



355C

355

C

نام
نام خانوادگی
محل امضاء



صبح پنجشنبه
۹۰/۱۱/۲۷

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

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

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۳۹۱

مجموعه مهندسی هوا - فضا - کد ۱۲۷۹

مدت پاسخگویی: ۲۰۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۲۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی	۲۰	۱	۳۰
۲	ریاضیات (معادلات دیفرانسیل و ریاضیات مهندسی)	۲۰	۳۱	۵۰
۳	آئرو دینامیک (مکانیک سیالات، آئرو دینامیک، ترمودینامیک، اصول جلوبرندگی)	۲۰	۵۱	۷۰
۴	مکانیک پرواز (کنترل اتوماتیک، عملکرد، پایداری و کنترل)	۲۰	۷۱	۹۰
۵	سازه‌های هوایی (دینامیک ارتعاشات، مقاومت مصالح، تحلیل سازه‌ها)	۲۰	۹۱	۱۱۰
۶	طراحی اجسام پرنده	۱۰	۱۱۱	۱۲۰

بهمن 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- Ancient alchemists believed that it was possible to lead into gold.
1) mingle 2) direct 3) transfer 4) transmute
- 2- Dan always beats me at chess because he develops such an game plan that I can never predict his next move.
1) eventual 2) ambiguous 3) elaborate 4) objective
- 3- His election as President represented the of his career.
1) summit 2) motivation 3) triangle 4) periphery
- 4- She found the job frustrating, and felt she wasn't anything there.
1) flourishing 2) accomplishing 3) evolving 4) satisfying
- 5- Britain's over its colonies was threatened once nationalist sentiment began to spread around the world.
1) hegemony 2) preference 3) compromise 4) independence
- 6- He all of his success to his mother's undying encouragement.
1) interprets 2) converts 3) attributes 4) results
- 7- You can the flavor of most dishes with the careful use of herbs.
1) initiate 2) impress 3) precede 4) enhance
- 8- The pirate Blackbeard had a reputation for being a harsh, man.
1) reliable 2) ruthless 3) perpetual 4) prevalent
- 9- Being a direct relative of the deceased, her claim to the estate was
1) prominent 2) profound 3) legitimate 4) reckless
- 10- There are more than thirty species of rattlesnakes, varying in length from 20 inches to six feet and also varying in of venom.
1) domination 2) detection 3) conquest 4) toxicity

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.

Football is (11) ball game in the world and the most popular as a spectator sport. The simplicity of the rules and the fact that it can be played practically everywhere (12) to this popularity. It is played on all continents and in more than 200 countries. At the 2000 census (13) by the world governing body, the Federation Internationale de Football Association (FIFA), (14) some 30 million registered players at all levels. In addition, there are (15) casual players involved in pickup games in streets, on parking lots, on school playgrounds, in parks, and even, as in Brazil, on beaches.

- 11- 1) played the most widely 2) the most widely played
3) played most widely 4) the widely most played
- 12- 1) has contributed 2) will be contributing
3) had contributed 4) will have contributed
- 13- 1) to be taken 2) was taken 3) that taken 4) taken
- 14- 1) which were 2) there were 3) they were 4) were
- 15- 1) many millions 2) many of millions
3) many millions of 4) many million

PART C: Reading Comprehension

Directions: Read the following two 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

Manned spaceflight, still in its infancy, has largely been confined to regions of space very near the surface of the earth. The reason for this is neither timidity nor lack of large booster rockets. Rather, the environment of near-earth space conspires to limit the altitude of an artificial satellite, particularly if it is manned, to a very narrow region just above the earth's sensible atmosphere. Altitudes below 100 nm are not possible because of atmospheric drag and the Van Allen radiation belts limit manned flights to altitudes below about 300 nm .

It is possible to inject a satellite directly into a low altitude orbit by having its booster rockets burn continuously from lift-off to a burnout point somewhere on the desired orbit. The injection or burnout point is usually planned to occur at perigee with a flight-path angle at burnout of 0 degree. Any deviation from the correct burnout speed or flight-path angle could be catastrophic for there is very little clearance between the orbit and the surface of the earth.

It normally takes at least a two-stage booster to inject a two- or three-man vehicle into low earth orbit. The vehicle is not allowed to coast between first stage booster separation and second stage ignition. The vehicle rises vertically from the launch pad, immediately beginning a roll to the correct azimuth. The pitch program— a slow tilting of the vehicle to the desired flight-path angle – normally begins about 15 seconds after lift-off and continues until the vehicle is traveling horizontally at the desired burnout altitude. The final burnout point is usually about 300 nm downrange of the launch point.

- 16- **What should launch vehicle do during its lift-off?**
 1) travel horizontally
 2) roll to the correct azimuth
 3) correct the flight-path angle
 4) inject the vehicle into low Earth orbit
- 17- **The target of most manned space missions are orbits below 300 nm due to ----- .**
 1) Van Allen radiation belt
 2) lack of large booster rockets
 3) environmental support system of manned spaceflight
 4) high cost of injecting manned spacecraft into higher orbits
- 18- **What may happens if the spacecraft is not exactly injected into the specified low-Earth orbit?**
 1) a catastrophic event happens
 2) it can crash into the Earth
 3) it can coast between first stage booster separation and second stage ignition
 4) the clearance between the orbit and the surface of the earth is very little.
- 19- **The launch vehicle should not fly ----- between the two stages.**
 1) directly 2) vertically 3) ballistic ally 4) horizontally

20- How far the launch vehicle may travel in the direction of its azimuth to the desired orbit?

- 1) it mostly travels vertically rather than horizontally
- 2) very short distance due to its pitch program
- 3) much longer than its altitude
- 4) almost same as its final altitude

Passage2

Most modern aircraft use swept wings. The primary motivation behind swept wings is to reduce drag at higher cruise speeds. It was discovered in Germany in the late 1930s that at high speeds the parasitic drag of the wing was related to the angle the air makes with the wing's leading edge. Thus, by sweeping the wing, the drag at high speeds is reduced. In flight near or above the speed of sound, swept wings are mandatory to reduce the power required to sustain cruise speeds. Most commercial transports, military aircraft, and newer business jets fly at near the speed of sound. Thus they require swept wings. A glance at the wing of a jet tells you how fast it is designed to go.

There are other reasons to sweep a wing. Swept wings impact stability. A wing back is generally more stable than a wing without sweep. This is desirable for passenger airplanes, since the airplane will have a tendency to stabilize after it is upset by a gust of air. Conversely, a wing swept forward will be less stable. Experimentation with forward-swept wings has resulted in less stable airplanes, which increases maneuverability. Although not yet found in production airplanes, the fighter of the future may employ forward-swept wings.

Another reason to sweep a wing might be to move the center of lift of the wing forward or aft from where the wing root attaches to the fuselage. This might be necessary to accommodate a certain structural feature at the wing root and a certain position for the center of gravity of the plane.

Virtually all aircraft that have swept wings have wings swept back, though it is interesting to note that the high-speed drag reduction due to sweep is equal for both forward- and backward-swept wings. The primary advantage to forward sweep is to increase maneuverability. But forward sweep is very difficult to build structurally. A problem known as structural divergence can occur if the wing is not stiff enough.

21- Forward-swept wing is used to ----- .

- 1) have a stiffer structure
- 2) prevent structural divergence
- 3) have a more maneuverable airplane
- 4) stabilize the airplane with respect to gust

22- The major reason for using wing is to ----- .

- 1) fly at near the speed of sound
- 2) increase stability of the jet airplane
- 3) increase maneuverability of the jet airplane
- 4) reduce drag, especially for speeds near or above speed of sound.

23- How can you understand the maximum speed of a jet aircraft?

- 1) by its stability measure
- 2) by the sweep angle of its wing
- 3) by its maximum maneuverability
- 4) by the value of its power requires at cruise speed

24- What kind of sweep do you suggest for a business jet aircraft? Why?

- 1) it cannot be concluded from the passage
- 2) swept-back, because of less-drag and higher stability
- 3) swept-back, because of less-drag and higher maneuverability
- 4) swept-forward, because of less-drag and higher maneuverability

- 25- Which two items can be controlled using forward or backward swept wing?
 1) stability, maneuverability 2) stability, high-speed drag
 3) center of gravity, maneuverability 4) center of gravity, high-speed drag

Choose the word or phrase that best completes the following sentences:

- 26- You would better check out the ----- before deciding whether to go to a nearby college.
 1) alternatives 2) components 3) foundations 4) reflections
- 27- The workers have still not been ----- for their loss of wages.
 1) established 2) maintained 3) perceived 4) compensated
- 28- The path of one of the masses relative to the other is a ----- in a two-body problem.
 1) circle 2) conic section 3) hyperbola 4) parabola
- 29- Clouds can be ----- into family groupings according to their height and shape.
 1) classified 2) specified 3) registered 4) distributed
- 30- Freud was very interested in the ----- of people's dreams.
 1) regulation 2) intervention 3) interpretation 4) coordination

۳۱- اگر سری فوری تابع $f(x) = x^2, -\pi \leq x \leq \pi$ به صورت $\frac{\pi^2}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4}{n^2} (-1)^n \cos nx$ باشد، مجموع سری

کدام است؟ $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n^2}$

(۴) $\frac{\pi^4}{90}$

(۳) $\frac{\pi^2}{16}$

(۲) $\frac{\pi^2}{12}$

(۱) $\frac{\pi^2}{6}$

۳۲- مقدار انتگرال $\int_0^x (x-t)^2 t^2 dt$ کدام است؟

(۴) $\frac{1}{240} x^4$

(۳) $\frac{1}{240} x^5$

(۲) $\frac{1}{280} x^4$

(۱) $\frac{1}{280} x^5$

۳۳- یک جواب معادله $y'' - 3y' - 4y = 2 \sin x$ کدام است؟

(۲) $y = \frac{17}{25} \cos 2x + \frac{3}{17} \sin x$

(۱) $y = \frac{3}{17} \cos x - \frac{5}{17} \sin x$

(۴) $y = e^{\left(\frac{3}{2} + \sqrt{\frac{17}{2}}\right)x} \cos x + \frac{5}{17} e^{\left(\frac{3}{2} - \sqrt{\frac{17}{2}}\right)x} \sin x$

(۳) $y = x e^{\left(\frac{3}{2} - \sqrt{\frac{17}{2}}\right)x} \cos x$

۳۴- یک جواب مسأله $\frac{\partial u}{\partial t} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}, u(x,0) = x^2$ کدام است؟

(۲) $u(x,t) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^{\infty} (x+z\sqrt{t})^2 e^{-z^2} dz$

(۱) $u(x,t) = \int_{-\infty}^{\infty} (x+\sqrt{tz})^2 e^{-z^2} dz$

(۴) $u(x,t) = \frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} (x+2z\sqrt{t})^2 e^{-z^2} dz$

(۳) $u(x,t) = \sqrt{\pi} \int_{-\infty}^{\infty} (xz+\sqrt{t})^2 e^{-z^2} dz$

۳۵- جواب خصوصی معادله دیفرانسیلی $y'' + 10y' + 25y = 14e^{-5x}$ کدام است؟

(۴) $7xe^{-5x}$

(۳) $7x^2 e^{-5x}$

(۲) $x^2 e^{-5x}$

(۱) xe^{-5x}

۳۶- ضریب x^3 در جواب سری معادله دیفرانسیل با شرایط اولیه زیر کدام است؟

$y'' - (\sin x)y' + xy = 0, y(0) = 0, y'(0) = 1$

(۴) ۱

(۳) $\frac{1}{3}$

(۲) $\frac{1}{6}$

(۱) -۱

۳۷- یک جواب معادله $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} = \frac{1}{k} \frac{\partial z}{\partial t}$ کدام است؟

(۲) $z(x,t) = \sum_{n=0}^{\infty} c_n e^{a_n x + b_n i t}$

(۱) $z(x,t) = \sum_{n=0}^{\infty} (c_n e^{a_n x} + b_n e^{i n t})$

(۴) $z(x,t) = \sum_{n=0}^{\infty} c_n \cos(nx + a_n) \sin(nt + b_n)$

(۳) $z(x,t) = \sum_{n=0}^{\infty} c_n \cos(nx + a_n) e^{-kn^2 t}$

۳۸- معادله موج دو بعدی $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = c^2 \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right)$ با کدام دستگاه معادلات هم ارز است؟

$$\begin{aligned} \ddot{G} - \lambda^2 G = 0, \ddot{F} + F_{yy} + v^2 F = 0 & \quad (۲) & \ddot{G} + \lambda^2 G = 0, F_{xx} + F_{yy} + v^2 F = 0 & \quad (۱) \\ \lambda^2 F_{xx} + \lambda^2 F_{yy} + v^2 F = 0, \lambda^2 \ddot{G} + \lambda^2 \dot{G} + G = 0 & \quad (۴) & \ddot{G} + \lambda^2 \dot{G} + \lambda G = 0, F_{xx} + vF_y + v^2 F = 0 & \quad (۳) \end{aligned}$$

۳۹- تبدیل فوریه کسینوسی تابع $f(x) = e^{-x}$ کدام است؟

$$\begin{aligned} \sqrt{\frac{2}{\pi}} \frac{w}{1-w^2} & \quad (۴) & \sqrt{\frac{2}{\pi}} \frac{1}{1+w^2} & \quad (۳) & \sqrt{\frac{\pi}{2}} \frac{w}{w^2+1} & \quad (۲) & \frac{1}{1-w^2} & \quad (۱) \end{aligned}$$

۴۰- مبدل معکوس (تبدیل معکوس لاپلاس) $F(s) = \frac{1-e^{-2s}}{s^2}$ کدام است؟

$$\begin{aligned} f(t) = \begin{cases} t & 0 \leq t < 2 \\ t-2 & t \geq 2 \end{cases} & \quad (۲) & f(t) = \begin{cases} t & 0 \leq t < 2 \\ 2 & t \geq 2 \end{cases} & \quad (۱) \\ f(t) = \begin{cases} t & 0 \leq t < 2\pi \\ t \cos t & t \geq 2\pi \end{cases} & \quad (۴) & f(t) = \begin{cases} t & 0 \leq t < \pi \\ t \sin t & t \geq \pi \end{cases} & \quad (۳) \end{aligned}$$

۴۱- تابع بسل نوع اول جواب سری کدام معادله است؟

$$x^2 y'' + xy' + x^2 y = 0, \sum_{m=0}^{\infty} \frac{(-1)^m x^{2m}}{2^{2m} m!} \quad (۱)$$

$$x^2 y'' + xy' + x^2 y = 0, \sum_{m=0}^{\infty} \frac{(-1)^m x^{2m}}{2^{2m} (m!)^2}, x > 0 \quad (۲)$$

$$x^2 y'' + xy' + y = 0, \sum_{m=1}^{\infty} \frac{x^{2m}}{2^{2m} (m!)^2}, x > 0 \quad (۳)$$

$$x^2 y'' + xy' + xy = 0, \sum_{m=1}^{\infty} \frac{x^{2m}}{(m!)^2}, x > 0 \quad (۴)$$

۴۲- جواب سری معادله لژاندار $(1-x^2)y'' - 2xy' + 2y = 0$ کدام است؟

$$\begin{aligned} x - \frac{14}{3}x^3 + \frac{21}{5}x^5 & \quad (۴) & 1 - 10x^2 + \frac{35}{3}x^4 & \quad (۳) & x - \frac{5}{3}x^3 & \quad (۲) & 1 - 2x^2 & \quad (۱) \end{aligned}$$

۴۳- یک دستگاه فنر جرم با وزن جرم ۱۰ پوند و افزایش طول فنر ۲ اینچ را ۲ اینچ دیگر می کشیم و رها می کنیم. معادله حرکت حاصل کدام است؟

$$\begin{aligned} 20\ddot{u} + 20u = 0 & \quad (۴) & 11\ddot{u} + 19u = 0 & \quad (۳) & 10\ddot{u} + 193u = 0 & \quad (۲) & \ddot{u} + 192u = 0 & \quad (۱) \end{aligned}$$

۴۴- ضریب جمله x^3 در بسط جواب معادله با شرایط اولیه

$$\begin{aligned} y'' - 4y' + 4y = 0 \\ y(0) = 3, y'(0) = 1 \end{aligned}$$

حول نقطه $x = 0$ کدام است؟

$$\begin{aligned} 3 & \quad (۴) & \frac{1}{3!} & \quad (۳) & -\frac{4}{3!} & \quad (۲) & -6 & \quad (۱) \end{aligned}$$

PardazeshPub.com

تبدیل فوریۀ e^{-x^2} برابر است با: -۴۵

$$\frac{1}{\sqrt{2}} e^{-\frac{w^2}{4}}$$

تبدیل فوریۀ تابع $f(x) = xe^{-x^2}$ کدام است؟

(۱) $w^2 e^{-\frac{w^2}{4}}$ (۲) $-\frac{w^2}{2} e^{-\frac{w^2}{4}}$ (۳) $\frac{w}{\sqrt{2}} e^{-\frac{w^2}{4}}$ (۴) $-\frac{1}{2\sqrt{2}} i w e^{-\frac{w^2}{4}}$

انتگرال $\int_0^{\infty} \frac{dx}{1+x^4}$ کدام است؟ -۴۶

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

-۴۷ تبدیل خطی کسری w که نقاط $-1, 0, 1$ را به ترتیب به نقاط $-1, i, 1$ تبدیل می‌کند، محور x را به کدام مجموعه می‌نگارد؟

(۱) خط $y = -1$ (۲) خط $y = 1$ (۳) محور y ها (۴) دایره واحد

-۴۸ اگر جهت دایره $c: |z|=1$ جهت حرکت عقربه‌های ساعت باشد، انتگرال $\int_C \frac{\sin z}{z^4} dz$ کدام است؟

(۱) $-\frac{\pi i}{3}$ (۲) 0 (۳) $\frac{\pi i}{3}$ (۴) $\frac{2\pi}{3}$

-۴۹ اگر y_1 و y_2 دو جواب مستقل خطی معادله $t^2 y'' + 3t y' - \frac{1}{t} y = 0, t > 0$ باشند و رانسکین آن‌ها در $t=1$ برابر ۱ باشد، رانسکین آن‌ها در نقطه $t=4$ کدام است؟

(۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{8}$ (۳) $\frac{1}{16}$ (۴) $\frac{1}{64}$

-۵۰ جواب معادله دیفرانسیل $x^2 y'' + 3xy' + 5y = 0$ با شرایط $y(1) = 1$ و $y'(1) = -1$ کدام است؟

(۱) $x \sin \ln(x^2)$ (۲) $x^{-1} \sin(\ln x^2)$ (۳) $x \cos(\ln x^2)$ (۴) $x^{-1} \cos(\ln x^2)$

PardazeshPub.com

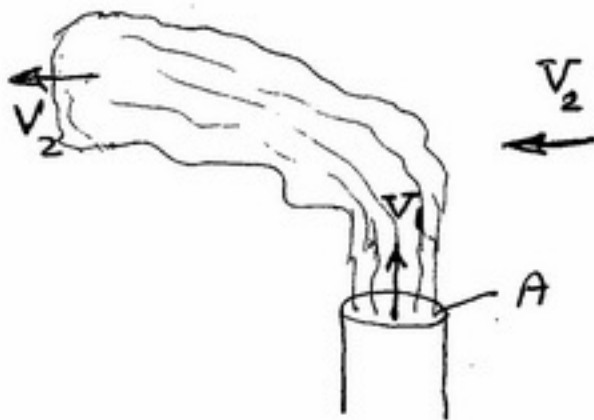
۵۱- ضریب اصطکاک f برای جریان های آرام و آشفته درون یک لوله به ترتیب متناسب با Re^{-1} و $Re^{-0.25}$ است، اگر V معرف سرعت متوسط جریان درون لوله باشد آنگاه افت فشار در یک لوله افقی برای جریان های آرام و آشفته به ترتیب برابر است با:

(۱) $V^{0.75}$ و $V^{0.5}$ (۲) V و $V^{0.75}$ (۳) $V^{0.5}$ و $V^{1.75}$ (۴) V و $V^{1.75}$

۵۲- در یک مسأله، برای برقراری تشابه دینامیکی، هم عدد رینولدز و هم عدد فرود برای هندسه واقعی و هندسه مدل می بایست یکسان باشند. با فرض استفاده از سیال یکسان برای هندسی واقعی و هندسه مدل، نسبت ابعاد هندسی واقعی به ابعاد هندسه مدل بر حسب نسبت سرعت ها چقدر است؟

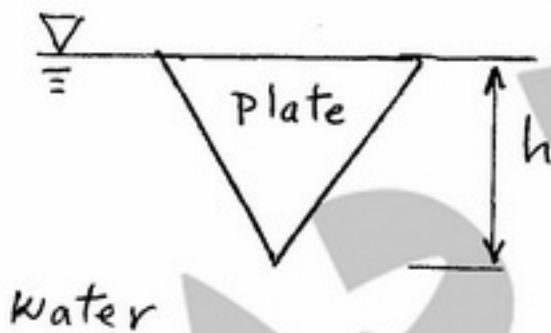
(۱) ۱ (۲) $V_r^{-1/2}$ (۳) $V_r^{1/2}$ (۴) V_r

۵۳- مطابق شکل زیر، جریان گاز از یک لوله دارای سطح مقطع A و با سرعت V_1 خارج شده و توسط جریان باد دارای سرعت V_p منحرف شده و در فاصله دور از لوله با سرعت V_2 به صورت افقی جریان می یابد. نیروی وارد بر جریان گاز خروجی از طرف باد چقدر است؟



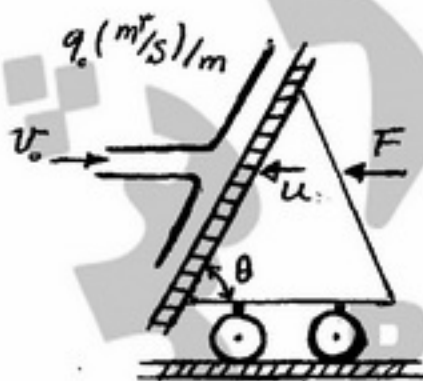
(۱) صفر
(۲) $\rho V_1 V_p A$
(۳) $\rho V_1^2 A$
(۴) $\rho V_p^2 A$

۵۴- یک صفحه به شکل مثلث متساوی الاضلاع مطابق شکل زیر در سیال غوطه ور است. مرکز فشار از سطح سیال در چه عمقی است؟



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

۵۵- در شکل مقابل، صفحه ای با سرعت u به طرف جت حرکت می کند. توان لازم برای حرکت صفحه چقدر است؟



(۱) $\rho \frac{u}{V_0} q_0 (v_0 + u)^2 \sin \theta$
(۲) $\rho \frac{v_0}{u} q_0 (v_0 + u)^2 \sin \theta$
(۳) $\rho \frac{u}{V_0} q_0 (v_0 + u)^2 \sin^2 \theta$
(۴) $\rho \frac{V_0}{u} q_0 (v_0 + u)^2 \sin^2 \theta$

۵۶- اگر میدان سرعت برای یک جریان غیر قابل تراکم پایا $\vec{V} = (x^2y - zy^2)\vec{z} + (\frac{y^3}{3} - xy^2)\vec{j}$ باشد، تابع جریان چه خواهد بود؟

(۱) $x^2y^2 - xy^3$

(۲) $\frac{1}{3}xy^3 - \frac{1}{3}x^2y$

(۳) $\frac{1}{3}x^2y^2 - \frac{1}{3}xy^3$

(۴) معادله سرعت معادله پیوستگی را ارضاء نمی کند، پس تابع جریان وجود ندارد.

۵۷- فرایند متراکم کردن هوا درون یک سیلندر - پیستون از حجم V_1 به حجم V_2 را در نظر بگیرید. کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟

(۱) عایق کردن کامل دستگاه سیلندر - پیستون باعث ثابت ماندن درجه حرارت گاز می شود.

(۲) کار انجام شده در یک فرایند ناگهانی و یک مرحله ای را می توان با رابطه $p_1(V_2 - V_1)$ محاسبه کرد.

(۳) عایق کردن کامل دستگاه سیلندر و پیستون باعث ثابت ماندن انتروپی گاز در فرایند یک مرحله ای می شود.

(۴) کار انجام شده در یک فرایند ناگهانی و یک مرحله ای بیشتر از کار انجام شده در یک فرایند بازگشت پذیر و بدون انتقال حرارت است.

۵۸- یک توربین گاز کار مخصوص به میزان $200 \frac{kJ}{kg}$ تولید می نماید. اگر هوا با فشار ۴ بار و درجه حرارت $450 K$ وارد اطاق

احتراق با راندمان 95% شود و درجه حرارت گاز خروجی $1000 K$ باشد، مقدار راندمان شکل چند درصد است؟ (ارزش

حرارتی سوخت $45000 \frac{kJ}{kg}$ ، ضریب حرارتی هوا $1000 \frac{J}{kg.K}$ و ضریب حرارتی گاز داغ $1125 \frac{J}{kg.K}$ می باشد).

(۱) $21,6$ (۲) $23,5$

(۳) $27,4$ (۴) $35,4$

۵۹- منحنی عملکرد واقعی یک کمپرسور چند طبقه دارای کدام مشخصات ذیل است؟

(۱) با کاهش دور کمپرسور محدوده عملکرد ایمن کمپرسور افزایش، نسبت فشار کاهش و میزان جرم لازم برای خفگی کاهش می یابد.

(۲) با کاهش دور کمپرسور محدوده عملکرد ایمن کمپرسور افزایش، نسبت فشار افزایش و میزان جرم لازم برای خفگی نیز کاهش می یابد.

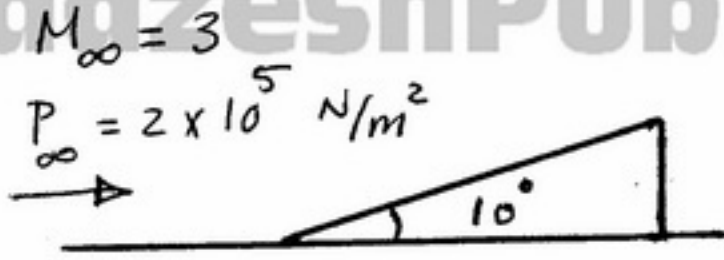
(۳) با افزایش دور کمپرسور محدوده عملکرد ایمن کمپرسور کاهش می یابد، نسبت فشار افزایش می یابد و جرم لازم برای بروز سرچ کاهش می یابد.

(۴) با افزایش دور کمپرسور محدوده عملکرد کمپرسور افزایش می یابد، نسبت فشار و میزان جرم عبوری برای خفگی نیز افزایش می یابد و سرچ در جرم بیشتری رخ می دهد.

۶۰- فرض کنید یک ایرفویل در جریانی با سرعت جریات آزاد U و زاویه حمله α قرار گرفته است چه رابطه ای بین X_{ac} و X_{cp} وجود دارد؟ (فرض کنید α کوچک است)؟

(۱) $X_{cp} > X_{ac}$ (۲) $X_{cp} < X_{ac}$ (۳) $X_{cp} = X_{ac}$ (۴) رابطه ای وجود ندارد.

PardazeshPub.com



۶۱- نیروی وارد بر سطح زیر چند $\frac{N}{m^2}$ است؟

(۱) 2×10^5

(۲) $3,15 \times 10^5$

(۳) $4,15 \times 10^5$

(۴) پارامترهای داده شده برای حل مسئله کافی نیستند.

۶۲- مقادیر ضریب لیفت و ممان حول لبه حمله یک ایرفویل نازک متقارن در زاویه حمله ۲ درجه به ترتیب برابرند با:

(۴) $\frac{-\pi^2}{180}, \frac{\pi^2}{45}$

(۳) $\frac{4\pi^2}{45}, \frac{\pi^2}{45}$

(۲) $-16\pi, 4\pi$

(۱) $\pi, 4\pi$

۶۳- یک ماشین حرارتی (Heatengine) با آب تحت سیکل کارنو (Camot) دارای کارائی ۳۰ درصد است. آب ورودی به بویلر

(Boiler) در درجه حرارت $26^\circ C$ و انتروپی $s = 3 \frac{kJ}{kg.K}$ و در حالت آب مایع اشباع است که در خروج از بویلر به بخار

اشباع با کیفیت $x = 1$ و انتروپی $s = 6 \frac{kJ}{kg.K}$ تبدیل می شود. کار مفید انجام شده بوسیله این ماشین حرارتی چند $\frac{kJ}{kg}$

است؟

(۴) ۷۸۰

(۳) ۶۰۰

(۲) ۴۸۰

(۱) ۲۳۴

۶۴- در یک فرایند بازگشت پذیر

(۱) انتروپی ثابت است.

(۲) انتروپی با انجام کار تغییر می کند.

(۳) انتروپی فقط با انتقال حرارت تغییر می کند.

(۴) تغییرات انتروپی از یک فرایند مشابه بازگشتناپذیر بیشتر است.

۶۵- مقداری هوا در یک سیلندر و بیستون با فشار ۱ MPa و دمای $300 K$ با حجم $1 m^3$ موجود است. این هوا در یک تحول

آنتروپی ثابت متراکم می شود و دمای آن به $660 K$ می رسد. کار لازم برای تراکم $\gamma = 1,4$ چند کیلو ژول است؟

(۴) +۶۶۰

(۳) -۶۶۰

(۲) $-258/3$

(۱) -۳۰۰

۶۶- در جلوی دماغه blunt یک جسم پرنده مافوق صوت شاک منحنی (bow shock) تشکیل شده است. کدام یک از عبارات های

زیر صحیح است؟

(۱) امتداد این شاک در دوردست اگر جریان غیر لزج باشد هیچگاه مستهلک نمی شود.

(۲) امتداد این شاک در دوردست وابسته به شرایط مرزی جسم بوده و قابل پیش بینی نمی باشد.

(۳) امتداد این شاک در دوردست صرفاً به علت اصطکاک مستهلک شده و قدرت آن از بین می رود.

(۴) در جریان غیرلزج هم امتداد این شاک در دوردست مستهلک شده و نهایتاً به یک موج ماخ که دارای قدرت صفر است منتهی خواهد شد.

۶۷- اگر میزان انتقال حرارت به آب درون یک سماور برقی 450 وات باشد، نرخ تبخیر آب در فشار یک اتمسفر و دمای $100^\circ C$

چند $\frac{liter}{sec}$ است؟

(۴) $0,530$

(۳) $0,260$

(۲) $0,232$

(۱) $0,120$

PardazeshPub.com

PardazeshPub.com

۶۸- کدام گزینه در مورد رم جت ایده آل درست است؟

- ۱) رانش مخصوص همواره با عدد ماخ کم می شود.
- ۲) رانش مخصوص همواره با عدد ماخ زیاد می شود.
- ۳) رانش مخصوص در اعداد ماخ پایین با عدد ماخ زیاد می شود.
- ۴) در اعداد ماخ پایین مصرف سوخت ویژه با عدد ماخ زیاد می شود.

۶۹- کدام گزینه در مورد توربوجت ایده آل نادرست است؟

- ۱) با افزایش عدد ماخ، رانش مخصوص کم می شود.
- ۲) با کاهش نسبت فشار کمپرسور مصرف سوخت ویژه افزایش می یابد.
- ۳) با کاهش دمای ورودی به توربین مصرف سوخت ویژه کاهش می یابد.
- ۴) مصرف سوخت ویژه در اعداد ماخ کم با افزایش عدد ماخ کاهش می یابد.

۷۰- کدام گزینه در مورد اثر پس سوز در موتور توربوجت درست است؟

- ۱) رانش مخصوص و مصرف سوخت ویژه را افزایش می دهد.
- ۲) رانش مخصوص و مصرف سوخت ویژه را کاهش می دهد.
- ۳) رانش مخصوص را افزایش و مصرف سوخت ویژه را کاهش می دهد.
- ۴) رانش مخصوص را کاهش و مصرف سوخت ویژه را افزایش می دهد.

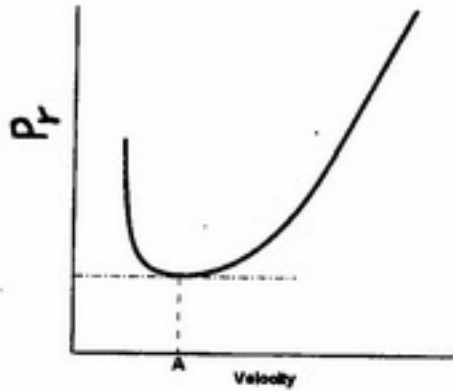
پیش داوری

PardazeshPub.com

۷۱- با اعمال تغییراتی ضریب C_{D_0} را در هواپیمائی ملخی 10% و بازده ملخ را $(\eta) 5\%$ بهبود بخشیدیم. حداکثر برد هواپیما تقریباً چند درصد بهبود پیدا می کند.

- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) ۲۰

۷۲- در نمودار توان مورد نیاز (Required Power) بر حسب سرعت، کدام عبارت در مورد سرعت نقطه A که پایین ترین نقطه نمودار می باشد، صحیح است؟



(۱) سرعت نقطه A متناظر با ماکزیمم $\frac{C_L}{C_D}$ می باشد.

(۲) سرعت نقطه A متناظر با ماکزیمم $\frac{C_L^{3/2}}{C_D}$ می باشد.

(۳) سرعت نقطه A متناظر با مینیمم تراست مورد نیاز می باشد.

(۴) سرعت نقطه A متناظر با ماکزیمم برد (Range) هواپیما می باشد.

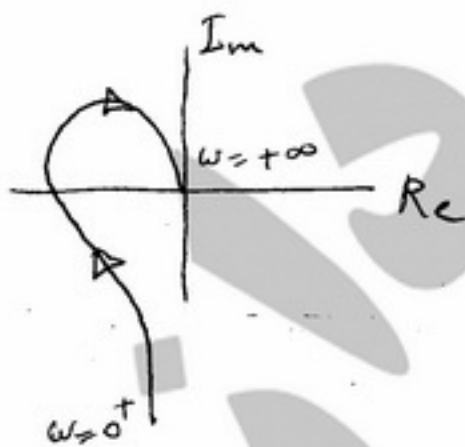
۷۳- با توجه به رابطه ضریب گشتاور پیچ هواپیما حول مرکز ثقل (در $\bar{x}_{CG} = 0.25$)، عقب ترین موقعیت مرکز ثقل \bar{x}_{CG} جهت پایداری استاتیکی چقدر (خواهد بود)؟ $(C_m = 0.15 - 0.2C_L - 0.15\delta_E)$

- (۱) ۰ (۲) ۰.۲۵ (۳) ۰.۴۵ (۴) با اطلاعات داده شده قابل محاسبه نمی باشد.

۷۴- به ورودی یک سیستم خطی تابع ضربه واحد اعمال می شود. خروجی سیستم تابع e^{-2t} می باشد. تابع تبدیل این سیستم چیست؟

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

۷۵- دیاگرام نایکوئیست مقابل مربوط به چه تابعی است؟ $s = j\omega$ ، $k, \tau_1 > 0$



(۱) $G(s) = \frac{k}{s(\tau_1 s - 1)}$

(۲) $G(s) = \frac{k}{s(\tau_1 s + 1)}$

(۳) $G(s) = \frac{k}{s(\tau_1 s - 1)(\frac{\tau_1}{\tau_2} s + 1)}$

(۴) $G(s) = \frac{k}{s(\tau_1 s + 1)(\frac{\tau_1}{\tau_2} s + 1)}$

۷۶- یکی از الزامات کلیدی و مشترک بین روش های انتشار یا بروز سازی ماتریس دوران بین دستگاه بدنی هواپیما و دستگاه اینرسی چه می باشد؟

- (۱) صفر نبودن زوایای اوپلر (۲) پرواز در زوایای حمله کوچک (۳) نیاز به شتاب های خطی هواپیما (۴) نیاز به اندازه گیری یا علم به بردار سرعت زاویه ای هواپیما

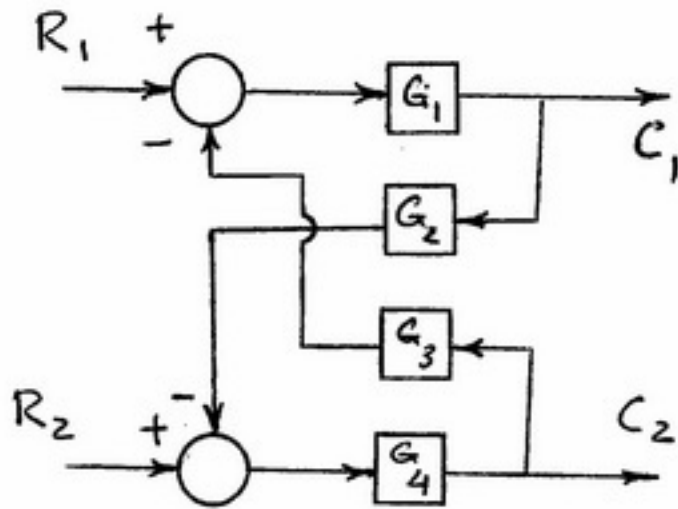
۷۷- در صورتی که شیب نمودار C_m به C_L برابر 0.2 باشد ($\frac{dC_m}{dC_L} = -0.2$) و در این حالت موقعیت مرکز جرم

$\bar{X}_{c.g} = 0.3$ باشد، در صورتی که مرکز جرم به نقطه $\bar{X}_{c.g} = 0.4$ نقل مکان نماید، ($\bar{X}_{c.g} = \frac{X_{cg}}{C}$) مقدار $\frac{dC_m}{dC_L}$ و

وضعیت پایداری طولی به ترتیب برابر و می یابند.

- (۱) کاهش، -0.3 (۲) افزایش، -0.3 (۳) کاهش، -0.1 (۴) افزایش، -0.1

۷۸- در شکل مقابل تابع تبدیل بین ورودی R_1 و خروجی C_1 کدام است؟



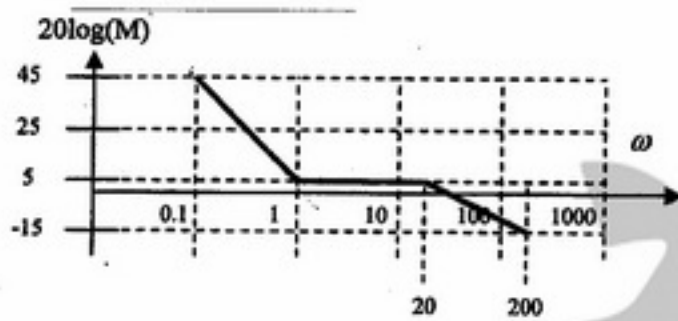
$$\frac{G_1 G_2 G_3 G_4}{1 + G_1 G_2 G_3 G_4} \quad (1)$$

$$\frac{-G_1 G_2 G_3 G_4}{1 + G_1 G_2 G_3 G_4} \quad (2)$$

$$\frac{G_1 G_2 G_3 G_4}{1 - G_1 G_2 G_3 G_4} \quad (3)$$

$$\frac{-G_1 G_2 G_3 G_4}{1 - G_1 G_2 G_3 G_4} \quad (4)$$

۷۹- دیاگرام اندازه یک تابع تبدیل کمینه فاز رسم شده است. تابع تبدیل کدام است؟



$$k \frac{(s+1)^2}{s+20} \quad (1)$$

$$k \frac{s+20}{(s+1)^2} \quad (2)$$

$$k \frac{s+20}{s^2(s+1)^2} \quad (3)$$

$$k \frac{(s+1)^2}{s^2(s+20)} \quad (4)$$

۸۰- کدام گزینه زیر صحیح است؟

(۱) پاسخ ضربه یک سیستم Under Damped تغییر علامت نمی دهد.

(۲) در بین سیستم های غیرنوسانی، سیستم Critically Damped سریع ترین پاسخ را دارد.

(۳) اگر در پاسخ پله یک تابع تبدیل رفتار نوسانی مشاهده نشود، اختلاف درجه صورت و مخرج حداکثر یک است.

(۴) اگر در پاسخ پله یک تابع تبدیل رفتار نوسانی نشود، اختلاف درجه صورت و مخرج حداقل یک است.

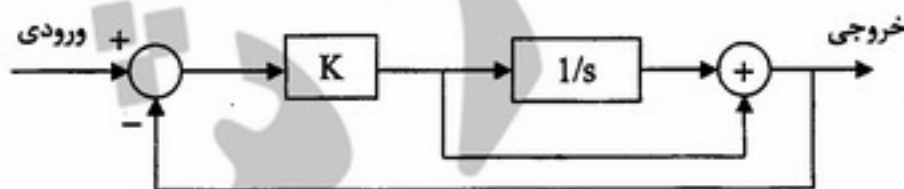
۸۱- شرط پایداری سیستم حلقه بسته زیر کدام است؟

$$K > 0 \quad (1)$$

$$K > -1 \quad (2)$$

$$K > 1 \quad (3)$$

(۴) به ازای همه مقادیر K پایدار است.

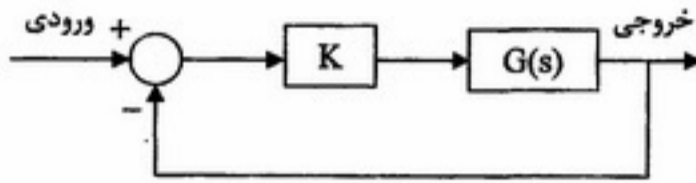


PardazeshPub.com

۸۲- کدام یک از پارامترهای زیر با افزایش Z_{II} ، افزایش می‌یابد.

- (۱) فرکانس پریود کوتاه
- (۲) ضریب استهلاک پریود کوتاه
- (۳) فرکانس پریود بلند (فوگوید)
- (۴) ضریب استهلاک پریود بلند

۸۳- در سیستم حلقه بسته زیر، اگر تابع تبدیل حلقه باز از نوع کمینه فاز (minimum phase)، دارای ۲ قطب و فاقد صفر باشد و همچنین خطای ماندگار سیستم حلقه بسته در تعقیب ورودی شیب ثابت باشد، با افزایش K نسبت میزایی سیستم حلقه بسته و فرکانس طبیعی آن می‌شود.



- (۱) زیاد - زیاد
- (۲) زیاد - کم
- (۳) کم - زیاد
- (۴) کم - کم

۸۴- بین دیاگرام نایکویست تابع تبدیل $G(s)$ و $-G(s)$ چه ارتباطی وجود دارد؟

- (۱) قرینه نسبت به محور موهومی
- (۲) قرینه نسبت به محور حقیقی
- (۳) قرینه نسبت به مبدا
- (۴) هر دو برهم منطبق هستند و فقط جهت آنها متفاوت است.

۸۵- افزایش سطح دم عمودی هواپیما فرکانس و ضریب استهلاک مود داچ رول را به ترتیب چگونه تغییر می‌دهد؟

- (۱) افزایش، افزایش
- (۲) افزایش، کاهش
- (۳) کاهش، افزایش
- (۴) کاهش، کاهش

۸۶- در صورتی که یک هواپیما در یک مانور، رول شدید بزند، یک سرعت زاویه q (نرخ پیچ) به هواپیما القاء می‌شود. علت این امر چیست؟

- (۱) کوپلینگ اینرسی
- (۲) کوپلینگ آیرودینامیکی
- (۳) عدم تقارن جریان به دلیل زدن رول سریع
- (۴) ایجاد ممان پیچ در اثر حرکت سریع waileron (شپه‌رها)

۸۷- در ضریب بار ثابت با افزایش ده درصدی سرعت دور زدن افقی، شعاع دورزدن تقریباً چند درصد افزایش می‌یابد؟

- (۱) ۲۰
- (۲) ۲۲
- (۳) ۴۴
- (۴) نمی‌توان بطور قطع در مورد شعاع دورزدن نظر داد.

۸۸- کدام گزاره برای محاسبه بیشترین برد (R) گلایدری که از ارتفاع h فزول می‌کند صحیح است؟

$$R = \frac{h}{\left(\frac{L}{D}\right)_{\max}} \quad (1) \quad R = h \left(\frac{L}{D}\right)_{\max} \quad (2) \quad R = h \left(\frac{CL^2}{CD}\right)_{\max} \quad (3) \quad R = \frac{h}{\left(\frac{CL^2}{CD}\right)_{\max}} \quad (4)$$

۸۹- هواپیمائی با $P_s = 300 \frac{ft}{s}$ با سرعت $V = 800 \frac{ft}{s}$ و شتاب $a = 8.1 \frac{ft}{s^2}$ در حال پرواز اوجگیری است. نرخ صعود آن چند فوت بر ثانیه است؟ ($g = 32.2 \frac{ft}{s^2}$; P_s : specific Excess Power)

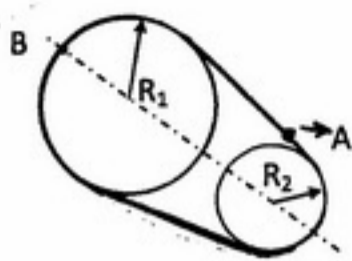
- (۱) ۱۰۰
- (۲) ۲۰۰
- (۳) ۳۰۰
- (۴) ۴۰۰

۹۰- هواپیمایی با نرخ اوجگیری $60 \frac{m}{s}$ در حال صعود دائمی در سرعت $200 \frac{m}{s}$ است. ضریب بار (n) در این شرایط چقدر است؟

- (۱) ۰٫۸۱۵
- (۲) ۰٫۹۵۳
- (۳) ۱٫۰۵
- (۴) ۱٫۱۱۵

PardazeshPub.com

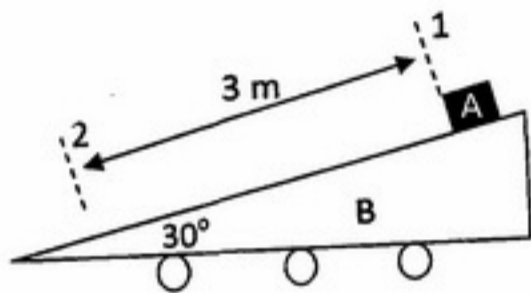
۹۱- دو قرقره با شعاع متفاوت ($R_1 = 200\text{mm}$, $R_2 = 100\text{mm}$) مطابق شکل زیر به کمک یک تسمه لاستیکی در حال چرخیدن هستند. چنانچه سرعت و شتاب نقطه A به ترتیب برابر با $6 \frac{m}{s}$ و $40 \frac{m}{s^2}$ باشد، مقدار شتاب نقطه B را بیابید.



شتاب نقطه B روی تسمه چند $\frac{m}{s^2}$ است؟

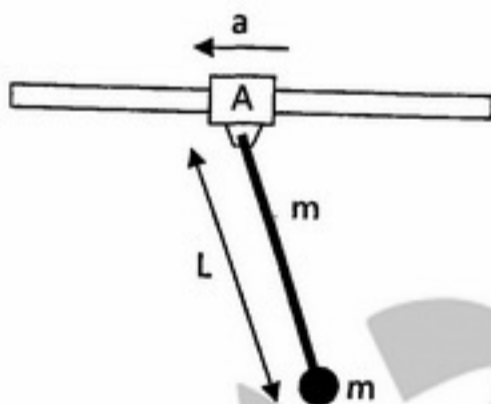
- ۴۰ (۱)
- ۵۸ (۲)
- ۱۸۰ (۳)
- ۱۸۴ (۴)

۹۲- وزنه ۲ کیلوگرمی A بر روی گوه ۲۰۰ کیلوگرمی B که همواره با سرعت ثابت $5 \frac{m}{s}$ در حال حرکت می‌باشد، از نقطه ۱ شروع به لغزیدن می‌کند. سرعت مطلق این وزنه هنگام عبور از نقطه ۲ چند $\frac{m}{s}$ خواهد بود؟ ($g \cong 9.8 \frac{m}{s^2}$)



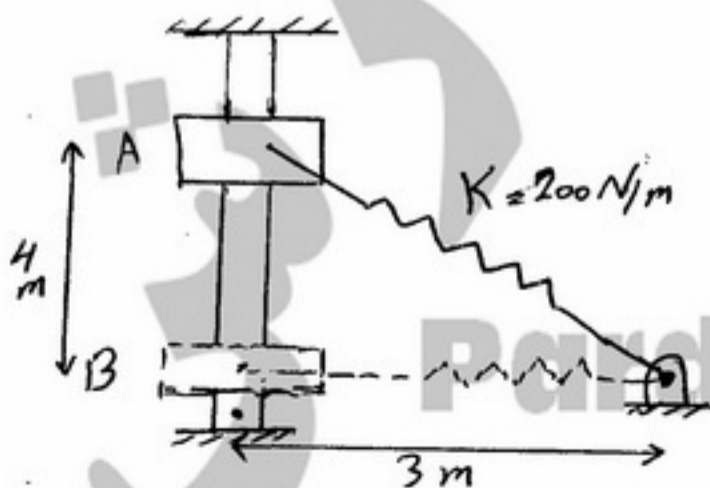
- ۷/۴ (۱)
- ۵/۴ (۲)
- ۵ (۳)
- ۰ (۴)

۹۳- با توجه به شکل زیر، شتاب حرکت استوانه A چه مقدار باشد تا میله نشان داده شده به جرم m زاویه 30° درجه را با خط عمود تشکیل دهد؟ (حرکت را بدون اصطکاک فرض کنید.)



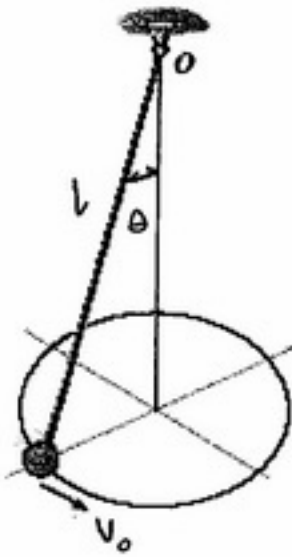
- g (۱)
- $g \cos 15^\circ$ (۲)
- $g \tan 30^\circ$ (۳)
- ۲g (۴)

۹۴- جرم ۱۰ کیلوگرمی هنگامیکه در موقعیت A قرار دارد دارای سرعت $2 \frac{m}{s}$ است. سپس در طول میله صاف به سمت پایین حرکت کرده تا به موقعیت B می‌رسد. در صورتی که طول آزاد فنر ۱ m و $g = 10 \frac{m}{s^2}$ باشد، سرعت جرم در این موقعیت چند متر بر ثانیه است؟



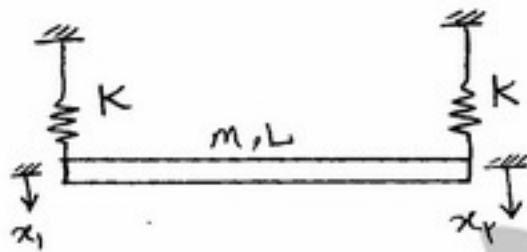
- ۱۳ (۱)
- ۱۵ (۲)
- ۱۷ (۳)
- ۱۸ (۴)

۹۵- در شکل زیر جرم توپ: m ، طول کابل: L ، زاویه کابل با امتداد قائم: θ ، سرعت توپ: v_0 ، مقدار $\frac{v_0^2}{gl}$ برابر است با:



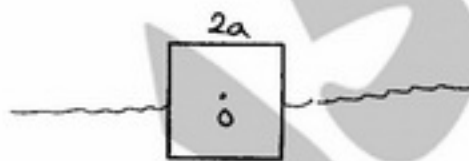
- (۱) $\tan \theta \sin \theta$
- (۲) $\cot \theta \cos \theta$
- (۳) $\cos^2 \theta \sin \theta$
- (۴) $\sin^2 \theta \cos \theta$

۹۶- میله همگن، جرم m طول L توسط دو فنر آویزان شده است. فرکانس طبیعی متناظر با مد $\begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix}$ کدام است؟



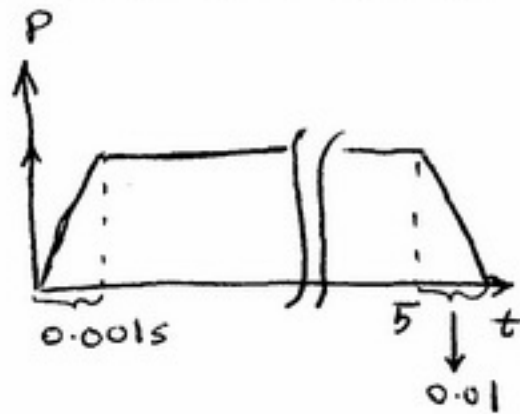
- (۱) $\sqrt{\frac{2k}{m}}$
- (۲) $\sqrt{\frac{6k}{m}}$
- (۳) $\sqrt{\frac{12k}{m}}$
- (۴) $\sqrt{\frac{24k}{m}}$

۹۷- یک بلوک مربعی به صورت شکل تا نیمه در آب غوطه ور شده است. فرکانس طبیعی ارتعاشات پیچشی حول نقطه O چقدر است؟



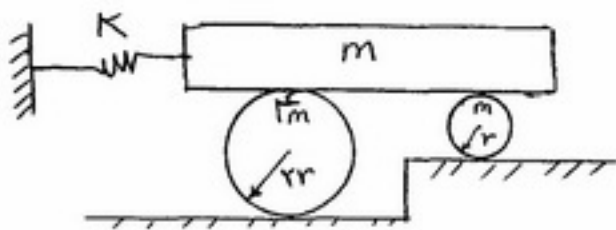
- (۱) $\sqrt{\frac{g}{a}}$
- (۲) $\sqrt{\frac{2g}{a}}$
- (۳) $2\sqrt{\frac{g}{a}}$
- (۴) $2\sqrt{\frac{2g}{a}}$

۹۸- فشار درون موتور سوخت جامدی مطابق شکل زیر بر حسب زمان تغییر می کند. اگر بدنه موتور استوانه باشد و اولین فرکانس ارتعاشات طبیعی آن 20 Hz باشد آنگاه بیشترین تنش محیطی ایجاد شده در موتور تقریباً چند مگا پاسکال است؟



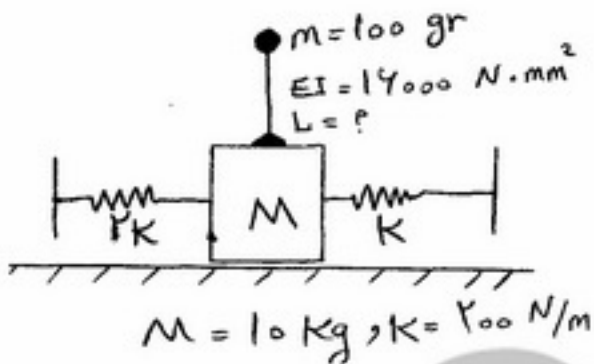
- (۱) ۲۵۰
- (۲) ۵۰۰
- (۳) ۱۰۰۰
- (۴) ۲۰۰۰

۹۹- فرکانس طبیعی ارتعاشات سیستم زیر چقدر است؟



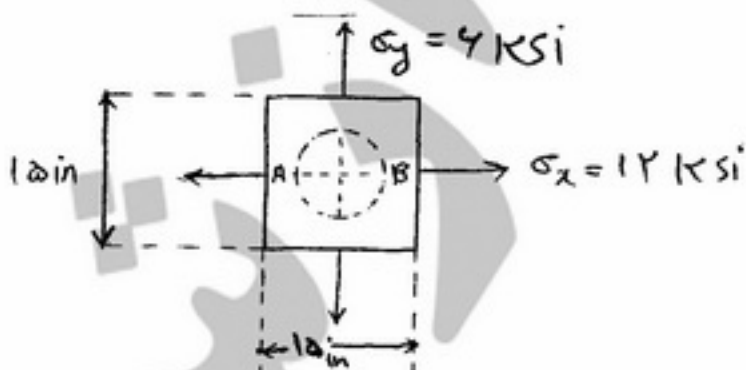
- (۱) $\sqrt{\frac{K}{10m}}$
- (۲) $\sqrt{\frac{K}{6m}}$
- (۳) $\sqrt{\frac{2K}{17m}}$
- (۴) $\sqrt{\frac{2K}{7m}}$

۱۰۰- می خواهیم با نصب یک میله سبک با جرم m به صورت شکل یک جاذب ارتعاش برای جرم M تحت نیروی هارمونیک F طراحی کنیم طول میله چند سانتی متر باید باشد؟



- (۱) ۱۰
- (۲) ۲۰
- (۳) ۳۰
- (۴) ۴۰

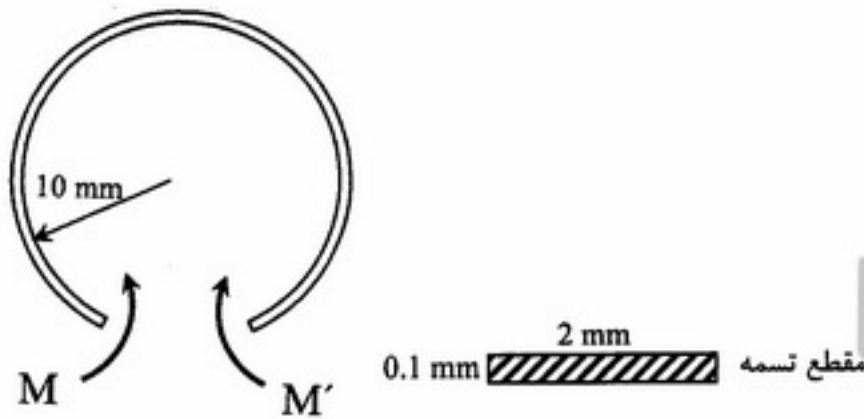
۱۰۱- در ورق شکل مقابل اگر $\sigma_x = 12 \text{ ksi}$ و $\sigma_y = 6 \text{ ksi}$ و ضریب پواسون $\nu = \frac{1}{3}$ باشد. میزان افزایش طول قطر AB (با مقدار اولیه $d = 9 \text{ in}$) بعد از اعمال بارها چند اینچ است؟ ($E = 10 \times 10^6 \text{ psi}$)



- (۱) ۰٫۰۰۲۷
- (۲) ۰٫۰۰۳
- (۳) ۰٫۰۰۸
- (۴) ۰٫۰۰۹

۱۰۲- تسمه‌ای با ضخامت 1 mm و عرض 2 mm را می‌توان بدون تغییر شکل دائمی به صورت دایره‌ای با قطر 20 mm خم کرد. اگر $E = 200\text{ GPa}$ باشد، حداکثر تنش در تسمه (σ) چند مگاپاسکال است؟

- (۱) ۵۰۰
- (۲) ۱۰۰۰
- (۳) ۱۵۰۰
- (۴) ۲۰۰۰



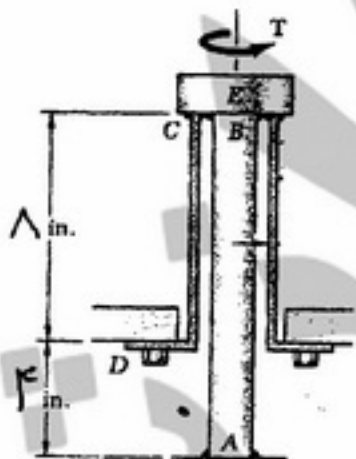
۱۰۳- صفحه‌ای به شکل مقابل بارگذاری شده است. دایره مور برای نقطه‌ای در این صفحه مطابق کدام گزینه زیر است؟



۱۰۴- مخزن جدار نازک کرووی با جنسی از مدول $E = 200\text{ GP}$ و $\nu = 0.25$ و ضریب انبساط حرارتی $\alpha = 10^{-6}$ از مایعی با $\alpha = 2 \times 10^{-6}$ پر شده است مجموعه را چند درجه سانتی‌گراد حرارت دهیم تا تنش اصلی در مخزن به 3 MPa برسد؟

- (۱) ۱۷
- (۲) ۳۴
- (۳) ۵۰
- (۴) ۱۰۰

۱۰۵- استوانه توپر AB و استوانه‌ای توخالی CD هر دو به استوانه‌ای کوچک و صلب E متصل شده‌اند. اگر برای استوانه فولادی توپر $J_a = 2 \times 10^{-7}\text{ m}^4$ ، $G_a = 80\text{ GPa}$ و برای استوانه‌ای تو خالی $J_b = 2 \times 10^{-6}\text{ m}^4$ ، $G_b = 40\text{ GPa}$ چه نسبتی از گشتاور T بر استوانه‌ای توپر AB وارد می‌شود؟



- (۱) $\frac{2}{17}T$
- (۲) $\frac{2}{17}T$
- (۳) $\frac{T}{2}$
- (۴) $\frac{15}{17}T$

۱۰۶- اگر کرنش نرمال در راستای AC که در شکل نشان داده شده است را از رابطه زیر بدست آوریم.

$$\epsilon_{n+\frac{\pi}{2}} = \epsilon_x \sin^2 \theta + \epsilon_y \cos^2 \theta - \gamma_{xy} \sin \theta \cos \theta$$

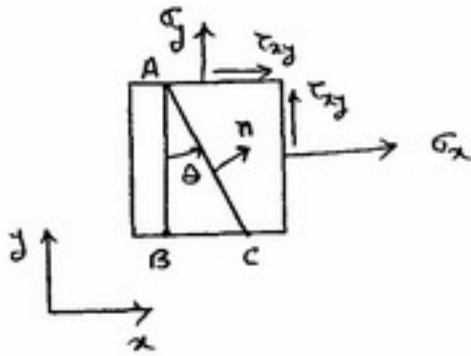
روابط ذیل قابل حصول است؟

$$\epsilon_n = \epsilon_x \sin^2 \theta + \epsilon_y \cos^2 \theta + \gamma_{xy} \cos \theta \sin \theta \quad (1)$$

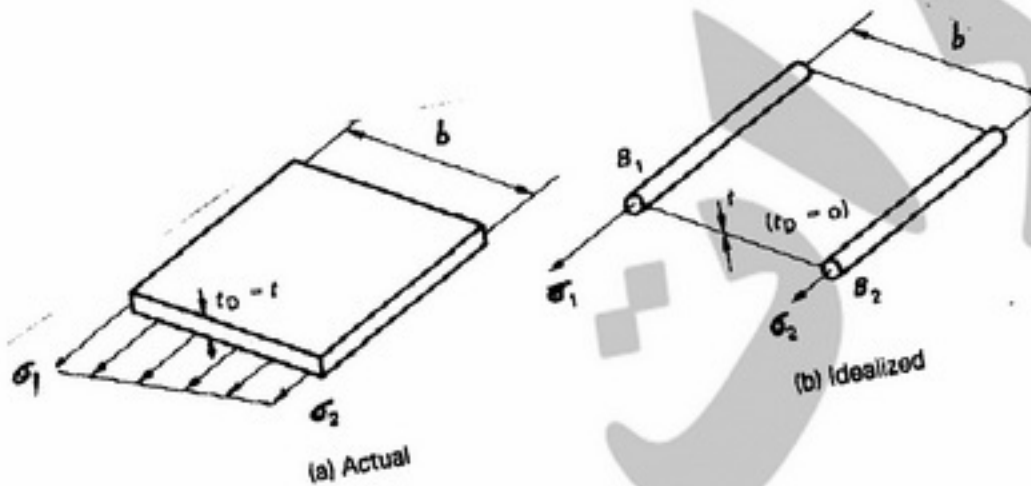
$$\epsilon_n = \epsilon_x \cos^2 \theta + \epsilon_y \sin^2 \theta + \gamma_{xy} \cos \theta \sin \theta \quad (2)$$

$$\epsilon_n = \epsilon_x \sin^2 \theta - \epsilon_y \cos^2 \theta - \gamma_{xy} \sin \theta \cos \theta \quad (3)$$

$$\epsilon_n = \epsilon_x \cos^2 \left(\theta - \frac{\pi}{2}\right) + \epsilon_y \sin^2 \left(\theta + \frac{\pi}{2}\right) - \gamma_{xy} \sin \theta \cos \theta \quad (4)$$



۱۰۷- در ایده آل سازی یک پوسته با ضخامت t و بارگذاری نشان داده شده، کدام عبارات درباره مساحت بوم های B_۲ و B_۱ صحیح است؟



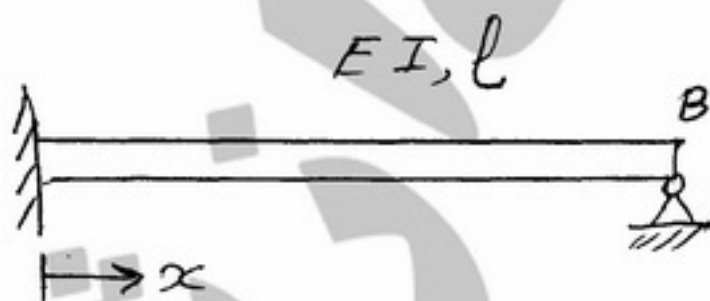
$$B_2 = \frac{t_D b}{6} \left(\gamma + \frac{\sigma_1}{\sigma_2} \right), B_1 = \frac{t_D b}{6} \left(\gamma + \frac{\sigma_2}{\sigma_1} \right) \quad (2)$$

$$B_2 = \frac{t_D b}{6} \left(\gamma + \frac{\sigma_2}{\sigma_1} \right), B_1 = \frac{t_D b}{6} \left(\gamma + \frac{\sigma_1}{\sigma_2} \right) \quad (1)$$

$$B_2 = \frac{t_D b}{2} \left(\gamma + \frac{\sigma_2}{\sigma_1} \right), B_1 = \frac{t_D b}{2} \left(\gamma + \frac{\sigma_1}{\sigma_2} \right) \quad (4)$$

$$B_2 = \frac{t_D b}{2} \left(\gamma + \frac{\sigma_1}{\sigma_2} \right), B_1 = \frac{t_D b}{2} \left(\gamma + \frac{\sigma_2}{\sigma_1} \right) \quad (3)$$

۱۰۸- در تیر مقابل معادله کند خمشی برابر است با $M(x) = \frac{x^2}{L^2} + \frac{x^2}{L^2} + \frac{x}{L} + A$ دوران در نقطه B چقدر است؟



$$\frac{L}{12EI} \quad (1)$$

$$\frac{49L}{12EI} \quad (2)$$

$$\frac{13L}{12EI} \quad (3)$$

$$\frac{23L}{12EI} \quad (4)$$

۱۰۹- انرژی کرنشی در تیر تحت خمش برابر با کدام را بطله زیر است؟

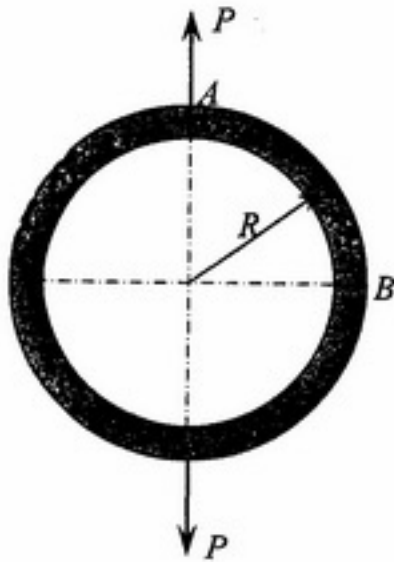
$$U = \int_L \frac{M^2 dx}{EI} \quad (۴)$$

$$U = \int_L \frac{M^2 dx}{2EI} \quad (۳)$$

$$U = \int_L \frac{M dx}{2EI} \quad (۲)$$

$$U = \int_L \frac{M dx}{EI} \quad (۱)$$

۱۱۰- بیشینه گشتاور خمشی M_{max} در رینگ مقابل در نقطه رخ می دهد و مقدار آن است؟



$\frac{PR}{\pi}$, A (۱)

$\frac{PR}{\pi}$, B (۲)

$PR(\frac{1}{\pi} - \frac{1}{2})$, A (۳)

$PR(\frac{1}{\pi} - \frac{1}{2})$, B (۴)

۱۱۱- با توجه به چیدمانی شکلی هواپیمای زیر، این هواپیما را در کدام رده طبقه‌بندی می‌کنید؟



(۱) Business jet

(۲) Military patrol

(۳) Supersonic Transport

(۴) Multirole Amphibious

۱۱۲- فرض کنید که یک هواپیمای مسافربری با چیدمانی کلی Tricycle دارای چرخ‌های اصلی با چیدمانی

(Double Dual-Tandem(DDT)) چنانچه بار استاتیک وارد بر یکی از Strutها اصلی آن ۲۲٪ وزن برخاست و فاصله آن

از مرکز ثقل در حدود ۳ متر باشد، فاصله چرخ جلو تا مرکز ثقل در حدود چند متر است؟

(۴) ۲۲

(۳) ۱۵

(۲) ۹

(۱) ۲/۵

۱۱۳- از دیدگاه شما با توجه به چیدمانی شکلی، استراتژی اصلی طراح در طراحی دو هواپیمای زیر کدام موارد بوده است؟

(ب)

(الف)



(۱) (الف) حداقل تشخیص / رویت‌پذیری (Low Susceptibility) ، (ب) حداقل آسیب‌پذیری (Low Vulnerability)

(۲) (الف) مانورپذیری (Maneuverability) ، (ب) تعمیرپذیری (Maintainability)

(۳) (الف) تعمیرپذیری (Maintainability) ، (ب) حداقل آسیب‌پذیری (Low Vulnerability)

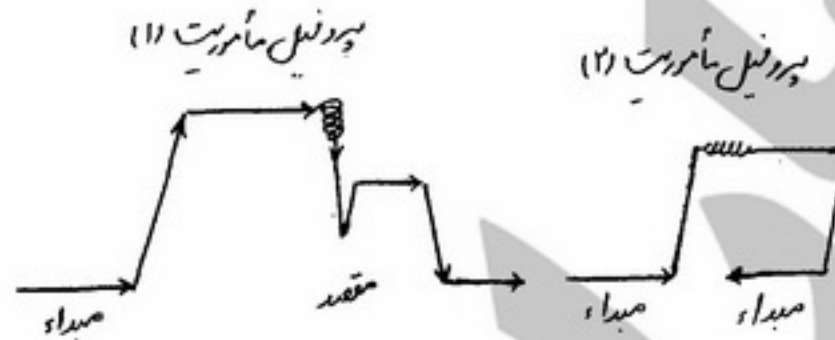
(۴) (الف) حداقل تشخیص / رویت‌پذیری (Low Susceptibility) ، (ب) کم‌هزینه‌گی (Low Cost)

۱۱۸- از فرمولاسیون ذیل برای چه منظوری در طراحی هواپیما استفاده می‌شود؟

$$f = k(S^2/b)(t/c)_r [(1 + \lambda_w \tau_w^{1/2} + \lambda_w^2 \tau_w) / (1 + \lambda_w)^2]$$

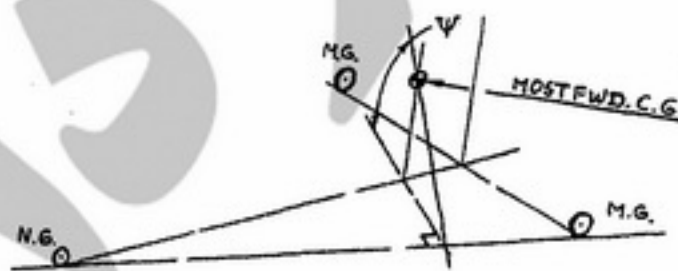
(k یک ضریب ثابت است.)

- (۱) برای تعیین تجربی حجم تانک سوخت بال در طراحی مفهومی بال
 - (۲) برای تعیین تجربی بیشترین سرعتی که بال بدون ایجاد شوک می‌تواند پرواز نماید.
 - (۳) برای یافتن مقدار بهینه شیب کاهش t/c از ریشه تا نوک بال ($\tau_w = (t/c)_t / (t/c)_r$)
 - (۴) برای سنجیدن و تحلیل حساسیت سرعت بدون شوک بال با تغییرات t/c و نسبت باریک شونده‌گی
- ۱۱۹- کدام یک از توضیحات ذیل با پروفیل ماموریت ۱ و ۲ مطابقت دارد:



- (۱) ماموریت ۱: هواپیما به منظور شناسایی مقصد رهسپار شده سپس باز می‌گردد.
- (۲) ماموریت ۲: هواپیما بعد از تولید به منظور تست های کارخانه‌ای به پرواز می‌رود.
- (۳) ماموریت ۱: هواپیما به منظور بمباران مقصد شیرجه زده و سپس به پایگاه خود باز می‌گردد.
- (۴) ماموریت ۲: هواپیما به منظور نمایش هوایی در یک نمایشگاه پرواز و باز می‌گردد.
- (۵) ماموریت ۱: هواپیما پس از انتظار کشیدن قادر به فرود مقصد نبوده و آنجا را به فرودگاه آلترناتیو ترک می‌کند.
- (۶) ماموریت ۲: هواپیما پس از اوجگیری دچار نقص فنی شده پس از انتظار و ترافیک در فرودگاه مبدأ می‌نشیند.
- (۷) ماموریت ۱: هواپیما به منظور کالبره نمودن سامانه‌های باند فرودگاه مقصد رهسپار شده سپس باز می‌گردد.
- (۸) ماموریت ۲: هواپیما پس از رهگیری هواپیمای مشکوک و نظارت در اطراف مبدأ باز می‌گردد.

۱۲۰- شکل زیر کدام رهنمود طراحی را نشان می‌دهد؟



- (۱) راهنمای نحوه تعیین فاصله Base بین ارباهای اصلی و ارباه دماغه با قید $\psi \leq 55^\circ$
- (۲) راهنمای نحوه تعیین فاصله Track ارباهای متعارف فرود اصلی با قید زاویه $\psi \leq 55^\circ$
- (۳) نحوه یافتن جلوترین محل مرکز ثقل بکمک موقعیت ارباهای دماغه و ارباهای اصلی
- (۴) نحوه دور زدن هواپیما روی باند از طریق گردش ارباه دماغه هواپیما حول مرکز ثقل با قید $\psi \leq 55^\circ$