حرکت می‌کند. جت آبی نیز با سرعت v به سطح کالسکه برخورد می‌کند. اگر F نیروی وارد بر کالسکهٔ ساکن از طرف جت آب باشد، نیروی وارد بر کالسکهٔ متحرک از طرف جت چقدر است؟



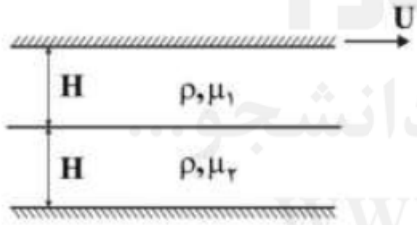
۱) $0/25F$
۲) $1/5F$
۳) $2F$
۴) $2/25F$

۵۹- جهت جریان آب در انشعاب‌های نشان داده شده، کدام است؟



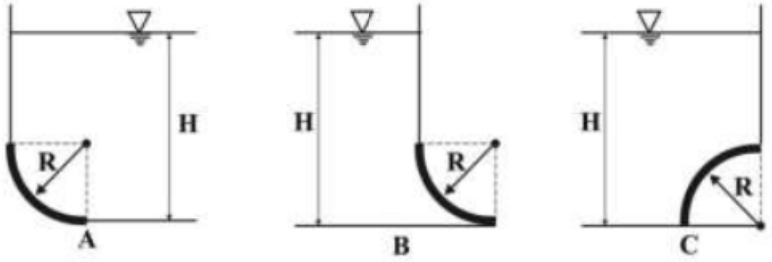
۱) بسته به ارتفاع Z_J می‌تواند از B به J یا از J به B باشد.
۲) بسته به ارتفاع Z_J می‌تواند از A به J یا از J به A باشد.
۳) از J به C ـ از A به J
۴) از J به C ـ از B به J

۶۰- دو مایع غیرقابل اختلاط با چگالی‌های یکسان و لزجت‌های متفاوت μ_1 و μ_2 فضای بین دو صفحهٔ افقی به فاصلهٔ $2H$ را پر کرده‌اند. صفحهٔ پایینی ثابت و صفحهٔ بالایی با سرعت U کشیده می‌شود. تنش برشی که به صفحهٔ پایینی وارد می‌شود، کدام است؟



۱) $\tau = \dfrac{\mu_1 U}{H(1+\frac{\mu_2}{\mu_1})}$
۲) $\tau = \dfrac{\mu_2 U(1+\frac{\mu_2}{\mu_1})}{H}$
۳) $\tau = \dfrac{\mu_2 U}{H(1+\frac{\mu_2}{\mu_1})}$
۴) $\tau = \dfrac{H(1+\frac{\mu_2}{\mu_1})}{\mu_2 U}$

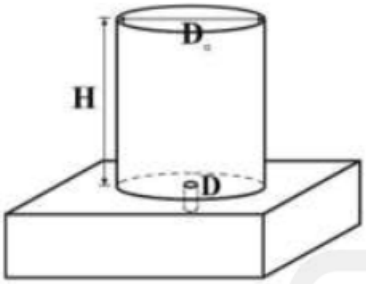
۶۱- سه دریچهٔ A ، B و C را در نظر بگیرید (شکل‌های زیر)، در مورد نیروی وارد بر دریچه‌ها، گزینهٔ درست کدام است؟ (دریچه‌ها همگی به شکل ربع سیلندر با شعاع یکسان هستند.)



۱) $F_A > F_B > F_C$
۲) $F_A < F_B < F_C$
۳) $F_A = F_B > F_C$
۴) $F_A = F_B = F_C$

www.GhadamYar.com

۶۲- تانکی به ارتفاع H و قطر $D_\circ$ پر از آب است. در کف تانک سوراخی به قطر D ایجاد شده است. سر تانک به اتمسفر باز است. با فرض غیر لزج بودن آب، زمان لازم برای خالی شدن تانک کدام است؟ تانک از قاعدهٔ کف روی پایه‌ای قرار گرفته است.



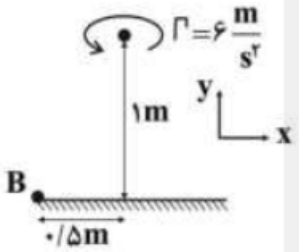
۱) $\frac{D_\circ^2}{D^2}\sqrt{2gH}$

۲) $\frac{D^2}{D_\circ^2}\sqrt{\frac{2H}{g}}$

۳) $\frac{D_\circ^2}{D^2}\sqrt{\frac{2H}{g}}$

۴) $\frac{D^2}{D_\circ^2}\sqrt{2gH}$

۶۳- یک گرداب آزاد با چرخش $\Gamma = 6\frac{m}{s^2}$ در فاصلهٔ ۱m از یک دیواره قرار دارد. بردار سرعت در نقطهٔ B ، کدام است؟



۱) $\vec{v} = 1/53\,\hat{i}\frac{m}{s}$

۲) $\vec{v} = 0/76\,\hat{i}\frac{m}{s}$

۳) $\vec{v} = 1/53\,\hat{i} + 0/76\,\hat{j}\frac{m}{s}$

۴) $\vec{v} = 0/76\,\hat{i} + 0/38\,\hat{j}\frac{m}{s}$

۶۴- میدان سرعت سیال توسط بردار $\vec{v} = (x^2 - y^2)\,\hat{i} - 2xy\,\hat{j}$ ارائه شده است. معادلهٔ خط جریان گذرنده از نقطهٔ (1,1) ، کدام است؟

۱) $3x^2y - y^2 = 1$

۲) $3x^2y - y^2 = 1$

۳) $3x^2y - y^2 = 2$

۴) $3x^2y - y^2 = 2$

۶۵- اگر توزیع دما در جریان روی صفحهٔ تخت به‌صورت $\frac{\theta}{\theta_\infty} = \sum_{n=0}^{3} a_n(\frac{y}{\delta_t})^n$ باشد؛ که در آن $\theta = T - T_\omega$ و $\theta_\infty = T_\infty - T_\omega$ است، نسبت $\frac{\theta}{\theta_\infty}$ در وسط لایهٔ مرزی حرارتی چقدر است؟

۱) $\frac{11}{16}$

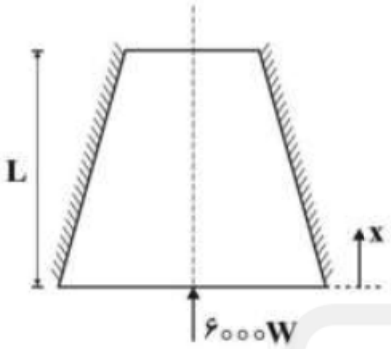
۲) $\frac{1}{2}$

۳) $\frac{3}{4}$

۴) $\frac{3}{8}$

قدم به قدم، همراه دانشجو...
WWW.GhadamYar.Ir

۶۶- مخروط ناقصی با سطح جانبی عایق شده (شکل زیر) را در نظر بگیرید که مساحت مقطع و توزیع دما در آن به‌صورت زیر است:



$$A = A_{\circ}(1-\frac{1}{2}\frac{x}{L})$$

$$T = 300\{5-2(\frac{x}{L})-(\frac{x}{L})^{3}\}$$

گزینهٔ صحیح در مورد ضریب انتقال حرارت هدایتی جسم، کدام است؟

۱) $k = \frac{10L}{1+\frac{9}{6}(\frac{x}{L})^{2}}$

۲) $k = \frac{9L}{A_{\circ}}$

۳) $k = \frac{10L}{A_{\circ}}$

۴) $k = \frac{10L}{A_{\circ}(1-\frac{1}{2}\frac{x}{L})[1+\frac{9}{6}(\frac{x}{L})^{2}]}$

۶۷- در یک پرهٔ پینی، راندمان پره از رابطهٔ $\eta_f = \exp(-0/32ml)$ محاسبه می‌شود که l طول مؤثر پره و $m = \sqrt{\frac{hP}{kA}}$ است (P محیط پره و A مقطع آن است). برای یک حجم ثابت و مشخص پره، کدام گزینه در مورد نرخ انتقال حرارت از این پره، درست است؟

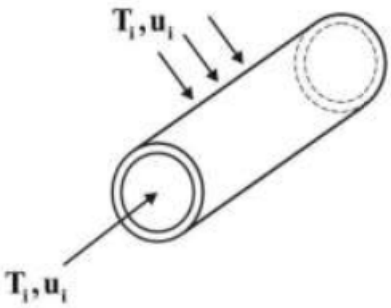
۱) نرخ انتقال حرارت با توجه به ثابت بودن حجم پره، مستقل از طول است.

۲) نرخ انتقال حرارت ابتدا با افزایش طول پره افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

۳) هرچه پره طولانی‌تر باشد، نرخ انتقال حرارت بیشتر است.

۴) هرچه پره کوتاه‌تر باشد، نرخ انتقال حرارت بیشتر است.

۶۸- یک لوله با قطر داخلی D_i، قطر خارجی D_o و ضریب هدایتی k_s که ضخامت آن نسبت به قطر آن کم است ابتدا در دمای $T_{\circ}$ قرار دارد. ناگهان سیالی با سرعت اولیهٔ u_i و دمای T_i $(T_i > T_{\circ})$ در داخل لوله و روی سطح خارجی لوله (به‌صورت متقاطع) جریان می‌یابد، به‌طوری‌که دمای سطح خارجی لوله پس از گذشت زمان یک ثانیه به اندازهٔ ΔT افزایش می‌یابد. اگر در این حالت فرض کنیم ضرایب انتقال حرارت متوسط برای داخل و خارج لوله با یکدیگر برابر است، با دوبرابرشدن سرعت جریان سیال داخل و خارج لوله و نصف‌شدن قطرهای داخلی و خارجی، پس از گذشت چند ثانیه، دمای سطح خارجی لوله به همان میزان ΔT افزایش خواهد یافت؟



۱) $\frac{1}{4}$

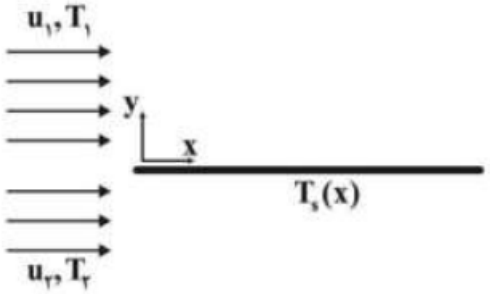
۲) $\frac{1}{2}$

۳) ۲

۴) ۴

www.GhadamYar.com

۶۹- مطابق شکل روبه‌رو، جریان سیال در دو طرف صفحهٔ فلزی نازکی را در نظر بگیرید. با فرض خواص فیزیکی ثابت، $Nu \sim Re^{\frac{2}{3}}$ و $u_2 = 8u_1$، حاصل $\frac{T_1 - T_s}{T_1 - T_2}$، کدام است؟



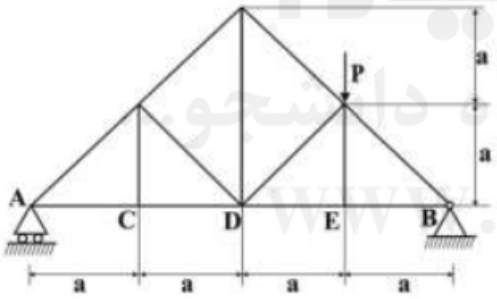
۱) $\frac{1}{2}$
۲) $\frac{2}{3}$
۳) $\frac{4}{5}$
۴) $\frac{1}{8}$

۷۰- ضریب شکلی تشعشعی دو صفحهٔ عمود برهم با طول ۱ متر و با عمق بی‌نهایت، کدام است؟

۱) ۰/۷۱
۲) ۰/۵۸
۳) ۰/۵
۴) ۰/۲۹

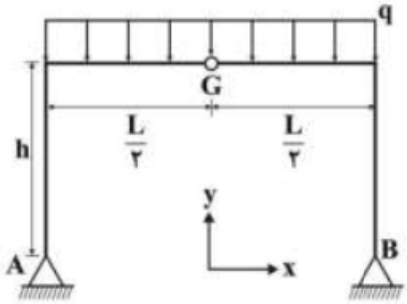
جامدات (استاتیک، مقاومت مصالح، طرّاحی اجزا):

۷۱- بار P به خرپای زیر وارد می‌شود. نیروی میلهٔ CD، کدام است؟



۱) $\frac{-P}{8}$
۲) $\frac{-P}{4}$
۳) $\frac{P}{8}$
۴) $\frac{P}{4}$

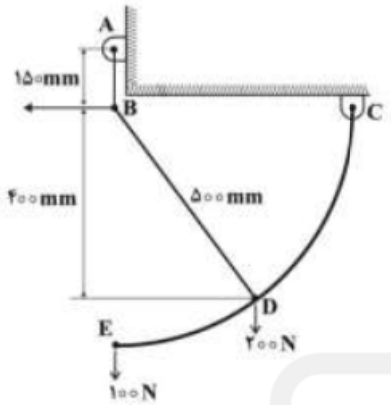
۷۲- مؤلفهٔ نیروی پین G در جهت y، کدام است؟ (q بار در واحد طول است.)



۱) صفر
۲) $\frac{qL}{8}$
۳) $\frac{qL}{4}$
۴) $\frac{qL}{2}$

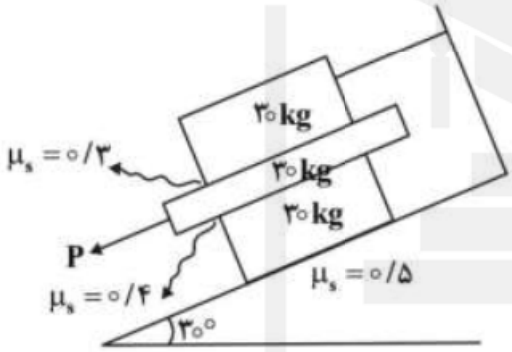
www.GhadamYar.com

۷۳- در سازهٔ ماشین زیر که در تعادل استاتیکی قرار دارد، نیرو در عضو **BD** چند نیوتن است؟ (عضو **CDE** یک قطعه است.)



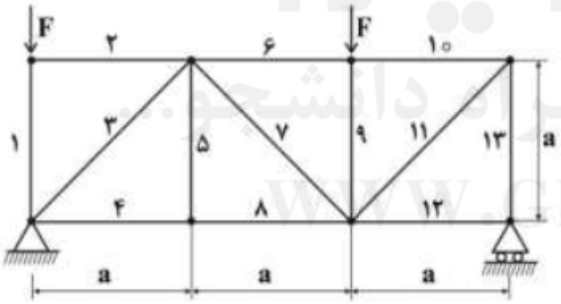
۱) ۲۱۰
۲) ۲۲۵
۳) ۲۳۰
۴) ۲۷۵

۷۴- حداکثر نیروی اعمالی **P** برحسب نیوتن، درصورتی‌که هیچ لغزشی در سیستم حادث نشود، تقریباً برابر کدام است؟ ($g = ۱۰ \frac{N}{kg}$ فرض شود)



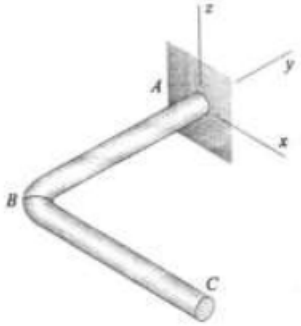
۱) ۳۴۲
۲) $۱۵۰(۱/۱\sqrt{۳}-۱)$
۳) $۱۵۰(۱/۸\sqrt{۳}-۲)$
۴) ۴۱۴

۷۵- خرپای زیر توسط ۱۳ میله بنا نهاده شده و مطابق شکل بارگذاری شده است. تعداد میله‌هایی که هیچ باری تحمل نمی‌کنند، چند عدد است؟



۱) ۴
۲) ۳
۳) ۲
۴) ۱

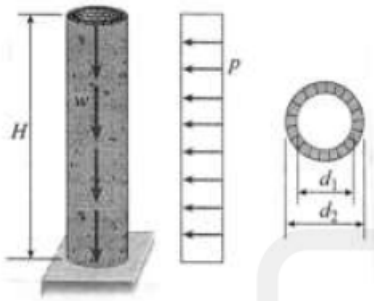
۷۶- قطعهٔ زیر در صفحهٔ افقی **xy** قرار دارد و **A** تکیه‌گاه آن است. این بازو از دو میلهٔ فولادی یکسان **AB** و **BC** که تحت زاویهٔ ۹۰ درجه به هم جوش داده شده‌اند، ساخته شده است. نسبت تنش برشی به تنش قائم در نقطهٔ بالایی تکیه‌گاه **A**، کدام است؟ جاذبه در جهت ($-z$) فرض شود.



۱) $\frac{۱}{۶}$
۲) $\frac{۱}{۳}$
۳) ۳
۴) ۶

www.GhadamYar.com

۷۷- دودکش آجری زیر دارای ارتفاع H، وزن wH، قطر داخلی d_1، قطر خارجی d_2 و نسبت $\frac{d_2}{d_1}$ برابر k است. فشار باد وارد بر دودکش p است. بیشینه ارتفاع H درصورتی‌که کشش در دودکش ایجاد نشود، کدام است؟



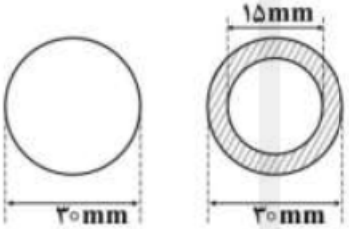
۱) $\frac{w}{4p}(1+\frac{1}{k^2})$

۲) $\frac{w}{2p}(1+\frac{1}{k^2})$

۳) $\frac{w}{4p}(1+k^2)$

۴) $\frac{w}{2p}(1+k^2)$

۷۸- یک عضو فشاری به طول مؤثر ۱/۵m دارای قطر ۳۰mm و از جنس برنج موجود است. به منظور کاهش وزن به میزان ۲۵٪ آن‌را با یک عضو توخالی از همان جنس با مقطع نشان‌داده‌شده در شکل زیر جایگزین می‌کنیم. درصد کاهش بار بحرانی کدام است؟



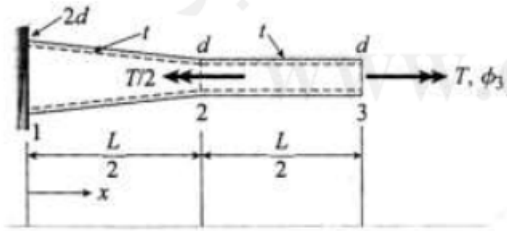
۱) ۳/۵۰

۲) ۴/۷۵

۳) ۵/۷۰

۴) ۶/۲۵

۷۹- لولهٔ فولادی جدار نازک غیرمنشوری زیر با G ثابت، ضخامت یکسان t و قطر متغیر از d تا 2d در دو نقطهٔ 3 و 2 تحت کوپل‌های پیچشی T و $\frac{T}{2}$ قرار دارد. در این لوله ϕ_3 زاویهٔ پیچش ایجاد شده در نقطهٔ 3 چندبرابر $\frac{TL}{Gd^3t}$ است؟



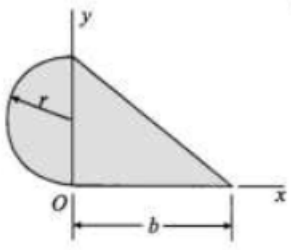
۱) $\frac{19}{8\pi}$

۲) $\frac{15}{8\pi}$

۳) $\frac{2}{\pi}+\frac{3L}{8\pi\sqrt{L^2+d^2}}$

۴) $\frac{3}{2\pi}+\frac{3L}{8\pi\sqrt{L^2+d^2}}$

۸۰- اگر حاصل‌ضرب اینرسی سطح زیر نسبت به مختصات xy صفر باشد، b کدام است؟



۱) r

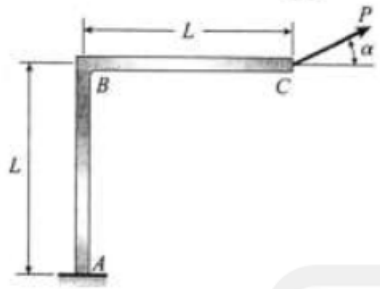
۲) 3r

۳) 2r

۴) $\frac{r}{2}$

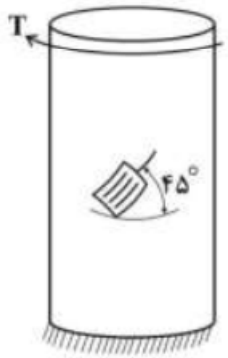
www.GhadamYar.com

۸۱- قاب زیر در نقطهٔ C توسط نیروی P تحت زاویهٔ α بارگذاری شده است. هر دو عضو قاب دارای طول و صلبیت خمشی یکسان هستند. اگر جابه‌جایی نقطهٔ C در امتداد نیروی P باشد، نسبت $\frac{\delta_V}{\delta_H}$ کدام است؟ فقط اثر خمشی حاصل از P درنظر گرفته شود.



۱) $-۱\pm\sqrt{۲}$
۲) -۵
۳) ۵
۴) $۴\pm\sqrt{۳}$

۸۲- میله‌ای با مقطع دایره‌ای به شعاع ۱cm، تحت گشتاور پیچشی $T=۳۰N.m$ قرار دارد. میله از ماده‌ای با $E=۲۰۰GPa$ و $G=۸۰GPa$ ساخته شده است. کرنش‌سنج نصب‌شده روی سطح میله، چه عددی را نشان می‌دهد؟ ($\pi=۳$ فرض شود)



۱) $-۱۰^{-۴}$
۲) -۱۲۵×۱۰^{-۶}
۳) ۱۲۵×۱۰^{-۶}
۴) $۱۰^{-۴}$

۸۳- در یک زوج چرخ‌دندهٔ ساده، برای آنکه ضرایب اطمینان چرخ‌دنده‌ها از نظر خمشی و سایشی به یکدیگر نزدیک شوند، کدام اقدام می‌تواند صورت گیرد؟

۱) سختی دندانهٔ چرخ‌دندهٔ بزرگتر افزایش یابد.
۲) مدول چرخ‌دنده‌ها افزایش یابد.
۳) سختی دندانهٔ چرخ‌دندهٔ کوچکتر افزایش یابد.
۴) مدول چرخ دنده‌ها کاهش یابد.

۸۴- پیچ دنده‌ریز در مقایسه با پیچ دنده‌درشت هم‌جنس و هم‌قطر از نظر .....

۱) برش رزوه قوی‌تر است.
۲) لهیدگی رزوه قوی‌تر است.
۳) خودقفلی ضعیف‌تر است.
۴) مقاومت کششی و برشی قوی‌تر است.

۸۵- یک استوانهٔ توپر نازک از جنس ۱ داخل استوانهٔ توخالی از جنس ۲ قرار دارد. هر دو عضو در یک انتها به یکدیگر متصل بوده و جابه‌جایی محوری نسبت به هم ندارند و دارای یک سوراخ عرضی هم‌محور می‌باشند. یک پین را از سوراخ عبور می‌دهیم و دمای مجموعه به اندازهٔ ΔT کاهش می‌یابد. نیروی برشی پین کدام است؟ بین ضرایب ارتجاعی $E_۱$ و $E_۲$، ضرایب انبساط حرارتی $\alpha_۱$ و $\alpha_۲$ و سطوح مقطع میله‌ها $A_۱$ و $A_۲$ روابط زیر برقرار است:

$$\frac{\alpha_۱}{\alpha_۲}=۲ \quad \frac{E_۱}{E_۲}=\frac{۱}{۲} \quad \frac{A_۱}{A_۲}=۲$$

۱) $\frac{۱}{۴}E_۱A_۱\alpha_۱\Delta T$
۲) $E_۱A_۱\alpha_۱\Delta T$
۳) $\frac{۱}{۲}E_۱A_۱\alpha_۱\Delta T$
۴) $\frac{۱}{۸}E_۱A_۱\alpha_۱\Delta T$

www.GhadamYar.com

۸۶- عمر یک میلهٔ فلزی صاف با مقاومت نهایی $۱۲۴۰MPa$ تحت تنش یک‌محورهٔ متناسب با تنش متوسط $S_m = ۲۰۰MPa$ و دامنهٔ S_a، برابر ۵۰۰۰۰ سیکل است. چنانچه شیب منحنی $S-N$ در محورهای لگاریتمی $-۰/۰۶$ باشد، مقدار S_a چند مگاپاسکال است؟

۱) $۶۲۰\times ۱۰^{-۰/۲۴}$

۲) $۵۲۰(۵۰۰۰۰)^{-۰/۰۶}$

۳) $۱۰۴۰(۵۰۰۰۰)^{-۰/۰۶}$

۴) $۱۲۴۰\times ۱۰^{-۰/۲۴}$

۸۷- مخزن استوانه‌ای جدارنازک فولادی به شعاع r تحت فشار داخلی P قرار دارد. براساس تئوری انرژی تغییرشکل حداکثر، ضخامت جدارهٔ مخزن چند برابر $\frac{nPr}{S_y}$ است؟ (ضریب اطمینان n و تنش تسلیم در کشش خالص S_y است.)

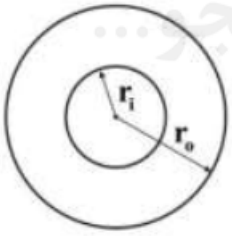
۱) $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$

۲) $\frac{\sqrt{۵}}{۲}$

۳) $\frac{\sqrt{۷}}{۲}$

۴) ۱

۸۸- در صفحه‌کلاچ زیر با مشخصات داده شده، با استفاده از تئوری سایش یکنواخت، شعاع داخلی چند اینچ طراحی شود تا ماکزیمم ظرفیت گشتاور ترمزی حاصل شود؟



$r_o = ۲\ in$

$T = ۱۵۰lb-in$

$P_{max} = ۱۰۰psi$

$f = ۰/۲$

۱) ۱

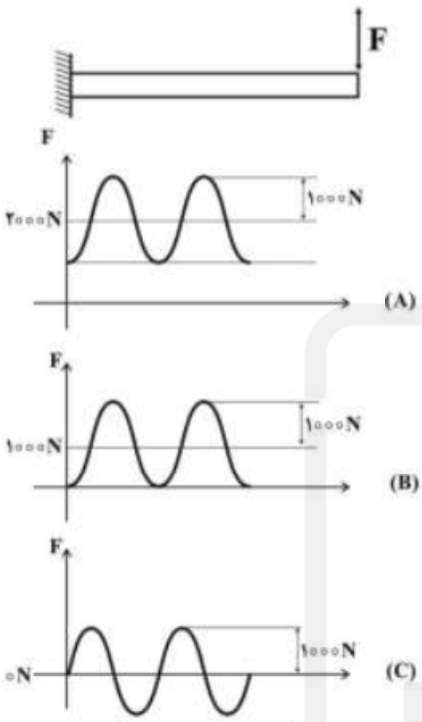
۲) $\frac{۲}{\sqrt{۳}}$

۳) ۱/۲۵

۴) $\sqrt{۲}$

قدم به قدم، همراه دانشجو...
WWW.GhadamYar.Ir
www.GhadamYar.com

۸۹- تیر یک‌سرگیردار زیر تحت سه حالت بارگذاری A، B و C قرار گرفته است. دامنه و فرکانس نوسان هر سه بارگذاری یکسان است. در مورد عمر خستگی در این سه حالت بارگذاری، گزینهٔ صحیح کدام است؟



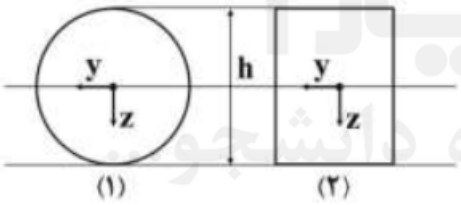
۱) $A = C < B$

۲) $A > B > C$

۳) $C = B = A$

۴) $C > B > A$

۹۰- مساحت و ارتفاع هر دو سطح مقطع زیر به‌ترتیب A و h است. نسبت گشتاور ماند (اینرسی) این سطوح حول محور y، $\frac{I_{yy}(1)}{I_{yy}(2)}$ ، چقدر است؟



۱) یک

۲) π

۳) کم‌تر از یک

۴) بیش‌تر از یک

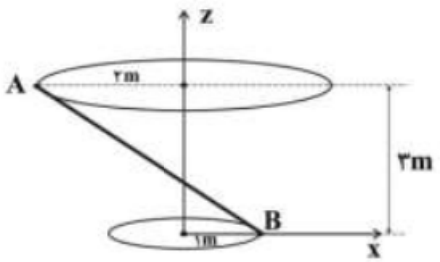
قدم به قدم، همراه دانشجو
WWW.GhadamYar.Ir

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

۹۱- در میلهٔ صلب زیر، سرعت نقاط A و B به قرار زیر است. در لحظهٔ نشان داده شده، کدام گزینه برای بردار سرعت زاویه‌ای و محور آنی دوران آن امکان‌پذیر است؟

$\vec{v}_A = ۷ \frac{m}{s} \hat{j}$

$\vec{v}_B = -۲ \frac{m}{s} \hat{j}$



۱) $\vec{\omega} = ۳/۵ \hat{k} \frac{r}{s}$, $(x = ۰, y = ۰)$

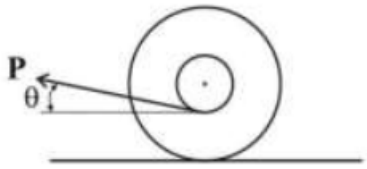
۲) $\vec{\omega} = -۳ \hat{i} \frac{r}{s}$, $(y = ۰, z = \frac{۲}{۳} m)$

۳) $\vec{\omega} = ۲/۷۵ \hat{k} \frac{r}{s}$, $(y = ۰, z = \frac{۲}{۳} m)$

۴) $\vec{\omega} = -۳ \hat{i} \frac{r}{s}$, $(y = \frac{۲}{۳} m, z = ۰)$

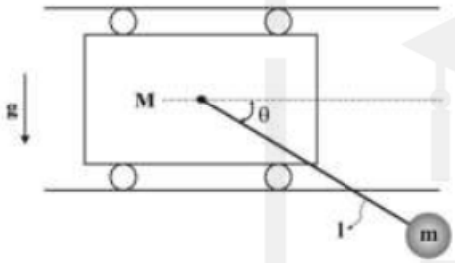
www.GhadamYar.com

۹۲- طناب بدون جرم نازکی به دور محور یک دیسک ساکن با توزیع جرم یکنواخت پیچیده شده است. طناب با نیروی P کشیده می‌شود. اگر دیسک نلغزد، به کدام سمت حرکت خواهد کرد؟



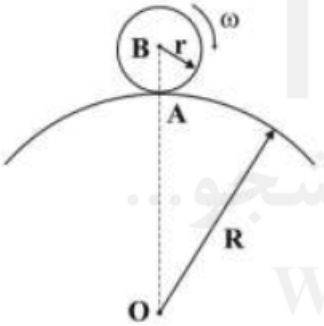
۱) سمت حرکت به ضریب اصطکاک استاتیکی بین دیسک و سطح بستگی دارد.
۲) سمت حرکت به مقدار نیروی P بستگی دارد.
۳) به سمت راست، اگر زاویهٔ θ از حدی بیشتر نشود.
۴) به سمت چپ، اگر زاویهٔ θ از حدی بیشتر نشود.

۹۳- وزنهٔ کوچکی به جرم m توسط میلهٔ صلب بدون جرمی به ارابهٔ چهارچرخی به جرم M مطابق شکل متصل است. چنانچه وزنه از حالت $\theta = 0$ رها شود، اندازهٔ سرعت آن نسبت به ارابه $V_{m/M}$ در لحظهٔ $\theta = 90^\circ$، کدام است؟



۱) $\sqrt{2gl(\frac{m}{M})}$
۲) $\sqrt{(1+\frac{M}{m})2gl}$
۳) $\sqrt{(1+\frac{m}{M})2gl}$
۴) $\sqrt{gl(1+\frac{m}{M})}$

۹۴- دیسک صلبی به شعاع r بر روی سطح دایره‌ای شکل به شعاع R با سرعت زاویه‌ای ثابت ω بدون لغزش می‌غلتد. شتاب نقطهٔ A واقع بر دیسک در موقعیت شکل روبه‌رو، کدام است؟



۱) $r\omega^2$
۲) $\frac{r^2}{R+r}\omega^2$
۳) $\frac{Rr}{R+r}\omega^2$
۴) صفر

۹۵- کرهٔ همگن صلبی به جرم m و شعاع R بر روی یک سطح افقی صاف، در غیاب گشتاور محرک بدون لغزش می‌غلتد. شتاب زاویه‌ای کره کدام است؟

ضریب اصطکاک استاتیکی: μ_s ضریب اصطکاک دینامیکی: μ_k و فرض شود: $\bar{I}_{\text{کره}} = \frac{2}{5}mR^2$

۱) صفر
۲) $\frac{5\mu_k g}{2R}$
۳) $\frac{5\mu_s g}{2R}$
۴) $\frac{\mu_s g}{R}$

www.GhadamYar.com

۹۶- فرکانس‌های طبیعی دو سیستم زیر را ω_{n_1} و ω_{n_2} می‌نامیم. چنانچه دو جرم را با فنری به سختی $\frac{۴}{۳}k$ به هم وصل کنیم، در مورد فرکانس‌های طبیعی مجموعهٔ حاصل، کدام گزینه صحیح است؟

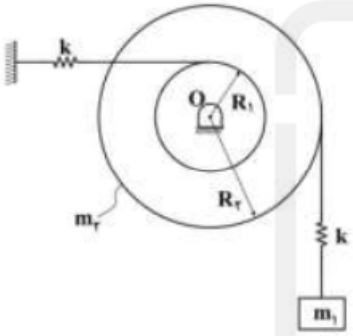
۱) $\omega'_{n_1}=\frac{\omega_{n_1}+\omega_{n_2}}{۲}$ ، $\omega'_{n_2}=\frac{۲\omega_{n_1}+۳\omega_{n_2}}{۴}$

۲) $\omega'_{n_1}<\omega_{n_1}$ ، $\omega'_{n_2}>\omega_{n_2}$

۳) $\omega'_{n_1}>\omega_{n_1}$ ، $\omega'_{n_2}<۴\omega_{n_2}$

۴) $\omega'_{n_1}=\omega_{n_1}$ ، $\omega'_{n_2}=\sqrt{۳}\omega_{n_2}$

۹۷- برای سیستم ارتعاشی روبه‌رو، مقدار $\omega_{n_1}^۲+\omega_{n_2}^۲$ کدام است؟



$(R_۲=۲R_۱\ ,\ m_۲=۲m_۱=۲m\ ,\ I_o=\frac{۱}{۲}m_۲R_۲^۲)$

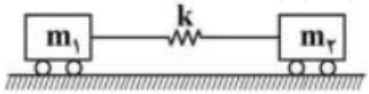
۱) $۲\frac{k}{m}$

۲) $۲/۲۵\frac{k}{m}$

۳) $\sqrt{۶۵}\frac{k}{m}$

۴) $۱/۵\frac{k}{m}$

۹۸- یکی از مقادیر فرکانس‌های طبیعی سیستم ارتعاشی زیر، چند $(\frac{rad}{s})$ است؟



$(m_۱=m_۲=۱۰kg)\ ,\ (k=۱۲۵\frac{N}{m})$

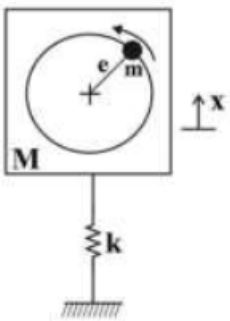
۱) $\frac{۵}{\sqrt{۲}}$

۲) ۱۰

۳) $۵\sqrt{۲}$

۴) ۵

۹۹- موتور نامیزان محدود به ارتعاش در جهت قائم است (شکل زیر). در ابتدا دور موتور $\sqrt{۷}\ \frac{rad}{s}$ است. اگر دور موتور را ۲ برابر کنیم، دامنهٔ ارتعاش نصف می‌شود. فرکانس طبیعی موتور چند رادیان بر ثانیه است؟



۱) ۱

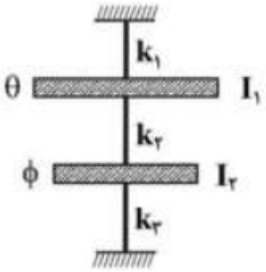
۲) ۲

۳) ۴

۴) ۶

www.GhadamYar.com

۱۰۰- سیستم پیچشی زیر متشکل از دو دیسک و یک میله دارای مشخصات زیر است:



$I_1 = 100\ kgm^2$, $I_2 = 60\ kgm^2$

$k_1 = 15\times10^5\ Nm/rad$, $k_2 = 6\times10^5\ Nm/rad$

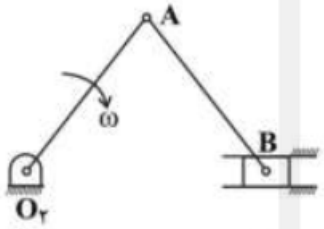
$k_3 = 10\times10^5\ Nm/rad$

اولین فرکانس طبیعی آن با روش ریلی (Rayleigh) چند رادیان بر ثانیه تخمین زده می‌شود؟

فرض کنید ($\theta = 0.9A\sin\omega_1 t$ و $\phi = A\sin\omega_1 t$)

۱) $\sqrt{\frac{22221000}{141}}$ ۲) $\sqrt{\frac{22215000}{141}}$ ۳) $\sqrt{\frac{23316000}{148}}$ ۴) $\sqrt{\frac{23315000}{146}}$

۱۰۱- در اهرم‌بندی لنگ ـ لغزندهٔ شکل زیر، کدام عبارت مصداق دارد؟ $O_2A = AB = O_2B = l$ است.



۱) $V_B = \omega l$
۲) $V_B < \omega l$
۳) $V_B > \omega l$
۴) $V_B = 0$

۱۰۲- کدام‌یک از فرمول‌های زیر برای یک بادامک پیرو چرخشی ـ رفت و برگشتی، ارجح است؟

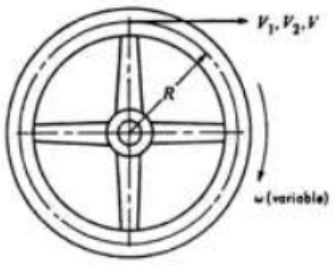
حداکثر تغییر مکان = L $0 < \theta < \beta$ تغییر مکان = S

۱) $S = \frac{L}{2}\cos\frac{\pi\theta}{\beta}$
۲) $S = -\frac{L}{\pi}\sin\frac{2\pi\theta}{\beta}$
۳) $S = \frac{L}{2}(1-\cos\frac{\pi\theta}{\beta})$
۴) $S = L(\frac{\theta}{\beta} - \frac{1}{2\pi}\sin\frac{2\pi\theta}{\beta})$

۱۰۳- کدام رابطه برای چرخ طیار شکل زیر صادق است؟

سرعت متوسط = v حداقل سرعت = v_2 حداکثر سرعت = v_1

تغییر انرژی سینتیک = E جرم چرخ = M $C = \frac{v_1 - v_2}{v}$



۱) $E = 4MCv^2$
۲) $E = \frac{1}{2}MC^2v^2$
۳) $E = \frac{1}{4}MCv$
۴) $E = MCv^2$

قدم به قدم، همراه دانشجو...
WWW.GhadamYar.ir
www.GhadamYar.com

۱۰۴- کدام‌یک از گزینه‌های زیر در مورد دیفرانسیل اتومبیل صحیح است؟

ω_B = سرعت زاویه‌ای چرخ چپ ω_A = سرعت زاویه‌ای چرخ راست

ω_{arm} = سرعت زاویه‌ای بازوی داخل دیفرانسیل

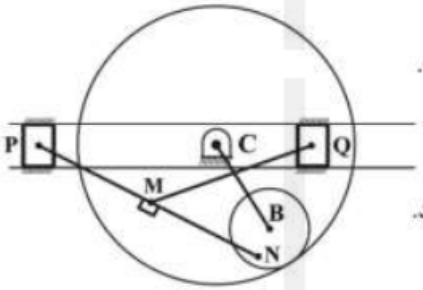
۱) $\omega_A + \omega_B = 2\omega_{arm}$

۲) $\omega_A = \omega_B = 2\omega_{arm}$

۳) $2\omega_A + 2\omega_B = \omega_{arm}$

۴) $\omega_A + \omega_B = \omega_{arm}$

۱۰۵- چرخ‌دندهٔ سیاره‌ای B و رینگ خورشیدی C توسط بازوی BC به هم متصل هستند و لغزندهٔ P توسط میلهٔ PN به سیارهٔ B و لغزندهٔ Q توسط میلهٔ QM به میلهٔ PN لولا می‌باشند. درصورتی‌که رینگ خورشیدی C ثابت باشد، گزینهٔ صحیح، کدام است؟



۱) جابه‌جایی یکی از لغزنده‌ها یک حرکت مقید برای مجموعه ایجاد می‌کند.

۲) بازوی BC متعلق به مجموعهٔ سیاره‌ای، اهرم‌بندی را قفل می‌کند.

۳) چون رینگ خورشیدی C ثابت است، مجموعه قفل می‌شود.

۴) ترکیب دو حرکت ورودی موجب یک حرکت مقید برای مجموعه می‌شود.

۱۰۶- سیستم خطی نامتغیر با زمان زیر را در نظر بگیرید.

$$\dot{x} = Ax$$
$$y = Cx$$

خروجی سیستم به ازای شرایط اولیهٔ $x = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \end{pmatrix}$ و ماتریس‌های $A = \begin{pmatrix} -\frac{3}{2} & \frac{3}{2} \\ \frac{1}{6} & -\frac{3}{2} \end{pmatrix}$ و $C = (1 \quad 0)$، کدام است؟

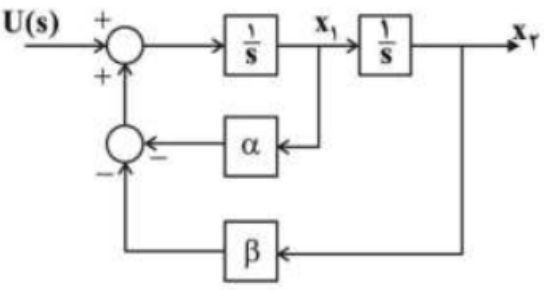
۱) $e^{-t} + e^{-2t}$

۲) $e^{-t} + 2e^{-2t}$

۳) $e^{-t} + \frac{3}{2}e^{-2t}$

۴) $\frac{3}{2}e^{-t} + e^{-2t}$

۱۰۷- اگر نمودار سیگنال در شکل زیر، به صورت $\dot{X} = AX + BU$ نوشته شود و $X = [x_1 \; x_2]^T$ باشد، ماتریس A کدام است؟



۱) $\begin{bmatrix} 0 & -\beta \\ 1 & -\alpha \end{bmatrix}$

۲) $\begin{bmatrix} -\alpha & -\beta \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$

۳) $\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -\beta & -\alpha \end{bmatrix}$

۴) $\begin{bmatrix} -\alpha & 1 \\ -\beta & 0 \end{bmatrix}$

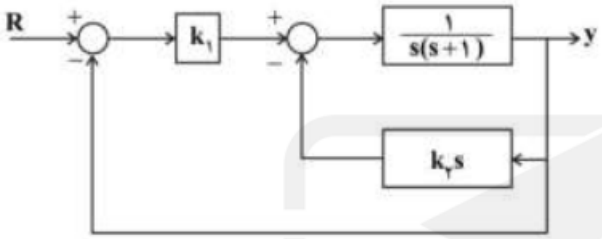
قدم به قدم، همراه دانشجو...
WWW.GhadamYar.Ir
www.GhadamYar.com

۱۰۸- تابع تبدیل حلقه‌باز یک سیستم کنترلی به صورت $GH(s)=\frac{k(s+10)}{s(s+3)(s+b)}$ است. کم‌ترین مقدار b که به ازای آن و برای همهٔ مقادیر $k>0$، سیستم حلقه‌بسته (مدار فیدبک منفی) پایدار باشد، کدام است؟

۱) صفر ۲) ۷

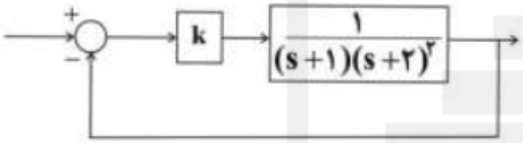
۳) ۱۰ ۴) ۱۳

۱۰۹- در سیستم کنترلی زیر، مقدار k_1 و k_2 چقدر باشد تا نسبت میرایی سیستم حلقه‌بسته برابر ۰/۵ و زمان استقرار سیستم (با معیار ۵٪) برابر ۲ ثانیه شود؟



۱) $k_1=4$ و $k_2=3$ ۲) $k_1=16$ و $k_2=3$ ۳) $k_1=9$ و $k_2=2$ ۴) $k_1=3$ و $k_2=2$

۱۱۰- پریود نوسانات سیستم مدار بستهٔ زیر به ازای بهرهٔ کنترلر در مرز پایداری، تقریباً چند ثانیه است؟



۱) ۱۱/۲ ۲) ۶/۵ ۳) ۲/۲ ۴) $2\sqrt{10}$

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

۱۱۱- کدام مورد در رابطه با عملیات فرزکاری با تیغه فرز کف‌تراش درست است؟ (قطر تیغه‌فرز از پهنای قطعه بزرگ‌تر است)

۱) چنانچه ماده‌ای که فرزکاری می‌شود، براده‌های ممتد تولید کند، فواصل بین دنده‌ها باید کوچک باشد.

۲) گام زاویه‌ای غیریکنواخت (فاصلهٔ زاویه‌ای بین اینسرت‌ها)، ارتعاشات را افزایش می‌دهد.

۳) موقعیت مرکز تیغه‌فرز نسبت به قطعه‌کار، بر عمر اینسرت تأثیر می‌گذارد.

۴) موقعیت مرکز تیغه‌فرز نسبت به قطعه‌کار بر صافی سطح تأثیری ندارد.

۱۱۲- در رابطه با انتخاب مشخصه‌های چرخ سنگ در یک عملیات سنگ‌زنی، گزینهٔ درست کدام است؟

۱) انتخاب اندازهٔ دانهٔ بزرگ برای پرداخت سطح بهتر و اندازهٔ دانهٔ کوچک برای نرخ براده‌برداری بالاتر

۲) انتخاب یک ساختار (structure) متراکم برای خشن‌کاری و ساختار باز برای پرداخت‌کاری

۳) انتخاب گریدهای نرم و مواد ساینده شکننده در سنگ‌زنی مواد حساس به گرما

۴) انتخاب اندازهٔ دانهٔ بزرگ برای مواد سخت و اندازهٔ دانهٔ ریز برای مواد نرم

۱۱۳- چنانچه در یک عملیات برش متعامد، تفاضل زاویهٔ برادهٔ نرمال از زاویهٔ اصطکاک $\beta-\gamma_{ne}=10^\circ$ باشد، کدام گزینه در رابطه با مقدار زاویهٔ صفحهٔ برش براساس مدل ارنست و مرچنت (ϕ_1)، رابطهٔ لی و شافر (ϕ_2) و رابطهٔ پالمر آکسلی (ϕ_3) درست است؟

۱) $\phi_3<\phi_1<\phi_2$ ۲) $\phi_2<\phi_1<\phi_3$

۳) $\phi_1<\phi_2<\phi_3$ ۴) $\phi_1<\phi_3<\phi_2$

www.GhadamYar.com

۱۱۴- **در رابطه با عملیات سوراخکاری، گزینهٔ نادرست کدام است؟**

۱) با افزایش سرعت برش، نیروی محوری ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

۲) با افزایش سرعت برش، گشتاور پیچشی ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

۳) با افزایش زاویهٔ رأس مته، نیروی محوری افزایش می‌یابد.

۴) با افزایش زاویهٔ رأس مته، گشتاور پیچشی افزایش می‌یابد.

۱۱۵- **در مورد نیروی لازم بیرون‌انداز در قالب‌های برش، گزینهٔ درست کدام است؟**

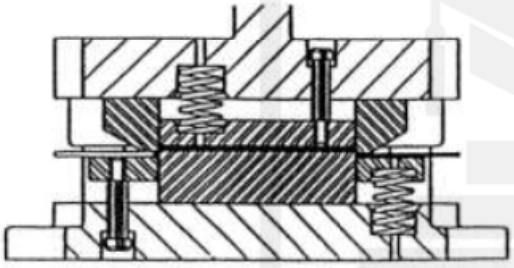
۱) با کاهش کلیرانس قالب و افزایش ضخامت ورق، نیروی بیرون‌انداز افزایش می‌یابد.

۲) با افزایش کلیرانس قالب و کاهش ضخامت ورق، نیروی بیرون‌انداز افزایش می‌یابد.

۳) با افزایش ابعاد برش و افزایش کلیرانس قالب، نیروی بیرون‌انداز کاهش می‌یابد.

۴) با افزایش سرعت پرس و نرم بودن جنس ورق، نیروی بیرون‌انداز کاهش می‌یابد.

۱۱۶- **در مورد طرح زیر، کدام گزینه درست است؟**



۱) اگر وارونه شود، یعنی مجموعهٔ بالا در پایین و مجموعهٔ پایین در بالا قرار گیرد، هیچ‌گونه تغییری در روند تولید ایجاد نمی‌کند.

۲) استفاده از فنر به‌عنوان بیرون‌انداز همچنین برای خارج کردن پولک از ماتریس، برای تولید همواره توصیه می‌شود.

۳) به‌دلیل فرو بردن پولک بریده شده به داخل نوار و نیاز به نیروی زیاد برای فنرها، برای تولید انبوه مناسب نیست.

۴) به‌دلیل استفاده از سنبه در پایین و ماتریس در بالا، برای برش ورق توصیه نمی‌شود.

۱۱۷- **برای تولید یک ظرف استوانه‌ای به قطر ۴۰ و ارتفاع ۸۰ میلی‌متر، اگر درصد کاهش مجاز $(\frac{D-d}{D}\times 100)$ در مراحل اول تا چهارم به‌ترتیب، ۵۰ ، ۴۰ ، ۳۰ و ۲۰ درصد باشد، تعداد مراحل کشش کدام است؟ (در محاسبهٔ قطر بلانک، گوشهٔ قطعه را تیز فرض کنید.)**

۱) چهار ۲) سه ۳) دو ۴) یک

۱۱۸- **در تولید یک واشر فلزی با قطر خارجی ۳۰mm، قطر سوراخ ۲۰mm و ضخامت ۲mm، اگر استحکام برشی ورق $20\frac{kg}{mm^2}$ و کلیرانس قالب ۵٪ ضخامت ورق بوده و از یک قالب مرحله‌ای که ارتفاع سنبهٔ دوربری به اندازهٔ ضخامت ورق کمتر از ارتفاع سنبهٔ سوراخ باشد، استفاده شود، قطر سنبه و ماتریس سوراخ چند میلی‌متر و نیروی برش لازم چند کیلوگرم خواهد بود؟**

۱) قطر سنبه و ماتریس به‌ترتیب ۲۰٫۲ ، ۲۰٫۲ و نیرو 1200π

۲) قطر سنبه و ماتریس به‌ترتیب ۱۹٫۸ ، ۲۰ و نیرو 1200π

۳) قطر سنبه و ماتریس به‌ترتیب ۲۰٫۲ ، ۲۰٫۲ و نیرو 2000π

۴) قطر سنبه و ماتریس به‌ترتیب ۱۹٫۸ ، ۲۰ و نیرو 2000π

www.GhadamYar.com

۱۱۹- کدام‌یک از دو ساختمان بلوری زیر، دارای فاکتور تراکم اتمی (APF) یکسانی است؟

SC: مکعبی ساده **FCC**: مکعبی با وجوه مرکزدار

BCC: مکعبی مرکزدار **HCP**: هگزاگونال متراکم

۱) HCP و BCC ۲) SC و BCC

۳) FCC و BCC ۴) FCC و HCP

۱۲۰- چگالی تئوری مولیبدن با ساختمان بلوری BCC، شعاع اتمی R و وزن اتمی A، چند $\frac{A}{N_A R^3}$ است؟

(N_A : عدد آووگادرو)

۱) $\frac{3\sqrt{3}}{16}$

۲) $\frac{3\sqrt{3}}{32}$

۳) $\frac{2\sqrt{2}}{32}$

۴) $\frac{2\sqrt{2}}{16}$

۱۲۱- کدام مورد، جزء مکانیزم‌های استحکام‌دهی فلزات تک فاز نمی‌باشد؟

۱) آلیاژسازی محلول جامد ۲) کاهش مرزدانه‌های دو قلویی

۳) کاهش اندازهٔ دانه ۴) کرنش سختی

۱۲۲- در مورد عیب شوتکی (Schottky defect)، گزینهٔ درست کدام است؟

۱) از عیوب خطی (Linear defects) محسوب می‌شود.

۲) جابه‌جایی یک آنیون یا کاتیون از محل خود به محل دیگر است.

۳) همان عیب بین‌نشینی (Self-interstitial) است.

۴) خالی بودن یک کاتیون و یک آنیون به‌صورت هم‌زمان است.

۱۲۳- در ماشین‌کاری EDM با مدار جرقه (RC)، حداکثر توان الکتریکی ماشین‌کاری در چه ولتاژ شکست گپ ماشین‌کاری اتفاق می‌افتد؟ (Vs : ولتاژ منبع DC ، R: مقاومت کنترل جریان، C: ظرفیت خازن، r: مقاومت گپ ماشین‌کاری)

۱) ۰/۷۳Vs

۲) ۰/۲۱Vs

۳) $\frac{r}{R}Vs$

۴) $0/5\frac{r}{R}V_s$

۱۲۴- پدیده‌ای به اسم pitting یا چاله‌کنی در فرایند ECM، زمانی اتفاق می‌افتد که:

۱) گپ بین دو الکترود در حالت تعادل نباشد. ۲) ضریب هدایت الکتریکی الکترولیت خیلی پایین باشد.

۳) جریان عبوری از گپ ماشین‌کاری خیلی زیاد باشد. ۴) ولتاژ بین دو الکترود زیاد باشد.

www.GhadamYar.com

۱۲۵- **در مورد فرایند ماشین‌کاری توسط اولتراسونیک، گزینهٔ صحیح کدام است؟**

۱) با افزایش درصد ذرات ساینده در گِل ساینده، سرعت باربرداری زیاد می‌شود و سپس بالاتر از درصد معینی، افت می‌کند.

۲) کلیهٔ مواد نرم، ترد، سخت و غیرهادی جریان برق را می‌توان با اولتراسونیک ماشین‌کاری کرد.

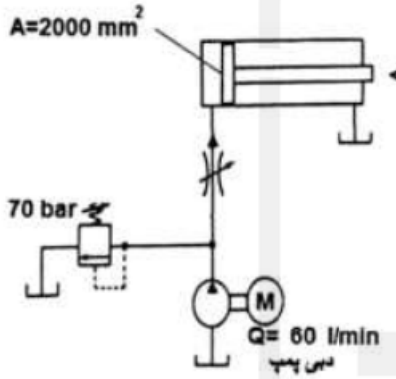
۳) با افزایش فرکانس ارتعاشات، سرعت باربرداری همواره به شدت زیاد می‌شود.

۴) با افزایش دامنهٔ ارتعاشات، سرعت باربرداری همواره زیاد می‌شود.

۱۲۶- **جوشکاری با اشعهٔ کاتدیک، تحت کدام شرایط زیر صورت می‌پذیرد؟**

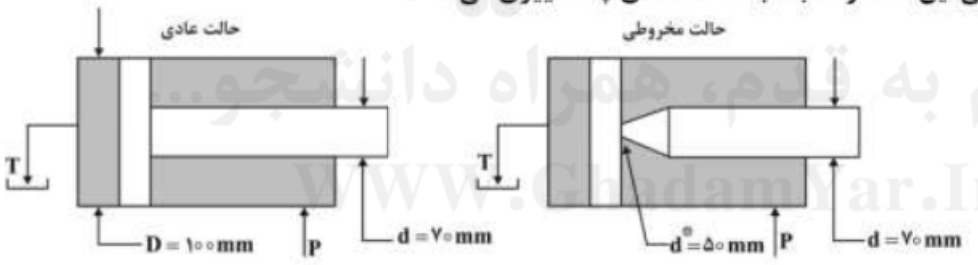
۱) محیط احیاکننده، با حضور گاز هیدروژن
۲) زیر پودر محافظت ازاکسیداسیون
۳) محیط گاز خنثی مانند گاز آرگون
۴) خلأ و تحت حفاظ اشعهٔ X و γ

۱۲۷- **در مدار زیر سرعت سیلندر $15 m/min$ است. توان اتلافی در شیر کنترل جریان، چند کیلووات است؟**



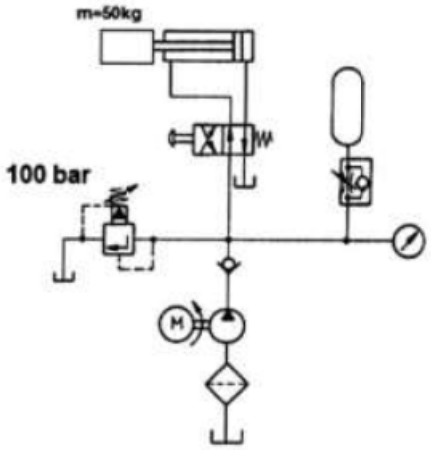
۱) ۱/۵
۲) ۲
۳) ۳/۵
۴) ۷

۱۲۸- **قطر سیلندر یک عملگر خطی هیدرولیکی ۱۰۰mm و قطر میلهٔ آن ۷۰ mm است. اگر انتهای میلهٔ عملگر خطی را به‌صورت مخروطی به سیلندر متصل کنیم به نحوی که، قطر محل اتصال مخروط به پیستون ۵۰ mm باشد، حداکثر نیروی کششی این عملگر نسبت به حالت عادی چه تغییری می‌کند؟**



۱) بستگی به موقعیت پیستون دارد.
۲) تغییری نمی‌کند.
۳) حدود ۱/۵ برابر، اضافه می‌شود.
۴) حدود ۰/۷ برابر، کمتر می‌شود.

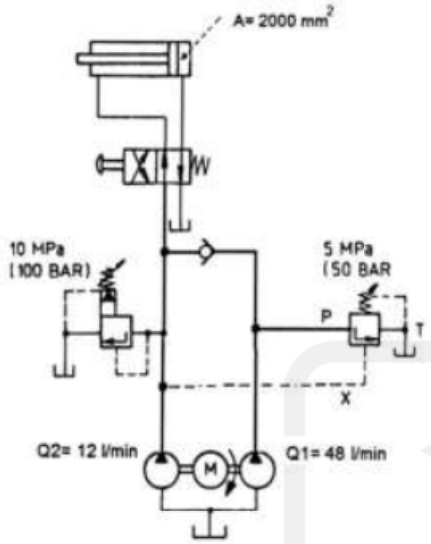
۱۲۹- **در مدار زیر، آکومولاتور شارژ شده است. با تغییر وضعیت شیر کنترل جهت، حرکت رفت سیلندر با کدام مورد، اتفاق می‌افتد؟**



۱) سرعت صفر
۲) شتاب متغیر
۳) شتاب ثابت
۴) سرعت ثابت

www.GhadamYar.com

۱۳۰- در مدار زیر بار خارجی روی سیلندر صفر است. با تحریک شیر کنترل جهت، سیلندر در مسیر رفت قرار می‌گیرد. سرعت حرکت رفت سیلندر چند متر بر دقیقه است؟



۱) ۶
۲) ۱۸
۳) ۳۰
۴) ۲۴

مبانی بیومکانیک (۱و۲):

۱۳۱- کدام عضله در استخوان کتف موجب «**Depression**» می‌شود؟

۱) Levator Scapulae
۲) Pectoralis Minor
۳) Rhomboids
۴) Serratus Anterior

۱۳۲- بازوی گشتاوری کدام عضله در شروع «**Abduction**»، بزرگتر است؟

۱) Latissimus Dorsi
۲) Middle Deltoid
۳) Pectoralis Major
۴) Supraspinatus

۱۳۳- کدام عضله فقط به انگشت کوچک دست متصل می‌شود؟

۱) Flexor Digitorum Superficialis
۲) Flexor Digitorum Profundus
۳) Flexor Carpi Ulnaris
۴) Flexor Carpi Radialis

۱۳۴- در وضعیت **Push Off**، کدام عضله در دورسی فلکشن مفصل مچ پا، نقش آنتاگونیست دارد؟

۱) Soleus
۲) Gastrocnemius
۳) Tibialis Posterior
۴) Tibialis Anterior

۱۳۵- در حرکت راه رفتن طبیعی، در کدام فاز نیاز به پایداری در مفصل زانو بیش‌تر است؟

۱) Heel Off
۲) Toe Off
۳) Initial Contact
۴) Mid Swing

۱۳۶- کدام عضله، موجب اکستنشن مفصل ران می‌شود؟

۱) Biceps Femoris
۲) Psoas Minor
۳) Psoas Major
۴) Tensor Fasciae Latae

۱۳۷- در حرکت اکستنشن گردن، کدام عضله نقش مخالف را دارد؟

۱) External Oblique
۲) Splenius Capitis
۳) Erectro Spinae
۴) Semispinalis

۱۳۸- کدام عضله، جزو گروه عضلات «**Deep Spinalis**» نمی‌باشد؟

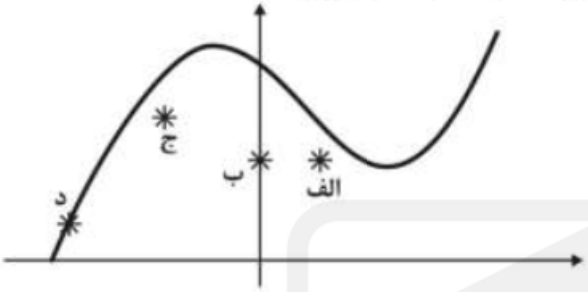
۱) Iliocostalis Lumborum
۲) Interspinalis
۳) Multifidus
۴) Rotator Longus

www.GhadamYar.com

۱۳۹- کدام عضله در هنگام بلند کردن بار از زمین، نقش آنتاگونیست دارد؟

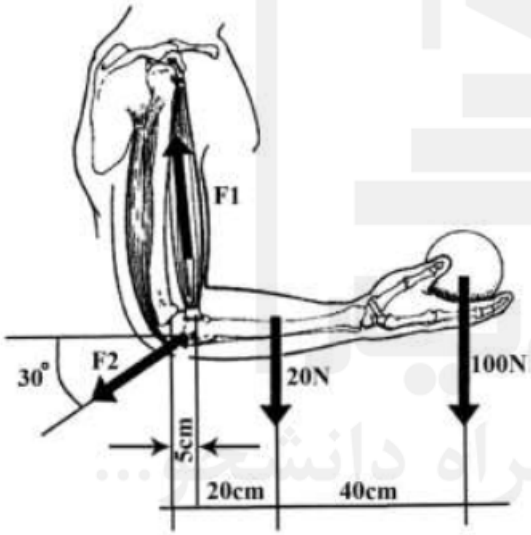
۱) Obliquus Capitis Interior
۲) Rectus Capitis Posterior
۳) Levator Costae Brevis
۴) Internal Oblique

۱۴۰- در منحنی طول ـ نیروی عضلهٔ اسکلتی زیر، تحریک نورونی α در کدام نقطه، بیش‌تر است؟



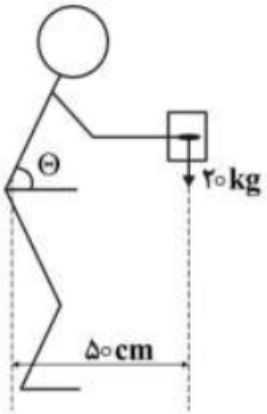
۱) الف
۲) ب
۳) ج
۴) د

۱۴۱- در شکل زیر نیروی عضلهٔ آگونیست سه برابر عضله آنتاگونیست است. نیروی وارد بر عضلهٔ **Biceps** چند نیوتن است؟ ($\sin ۳۰^\circ = ۰/۵ \ , \cos ۳۰^\circ = ۰/۸۶۶$)، بازوی عمودی گشتاوری نیروهای **F1** و **F2** حول مرکز دوران محور مفصل آرنج، با یکدیگر مساوی و برابر ۵ سانتی‌متر است.



۱) ۳۲
۲) ۶۴
۳) ۳۲۰
۴) ۶۴۰

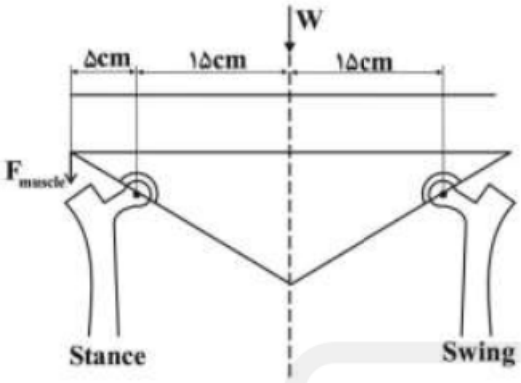
۱۴۲- در شکل زیر، شخصی وزنهٔ ۲۰ کیلوگرمی را در فاصلهٔ ۵۰ سانتی‌متری از مفصل $L_5 - S_1$ کمری نگه داشته است. با فرض اینکه در این مدل بازوی گشتاور عضلهٔ کمری ۵ سانتی‌متر و عضلات مخالف در این وضعیت غیرفعال باشند، نیروی عضله، چند کیلوگرم نیرو می‌باشد؟



۱) ۱۰
۲) ۱۰۰
۳) ۲۰۰
۴) ۲۰۰۰

قدم به قدم، همراه دانشجو...
WWW.GhadamYar.Ir

۱۴۳- در شکل زیر نیروی وارد بر مفصل ران پای تکیه‌گاه (Stance) چند نیوتن است؟ وزن Total Leg، ده درصد وزن بدن و وزن بدن ۱۰۰۰ نیوتن است.



۱) ۳۰۰۰
۲) ۳۹۰۰
۳) ۴۳۰۰
۴) ۴۷۰۰

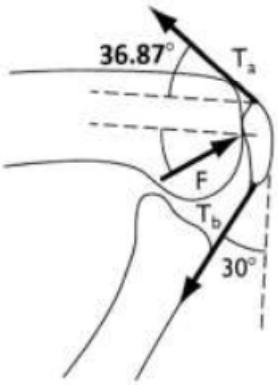
۱۴۴- کدام عامل، موجب تقلیل هماتوکریت در مویرگ‌هایی به قطر کمتر از یک میلی‌متر می‌شود؟

۱) بار الکتریکی هم‌نام موجب دور شدن گلبول‌های قرمز از مویرگ‌ها می‌شود.
۲) چرخش دورانی و اندازهٔ حرکت خطی گلبول‌های قرمز آن‌ها را از دهانهٔ ورودی مویرگ‌ها دور می‌کند.
۳) عدم ورود گلبول‌های قرمز به دلیل کوچک بودن مجرای ورودی مویرگ‌ها، این مورد را سبب می‌شود.
۴) لایه‌های غنی از پلاسما در مجاورت دیوارهٔ سرخرگ‌ها، این مورد را سبب می‌شود.

۱۴۵- در شکل زیر گشتاور وارد بر مفصل شانه چندنیوتن متر است؟ شتاب شانه $<۳-,۲>$ متر بر مجذور ثانیه و شتاب دورانی دست ۵ رادیان بر مجذور ثانیه در جهت عقربه‌های ساعت است. جرم کل دست چهار کیلوگرم، فاصلهٔ مرکز جرم آن تا شانه ۳۰ سانتی‌متر و شعاع چرخش آن حول شانه نیم‌متر است.

۱) ۷/۴-
۲) ۲/۶-
۳) ۲/۶
۴) ۷/۴

۱۴۶- در شکل زیر نیروی عضلهٔ Quadriceps پانصد نیوتن و نیروی تاندون پتلا ۴۰۰ نیوتن است. نیروی وارد بر مفصل زانو چند نیوتن است؟ ($\cos ۳۰^\circ = ۰/۸۶۶$, $\cos ۳۶/۸۷^\circ = ۰/۸$, $\sin ۳۶/۸۷^\circ = ۰/۶$)



۱) ۶۰۰
۲) ۶۰۲
۳) ۸۸۰
۴) ۸۸۲

www.GhadamYar.com

۱۴۷- موقعیت قدامی ـ خلفی مفصل مچ پا با استفاده از روش‌های تصویربرداری در فرکانس ۲۰۰ هرتز در پنج فریم متوالی بر حسب میلی‌متر ثبت شده است. از روش مشتق مرکزی، شتاب قدامی ـ خلفی در فریم میانی چند متر بر مجذور ثانیه است؟

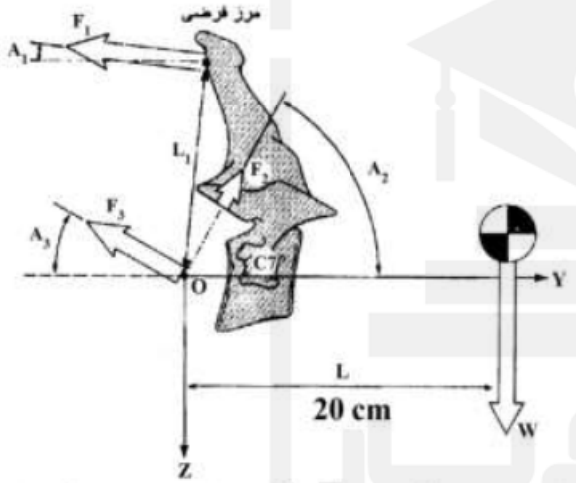
$\text{Knee A-P(mm)}: ۱۵۱۲/۳ , ۱۴۸۸/۶ , ۱۴۸۱/۳ , ۱۴۷۲/۹ , ۱۴۶۵/۳$

۱) $+۱۵^\circ$
۲) -۱۵°
۳) $+۴۷^\circ$
۴) -۴۷°

۱۴۸- در شکل زیر وزن سر و گردن ۴۰ نیوتن است. نیروی محوری وارد بر دیسک، بین مهره‌ای C7T1 چند نیوتن است؟

$(L_1 = ۱۲cm , A_1 = ۳۰^\circ , A_2 = ۵۳/۱۳^\circ)$

$(\cos ۲۳/۱۸^\circ = ۰/۹ , \sin ۳۶/۸۷^\circ = ۰/۶ , \cos ۳۶/۸۷^\circ = ۰/۸ , \cos ۳۰^\circ = ۰/۸۶۶)$

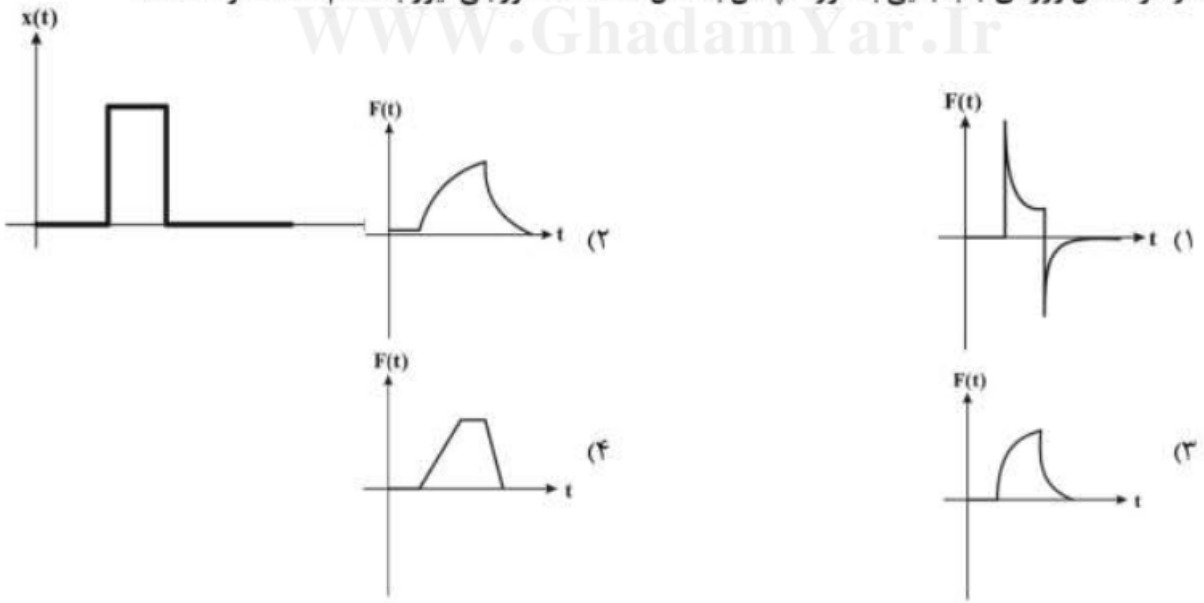


۱) ۳۲
۲) ۳۷
۳) ۶۹
۴) ۱۰۱

۱۴۹- اگر قطر ورید اصلی در انسان d و ضخامت آن t باشد، کدام حالت در مورد آئورت به قطر D و ضخامت w صحیح است؟

۱) $D > d , w < t$
۲) $D > d , w > t$
۳) $D < d , w > t$
۴) $D < d , w < t$

۱۵۰- در اثر اعمال ورودی جابه‌جایی به‌صورت پالس به مدل Kelvin، خروجی نیرو به کدام حالت خواهد شد؟



۱)
۲)
۳)
۴)

www.GhadamYar.com

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

۱۵۱- در صورت تنگی کدام دریچهٔ قلبی، ریه ادم بیشتری خواهد داشت؟
۱) آئورت ۲) ریوی ۳) تریکوسپید (سه‌لتی) ۴) میترال (دولتی)

۱۵۲- کدام دریچهٔ دستگاه گوارش، حاوی عضلات مخطط است؟
۱) آنال ۲) ایلئوسکال ۳) پیلور ۴) کاردیا

۱۵۳- درجهٔ آزادی کدام مفصل، بیشتر است؟
۱) آرنج ۲) بازو ۳) ران ۴) زانو

۱۵۴- کار کدام عضله مخالف عضلات دیگر است؟
۱) بازویی ۲) دوسربازو ۳) سه‌سربازو ۴) کوراکوبراکیالیس

۱۵۵- در حالت آناتومیک، کدام حفره خالی است؟
۱) استابولوم ۲) اوله کرانون ۳) کرونوئید ۴) گلنوئید

۱۵۶- کدام‌یک از اجزای گوش، با حس شنیدن ارتباط کمتری دارد؟
۱) استخوانچه‌ها ۲) پردهٔ صماخ ۳) حلزونی ۴) مجاری نیم‌دایره

۱۵۷- استخوان هیپ در تشکیل چند مفصل دخالت دارد؟
۱) ۳ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۷

۱۵۸- کدام اعصاب مغزی، بیشتر نشان‌دهندهٔ اختلال در مغز است؟
۱) دلتا ۲) آلفا ۳) بتا ۴) تتا

۱۵۹- ماهیت سیناپس چیست؟
۱) الکتریکی ۲) شیمیایی ۳) فیزیکی ۴) مکانیکی

۱۶۰- اثرات هورمون‌های تیروئیدی بر دستگاه قلب و عروق و دستگاه گوارش به‌ترتیب شبیه تحریک کدام‌یک از اعصاب خودکار می‌باشد؟
۱) پاراسمپاتیک ـ پاراسمپاتیک ۲) پاراسمپاتیک ـ سمپاتیک
۳) سمپاتیک ـ پاراسمپاتیک ۴) سمپاتیک ـ سمپاتیک

۱۶۱- برای پیشگیری از آمبولی ریه، توصیه به بررسی کدام رگ می‌کنید؟
۱) شریان‌های پا ۲) شریان‌های دست ۳) وریدهای پا ۴) وریدهای دست

۱۶۲- میزان جریان خونی شریان‌های کرونر به‌طور معمول توسط کدام شریان و چه موقع در یک چرخهٔ معمول سیستول و دیاستول افزایش می‌یابد؟
۱) افزایش شریان خون در شریان آئورت ۲) افزایش فشارخون در شریان ریوی
۳) کاهش فشارخون در شریان ریوی ۴) کاهش فشارخون در شریان آئورت

۱۶۳- تأثیر افزایش فشارخون در شریان‌ها و دریچه‌های پیش‌مویرگی، به‌ترتیب کدام‌یک از موارد زیر است؟
۱) انبساط و انقباض ۲) انقباض و انبساط ۳) هر دو انبساط ۴) هر دو انقباض

۱۶۴- در محل اتصال عصب به عضله، چه کانال‌هایی در پتانسیل عمل عضله نقش اولیه دارد؟
۱) نشتی ۲) دریچه‌دار کششی ۳) دریچه‌دار لیگاندی ۴) دریچه‌دار ولتاژی

۱۶۵- علت حرکت سلول‌ها در وسط عروق در جریان‌های لایه‌ای، کدام ماده در غشای سلول‌ها است؟
۱) پروتئین ۲) کربوهیدرات ۳) فسفولیپید ۴) کلسترول

قدم به قدم، همراه دانشجو...
www.GhadamYar.com

۱۶۶- سرمادرمانی با چه مکانیسمی تورم را کاهش می‌دهد؟

۱) کاهش فشار هیدروستاتیک داخلی عروق
۲) کاهش فشار اسمزی کلوئیدی داخل بافت
۳) افزایش فشار هیدروستاتیک داخل بافت
۴) افزایش فشار اسمزی کلوئیدی داخل عروق

۱۶۷- اصولاً نوع واکنش‌ها در کدام اندامک با بقیه تفاوت دارد؟

۱) ریبوزوم ۲) لیزوزوم ۳) پراکسیزوم ۴) میتوکندری

۱۶۸- قبل از دم و در موقع بازدم در حالت استراحت، کدام حجم نقش بیشتری در تبادلات گازی ریه‌ها دارد؟

۱) حجم باقیمانده ۲) حجم ذخیرهٔ بازدمی ۳) حجم ذخیرهٔ دمی ۴) حجم جاری

۱۶۹- کدام‌یک از خصوصیات استخوان اسفنجی در مقایسه با استخوان متراکم است؟

۱) اطراف مفاصل ۲) تحت بار کمتر ۳) تخلخل بیشتر ۴) دمپینگ ضربهٔ کمتر

۱۷۰- در بدن، کدام‌یک از خصوصیات اهرم نوع سوم نیست؟

۱) محل اتصال عضله بین مفصل و بار
۲) ایجاد آسیب کمتر
۳) لزوم نیروی بیشتر توسط عضله
۴) شایع‌تر بودن در بدن

قدم یار
قدم به قدم، همراه دانشجو...
WWW.GhadamYar.Ir

کلید اولیه ازمون کارشناسی ارشد نابیوسته سال 1397

« به اطلاع داوطلبان شرکت کننده در آزمون کارشناسی ارشد سال 1397 می رساند، این کلید اولیه غیر قابل استناد است و پس از دریافت نظرات داوطلبان و صاحب نظران، کلید نهایی سوالات تهیه و بر اساس آن کارنامه داوطلبان استخراج خواهد شد. در صورت تمایل می توانید حداکثر تا تاریخ 1397/02/18 با مراجعه به سیستم پاسخگویی اینترنتی به نشانی request.sanjesh.org و تکمیل فرم اعتراض به کلید سوالات آزمون کارشناسی ارشد سال 1397 اقدام نمایید.

لازم به ذکر است نظرات داوطلبان فقط از طریق اینترنت دریافت خواهد شد و به موارد ارسالی از طریق دیگر رسیدگی نخواهد شد.

کد رشته امتحانی	نام رشته امتحانی	نوع دفترچه
1267	مجموعه مهندسی مکانیک	E

شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح
1	2	31	1	61	3	91	2	121	2	151	4
2	4	32	2	62	3	92	4	122	4	152	1
3	1	33	3	63	1	93	3	123	1	153	2
4	3	34	4	64	4	94	3	124	4	154	3
5	1	35	3	65	1	95	1	125	1	155	3
6	4	36	2	66	4	96	4	126	4	156	4
7	3	37	2	67	2	97	2	127	1	157	2
8	2	38	1	68	1	98	4	128	2	158	4
9	1	39	4	69	3	99	2	129	2	159	2
10	4	40	4	70	4	100	1	130	3	160	3
11	4	41	1	71	4	101	3	131	2	161	3
12	2	42	3	72	1	102	4	132	2	162	4
13	1	43	3	73	2	103	4	133	3	163	1
14	2	44	4	74	2	104	1	134	4	164	3
15	3	45	2	75	2	105	1	135	3	165	2
16	1	46	1	76	1	106	1	136	1	166	1
17	4	47	4	77	1	107	2	137	1	167	1
18	2	48	2	78	4	108	2	138	1	168	1
19	3	49	1	79	3	109	3	139	4	169	4
20	1	50	3	80	3	110	3	140	4	170	2
21	4	51	2	81	1	111	3	141	4	171	سفید
22	2	52	3	82	2	112	3	142	3	172	سفید
23	3	53	2	83	3	113	2	143	2	173	سفید
24	3	54	1	84	4	114	4	144	4	174	سفید
25	4	55	1	85	4	115	1	145	2	175	سفید
26	3	56	1	86	3	116	3	146	2	176	سفید
27	1	57	4	87	1	117	3	147	4	177	سفید
28	4	58	4	88	2	118	1	148	2	178	سفید
29	2	59	4	89	4	119	4	149	3	179	سفید
30	4	60	3	90	3	120	2	150	1	180	سفید

www.GhadamYar.com

شماره سوال	گزینه صحیح
181	سفید
182	سفید
183	سفید
184	سفید
185	سفید
186	سفید
187	سفید
188	سفید
189	سفید
190	سفید
191	سفید
192	سفید
193	سفید
194	سفید
195	سفید
196	سفید
197	سفید
198	سفید
199	سفید
200	سفید
201	سفید
202	سفید
203	سفید
204	سفید
205	سفید
206	سفید
207	سفید
208	سفید
209	سفید
210	سفید

شماره سوال	گزینه صحیح
211	سفید
212	سفید
213	سفید
214	سفید
215	سفید
216	سفید
217	سفید
218	سفید
219	سفید
220	سفید
221	سفید
222	سفید
223	سفید
224	سفید
225	سفید
226	سفید
227	سفید
228	سفید
229	سفید
230	سفید
231	سفید
232	سفید
233	سفید
234	سفید
235	سفید
236	سفید
237	سفید
238	سفید
239	سفید
240	سفید

شماره سوال	گزینه صحیح
241	سفید
242	سفید
243	سفید
244	سفید
245	سفید
246	سفید
247	سفید
248	سفید
249	سفید
250	سفید
251	سفید
252	سفید
253	سفید
254	سفید
255	سفید
256	سفید
257	سفید
258	سفید
259	سفید
260	سفید
261	سفید
262	سفید
263	سفید
264	سفید
265	سفید
266	سفید
267	سفید
268	سفید
269	سفید
270	سفید

شماره سوال	گزینه صحیح
271	سفید
272	سفید
273	سفید
274	سفید
275	سفید
276	سفید
277	سفید
278	سفید
279	سفید
280	سفید
281	سفید
282	سفید
283	سفید
284	سفید
285	سفید
286	سفید
287	سفید
288	سفید
289	سفید
290	سفید
291	سفید
292	سفید
293	سفید
294	سفید
295	سفید
296	سفید
297	سفید
298	سفید
299	سفید
300	سفید

شماره سوال	گزینه صحیح
301	سفید
302	سفید
303	سفید
304	سفید
305	سفید
306	سفید
307	سفید
308	سفید
309	سفید
310	سفید
311	سفید
312	سفید
313	سفید
314	سفید
315	سفید
316	سفید
317	سفید
318	سفید
319	سفید
320	سفید

قدم به قدم با قدم یار
www.GhadamYar.ir