



قدم به قدم، همراه دانشجو...

WWW.GhadamYar.Com

جامع ترین و به روزترین 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 آزمون‌های حقوقی به همراه دفترچه سوالات سالهای گذشته (رایگان)
- (۸) راهنمای آزمون‌های نظام مهندسی به همراه دفترچه سوالات سالهای گذشته (رایگان)
- (۹) آخرین اخبار دانشجویی، در همه مقاطع، از خبرگزاری‌های 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 سرگذری، 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 شغل‌های پاره وقت، اخبار استخدامی
- (۱۸) معرفی خوابگاه‌های دانشجویی معتبر
- (۱۹) دانلود رایگان نرم افزار و اپلیکیشن‌های تخصصی و...
- (۲۰) ارائه راهکارهای کارآفرینی، استارت آپ و...
- (۲۱) معرفی مراکز تایپ، ترجمه، پرینت، صحافی و ... به صورت آنلاین
- (۲۲) راهنمای خرید آنلاین ارزی و معرفی شرکت‌های 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

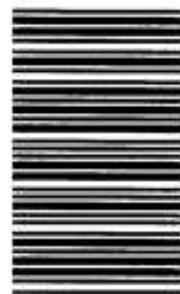
104

B

نام

نام خانوادگی

محل امضاء



104B

 صبح چهارشنبه
 ۹۰/۱۱/۲۶

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

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

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۳۹۱

مجموعه مهندسی مکانیک - کد ۱۲۶۷

مدت پاسخگویی: ۱۸۰ دقیقه

تعداد سوال: ۱۷۰

عنوان ماده امتحانی، تعداد و شماره سوالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره
۱	زبان انگلیسی	۲۰		
۲	ریاضی (ریاضی عمومی ۱، ۲، معادلات دیفرانسیل، ریاضی مهندسی)	۲۰	۲۱	۴۱
۳	حرارت و سیالات (ترمودینامیک، مکانیک سیالات، انتقال حرارت)	۲۰	۵۱	۷۱
۴	جهازهای استاتیک، مقاومت مصالح، طراحی اجزاء	۲۰	۷۱	۹۱
۵	دینامیک و ارتعاشات (دینامیک، ارتعاشات، دینامیک ماتئیس، کنترل)	۲۰	۹۱	۱۱۱
۶	ساخت و تولید (ماشین‌آبزار، قالب‌بررس، علم مواد، ماشین‌های کنترل عددی، اندازه‌گیری، تولید مخصوص، هیدرولیک و نیوماتیک، مدیریت تولید)	۲۰	۱۱۱	۱۳۱
۷	عیار بیومکانیک ۱ و ۲	۲۰	۱۳۱	۱۵۱
۸	ذروس پایه پرتوکی اقتصادی، آنالوگ، فریزیک پرتوکی	۲۰	۱۵۱	۱۷۱

یعنی ماه سال ۱۳۹۰.

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.



PART A: Vocabulary

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

- 1- That shy young man had turned into a confident adult.
1) shameless 2) self-assured 3) reserved 4) expressive
- 2- Students in colleges a wide age range and exhibit very varying academic abilities and communication skills.
1) obtain 2) distinguish 3) insert 4) encompass
- 3- Wanting to make a good impression, he found himself in a about the right color suit to wear to the business meeting.
1) quandary 2) deficiency 3) priority 4) repute
- 4- Ted fell asleep during the movie because it had a very plot.
1) invalid 2) monotonous 3) impure 4) controversial
- 5- After running an early 5K race, Simone devoured hearty breakfast.
1) beneficially 2) dramatically 3) voraciously 4) generously
- 6- Heavy rains in March the drought conditions.
1) revealed 2) envisioned 3) accelerated 4) alleviated
- 7- He argued that he was not because there was other work available within the terms of his contract of employment.
1) sluggish 2) redundant 3) diligent 4) clumsy
- 8- The of the monument took five years to complete.
1) restoration 2) improvisation 3) invasion 4) enforcement
- 9- He was found guilty and to life imprisonment.
1) convicted 2) imposed 3) compelled 4) accused
- 10- The entire east wing of the building was in the fire.
1) aggravated 2) prohibited 3) demolished 4) renovated

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.

Cinematographers remain virtually unknown outside motion-picture industry (11) their contribution sometimes matches that of the director (12) Although the director has ultimate control over the visual image, the cinematographer actually records that image on film, (13) the director's ideas and creating the atmosphere and the look of the film. The association between the cinematographers and the processing laboratory is also of highest importance because the cinematographer often spends hours (14) after shooting, checking the negative. On most feature films a camera team, (15) of a director of photography, cameraman, and assistant cameraman, shares the responsibilities.

- 11- 1) such as 2) since 3) despite 4) even though
- 12- 1) of importance 2) and its importance 3) with importance 4) is important
- 13- 1) to translate 2) translating 3) he translates 4) translates
- 14- 1) and right 2) and 3) there 4) for them
- 15- 1) it often consists 2) often consisting 3) which is often consisted 4) that consisting often



PART C: Reading Comprehension

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

PASSAEG 1:

The basis of materials science involves relating the desired properties and relative performance of a material in a certain application to the structure of the atoms and phases in that material through characterization. The major determinants of the structure of a material and thus of its properties are its constituent chemical elements and the way in which it has been processed into its final form. These characteristics, taken together and related through the laws of thermodynamics, govern a material's microstructure, and thus its properties. The manufacture of a perfect crystal of a material is currently physically impossible. Instead materials scientists manipulate the defects in crystalline materials such as precipitates, grain boundaries, interstitial atoms, vacancies or substitutional atoms, to create materials with the desired properties. Not all materials have a regular crystal structure. Polymers display varying degrees of crystallinity, and many are completely non-crystalline. Glasses, some ceramics, and many natural materials are amorphous, not possessing any long-range order in their atomic arrangements. The study of polymers combines elements of chemical and statistical thermodynamics to give thermodynamic, as well as mechanical, descriptions of physical properties.

Besides material characterization, the material scientist also deals with the extraction of materials and their conversion into useful forms. Thus ingot casting, foundry techniques, blast furnace extraction, and electrolytic extraction are all part of the required knowledge of an engineer. The overlap between physics and materials science has led to the offshoot field of materials physics, which is concerned with the physical properties of materials. The approach is generally more macroscopic and applied than in condensed matter physics.

16- It is stated in the passage that _____.

- 1) the way a material has been processed into its final form can determine its properties
- 2) performance of a material in a certain application may form its structural atoms
- 3) properties and relative performance of a material characterizes its desired properties
- 4) the structure of the constituent chemical elements of a material create vacancies

17- The passage mentions that _____.

- 1) precipitates and grain boundaries create the material's main properties
- 2) defects in a material's microstructure manipulate its crystalline structure
- 3) a material's microstructure manipulate its crystalline structure
- 4) glasses do not have any long-range order in their atomic arrangements

18- The passage points to the fact that _____.

- 1) ingot casting may be necessary in conversion of material into useful forms
- 2) the main task of the material scientist is characterization of proper material
- 3) foundry techniques and blast furnace extraction depend on electrolytic tools
- 4) a material's physical properties provide it with thermodynamic qualities



PASSAGE 2:

In industry, product lifecycle management, PLM, is the process of managing the entire lifecycle of a product from its conception, through design and manufacture, to service and disposal. PLM integrates people, data, processes and business systems and provides a product information backbone for companies and their extended enterprise. PLM should be distinguished from 'Product life cycle management (marketing)' (PLCM). PLM describes the engineering aspect of a product, from managing descriptions and properties of a product through its development and useful life; whereas, PLCM refers to the commercial management of life of a product in the business market with respect to costs and sales measures. Product lifecycle management is one of the four cornerstones of a corporation's information technology structure. All companies need to manage communications and information with their customers (CRM-customer relationship management), their suppliers (SCM-supply chain management), their resources within the enterprise (ERP-enterprise resource planning) and their planning (SDLC-systems development life cycle). In addition, manufacturing engineering companies must also develop, describe, manage and communicate information about their products. One form of PLM is called people-centric PLM. While traditional PLM tools have been deployed only on release or during the release phase, people-centric PLM targets the design phase. As of 2009, ICT development has allowed PLM to extend beyond traditional PLM and integrate sensor data and real time 'lifecycle event data' into PLM, as well as allowing this information to be made available to different players in the total lifecycle of an individual product (closing the information loop). This has resulted in the extension of PLM into closed-loop lifecycle management (CL₂M).

- 19- It is stated in the passage that -----.
- 1) the process of managing a product is divided into design and manufacture
 - 2) the lifecycle of a product at its conception is the main subject of PLM
 - 3) a corporation's information technology structure is partly based on PLCM
 - 4) industries integrate people, data, processes and most business systems
- 20- The passage mentions that the useful life of a product is properly an aspect of -----.
- 1) both PLCM and PLM
 - 2) mainly PLMC
 - 3) either PLM or PLCM
 - 4) PLM alone
- 21- According to the passage, the management of communications and information management in all companies may not include -----.
- 1) systems development life cycle
 - 2) enterprise resource
 - 3) product description information
 - 4) supply chain management
- 22- The passage points to the fact that traditional PLM -----.
- 1) was a version of closed-loop lifecycle management
 - 2) did not target the design phases of a product
 - 3) took a lot of advantage from ICT development
 - 4) had little to do with the on release product
- 23- The word 'disposal' in the passage (underline) in the passage is best related to -----.
- 1) 'maintenance'
 - 2) 'waste'
 - 3) 'purchase'
 - 4) 'use'



PASSAGE 3:

A mechanism has been defined by Reuleaux as a "combination of rigid or resistant bodies so formed and connected that they move upon each other with definite relative motion."

Mechanisms form the basic geometrical elements of many mechanical devices including automatic packaging machinery, type writers, mechanical toys, textile machinery, and others. A mechanism typically is designed to create a desired motion of a rigid body relative to a reference member. Kinematic design of mechanisms often is the first step in the design of a complete machine. When forces are considered, the additional problems of dynamics, bearing loads, stresses, lubrication, and the like are introduced, and the larger problem becomes one of machine design.

The function of a mechanism is to transmit or transform motion from one rigid body to another as part of the action of a machine. There are three types of common mechanical devices that can be used as basic elements of a mechanism.

24- According to the passage, mechanisms do NOT constitute the basic geometrical elements of -----.

- 1) automatic packaging machinery
- 2) type writers
- 3) mechanical toys
- 4) textiles

25- The first paragraph presents the -----.

- 1) views of Reuleaux on solid bodies
- 2) definition of a mechanism
- 3) combination of rigid bodies
- 4) definite relative motions

26- The fundamental geometrical elements of many mechanical devices are -----.

- 1) mechanisms
- 2) machines
- 3) dynamics
- 4) bodies

27- Mechanical devices are exemplified in the ----- paragraph(s).

- 1) second and third
- 2) second
- 3) first and second
- 4) first

28- The initial step in the design of a complete machine is -----.

- 1) the introduction of the problems of dynamics
- 2) consideration of forces
- 3) the kinematic design of mechanisms
- 4) bearing loads

Before the invention of electro acoustic equipment that generates and measures sound, the available hearing tests gave approximate results in the best cases. A person's hearing could be explained in terms of the ability to distinguish between the ticking of a watch and the clicking of coins or to determine the distance at which conversational speech or a whispered voice could no longer be understood.

29- The word distinguish in the passage is closest in meaning to -----.

- 1) discriminate
- 2) clarify
- 3) listen
- 4) conceal

The key element of the air conditioner is a fluorocarbon refrigerant that flows constantly through the conditioner's mechanisms. It becomes a liquid and gives off heat when it is compressed, and becomes a gas and absorbs heat when the pressure is removed. The mechanisms that areas, one on the interior, which includes an air filter, fan, and cooling coil, and one on the exterior, which includes a compressor, condenser coil, and fan.

30- The word element in the passage is closest in meaning to -----.

- 1) purpose
- 2) amenity
- 3) advantage
- 4) component

-۳۱ کدام یک از گزاره‌های (گزینه‌های) زیر در مورد تابع

$$f(x,y) = \begin{cases} \frac{x^r}{x^r + (x+y)^r} & , \quad (x,y) \neq (0,0) \\ 0 & , \quad (x,y) = (0,0) \end{cases}$$

نادرست است؟

(۱) مشتق جهتی f در $(0,0)$ در امتداد بردار یکه (u_1, u_2) برابر است با $\frac{u_1^r}{1+ru_1u_2+u_1^r}$

(۲) تابع f در $(0,0) = 0$ پیوسته است.

(۳) تابع f در $(0,0) = 0$ مشتق پذیر نیست.

(۴) مشتق جهتی تابع f در $(0,0)$ در امتداد بردار یکه (u_1, u_2) از صفحه برابر $\frac{u_1}{r}$ است

-۳۲ کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

$$t > 0, \text{ به ازای } \ln(1+t) > \frac{2t}{t+2} \quad (1)$$

$$t > -1, \text{ به ازای } \ln(1+t) < \frac{2t}{t+2} \quad (2)$$

$$t > 0, \text{ به ازای } \ln(1+t) < \frac{2t}{t+2} \quad (3)$$

$$t > -1, \text{ به ازای } \ln(1+t) > \frac{2t}{t+2} \quad (4)$$

-۳۳ بین دو ریشه متوالی از مشتق تابع چند جمله‌ای $p(x)$

(۱) ریشه‌ای از $p(x)$ وجود ندارد.

(۲) حداقل یک ریشه از $p(x)$ وجود دارد.

(۳) حداقل یک ریشه از $p(x)$ وجود دارد.

(۴) حتماً یک ریشه از $p(x)$ وجود دارد.

-۳۴ $\lim_{x \rightarrow a} \frac{g_1(x)}{g(x)} = 1$ و $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f_1(x)}{f(x)} = 1$ اگر $\lim_{x \rightarrow a} g(x) = 0$ باشد، آنگاه گوئیم:

$(x \rightarrow a) f_1 \approx f(x \rightarrow a)$

$(x \rightarrow a) g_1 \approx g(x \rightarrow a)$

در این صورت، کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

$$\frac{f_1}{g_1} \approx \frac{f}{g}(x \rightarrow a) \quad (1)$$

$$(f_1 + g_1) \approx (f + g)(x \rightarrow a) \quad (2)$$

$$(f_1 - g_1) \approx (f - g)(x \rightarrow a) \quad (3)$$

$$e^{f_1} \approx e^f(x \rightarrow a) \quad (4)$$

-۳۵ - مقدار انتگرال $\int_0^1 \frac{\ln(1+x)}{x} dx$ برابر است با:

(در صورت نیاز از تساوی‌های $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n-1)^2} = \frac{\pi^2}{8}$ و $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} = \frac{\pi^2}{6}$ می‌توانید استفاده کنید.)

$$\frac{\pi^2}{12} \quad (1)$$

$$\frac{\pi^2}{8} \quad (2)$$

$$\frac{\pi^2}{6} \quad (3)$$

(۴) انتگرال وجود دارد ولیکن قابل محاسبه نمی‌باشد.

-۳۶ - اگر c خم فصل مشترک رویه‌های $x^2 + y^2 = 1 + \frac{z^2}{4}$ و $z = x^2 + y^2$ باشد (پیموده شده در جهت مثبت)، آنگاه بردارهای

یکه N ، T و B ، و احتنا (خمیدگی) K (به ترتیب از چپ به راست) کدام هستند؟

$$(-\sin t, \cos t, 0), (-\cos t, -\sin t, 0), (1, 1, 0), \frac{\sqrt{2}}{2} \quad (1)$$

$$(-\sin t, \cos t, 0), (-\cos t, -\sin t, 0), (0, 0, 1), \sqrt{2} \quad (2)$$

$$(\cos t, \sin t, 0), (-\sin t, \cos t, 0), (0, 0, 1), \sqrt{2} \quad (3)$$

$$(-\sin t, \cos t, 0), (-\cos t, -\sin t, 0), (0, 0, 1), \frac{\sqrt{2}}{2} \quad (4)$$

-۳۷ - اگر $xyz^2 = x^2 + y^2$ را به عنوان نابعی از متغیرهای x و y در نزدیکی نقطه $(1, 1, \sqrt{2})$ به ما بدهد، آنگاه مقدار

$$\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}(1, 1, \sqrt{2})$$

$$\frac{1}{2\sqrt{2}} \quad (1)$$

$$\frac{1}{\sqrt{2}} \quad (2)$$

$$\frac{-1}{\sqrt{2}} \quad (3)$$

$$-\frac{1}{2\sqrt{2}} \quad (4)$$

-۳۸ - نزدیک ترین نقطه رویه $z = xy + 1$ تا مبدأ مختصات کدام است؟

$$(0, 0, 1) \quad (1)$$

$$(1, 0, 1) \quad (2)$$

$$(0, 1, 1) \quad (3)$$

(۴) وجود ندارد.



-۳۹ مقدار انتگرال دوگانه کدام است؟

$$\int_0^1 \left[\int_{\beta}^{\beta+1} \frac{1}{x} dx \right] d\beta$$

ln ۲ (۱)

۲ln ۲ (۲)

۲ln ۲ (۳)

(۴) واگرا است (تبدیل به یک انتگرال پیگانه ناسره واگرا می‌شود).

-۴۰ تابع f روی ناحیه بسته و کراندار D پیوسته و S مساحت ناحیه D می‌باشد. در این صورت:

(۱) به ازای هر نقطه $P \in D$: $\iint_D f(x,y)dA \neq f(P).S$

(۲) یک نقطه P از D وجود دارد به طوری که: $\iint_D f(x,y)dA = f(P).S$

(۳) به ازای هر نقطه $P \in D$: $\iint_D f(x,y)dA \leq f(P).S$

(۴) به ازای هر نقطه $P \in D$: $\iint_D f(x,y)dA \geq f(P).S$

-۴۱ جواب عمومی معادله $xy' - y(\ln xy - 1) = 0$ برابر کدام گزینه می‌باشد؟

$xy = e^{cx}$ (۱)

$x = y + ce^y$ (۲)

$y = x + ce^x$ (۳)

$xy = ce^y$ (۴)

-۴۲ جواب مسئله مقدار اولیه $y(0) = ۳$, $y'(0) = -1$, $y'' + ty = g(t)$ برابر است:

$y = -t \cos \frac{\pi}{4} t - \frac{1}{\sqrt{2}} \sin \frac{\pi}{4} t - \frac{1}{\sqrt{2}} \int_0^t \sin \frac{\pi}{4}(t-x)g(x)dx \quad (۱)$

$y = t \cos \frac{\pi}{4} t - \frac{1}{\sqrt{2}} \sin \frac{\pi}{4} t + \frac{1}{\sqrt{2}} \int_0^t \sin \frac{\pi}{4}(t-x)g(x)dx \quad (۲)$

$y = t \cos \frac{\pi}{4} t - \frac{1}{\sqrt{2}} \sin \frac{\pi}{4} t + \frac{1}{\sqrt{2}} \int_0^t \sin(t-x)g(x)dx \quad (۳)$

$y = \frac{1}{\sqrt{2}} \cos \frac{\pi}{4} t - \frac{1}{\sqrt{2}} \sin \frac{\pi}{4} t + \frac{1}{\sqrt{2}} \int_0^t \sin(t-x)g(x)dx \quad (۴)$

$$-\frac{\sqrt{1+y^2}dy}{1+y^2} = \frac{dx}{1+x^2} \quad \text{کدام است؟}$$

$$\frac{1}{\sqrt{1+x^2}} + c = \arctan y \quad (1)$$

$$x - \frac{1}{\sqrt{1+x^2}} = \arctan y + c \quad (2)$$

$$\frac{x}{\sqrt{1+x^2}} = c - \arctan y \quad (3)$$

$$\frac{x}{\sqrt{1+x^2}} + c = \arctan y \quad (4)$$

جواب عمومی معادله دیفرانسیل $x^2y''' - 3xy'' + 2y' = 0$ کدام است؟

$$y = c_1 x^2 + c_2 x^2 + c_3 \quad (1)$$

$$y = c_1 x^2 + c_2 x^2 + c_3 \quad (2)$$

$$y = c_1 x + c_2 x^2 + c_3 \quad (3)$$

$$y = c_1 x^2 + c_2 x^2 + c_3 x \quad (4)$$

در معادله دیفرانسیل $ty'' + (1-t)y' + ny = 0$ تبدیل لاپلاس جواب کدام است؟

$$\frac{s^n}{(s-1)^{n+1}} \quad (1)$$

$$\frac{n(s-1)^n}{s^{n+1}} \quad (2)$$

$$\frac{(s-1)^n}{ns^{n+1}} \quad (3)$$

$$\frac{(s-1)^n}{s^{n+1}} \quad (4)$$

-۴۶

مستله مقدار اولیه - مرزی (کرانه‌ای) زیر را در نظر می‌گیریم:

$$\begin{cases} u_{tt} - u_{xx} - u = 0, & 0 < x < L, t > 0 \\ u(0, t) = u(L, t) = 0, \forall t > 0 \\ u(x, 0) = g(x), \quad u_t(x, 0) = h(x), & 0 < x < L \end{cases}$$

با چه شرطی حرکت نسبت به زمان همواره متناوب خواهد بود؟

$$\frac{L}{\pi} < 2 \quad (1)$$

$$\frac{L}{\pi} < 1 \quad (2)$$

$$\frac{L}{\pi} > 1 \quad (3)$$

(۴) بدون قید و شرط

-۴۷

اگر در مستله N ثابت فوار دهیم $u(x, t) = v(x, t) + w(x)$ و تابع w به قسمی

$$\begin{cases} v_t - c^r v_{xx} = Ne^{-\alpha x} \\ v(0, t) = 0 = u(L, t), t > 0 \\ v(x, 0) = f(x), 0 \leq x \leq L \end{cases}$$

باشد که ۷ جواب مستله
باشد، آنگاه $w(x)$ کدام است؟

$$\begin{cases} v_t - c^r v_{xx} = 0, & 0 < x < L, t > 0 \\ v(0, t) = 0 = v(L, t) \\ v(x, 0) = f(x) - w(x) \end{cases}$$

$$\frac{Ne^{-\alpha x}}{c^r \alpha^r} x(L-x) \quad (1)$$

$$\frac{N}{c^r \alpha^r} \left[1 - e^{-\alpha x} - \frac{1 - e^{-\alpha L}}{L} x \right] \quad (2)$$

$$\frac{N}{c^r \alpha^r} (1 - e^{-\alpha x})(L-x) \quad (3)$$

$$\frac{Ne^{-\alpha x}}{c^r \alpha^r} x(x-L) \quad (4)$$

-۴۸

مطلوب است مقدار C_2 در بسط لزاندر - فوریه تابع ذیل:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & ; -1 < x < 0 \\ 1 & ; 0 < x < 1 \end{cases}$$

داریم:

$$f(x) = \sum_{n=0}^{\infty} C_n P_n(x)$$

که در آن، $P_n(x)$ چند جمله‌ای های لزاندر می‌باشند. برای $n = 2$

۱ (۱)

-۱ (۲)

۰ (۳)

۱ (۴)

-۴۹ اگر توزیع پتانسیل روی استوانه‌ی نامحدودی با شعاع $a = 2$ به صورت

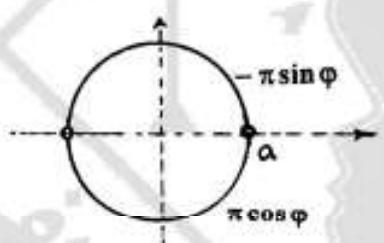
باشد پتانسیل بر محور استوانه برابر است با:

-۲ (۱)

۱ (۲)

۰ (۳)

-۱ (۴)



-۵۰ تبدیل $w = \sin z$ را در نظر می‌گیریم از نوار قائم $-\frac{\pi}{2} < x < \frac{\pi}{2}$ به صفحه $w = u + iv$ و $z = x + iy$ اگر $w = u + iv$ باشد.

متغیر x بر حسب u و v در کدام گزینه زیر صحیح می‌باشد؟

$$|x| = \text{Arcsin} \frac{\sqrt{(u+i)^2 + v^2} - \sqrt{(u-i)^2 + v^2}}{2} \quad (1)$$

$$x = \text{Arcsin} \frac{\sqrt{(u+i)^2 + v^2} - \sqrt{(u-i)^2 + v^2}}{2} \quad (2)$$

$$x = \text{Arcsin} \frac{\sqrt{(u-i)^2 + v^2} - \sqrt{(u+i)^2 + v^2}}{2} \quad (3)$$

$$x = \text{Arcsin} \frac{\sqrt{(u+i)^2 + v^2} - \sqrt{(u-i)^2 + v^2}}{2} \quad (4)$$

- ۵۱ اثری آزاد سیستم (تابع هلموتز) به صورت $a = u \cdot Ts$ و انتالپی آزاد سیستم (تابع گیبس) به صورت $g = h \cdot Ts$ بیان می‌شوند.
روابط ماکسول منتج از آن‌ها به چه صورت می‌باشند؟

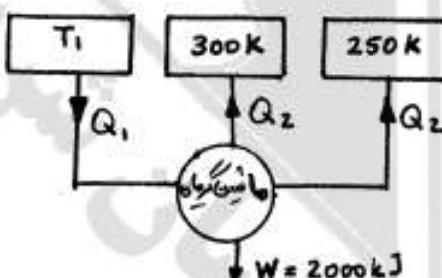
$$\begin{aligned} \left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_P &= -\left(\frac{\partial S}{\partial P}\right)_T, \quad \left(\frac{\partial T}{\partial V}\right)_P = \left(\frac{\partial S}{\partial V}\right)_T \quad (1) \\ \left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_P &= -\left(\frac{\partial S}{\partial P}\right)_T, \quad \left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_V = \left(\frac{\partial S}{\partial V}\right)_T \quad (2) \\ \left(\frac{\partial P}{\partial V}\right)_T &= \left(\frac{\partial S}{\partial P}\right)_T, \quad \left(\frac{\partial S}{\partial V}\right)_T = -\left(\frac{\partial P}{\partial V}\right)_T \quad (3) \end{aligned}$$

- ۵۲ بیشترین برگشت‌تاییدیری بر واحد جرم (۱) در یک فرآیند عبور از شیر فشارشکن بی‌درو با نسبت فشار 10 به شرط آنکه گاز ایده‌آل باشد، چه مقدار است T_0 دمای محیط و R تابت گاز و $C_p = \frac{C_{p_0}}{C_{V_0}}$ گرمای ویژه در فشار ثابت می‌باشند.

$$\begin{aligned} C_{p_0} T_0 \ln \left(\frac{P_r}{P_1} \right)^{\frac{k-1}{k}} - R \ln \frac{P_r}{P_1} \quad (1) \\ T_0 R \ln \frac{1}{10} \quad (2) \\ 2 T_0 R \ln \frac{1}{10} \quad (3) \end{aligned}$$

- ۵۳ یک نازل همگرا که سیال در خروج به محیط تخلیه می‌گردد، در نظر بگیرید. سرعت سیال در ورودی آن ناجیز بوده و در خروجی برابر سرعت صوت است. اگر مساحت مقطع خروجی نصف شود، در حالیکه دما و فشار سکون در ورودی نازل ثابت باشند، سرعت در خروجی نازل چگونه تغییر می‌کند؟
- (۱) نصف می‌شود.
(۲) دو برابر می‌شود.
(۳) چهار برابر می‌شود.
(۴) تغییری نمی‌کند.

- ۵۴ یک ماشین گرمایی برگشت‌پذیر (heat engine) بین سه منبع مطابق شکل زیر عمل می‌نماید. اگر مقدار کار خالص ماشین 2000 kJ و بازده ماشین 40% درصد باشد، دمای T_1 بر حسب کلوین چقدر است؟



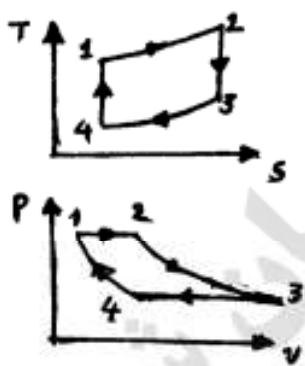
- ۴۴۰/۵ (۱)
۴۶۴/۵ (۲)
۴۸۰/۵ (۳)
۴۵۴/۵ (۴)

- ۵۵ در احتراق متان (CH_4) با 10% هواستوکیومتریک (هوای تنفسی)، نسبت هوا به سوخت (مولی) برابر است با:

- (۱) ۱/۶
(۲) ۲۲/۲
(۳) ۱۵/۲
(۴) ۷/۶

-۵۶ سیال عاملی با خواص ثابت C_p و k (نسبت گرمایی ویژه) در یک چرخه برایتون ایده‌آل بین دماهای T_2 و T_f مطابق با

شکل زیر کار می‌کند. حداقل قدرت خروجی خالص از این چرخه در چه نسبت فشاری $(r_p = \frac{P_2}{P_1} = \frac{P_1}{P_f})$ بدست می‌آید؟



$$r_p = \left(\frac{T_f}{T_2}\right)^{\frac{1}{k-1}} \quad (1)$$

$$r_p = \left(\frac{T_f}{T_2}\right)^{\frac{k}{1-(k-1)}} \quad (2)$$

$$r_p = \left(\frac{T_f}{T_2}\right)^{\frac{1-(k-1)}{k}} \quad (3)$$

$$r_p = \left(\frac{T_f}{T_2}\right)^{\frac{1}{k-1}} \quad (4)$$

-۵۷ مخلوط هوا و بخار آب در یک اطاق دارای دمای 35°C و رطوبت نسبی $\phi = 50\%$ می‌باشد. اگر فشار کل مخلوط 100 kPa و فشار اشباع جزء بخار در دمای مخلوط $P_g = 5/6 \text{ kPa}$ باشد. رطوبت مطلق مخلوط با نسبت رطوبت (۱) (بطور تقریبی)

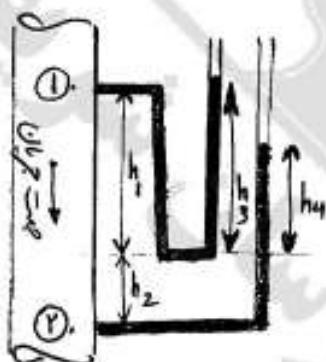
$$\text{چند } \frac{g_{\text{vapor}}}{kg_{\text{air}}} \text{ است؟}$$

$$120/8 \quad (1)$$

$$17/9 \quad (2)$$

$$0/015 \quad (3)$$

-۵۸ با توجه به شکل ترسیم شده، اگر وزن مخصوص سیال عبوری از لوله ۲ باشد، مقدار افت هد اصطکاکی جریان عبوری بین دو نقطه (۱) و (۲) چقدر است؟ جنس سیال در مانومترها و لوله اصلی بیکسان است.



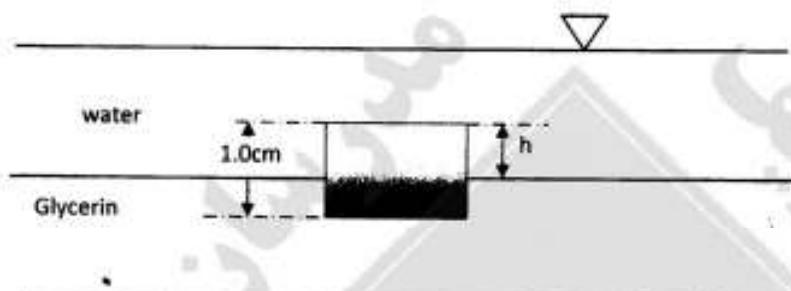
$$h_f - h_f \quad (1)$$

$$h_1 + h_2 \quad (2)$$

$$\gamma(h_f - h_f + h_1) \quad (3)$$

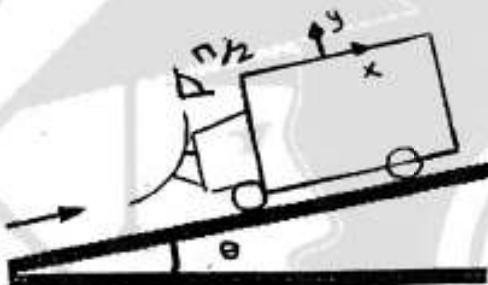
$$\gamma(h_f - h_f) \quad (4)$$

-۵۹ مکعب توپری به چگالی $\rho = 1200 \text{ kg/m}^3$ و حجم $V = 1 \text{ cm}^3$ در فصل مشترک آب و گلیسیرین معلق مانده که در شکل زیر نشان داده شده است. چگالی آب 1000 kg/m^3 و چگالی گلیسیرین 1500 kg/m^3 است. فاصله h چند سانتی‌متر است؟



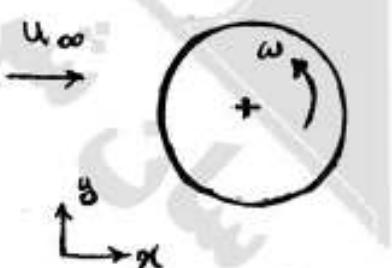
- (۱) ۰/۳
- (۲) ۰/۵
- (۳) ۰/۸
- (۴) ۰/۶

-۶۰ آب از نازلی به قطر $1/2 \text{ mm}$ خارج شده و با سرعت 20 m/s به یک اسباب‌بازی که روی سطح شیبدار قرار گرفته برخورد می‌کند. اگر جرم اسباب‌بازی 600 g باشد، ماکزیمم زاویه تقریبی θ که اسباب‌بازی می‌تواند به ازای آن در امتداد سطح شیبدار به سمت بالا حرکت کند، چند درجه است؟ $\sin(15^\circ) = 0.259 \quad \sin(10^\circ) = 0.173$



- (۱) ۵
- (۲) ۱۰
- (۳) ۲۰
- (۴) ۱۵

-۶۱ استوانه چرخان در معرض جریان آزاد مطابق شکل قرار دارد. کدام گزینه زیر صحیح است؟



- (۱) نیروی پسای وارد بر استوانه صفر است.

- (۲) نیروی ترای وارد بر استوانه صفر است.

- (۳) یک نیروی ترا در جهت y - بر استوانه وارد می‌شود.

- (۴) یک نیروی ترا در جهت z + بر استوانه وارد می‌شود.

-۶۲ برای جریان توسعه یافته داخل لوله به قطر $R/2$ در چه فاصله‌ای از جداره لوله سرعت موضعی برابر سرعت متوسط است؟

$$\frac{R}{2} \quad (۱)$$

$$\frac{R}{\sqrt{2}} \quad (۲)$$

$$\frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}} R \quad (۳)$$

$$(\sqrt{2}-1)R \quad (۴)$$

-۶۳ پروفیل سرعت لایه مزدی آرام روی صفحه تحت با رابطه: $U = U_{\infty}(1 - \exp(-\frac{1}{2}\sqrt{\frac{U_{\infty}}{U_x}}y))$ داده شده است. فکامن

لایه مزدی (δ) چقدر است؟

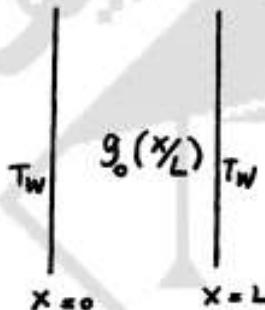
$$\sqrt{\frac{U_x}{U_{\infty}}} \ln 1000 \quad (1) \quad \sqrt{\frac{U_x}{U_{\infty}}} \ln 10000 \quad (2) \quad \sqrt{\frac{U_x}{U_{\infty}}} \ln 100 \quad (3) \quad \sqrt{\frac{U_x}{U_{\infty}}} \ln 10 \quad (4)$$

-۶۴ مؤلفه y سرعت جریانی در صفحه xy برابر با $V = 2y^2 - x + y$ است. اگر جریان پایا و تراکم ناپذیر باشد، مؤلفه x سرعت عبارتست از:

$$-4yx - y + 4y^2 \quad (1) \quad -4yx - x + 4y^2 \quad (2) \quad -4yx + x \quad (3) \quad -4yx + y \quad (4)$$

-۶۵ صفحه بینهایت به فکامن L در حالت پایدار در نظر گرفته. اگر داخل صفحه مزبور منبع تولید انرژی به صورت $(\frac{W}{L})x$

برحسب $\frac{W}{m}$ وجود داشته باشد و دو طرف صفحه نیز در دمای T_w باشد، شار حرارتی دو سطح چه مضری از $q_w L$ می‌باشد؟



$$q''_{x=0} = -\frac{1}{\mu}, \quad q''_{x=L} = -\frac{1}{\nu} \quad (1)$$

$$q''_{x=0} = -\frac{1}{\mu}, \quad q''_{x=L} = \frac{1}{\nu} \quad (2)$$

$$q''_{x=0} = 1/\mu, \quad q''_{x=L} = 1/\nu \quad (3)$$

$$q''_{x=0} = 0, \quad q''_{x=L} = \frac{1}{\nu} \quad (4)$$

-۶۶ تغییرات درجه حرارت در یک دیوار به فکامن 6° سانتی متر در یک لحظه زمانی مشخص به صورت

$T = 1800 - 1800x^2$ داده شده است در این رابطه دما برحسب درجه سانتی گراد و x برحسب متر است. در این لحظه

زمانی، درجه حرارت در وسط دیوار و نرخ تغییرات درجه حرارت نسبت به زمان کدام یک از مقادیر زیر است؟ انتقال حرارت

در دیوار یک بعدی و ضریب هدایت حرارتی مستقل از دما و مکان است، ضریب نفوذ حرارتی دیوار مساوی $4 \times 10^{-7} \frac{m^2}{s}$

می‌باشد؟

$$T = 1628^{\circ}\text{C}, \quad \frac{\partial T}{\partial t} = -1/44 \times 10^{-7} \frac{{}^{\circ}\text{C}}{\text{s}} \quad (1)$$

$$T = 1628^{\circ}\text{C}, \quad \frac{\partial T}{\partial t} = 0/144 \times 10^{-7} \frac{{}^{\circ}\text{C}}{\text{s}} \quad (2)$$

$$T = 1628^{\circ}\text{C}, \quad \frac{\partial T}{\partial t} = -14/4 \times 10^{-7} \frac{{}^{\circ}\text{C}}{\text{s}} \quad (3)$$

$$T = 1628^{\circ}\text{C}, \quad \frac{\partial T}{\partial t} = -144 \times 10^{-7} \frac{{}^{\circ}\text{C}}{\text{s}} \quad (4)$$

-۶۷ برای جریان آرام حرکت سیال روی صفحه‌ای در شرایط با حرارت ثابت، عدد ناسلت محلی به صورت

$$\frac{1}{NU_x} = \frac{1}{0.452 Re_x^{0.5} pr^{0.2}} \quad (۱)$$

است؟ (طول صفحه L و مقدار حرارت تولیدی در صفحه بر واحد سطح و زمان W_s می‌باشد.)

$$(T_w - T_\infty)_{\max} = \frac{q_w L}{k_f (0.6795 Re_x^{0.5} pr^{0.2})} \quad (۲)$$

$$(T_w - T_\infty)_{\max} = \frac{q_w L}{k_f (0.452 Re_x^{0.5} pr^{0.2})} \quad (۳)$$

$$(T_w - T_\infty)_{\max} = \frac{q_w X}{k_f (0.6795 Re_x^{0.5} pr^{0.2})} \quad (۴)$$

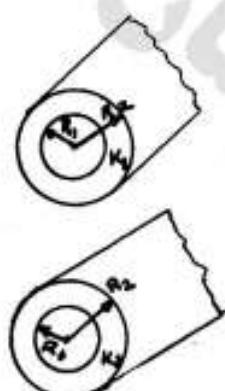
$$(T_w - T_\infty)_{\max} = \frac{q_w L}{k_f (0.452 Re_x^{0.5} pr^{0.2})} \quad (۵)$$

-۶۸ در روی سطح زمین صاف، شیاری با مقطعی به شکل تیم دایره و به طول نامحدود حفر گردیده است. ضریب شکل تابشی از سطح داخلی این کاپال باز به محیط بیرون چقدر است؟



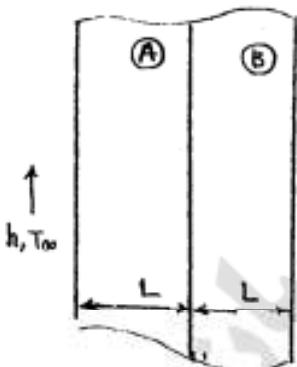
- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

-۶۹ روی لوله‌ای با شعاع خارجی R_1 با عایقی با ضریب هدایت حرارتی k_1 یوشانیده می‌شود. اگر همین لوله با عایقی با ضریب هدایت حرارتی k_2 با ضخامت یکسان عایق‌بندی شود. در صورتی که $k_1 = 2k_2$ باشد و فرض کنیم که دما در سطح خارجی هر دو عایق یکسان باشد. چندمتر از لوله را می‌توان با عایق دوم عایق‌بندی کرد تا نرخ حرارت منتقل شده یکسان باشد؟



- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

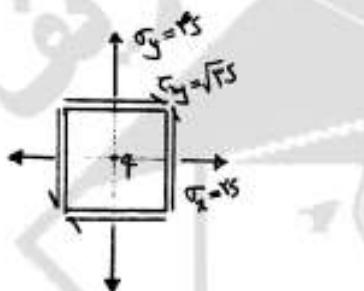
دو دیواره مسطح یک بعدی از یک نوع ماده با خواص ثابت مطابق شکل زیر در مجاورت یکدیگر قرار دارند. اگر نرخ تولید حرارت در دیواره A برابر \dot{q} و در دیواره B صفر باشد. با صرفنظر از مقاومت تماسی دو دیواره در حالت پایا کدام گزینه زیر نادرست است؟



- (۱) شب منحنی توزیع دما در سطح مشترک برای هر دو دیوار مساوی است.
- (۲) نرخ انتقال حرارت در وجوهی که مجاور سیال هستند، برابر است.
- (۳) توزیع دمای سیال مجاور دیوارهای غیرخطی است.
- (۴) توزیع در جسم A غیرخطی و در جسم B خطی است.

جامدات (استاتیک، مقاومت مصالح، طراحی اجزاء)

-۷۱- حالات تنش در نقطه‌ای از یک جسم در شکل نشان داده شده است. تنش برشی بیشینه در این نقطه بر حسب S چندرا می‌باشد؟



- ۴ (۱)
۲/۵ (۲)
۲ (۳)
۵ (۴)

-۷۲- مکعبی در یک راستا تحت نیروی فشاری با شدت یکنواخت قرار گرفته است. این مکعب در یکی از راستاهای عمود بر راستای بارگذاری مقید شده است و نمی‌تواند تغییر طول بدهد. اما در راستای دوم، کاملاً آزاد است. تسبیت تغییر حجم مکعب به حجم اولیه آن کدام است؟

$$\frac{P}{EA} (1-2\nu)(1+\nu) \quad (۱)$$

$$\frac{P}{EA} \frac{(1-2\nu)(1-\nu)}{(1+\nu)} \quad (۲)$$

$$\frac{P}{EA} \frac{(1-2\nu)(1+\nu)}{(1-\nu)} \quad (۳)$$

$$\frac{P}{EA} (1-2\nu)(1-\nu) \quad (۴)$$

-۷۳- میله‌ای توپر به قطر d تحت اثر گشتاور خمشی M_o است. حداقل مقدار تنش برشی پدید آمده در میله کدام است؟

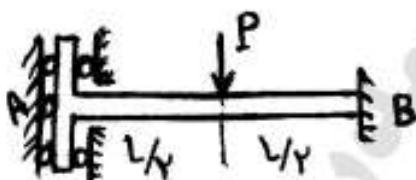
$$\frac{32\sqrt{2}M_o}{\pi d^4} \quad (۱)$$

$$\frac{32M_o}{\pi d^3} \quad (۲)$$

$$\frac{16M_o}{\pi d^4} \quad (۳)$$

$$\frac{16\sqrt{2}M_o}{\pi d^3} \quad (۴)$$

-۷۴ واکنش در نقاط A و B کدام است؟ فرض کنید که در A فقط گشتاور کوبیل بر روی تیر وارد شود. EI ثابت است.



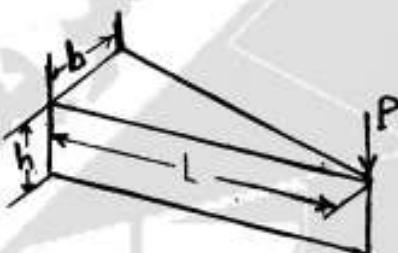
$$M_B = \frac{PL}{6}, B_x = \frac{P}{\gamma}, B_y = 0, M_A = \frac{PL}{6} \quad (1)$$

$$M_B = \frac{\gamma PL}{\delta}, B_x = P, B_y = P, M_A = \frac{\gamma PL}{\delta} \quad (2)$$

$$M_B = \frac{PL}{\gamma}, B_x = 0, B_y = 0, M_A = \frac{PL}{\gamma} \quad (3)$$

$$M_B = \frac{\gamma PL}{\lambda}, B_x = 0, B_y = P, M_A = \frac{PL}{\lambda} \quad (4)$$

-۷۵ تیر شبیداری در امتداد پهنایش، در معرض بار P قرار گرفته است. انرژی کرنشی در تیر کدام است؟ این نتیجه را با تیری که دارای سطح مقطع مستطیلی با پهنای b و ارتفاع h است مقایسه کنید.



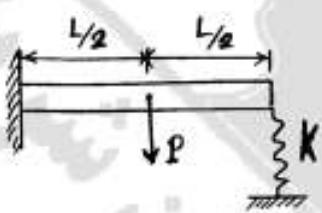
$$\frac{P' L'}{6EI_s}, \frac{P' L'}{4EI_s} \quad (1)$$

$$\frac{P' L'}{8EI_s}, \frac{P' L'}{4EI_s} \quad (2)$$

$$\frac{P' L'}{6EI_s}, \frac{P' L'}{4EI_s} \quad (3)$$

$$\frac{P' L'}{8EI_s}, \frac{P' L'}{4EI_s} \quad (4)$$

-۷۶ تیر نشان داده شده دارای EI ثابت است. میزان تغییر طول فتر خطی با سختی K در اثر اعمال نیروی P چقدر است؟



$$\frac{PL^2}{16(3EI + KL^2)} \quad (1)$$

$$\frac{\Delta PL^2}{16(3EI - KL^2)} \quad (2)$$

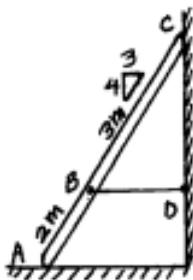
$$\frac{\Delta PL^2}{16(3EI + KL^2)} \quad (3)$$

$$\frac{PL^2}{16(3EI - KL^2)} \quad (4)$$

-۷۷ ستون دو سر مفصلی تحت نیروی محوری فشاری موجود است. برای افزایش مقاومت کمانش آن، تکیه گاه مفصلی جدیدی به میانه ستون اضافه می‌شود. بار کمانش ستون چند برابر می‌گردد؟

- (۱) ۸ برابر
 (۲) ۴ برابر
 (۳) بدون تغییر
 (۴) ۲ برابر

میله AC دارای 400 N وزن می‌باشد و دیواره قائم و سطح افقی بدون اصطکاک هستند. نیروی کششی که در کابل BD موجود می‌آید کدام یک از گزینه‌ها می‌باشد؟



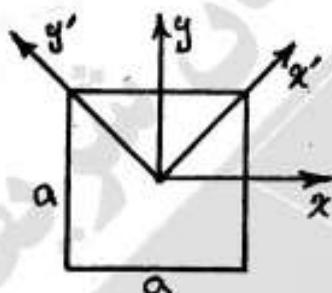
$$BD = 375(\text{N}) \quad (1)$$

$$BD = 300(\text{N}) \quad (2)$$

$$BD = 75(\text{N}) \quad (3)$$

$$BD = 400(\text{N}) \quad (4)$$

-۷۸ اگر برای مربع $a \times a$ شکل مقابل مقابله K باشد، مقادیر $I_{xx} = I_{yy}$ و $I_{xy} = I_{yx}$ کدام است؟



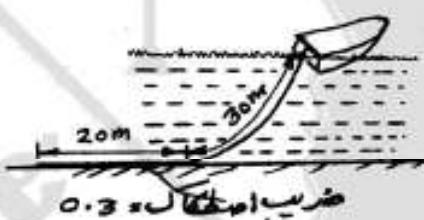
$$I_{xx} = K, \quad I_{yy} = \frac{\sqrt{2}}{\pi} K \quad (1)$$

$$I_{xy} = \frac{\sqrt{2}}{\pi} K, \quad I_{yx} = K \quad (2)$$

$$I_{xy} = \frac{\sqrt{2}}{\pi} K, \quad I_{yx} = \frac{\sqrt{2}}{\pi} K \quad (3)$$

$$I_{x'x'} = I_{y'y'} = K \quad (4)$$

-۷۹ کابلی به وزن واحد طول $40 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ توسط یک قایق کشیده می‌شود و مطابق شکل 20 m آن روی گف دریا قرار دارد. با صرفنظر از اثر جریان آب و نیروی ارشمیدس، مقدار حداکثر کشش کابل بر حسب N کدام یک از گزینه‌های است؟



$$T_{\max} = 2000 \quad (1)$$

$$T_{\max} = 1200 \quad (2)$$

$$T_{\max} = 120\sqrt{104} \quad (3)$$

$$T_{\max} = 2400 \quad (4)$$

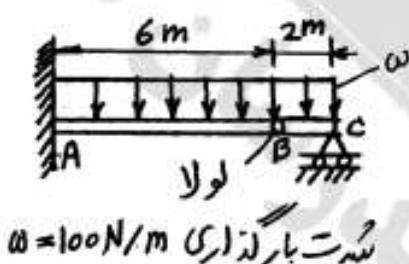
-۸۰ واگنش تیر نشان داده در تکیه گاه A کدام یک از گزینه‌ها است؟

(۱) باید اطلاعات بیشتری داده شود. چون تیر نامعین است.

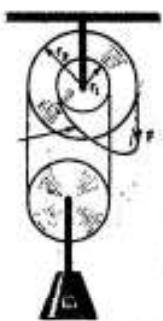
$$A_y = 400(\text{N}), \quad A_x = 0 \quad (2)$$

$$M_A = 2400(\text{N.m}), \quad A_y = 500(\text{N}), \quad A_x = 0 \quad (3)$$

$$M_A = 2200(\text{N.m}), \quad A_y = 500(\text{N}), \quad A_x = 0 \quad (4)$$



- ۸۲ در مجموعه تسمه و قرقره نشان داده شده با صرف نظر از اصطکاک اندازه وزنه W را بر حسب نیروی اعمال شده F مشخص کنید. از وزن قرقره‌ها صرف نظر شود؟



$$W = \frac{\pi r_t}{\pi(r_t - r_i)} F \quad (1)$$

$$W = \frac{r_t - r_i}{2r_t} F \quad (2)$$

$$W = \frac{\pi r_t}{r_t + r_i} F \quad (3)$$

$$W = \frac{\pi(r_t - r_i)}{2r_t} F \quad (4)$$

- ۸۳ یک سطح نیم‌دایره‌ای به شعاع r را از یک رأس لولا کردیم. زاویه θ برای تعادل کدام است؟



$$\tan^{-1} \frac{1}{\pi} \quad (1)$$

$$\tan^{-1} \frac{4}{\pi} \quad (2)$$

$$\tan^{-1} \frac{1}{4} \quad (3)$$

$$\cot^{-1} \frac{4}{\pi} \quad (4)$$

$$\cot^{-1} \frac{4}{2\pi} \quad (5)$$

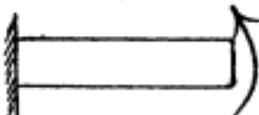
- ۸۴ می‌دانیم که کلاچ‌های صفحه‌ای (دیسکی) می‌توانند در دو حالت «فشار یکنواخت» و «فرسایش یکنواخت» کار کنند. در رابطه با طراحی اینگونه کلاچ‌ها، کدام یک از روش‌های زیر مناسب‌تر است؟
- نسبت فطر داخلی کلاچ به قطر خارجی آنرا حدود 60° در نظر می‌گیریم. جون در این نسبت، گشتاور تولیدی (منتقله) در هر دو حالت برابر می‌شود.
 - جون گشتاور تولیدی (منتقله) در حالت فرسایش یکنواخت همیشه کمتر از حالت فشار یکنواخت است، برای اطمینان از عملکرد کلاچ باید آنرا در حالت فشار یکنواخت طراحی کرد.
 - جون گشتاور تولیدی (منتقله) در حالت فشار یکنواخت همیشه بیشتر از حالت فرسایش یکنواخت است، کلاچ دیسکی را باید در حالت فشار یکنواخت طراحی کرد.
 - اگر فضای موجود برای کلاچ از نظر شعاعی کم باشد، آنرا در حالت فشار یکنواخت، و در غیر این صورت آنرا باید در حالت فرسایش یکنواخت طراحی کرد.

- ۸۵ برای اتصال در پوش یک مخزن تحت فشار از تعدادی پیچ یکسان با توزیع همگون استفاده شده است به گونه‌ای که سختی اتصال $C = 2^0, 2^1$ و بیشترین نیروی مجاز برای هر پیچ 20 KN است. بیش بار پیچ‌ها در موقع سفت کردن 25 KN تنظیم شده است. با افزایش تدریجی فشار مخزن کدام یک از حالات زیر اتفاق می‌افتد؟
- ابندا اتصال باز شده وسیال نشست می‌کند.
 - ابندا پیچ‌ها از حد مجاز نیرو گذشته و می‌برند.
 - اطلاعات مسئله برای پاقن پاسخ کافی نیست.
 - هر دو همزمان اتفاق می‌افتد.

یک تیر ساکن با مقطع مربع به ضلع a (mm) مطابق شکل تحت اثر ممان خمشی M که بین 20 Nm تا 30 Nm در تغییر است قرار دارد. استحکام تسلیم جسم $S_y = 50 \text{ MPa}$. استحکام نهایی آن $S_u = 60 \text{ MPa}$ و حد دوام خستگی اصلاح شده $S_e = 30 \text{ MPa}$ است. با اختساب ضریب ایمنی $n = 2$ ، براساس معیار گودمن اصلاح شده، مقدراً a برابر چند میلی متر مکعب باید باشد؟

- (۱) ۱۴۰۰
- (۲) ۱۶۰۰
- (۳) ۱۴۴۰
- (۴) ۱۲۰۰

$$M = 20 \text{ Nm} - 30 \text{ Nm}$$



-۸۷

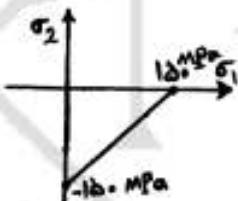
اگر مدول الاستیسیته بیچ در اتصال مقابل افزایش داده شود، گدام گزینه صحیح است؟



- (۱) نیروی وارد بر بیچ کم و نیروی وارد بر عضو کم می‌شود.
- (۲) نیروی وارد بر بیچ کم و نیروی وارد بر عضو زیاد می‌شود.
- (۳) نیروی وارد بر بیچ زیاد و نیروی وارد بر عضو کم می‌شود.
- (۴) نیروی وارد بر بیچ و عضو زیاد می‌شود.

-۸۸

تنش های اصلی در بحرانی ترین نقطه جسم عبارتند از $\sigma_2 = -40 \text{ MPa}$ و $\sigma_1 = 20 \text{ MPa}$. اگر معادله واماندگی استاتیکی به صورت خطی مطابق شکل باشد ضریب اطمینان (n) چقدر است؟



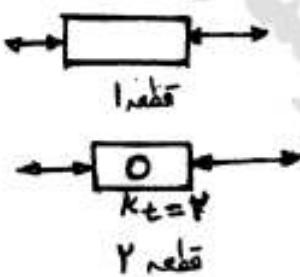
- (۱) ۲,۷۵
- (۲) ۲,۷۵
- (۳) ۲,۵
- (۴) ۲,۵

در یک ماشین برای جذب ارزی جنبشی E از یک فنر لول به قطر D ، قطر مفتول d و با تعداد حلقه N استفاده می‌شود. برای کاهش ماگزینم تنش برنشی در فنر، اثر پارامترهای N, D, d چگونه است؟

- (۱) اثر $D < d$ اثر N
- (۲) اثر $d < D$ اثر N
- (۳) هیچ کدام
- (۴) اثر $d = N$ اثر D

-۸۹

اگر عمر قطعه یک، ۱۰۰۰ سیکل باشد، گدام گزینه عمر قطعه دو را بر حسب سیکل، درست پیش بینی می‌کند؟ ابعاد و بارگذاری هر دو قطعه یکسان هستند و از ماده شکل پذیری ساخته شده‌اند.

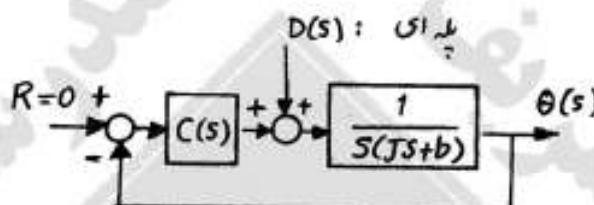


- (۱) ۶۰۰
- (۲) ۵۰۰
- (۳) ۴۰۰
- (۴) ۱۰۰۰

-۹۰

-۹۱

در شکل مقابل، طرح رایج یک سیستم کنترلی برای تنظیم موقعیت یک موتور DC نشان داده شده است. می خواهیم کنترلر $C(s)$ طوری باشد که ورودی (گشتاور) مزاحم $D(s)$ (تابع پله‌ای) دفع شده و اثر آن بر خروجی سیستم ناچیز گشته و نهایتاً حذف شود. کدام گزینه برای کنترلر مناسب‌تر است؟



۱) یک کنترلر $C(s) = k_p(1 + \frac{1}{T_i s})$ برای دفع کامل اثر ورودی مزاحم لازم است.

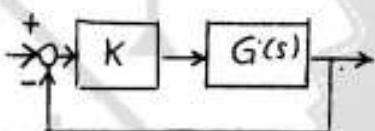
۲) کنترلر $C(s) = k_p(1 + T_d s)$ ورودی مزاحم را حذف و سرعت پاسخ سیستم را نیز اصلاح می‌کند.

۳) یک کنترلر تناسی $C(s) = k_p$ کاملاً خطای ناشی از ورودی مزاحم $D(s)$ را حذف می‌کند.

۴) کنترلر PID به تنهایی برای کنترل موقعیت و دفع اثر لغتشاش مزاحم کافی نیست.

-۹۲

سیستم خطی با تابع تبدیل $G(s) = \frac{1}{s(1 + 0.5s)^2}$ در مدار شکل مقابل قرار می‌گیرد. بهره k را طوری تعیین کنید که حد بهره مساوی ۶dB گردد.



$$k = 4 \quad (1)$$

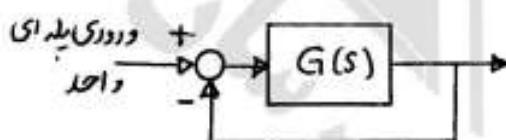
$$k = 2 \quad (2)$$

$$k = 3 \quad (3)$$

$$k = 1 \quad (4)$$

-۹۳

برای سیستم شکل زیر خطای ماندگار را به ازای ورودی پله واحد به دست آورید؟



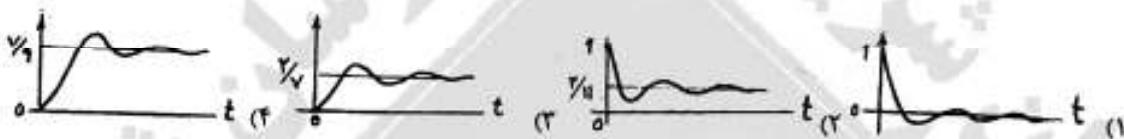
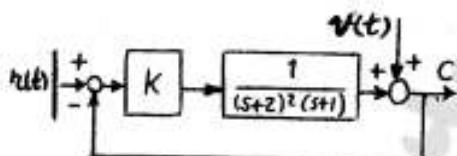
$$G(s) = \frac{10(s+4)}{(s+1)s^2} \quad (1) \text{ صفر}$$

$$40 \quad (2)$$

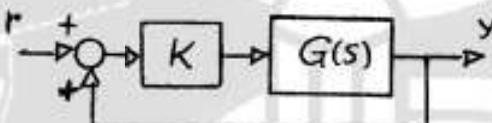
$$\frac{1}{40} \quad (3)$$

$$40 \quad (4) \text{ بی‌نهایت}$$

- ۹۴ در شکل مقابل پارامتر K را نصف K مزدوج پایداری سیستم مدار بسته انتخاب می‌کنیم. به ازاء $\omega = 0$ و $v(t) = 1$ کدام پاسخ نمایش رفتار $y(t)$ سیستم مدار بسته بر حسب زمان است؟

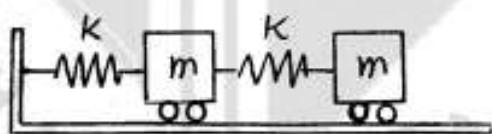


- ۹۵ سیستم کنترلی نشان داده شده در شکل با قیدبک مثبت را در نظر بگیرید صورت تابع تبدیل $G(s)$ از درجه m و مخرج آن از درجه n است و داریم $m < n$. کدامیک از گزینه‌های زیر درباره نمودار مکان هندسی ریشه‌های سیستم حلقه بسته قادرست است؟



- ۱) زاویه مجذب‌ها مضراب صحیحی از $\frac{360^\circ}{n-m}$ می‌باشد.
- ۲) شاخه‌های مکان هندسی از قطب‌های مدار باز شروع و به صفرهای آن ختم می‌گردند.
- ۳) تعداد مجذب‌های نمودار مکان ریشه‌ها برابر $n-m$ است.
- ۴) نقاطی از محور حقیقی که مجموع تعداد قطب و صفرهای (مدار باز) واقع شده در روی محور حقیقی و در سمت راست آنها عدد فرد باشد جزو مکان هندسی هستند.

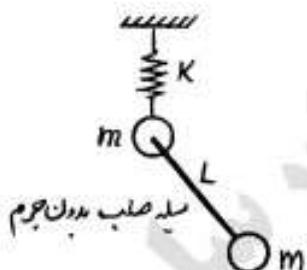
- ۹۶ کدامیک از عبارات زیر در مورد سیستمی که در شکل نشان داده شده صحیح است؟



- ۱) یکی از فرکانس‌های طبیعی آن بزرگتر از $\sqrt{\frac{k}{m}}$ و دیگری کوچکتر از $\sqrt{\frac{k}{m}}$ است.
- ۲) هر دو فرکانس طبیعی سیستم می‌تواند کوچکتر از $\sqrt{\frac{k}{m}}$ باشد.
- ۳) هر دو فرکانس طبیعی سیستم می‌تواند بزرگتر از $\sqrt{\frac{k}{m}}$ باشد.
- ۴) هر دو فرکانس طبیعی سیستم با هم برابر است.

-۹۷

فرکانس (و یا فرکانس‌های) طبیعی سیستم روبرو برابر است با:



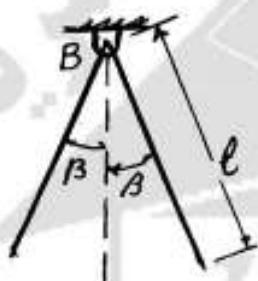
$$\frac{g}{L}, \frac{k}{m} \quad (1)$$

$$\frac{g}{L}, \frac{k}{\tau m} \quad (2)$$

$$\frac{g}{\tau L}, \frac{k}{\tau m} \quad (3)$$

$$\frac{g}{\tau L}, \frac{k}{m} \quad (4)$$

- ۹۸ سیم همگنی به طول 2ℓ و به جرم $2m$ مطابق شکل خم کرده‌ایم و گذاشته‌ایم تا حول پین بدون اصطکاک B نوسان کند. زمان تناوب T برای نوسانهای کوچک کدام است؟



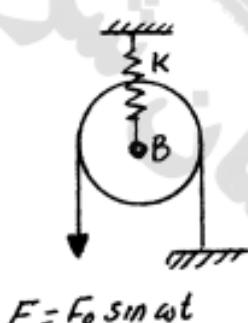
$$T = \pi \sqrt{\frac{l}{rg \sin \beta}} \quad (1)$$

$$T = \pi \sqrt{\frac{\tau l}{rg \cos \beta}} \quad (2)$$

$$T = \pi \sqrt{\frac{l \cos \beta}{rg}} \quad (3)$$

$$T = \pi \sqrt{\frac{l}{rg \cos \beta}} \quad (4)$$

- ۹۹ غلتک به جرم m و شعاع R که روی کابل بدون جرم و غیرکشسان می‌غلتند مفروض است. اگر نیروی $F = F_0 \sin \omega t$ به نفع وارد گردد پاسخ پایدار ارتعاش عمودی مرکز دیسک (X) از کدام رابطه زیر بدست می‌آید؟ (Dیسک)



$$x = \frac{F_0}{k - m\omega^2} \sin \omega t \quad (1)$$

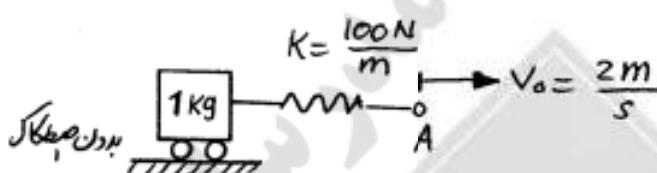
$$x = \frac{\tau F_0}{\tau k - m\omega^2} \sin \omega t \quad (2)$$

$$x = \frac{\tau F_0}{k - m\omega^2} \sin \omega t \quad (3)$$

$$x = \frac{\tau F_0}{\tau k - \tau m\omega^2} \sin \omega t \quad (4)$$

- ۱۰۰ جرم 1kg به فری با سختی $100 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ مطابق شکل وصل شده و بر روی سطح بدون اصطکاکی در حالت سکون قرار دارد.

انتهای راست فتر (نقطه A) با سرعت ثابت $V = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ شروع به حرکت می‌کند. بعد از گذشت چه مدت زمانی بر حسب ثانیه، سرعت جرم مجدداً صفر می‌شود؟



$$\ddot{x}(0) = \dot{x}(0) = 0$$

$$\frac{\pi}{10} \quad (1)$$

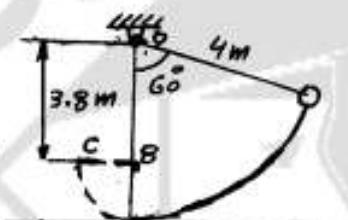
$$\frac{2\pi}{5} \quad (2)$$

$$\frac{\pi}{5} \quad (3)$$

$$(4) \text{ سرعت جرم هیچگاه صفر نخواهد شد.}$$

- ۱۰۱ گلوله‌ای از وضعیت A با سرعت $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ رها می‌شود و در صفحه قائم تاب می‌خورد به هنگامی که گلوله در صفحه قائم به پایین-

ترین وضعیت خود می‌رسد سیم متعمل به گلوله با مانع B برخورد کرده و سبب می‌شود گلوله روی کمان نقطه‌جیین به تاب خوردن خود ادامه دهد. سرعت گلوله وقتی که از نقطه C عبور می‌کند چند متر بر ثانیه است؟



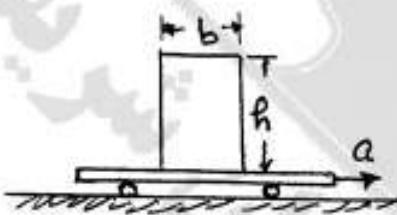
$$8 \quad (1)$$

$$12 \quad (2)$$

$$10 \quad (3)$$

$$14 \quad (4)$$

- ۱۰۲ حداقل شتابی که می‌توان به گاری داد تا قطعه روی آن با ابعاد h و b واژگون نشود چقدر است؟ (فرض کنید اصطکاک به اندازه کافی باشد تا قطعه تنفسد)



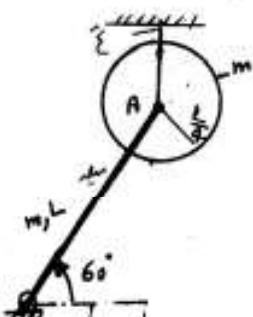
$$\frac{gb}{h} \quad (1)$$

$$\frac{gh}{b} \quad (2)$$

$$\frac{gh}{b} \quad (3)$$

$$g \quad (4)$$

- ۱۰۳ دیسک شکل مقابل، به میله در نقطه A لولا شده است و توسط نخ به سقف وصل گردیده است. چنانچه نخ بربده شود، درست لحظه بعد از بریدن نخ، شتابهای زاویه‌ای میله (α_b) و دیسک (α_D) به ترتیب از راست چقدر است؟



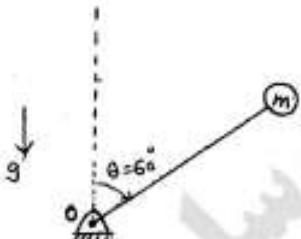
$$0, \frac{9}{16} \frac{g}{L} \quad (1)$$

$$\frac{72}{121} \frac{g}{L}, \frac{72}{121} \frac{g}{L} \quad (2)$$

$$\frac{9}{16} \frac{g}{L}, \frac{9}{16} \frac{g}{L} \quad (3)$$

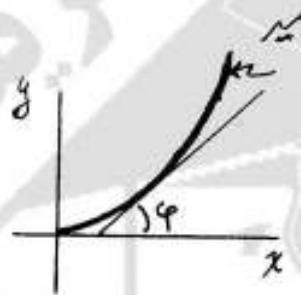
$$0, \frac{72}{121} \frac{g}{L} \quad (4)$$

- ۱۰۴ کره کوچک به جرم m به انتهای میله سبکی متصل شده که در نقطه O حول لوای افقی می‌تواند حرکت کند. اگر کره از حالت سکون با زاویه $\theta = 60^\circ$ رها می‌شود، نیروی گشتنی در میله (T) در لحظه‌ای که $\theta = 180^\circ$ است، چند برابر mg است؟



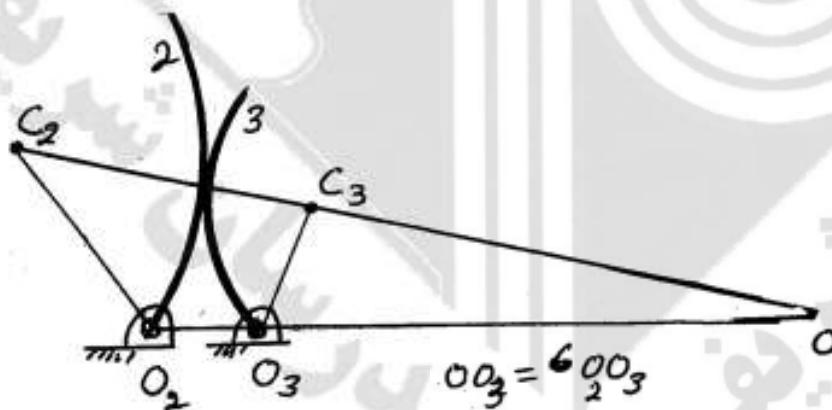
- ۱) ۱
- ۲) $(2 + \sqrt{3})$
- ۳) ۴
- ۴) ۵

- ۱۰۵ مسافت طی شده در امتداد مسیری با رابطه $S = \gamma b \sin \varphi$ بیان شده است. که در آن S طول مسافت طی شده و φ زاویه خط مماس بر مسیر با محور x است. اگر نقطه مادی با سرعت ثابت V در امتداد این مسیر حرکت کند مقدار شتاب آن چقدر است؟



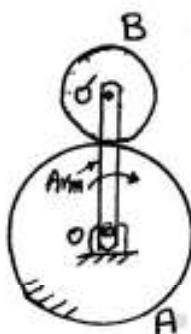
- ۱) $\frac{V^2}{\gamma b \sin \varphi}$
- ۲) $\frac{V^2}{\gamma b \tan \varphi}$
- ۳) $\frac{V^2}{\gamma b \cos \varphi}$
- ۴) $\frac{V^2 \sin \varphi}{\gamma b}$

- ۱۰۶ بخشی از منحنی دو بادامک را در نظر بگیرید. برای حرکت لغزشی - غلتی بین دو بادامک، چه رابطه‌هی بین سرعت‌های زاویه‌ای وجود دارد؟



- ۱) $\omega_2 = \frac{1}{\epsilon} \omega_3$
- ۲) $\omega_2 = \frac{\gamma}{\epsilon} \omega_3$
- ۳) $\omega_2 = \frac{\epsilon}{\gamma} \omega_3$
- ۴) $\omega_2 = \epsilon \omega_3$

- ۱۰۷ در مکانیزم زیر، چرخ دنده A ثابت و چرخ دنده B توسط پک بازو (Arm) حول نقطه O دوران می‌کند در صورتی که $r_B = \frac{1}{2}r_A$ باشد اگر بازو یک دور کامل در جهت عقربه‌های ساعت دوران گرد چرخدنده B دور کامل در جهت عقربه‌های ساعت دوران می‌کند.



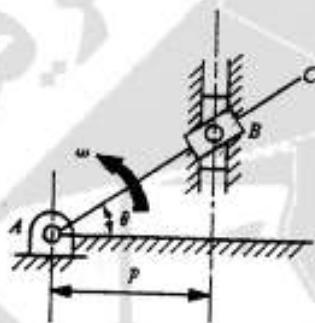
(۱) یک، جهت

(۲) دو، خلاف جهت

(۳) دو، جهت

(۴) سه، جهت

- ۱۰۸ در شکل رو به رو، قطعه B که ممکن است در جهت قائم حرکت کند، می‌تواند در امتداد AC نیز آزادانه حرکت داشته باشد. سرعت قطعه B بر حسب زاویه θ گذاشته است؟



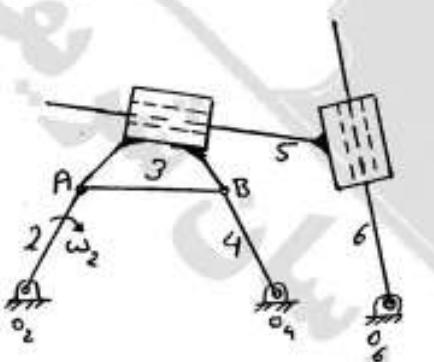
$$V_B = P\omega \cos\theta \quad (۱)$$

$$V_B = \frac{P\omega}{\sin^2\theta} \quad (۲)$$

$$V_B = \frac{P\omega}{\cos\theta} \quad (۳)$$

$$V_B = \frac{P\omega}{\cos^2\theta} \quad (۴)$$

- ۱۰۹ در مکانیزم ۶ علیمه‌ای زیر، اگر $O_2A = O_4B = O_6C$ باشد و لینک ۲ با سرعت زاویه‌ای ω_2 دوران نماید گدامیک از روابط زیر صحیح است؟



$$\omega_2 = \omega_5 = \omega_6 \quad (۱)$$

$$\omega_2 = \omega_4 \quad (۲)$$

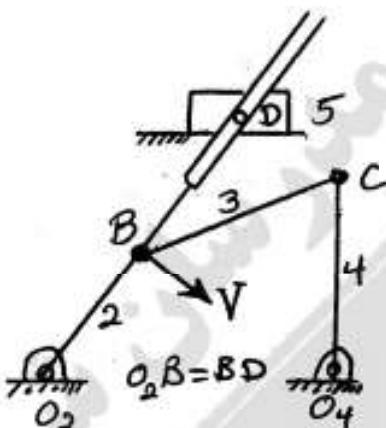
$$\omega_2 = \omega_3 \quad (۳)$$

$$\omega_3 = \omega_6 \quad (۴)$$

-۱۱۰-

اگر در این لحظه از حرکت شکل مقابل، مکانیزم دارای سرعت خطی V در نقطه B باشد، آنگاه کدام عبارت درباره اندازه سرعت لغزنده مصدق دارد؟

- (۱) خیلی بیشتر از سرعت ورودی است.
- (۲) تقریباً دو برابر سرعت ورودی است.
- (۳) تقریباً دو برابر سرعت ورودی است.
- (۴) به آسانی نمی‌توان نظر داد.



ساخت تولید (ماشین ابزار، قالب پرس، علم مواد، ماشین‌های کنترل عددی، اندازه‌گیری، تولید مخصوص هیدرولیک و نیوماتیک، مدیریت تولید)

-۱۱۱-

کدام یک از عوامل زیر باعث ایجاد برآده بیوسته در عملیات ماشینکاری می‌شود؟

- (۱) جنس ترد قطعه کار
- (۲) پیشروی زیاد
- (۳) سرعت برآده بایین
- (۴) زاویه برآده بزرگ

-۱۱۲-

قطعه کاری در حالات متعامد روی ماشین تراش نراشیده می‌شود، عرض برآده ۵ میلیمتر و سرعت دوران اسپیندل ۱۰۰ دور بر دقیقه، قطر قطعه کار ۵۰ میلیمتر، ضخامت برآده نتراشیده 25mm ، ${}^{\circ}$ می‌باشد، نیروی واردہ پر ابزار مطابق شکل اندازه‌گیری شده است. در صورتی که زاویه برآده ابزار صفر درجه باشد توان ماشین کاری کدام است؟

- (۱) ۲۰۶
- (۲) ۳۲
- (۳) ۵۴۱
- (۴) ۵۷۵



در یک فرآیند تراشکاری سرعت برش 30 m/s بر دقیقه و شعاع قطعه کار ۱۲ میلیمتر است. اسپیندل دستگاه تقریباً چند دور در ۵ دقیقه می‌چرخد؟

- (۱) ۳۹۷۹
- (۲) ۱۹۹۰
- (۳) ۷۹۶
- (۴) ۳۹۸

-۱۱۴-

چگالی صفحه ای (۱۱۱) در یک فلز مکعب مرکzdar (BCC) چقدر است؟

- (۱) $\frac{1}{8} \text{ اتم}$
- (۲) $\frac{2}{a^3 \sqrt{2}} \text{ اتم}$
- (۳) $\frac{2}{a^3 \sqrt{3}} \text{ اتم}$
- (۴) $\frac{3}{a^3 \sqrt{2}} \text{ اتم}$

-۱۱۵-

اگر در صد فضای خالی در سلول‌های واحد شبکه FCC و BCC به ترتیب ۲۶ و ۳۲ درصد باشد، در کدام یک از موارد زیر، آهن می‌تواند در صد کربن بیشتری را به عنوان اتم بین نشین در ساختار خود جای دهد؟

- (۱) گاما (γ)
- (۲) دلتا (δ)
- (۳) بتا (β)
- (۴) گاما (α)

-۱۱۶- تغییرات غلظت کربن از سطح یک نمونه فولادی به صورت $C = ax + b$ داده شده است. شار (فلاکس) کربن را با فرض این که ضریب نفوذ کربن در فولاد D باشد از کدام رابطه زیر بدست می آید؟

$$D(ax+b) \quad (4) \quad -Da \quad (2) \quad aD+b \quad (1)$$

-۱۱۷- نتایج اندازه گیری قطر تعداد زیادی از شافت های تولید شده توسط دستگاه تراش CNC و با اندازه نامی $\varnothing 13\text{mm}$ متوسط $13^{\pm 0.5}\text{mm}$ و انحراف معیار $0.5\text{mm} = \sigma$ را گزارش می کنند. خطای سیستماتیک این پروسه اندازه گیری و تلرانس پیشنهادی ساخت این قطعات به روش فوق و با فرض حصول سطح اطمینانی بالاتر از ۹۵ درصد برابر است با خطای سیستماتیک میلیمتر و تلرانس میلیمتر

$$\pm 0.15, 0, 0.03 \quad (4) \quad \pm 0.09, 0, 0.05 \quad (3) \quad \pm 0.05, 0, 0.03 \quad (2) \quad \pm 0.03, 0, 0.05 \quad (1)$$

-۱۱۸- فرض می شود که توزیع اندازه قطر بلبرینگ های تولید شده در یک کارخانه نرمال (گوسی) است. اگر از بلبرینگ های تولید شده ۲۰ عدد انتخاب و قطر آن ها اندازه گیری شود، از کدام یک از توزیع های زیر برای یافتن محدوده اطمینان پارامترهای آماری میانگین (۱) و انحراف معیار (۲) جهت اندازه قطر بلبرینگ های تولیدی این کارخانه باید استفاده کرد؟

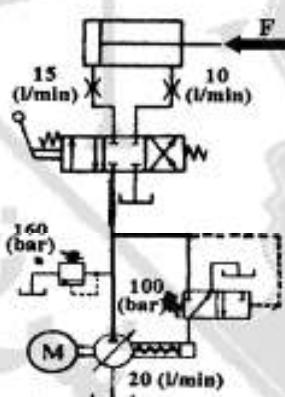
- (۱) توزیع \pm برای برای هر دو پارامتر
- (۲) توزیع محدود \pm برای میانگین و توزیع \pm برای σ
- (۳) توزیع \pm برای میانگین و توزیع محدود \pm برای σ

-۱۱۹- دو مقاومت مشابه 5Ω اهم که هر یک از آن ها دارای عدم قطعیت 5% است، به صورت سری به هم متصل شده اند، عدم قطعیت مقاومت معادل بر حسب امگا (Ω) چقدر است؟

$$5 \quad (4) \quad 2,5 \quad (3) \quad 1,25 \quad (2) \quad 2,5 \quad (1)$$

-۱۲۰- در صورتی که برای غلبه بر نیروی مقاوم به $A = 80$ بار فشار نیاز باشد، در مرحله بازشدن عملگر و با صرفه نظر کردن از افت سیال در کلیه مسیرها، چند درصد از انرژی هیدرولیکی تولید شده در پمپ به کار مقید تبدیل می گردد؟

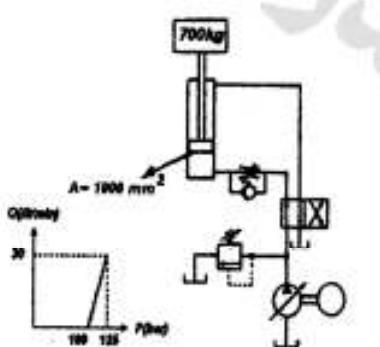
$$\begin{array}{l} 50 \\ 37,5 \\ 60 \\ 80 \end{array} \quad (1) \quad (2) \quad (3) \quad (4)$$



-۱۲۱- در مدار شکل زیر اگر مساحت قسمت تمام قطر پیستون 700kg ، جرم بار $A = 1000\text{mm}^2$ و منحنی مشخصه شیر اطمینان مطابق شکل بوده و دبی پمپ $\frac{\text{lit}}{\text{min}}$ باشد، وقتی سرعت حرکت بار 10m/min رو به بالا است، راتسمان سیستم

$$\text{چند درصد مو شد؟} \quad (g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$

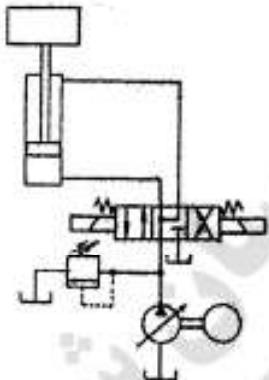
$$\begin{array}{l} 20 \\ 15 \\ 25 \\ 33 \end{array} \quad (1) \quad (2) \quad (3) \quad (4)$$



ساخت تولید (ماشین ابزار، قالب پرس، علم مواد، ماشین‌های کنترل عددی، اندازه‌گیری، تولید مخصوص هیدرولیک و نیوماتیک، مدیریت تولید) صفحه ۳۰ ۱۰۴B

- ۱۲۲ در مدار شکل زیر، شیر کنترل جهت در وضعیت میانی قرار دارد. اگر قطر پیستون $D = 160\text{ mm}$ و قطر میله

$$Q = 21,4 \frac{\text{lit}}{\text{min}} \quad \text{و دمی پمپ } d = 100\text{ mm} \quad \text{چقدر است؟}$$

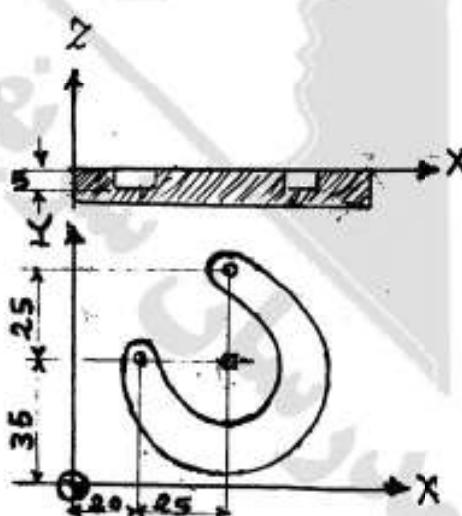


- ۱ (۱)
۴ (۲)
۲,۵۶ (۳)
۱,۵۶ (۴)

- ۱۲۳ در ماشین‌های کنترل عددی و در خصوص سیستم‌های اندازه‌گیری گدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- (۱) روش اندازه‌گیری غیر مستقیم دقت بیشتری دارد زیرا لقی محورها و نامیزانی موتورها و یاتاقان‌ها در اندازه‌گیری اثری ندارند.
- (۲) استفاده از روش اندازه‌گیری مستقیم ارجحیت دارد زیرا مستقیماً از اینکدرهای زاویه‌ای (چرخشی) استفاده می‌شود.
- (۳) هم روش اندازه‌گیری مستقیم و هم روش اندازه‌گیری غیر مستقیم مزایا و معایب خود را دارند و نمی‌توان آن‌ها را از نظر دقت مقایسه کرد.
- (۴) روش اندازه‌گیری غیر مستقیم ارجحیت دارد زیرا با استفاده از اینکدرهای زاویه‌ای لقی محورها و نامیزانی موتورها و یاتاقان‌ها بر روی اندازه‌گیری تأثیری ندارد.

- ۱۲۴ در مورد ماشین کاری مسیر زیر گدام یک از گزینه‌های زیر برنامه ماشین کاری است؟



	$N10 G91 G17 G21 G54$
(a)	$N20 G01 X200 Y40 F300$
	$N30 G02 X140 Y100 R60 F250$
	$N40 G02 X120 Y60 R50$
	$N10 G91 G17 G21 G54$
(b)	$N20 G01 X200 Y40 F300$
	$N30 G91 G02 X-60 Y60 I-60 J0 F250$
	$N40 G02 X-20 Y-40 I-50 J0$

- (۱) (a) صحیح و (b) غلط است.
 (۲) (a) و (b) هر دو صحیح هستند.
 (۳) (b) صحیح و (a) غلط است.
 (۴) (a) و (b) هر دو غلط هستند.

-۱۲۵

در خصوصی مقایسه ماشینکاری به روش های سنتی و غیر سنتی کدام یک از گزینه های زیر درست است؟

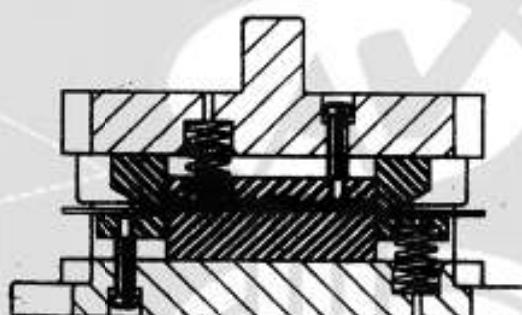
- ۱) در ماشینکاری مواد سخت، استفاده از روش های غیر سنتی از نظر هزینه و سرعت برآورده بود.
- ۲) سرعت ماشین کاری و هزینه آن به سختی ماده بستگی داشته و ارجحیت هر یک از دو روش ماشین کاری بر حسب مورد مختلف است.
- ۳) از نظر سختی قطعه کار وابستگی دو روش یکسان است.
- ۴) از نظر هزینه روش های غیر سنتی مفروض به صرفه هستند.

-۱۲۶

در مواد جرقه EDM از نوع RC سطح تابع کدام متغیرها می باشد؟

- ۱) متناسب با ضرب سلفی مواد و معکوس ظرفیت خازن
- ۲) متناسب با ولتاژ شکست بین دو الکترود و معکوس مقاومت الکتریکی مدار شارژ
- ۳) متناسب با مقدار ظرفیت خازن و معکوس مقاومت الکتریکی مدار شارژ
- ۴) متناسب با مقدار ظرفیت خازن و محدود خالصه بین ابزار و قطعه کار

-۱۲۷ کدام گزینه در مورد قالب های برش صحیح است؟

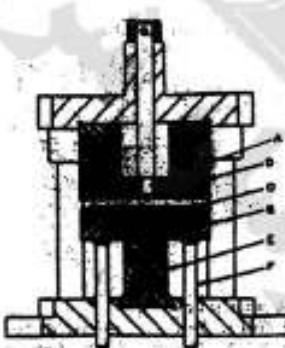


- ۱) در قالب های برش مجهز به بیرون انداز فتری و ورق گیر نیروی حاصل از فترهای بالا بیشتر از فترهای پایین است.
- ۲) عیب بیرون انداز فتری آن است که پولک دوباره به داخل نوار بر می گردد و باید به تهیی در مراحل بعد از نوار خارج شود.
- ۳) در قالب های برش مجهز به بیرون انداز فتری و ورق گیر نیروی حاصل از فترهای بالا کمتر از فترهای پایین است.
- ۴) حسن بیرون انداز فتری، تخت نگهدارشتن ورق است و از نظر قیمت با بیرون انداز مکانیکی تفاوتی ندارد.

-۱۲۸

در رابطه با قالب کشش عمیق نشان داده شده در شکل زیر گزینه صحیح کدام است؟

- ۱) قطعه D ماتریس نام دارد و پرس بکار رفته دو مرحله ای است.
- ۲) قطعه A سنبه نام دارد و پرس بکار رفته یک مرحله ای است.
- ۳) قطعه B ورق گیر نام دارد و پرس بکار رفته یک مرحله ای است
- ۴) هردو گزینه ۱ و ۲ صحیح است.



- ۱) یک گروه ارزیاب در پی آن است که با پاژدید از یک واحد تولیدی کار آیی آن را ارزیابی کند و یکی از مواردی که در نظر دارد وجود یک سیستم زمان بندی تولید است. کدام یک از عوامل زیر جزو نشانه های وجود یک سیستم زمان بندی تولید به شمار نمی رود؟

- ۱) مشاهده های سوابق منظم تولید در دوره های پیشین
- ۲) صفحات رایانه های یا برگه های دستور کار در صورت وجود سیستم MRP
- ۳) پرسش از کارگران شاغل در خط تولید
- ۴) بررسی سطح موجودی

-۱۳۰ برای ساخت یک قطعه منشوری ۶ عملیات مختلف لازم است که مجموع زمان برای تکمیل عملیات ۴۰ ثانیه است. قطعات در دسته‌های ۳۰۰ تایی تولید می‌شوند که زمان تنظیم برای آن معادل ۲ دقیقه است. در یک شیفت ۶ ساعت زمان عملیاتی داریم. تعداد قطعات قابل تولید در شیفت چقدر است؟

۷۰۹/۴ (۴)

۵۳۰/۲ (۳)

۸۱۵ (۲)

۳۰۲ (۱)

مبانی بیومکانیک ۱ و ۲

-۱۳۱ پتانسیل عمل حرکتی، کدام یک از گزینه‌های زیر است؟

- (۱) نوالی پتانسیل‌های عمل واحد حرکتی
- (۲) EMG کینزیولوژیک
- (۳) شکل موج منتجه از دپلاریزاسیون سلول عضلانی
- (۴) EMG ثبت شده از الکترودهای سطحی

-۱۳۲ حرکات ابداقشن و اداکشن، در چه صفحه‌ای و حول چه محوری، صورت می‌پذیرند؟

- (۱) صفحه ساجیتال و محور فرونتال
- (۲) صفحه فنکی و محور قائم
- (۳) صفحه فرانتال و محور ساجیتال
- (۴) صفحه فنکی و محور افقی

-۱۳۳ اگر در حین حفظ تعادل در حالت ایستادن قائم مرکز نقل 2 ± 2 سانتی‌متر در محور قدامی خلفی نوسان داشته باشد، نیروهای عضلانی دورسی و پلاتارفلنکسوری حداقل تا چند برابر وزن، بدن باید افزایش یابند؟ در هر حالت نیروی عضلات آگونیست، سه برابر عضلات آنتاگونیست فرض شود و خط اثر این نیروها تا محور ساق فاصله عمودی ۵ سانتی‌متر دارد.

$\frac{2}{15}$ (۴)

$\pm 0/2$ (۳)

$\frac{4}{15}$ (۲)

$\pm 0/4$ (۱)

-۱۳۴ در صورتی که تصویر مرگز نقل روی صفحه تماس که شخص بر روی آن ایستاده جلوتر از مرگز فشار باشد، کدام عضله جهت ایجاد تعادل فعال خواهد شد؟

Gastrocnemius (۴)

Rectus Femoris (۳)

Iliopsoas (۲)

Tibialis Anterior (۱)

-۱۳۵ گشتاور وارد بر مفصل زانو در مرحله Tibia Vertical از فاز آونگش برای شخصی به جرم ۱۰۰ کیلوگرم که زانوی او دارای مؤلفه شتاب قدامی خلفی $1/5$ - متر بر مجذور ثانیه و مؤلفه قائم ۲ متر بر مجذور ثانیه و ساق دارای شتاب $1/10$ رادیان بر مجذور ثانیه در جهت فلکشن است، چند نیوتون متر می‌باشد؟ ممان اینترسی ساق و پا حول انتهای پروکسیمال آن 6° کیلوگرم بر متر مربع و فاصله مرگز نقل ساق و یا تا زانو 20 سانتی‌متر فرض شود. هر ساق و پا 6 درصد وزن بدن را تشکیل می‌دهند.

$4/2$ (۴)

$6/3$ (۳)

$5/7$ (۲)

$7/8$ (۱)

-۱۳۶ عضله‌ای که طول استراحت آن 10 سانتی‌متر است با سرعت $1/0$ متر بر ثانیه در شرایط حیاتی داخل بدن کشیده می‌شود. در لحظه‌ای که به طول 12.5 سانتی‌متر می‌رسد نیوتون آن 55 نیوتون است. اگر در این لحظه فعالیت الکتریکی عضله دو برابر شود، نیروی عضله چند نیوتون خواهد شد؟ ضرب استیک و دمپینگ عضله به ترتیب یک کیلونیوتون بر متر و صد نیوتون ثانیه بر متر فرض شود.

۱۱۰ (۴)

۸۵ (۳)

۱۰۰ (۲)

۷۵ (۱)

- ۱۳۷ - شتاب مفصل مچ پا و زانوی ورزشکاری داده شده است. مؤلفه افقی شتاب مرکز تقل ساق و پا (Foot and Leg) چند متر بر مجددور ثانیه است؟ فاصله مرکز تقل ساق و پا تا انتهای دیستال 40° طول عضو است.

$$a_{\text{Ankle}} = i + 2j \left[\frac{m}{s^2} \right], \quad a_{\text{Knee}} = 2i + 4j \left[\frac{m}{s^2} \right]$$

۰/۶ (۴)

۲ (۳)

۱/۸ (۲)

۲/۲ (۱)

- ۱۳۸ - کدام عضله نقش مهم‌تری در بلند کردن بار از روی زمین دارد؟
- | | | | |
|----------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------|
| Rectus Abdominis (۴) | Internal Obliques (۳) | Erector Spinae (۲) | External Obliques (۱) |
|----------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------|
- ۱۳۹ - در انتهای فاز ایستایش (Stance) و ابتدای فاز آونگش (Swing) کدام عضله عامل اصلی حرکت در مفصل ران است؟
- | | | | |
|---------------|---------------------|---------------|---------------------|
| Iliopsoas (۴) | Gluteus Maximus (۳) | Sartorius (۲) | Adductor Longus (۱) |
|---------------|---------------------|---------------|---------------------|

- ۱۴۰ - در حرکت چرخش به خارج پا (Foot Eversion) کدام عضله نقش مهم‌تری دارد؟
- | | |
|-------------------------------|-----------------------------|
| Extensor Digitorum Longus (۲) | Flexor Hallucis Longus (۱) |
| Extensor Hallucis Longus (۴) | Flexor Digitorum Longus (۳) |

- ۱۴۱ - کدام عضله در حرکت Elevation نقش عمده دارد؟
- | | | | |
|---------------|-----------------------|---------------------|---------------------|
| Rhomboids (۴) | Serratus Anterior (۳) | Lower Trapezius (۲) | Upper Trapezius (۱) |
|---------------|-----------------------|---------------------|---------------------|

- ۱۴۲ - شخص در حالت ایستاده وزنه‌ای را با زاویه 90° فلکشن مفصل آرنج در دست دارد. در این وضعیت کدام عضله نقش آناتاکوپیست دارد؟

Biceps (۴)	Triceps (۳)	Brachialis (۲)	Brachoradialis (۱)
------------	-------------	----------------	--------------------

- ۱۴۳ - به چه دلیل میزان پلاسمای مورگ‌های کوجکی که از عروق منشعب می‌شوند افزایش می‌یابد؟
- (۱) تفاوت چگالی ذرات موجود در خون
 - (۲) اثر فریون - لیندکویست
 - (۴) به دلیل بدبده رولکس

- ۱۴۴ - با افزایش سرعت بارگذاری بر مواد بیولوژیک حد نهایی در منحنی تنش - کرنش چه تغییری می‌کند؟
- (۱) ابتدا کاهش سپس افزایش می‌یابد.
 - (۲) ثابت می‌ماند.
 - (۴) کاهش می‌یابد.
 - (۳) افزایش می‌یابد.

- ۱۴۵ - کدام ساختار استخوانی با افزایش تنش محوری دیرتر چار شکست می‌گردد؟
- (۱) استخوان‌های طویل
 - (۲) استخوان‌های پهن
 - (۳) استخوان‌های قشری
 - (۴) استخوان‌های اسفنجی
- ۱۴۶ - موقعیت مفصل آرنج در راستای افق توسط دستگاه آنالیز حرکت با فرکانس 200 هرتز بر حسب میلی‌متر در دستگاه مختصات مطلق ثبت شده است. شتاب افقی این مفصل در فریم ۱۴ چند متر بر مجددور ثانیه است؟

Frame	X _{Elbow}	
۱۲	۶۷۹	۴۰ (۱)
۱۳	۶۸۱	۰/۴ (۲)
۱۴	۶۸۴	۱۰ (۳)
		۰/۱ (۴)

- ۱۴۷- عضله سرشاره مطابق شکل در مقابل نیروی مقاوم 200 نیوتون ، فعال است. نیروی لازم در این عضله برای حفظ تعادل چند نیوتون است؟ راستای نیرویی عضله با زاویه 30° درجه می‌سازد.

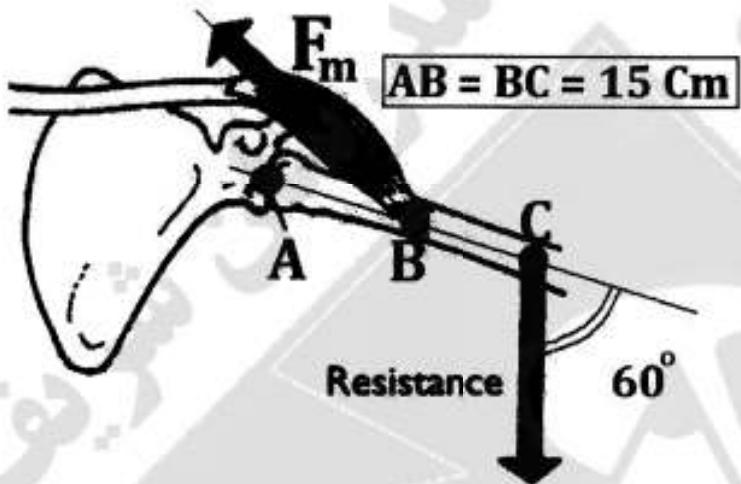
$$AB = BC = 15 \text{ cm}$$

۸۰۰ (۱)

۳۴۶/۲ (۲)

۶۹۲/۸ (۳)

۱۷۲/۲ (۴)



- ۱۴۸- ورزشکاری مطابق شکل وزنه ۵ کیلوگرمی را در دست دارد. برای ایجاد حرکتی با سرعت $20^\circ/\text{ثانیه}$ و شتاب $+100^\circ/\text{ثانیه}^2$ مجدد توانیه در لحظه‌ای که $\theta = 30^\circ$. گشتاور مفصل شانه چند نیوتون بر متر است. معنای اینرسی کل دست (Total Arm) حول انتهای پروکسیمال آن $7^\circ/\text{متر}^2$ کیلوگرم متر مربع فرض شود.

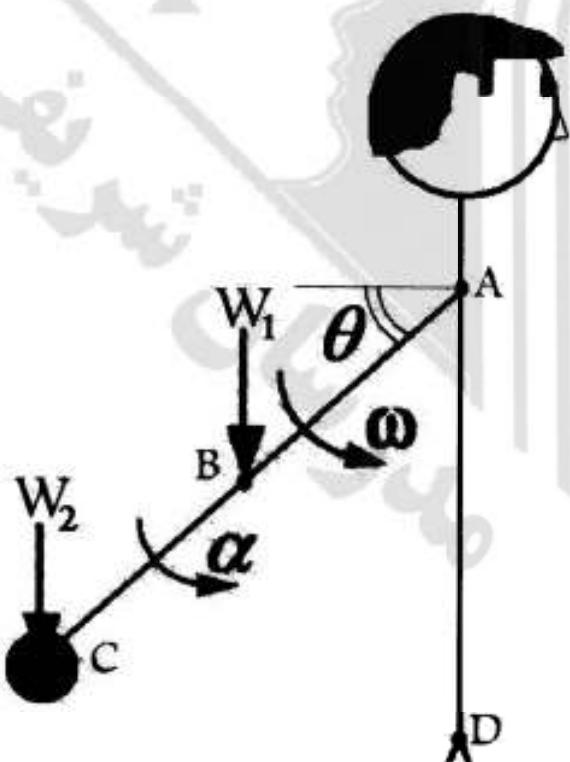
$$g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, W_1 = 5 \text{ kg}, AB = BC = 30 \text{ cm}$$

۱۱۲ (۱)

۴۳ (۲)

۹۷ (۳)

۲۸ (۴)



Talus (۴)	Calcaneus (۷)	Cuboid (۲)	Cuneiform (۱)	-۱۴۹ کدام استخوان با تیبیا مفصل می‌شود؟
Peroneus Brevis (۷)				-۱۵۰ کدام عضله می‌تواند حرکت دورسی فلکسوری ایجاد نماید؟
Flexor Digitorum Longus (۴)				Peroneus Tertius (۱)
				Peroneus Longus (۷)

دروس پایه پزشکی (فیزیولوژی، آناتومی، فیزیک پزشکی)

- ۱۵۱ یادگیری با کدام فرآیند سیستم عصبی ارتیباط دارد؟
 ۱) همگرایی
 ۲) تخلیه الکتریکی، متعاقب
 ۳) مهار جاتی
 ۴) واگرایی
- ۱۵۲ نسبت میزان فیلتراسیون گلومرولی به بروونده قلب به چند درصد نزدیکتر است؟
 ۱) دو
 ۲) بیست
 ۳) پنج
 ۴) پانصد
- ۱۵۳ نقش کدام یون در جذب مجدد مواد غذایی از داخل لوله‌های کلیوی اهمیت بیشتری دارد؟
 ۱) پتاسیم
 ۲) کلر
 ۳) کلسیم
 ۴) سدیم
- ۱۵۴ کدام عضو در هضم و جذب چربی‌ها نقش کمتری دارد؟
 ۱) کبد
 ۲) کیسه صفراء
 ۳) پانکراس
 ۴) معده
- ۱۵۵ غلبه بر کدام مقاومت، سهم بیشتری از کار تنفسی را به خود اختصاص می‌دهد؟
 ۱) بافتی
 ۲) الاف ارجاعی
 ۳) کشن سطحی
 ۴) مجاري هوائي
- ۱۵۶ عمل نتیر در کدام عامل مؤثر بر جریان خون تأثیر کمتری بر اکسیژن وسانی بافت‌ها می‌گذارد؟
 ۱) شعاع رگ
 ۲) اختلاف فشار در دو انتهای رگ
 ۳) طول رگ
 ۴) ویسکوزیته
- ۱۵۷ طراحی و برنامه‌ریزی اعمال حرکتی بعد از قشر مغز در کجا انجام می‌گیرد؟
 ۱) مخچه
 ۲) عقده قاعده‌ای
 ۳) سیستم مشبك
 ۴) نخاع
- ۱۵۸ کدام جزء نفرون حاوی مویرگ است؟
 ۱) گلومرول
 ۲) لوله‌های درهم پیچیده
 ۳) کدام یک از عناصر پایه ویه چفت می‌باشد؟
 ۴) قوس هنله
- ۱۵۹ در تغییر وضعیت از حالت پرورنیشن به حالت آناتومیک، حرکت در کدام مفصل بیشتر است؟
 ۱) ورید ربوی
 ۲) شریان ربوی
 ۳) ازو فاز
 ۴) ایلنوم
- ۱۶۰ طولانی ترین قصخت دستگاه گوارش کدام است؟
 ۱) کولون
 ۲) زرزلونم
- ۱۶۱ کدام استخوان با انواع دیگر استخوان‌ها متفاوت است؟
 ۱) کارب
 ۲) متا کارب
 ۳) مجا
- ۱۶۲ تalamos به کدام بطن نزدیکتر است؟
 ۱) اول
 ۲) چهارم
- ۱۶۳ سایه صوتی سر هنگامی که صورت از سر باید (..... درجه) و فرکانس صوت طول موج آن باشد.
 ۱) جانب، ۹۰، کم، زیاد
 ۲) از جلو به عقب، ۰، زیاد، کم
- ۱۶۴ ارتباط بین سرعت جریان خون و فشار خون در وریدها نسبت به شریان‌ها کدام است؟
 ۱) سرعت جریان خون و فشار خون در وریدها کمتر از شریان‌هاست.
 ۲) سرعت جریان خون در وریدها بیشتر از شریان‌ها و فشار خون شریان‌ها کمتر از وریدها است.
 ۳) سرعت جریان خون در وریدها بیشتر از شریان‌ها است.
 ۴) سرعت جریان خون و فشار خون در وریدها بیشتر از شریان‌هاست.

-۱۶۶- چشم برای عادت به تاریکی یا روشنایی از دو قسمت شبکیه و مردمک استفاده می‌کند. تفاوت عمل این دو قسمت در چیست؟

- (۱) حساسیت به نور در شبکیه کمتر از مردمک است.
- (۲) نوع فرآیند در شبکیه فتوشیمیایی و در مردمک بیومکانیکی است.
- (۳) سرعت عادت به روشنایی در شبکیه بیشتر از مردمک است.
- (۴) سرعت عادت به تاریکی در شبکیه بیشتر از مردمک است.

-۱۶۷- در طی یک دوره قلبی برای انسان بالغ در حال استراحت

- (۱) توان فشاری و توان چربی بطن چپ برابر است.
- (۲) تقریباً تمام توان مفید خروجی بطن چپ برابر توان فشاری بطن چپ است.
- (۳) تقریباً تمام توان مفید خروجی بطن چپ برابر توان چربی بطن چپ است.
- (۴) توان قلب وقتی انسان در حال استراحت است نزدیک صفر است.

-۱۶۸- علت محدودیت شنیدن صدای از 20 Hz تا 20 KHz در گوش انسان ها چیست؟

- (۱) در فرکانس های پایین جرم گوش و در فرکانس های بالا فعالیت کشسانی پرده گوش عامل محدودیت می باشد.
- (۲) جرم گوش و خاصیت کشسانی پرده گوش در فرکانس های بالا و کشیده شدن عضله رکابی در فرکانس های پایین عامل محدودیت می باشند.
- (۳) جرم گوش و خاصیت کشسانی پرده گوش در فرکانس های پایین و کشیده شدن عضله رکابی در فرکانس های بالا عامل محدودیت می باشند.
- (۴) در فرکانس های بالا جرم گوش و در فرکانس های پایین خاصیت کشسانی پرده گوش عامل محدودیت می باشد.

-۱۶۹- چرا دیاترمی باعث تحریک اعصاب حسی و حرکتی نمی شود؟

- (۱) در دیاترمی گرم کردن عضو به حدی نیست که تحریک اعصاب صورت گیرد.
- (۲) فرکانس تحریک در دیاترمی بسیار بیشتر از فرکانس تحریک اعصاب حسی و حرکتی است.
- (۳) در دیاترمی فقط گرم می شود و گرم کردن باعث تحریک اعصاب نمی شود.
- (۴) فرکانس تحریک در دیاترمی بسیار کمتر از فرکانس تحریک اعصاب حسی و حرکتی است.

-۱۷۰- کدام عامل تأثیر کمتری در برگشت خون وریدی به قلب دارد؟

- (۱) پمپ سینه ای
- (۲) میزان فشار خون
- (۳) انقباض سینه ایک
- (۴) پمپ عضلانی

گروه امتحانی	شماره پاسخنامه	نوع دفترچه	کد دفترچه	نام رشته امتحانی	کد رشته امتحانی
فنی و مهندسی	1	C	---	مجموعه مهندسی مکانیک	1267

شماره سوال	گزینه صحیح						
1	3	26	3	51	3	76	4
2	4	27	3	52	1	77	1
3	2	28	1	53	3	78	3
4	2	29	2	54	1	79	2
5	1	30	4	55	1	80	2
6	3	31	3	56	4	81	1
7	1	32	3	57	3	82	3
8	4	33	1	58	4	83	1
9	1	34	4	59	3	84	1
10	3	35	1	60	3	85	4
11	2	36	3	61	4	86	3
12	2	37	4	62	2	87	1
13	3	38	4	63	4	88	3
14	4	39	3	64	2	89	4
15	1	40	3	65	3	90	3
16	3	41	1	66	3	91	3
17	2	42	4	67	2	92	2
18	4	43	2	68	2	93	4
19	2	44	1	69	2	94	3
20	4	45	2	70	3	95	4
21	3	46	4	71	3	96	1
22	4	47	3	72	1	97	4
23	2	48	3	73	4	98	1
24	2	49	2	74	1	99	4
25	1	50	1	75	4	100	3

شماره سوال	گزینه صحیح						
101	2	131	4	161	3	191	
102	4	132	3	162	4	192	
103	4	133	1	163	2	193	
104	2	134	2	164	4	194	
105	1	135	4	165	3	195	
106	2	136	2	166	3	196	
107	3	137	2	167	2	197	
108	4	138	3	168	4	198	

109	2	139	4	169	1	199
110	2	140	1	170	1	200
111	1	141	1	171		201
112	3	142	2	172		202
113	1	143	2	173		203
114	3	144	1	174		204
115	4	145	4	175		205
116	3	146	4	176		206
117	2	147	3	177		207
118	2	148	4	178		208
119	1	149	3	179		209
120	2	150	2	180		210
121	2	151	1	181		211
122	3	152	2	182		212
123	3	153	3	183		213
124	1	154	2	184		214
125	4	155	1	185		215
126	4	156	1	186		216
127	1	157	4	187		217
128	4	158	4	188		218
129	4	159	3	189		219
130	2	160	1	190		220

شماره سوال	گزینه صحیح						
221		251		281		311	
222		252		282		312	
223		253		283		313	
224		254		284		314	
225		255		285		315	
226		256		286		316	
227		257		287		317	
228		258		288		318	
229		259		289		319	
230		260		290		320	
231		261		291			
232		262		292			
233		263		293			
234		264		294			
235		265		295			
236		266		296			
237		267		297			
238		268		298			
239		269		299			
240		270		300			

- 241
- 242
- 243
- 244
- 245
- 246
- 247
- 248
- 249
- 250

- 271
- 272
- 273
- 274
- 275
- 276
- 277
- 278
- 279
- 280

- 301
- 302
- 303
- 304
- 305
- 306
- 307
- 308
- 309
- 310