

عصر پنج شنبه

۸۷/۱۱/۲۴

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.

امام خمینی (ره)

جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

سازمان سنجش آموزش کشور



# آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل سال ۱۳۸۸

مجموعه مهندسی هوای فضا  
(کد ۱۲۷۹)

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی داوطلب:

مدت پاسخگویی: ۲۰۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۲۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی	۲۰	۱	۲۰
۲	ریاضیات	۲۰	۲۱	۴۰
۳	آزادینامیک (mekanik سیالات، آزادینامیک، ترمودینامیک، انسول جلوبندگی)	۲۰	۴۱	۶۰
۴	mekanik پرواز (کنترل اتوماتیک، عملکرد پایداری و کنترل)	۲۰	۶۱	۸۰
۵	سازه‌های هوایی (دبایسیک، لرنشات، مقاومت سیال، تحلیل سازه‌ها)	۲۰	۸۱	۹۰
۶	طرأهی اجسام پرنده	۱۰	۹۱	۱۰۰

بهمن ماه سال ۱۳۸۷

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی باشد.

**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- The number of unemployed workers ----- between two and three million.  
 1) emerges      2) regulates      3) fluctuates      4) distributes
- 2- Toxic chemicals tend to ----- in the body.  
 1) convene      2) enforce      3) segregate      4) accumulate
- 3- In some countries, it is a ----- that guests wear black clothes.  
 1) strand      2) convention      3) framework      4) participation
- 4- We do not know which behavioral ----- are inborn and which acquired.  
 1) traits      2) conducts      3) schedules      4) requirements
- 5- The poems are supposed to be by Milton, but they are actually of doubtful -----.  
 1) revision      2) transition      3) controversy      4) authenticity
- 6- The main features of this theory are clearly ----- in the first chapter of this book.  
 1) involved      2) exceeded      3) delineated      4) comprised
- 7- The replies to the questionnaire ----- broadly into three groups.  
 1) assign      2) segment      3) transmit      4) incorporate
- 8- Research shows that it is not divorce ----- that harms children, but the continuing conflict between parents.  
 1) per se      2) ad hoc      3) vis-a-vis      4) per capita
- 9- They have identified serious ----- in the design of the solar-powered car.  
 1) ruins      2) bidding      3) flaws      4) prohibition
- 10- You are more ----- to illness when you are tired.  
 1) prone      2) tense      3) definite      4) explicit

**PART B: Grammar**

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

All living things need to be protected from heat, cold and weather conditions, injury, other animals and germs. The skin (11) ----- this work of protection. Birds are greatly helped by an outer covering of feathers and most mammals (12) ----- a coat of fur. Human beings have hair on their bodies but not enough to act as a protection. However, the skin, although (13) ----- with clothes for warmth in most climates, does a great deal to keep the body healthy, and, (14) ----- cut or pierced, is practically germ-proof. The whole of the human body is covered by skin, (15) ----- in thickness according to the part of the body that it covers. It is thinnest over the exposed part of the eyeballs and thickest on the soles of the feet.

- |                    |                 |                    |                         |
|--------------------|-----------------|--------------------|-------------------------|
| 11- 1) does a lot  | 2) makes much   | 3) makes lots of   | 4) does much of         |
| 12- 1) in          | 2) by           | 3) into            | 4) from                 |
| 13- 1) covering    | 2) it covers    | 3) it has to cover | 4) it has to be covered |
| 14- 1) unless      | 2) though       | 3) it was          | 4) to be                |
| 15- 1) that varies | 2) which varies | 3) that it varies  | 4) which it varies      |

**مستر تست؛ وب سایت تخصصی آزمون کارشناسی ارشد**

### **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 I:**

All aircraft engines and gas turbines are heat engines, in which thermal energy derived from the combustion of fuel with air (or derived, perhaps, from a nuclear reactor) is converted to useful work in one way or another. The efficiency of this conversion—the ratio of useful work output to energy input by the fuel or reactor—is of major and growing concern.

When the useful output of the gas turbine is in the form of shaft power used to drive a wheeled vehicle, a machine, or an electric generator, the efficiency may usually be characterized by the *thermal efficiency* familiar from thermodynamics, defined as the fraction of thermal energy input converted to mechanical work.

In aircraft propulsion the useful work of the engine is work done in propelling the aircraft. It is appropriate then to define a second efficiency, the propulsive efficiency, as the ratio of propulsive work to total mechanical work. Although analogous efficiencies of utilization can be defined for other applications of gas turbines, the propulsive efficiency is particularly important because it plays a dominant role in determining the configurations of aircraft engines. The different types of engines—ramjets, turbojets, turbofans, and turboprops—result from optimizing the overall efficiency, which is the product of thermal efficiency and propulsive efficiency, for different flight regimes.

Overall efficiency, however, is not the sole criterion for engine design. In aircraft engines weight and size are also important. Cost, while high for optimum engines, is important. Recently, takeoff noise has become a major problem for commercial aircraft operators, so that noise produced per unit of thrust has become an important criterion for engine design.

In automotive applications cost limits engines to much simpler and less efficient designs than those evolved for aircraft. For stationary applications reliability, efficiency, and cost are controlling, while size and weight are much less important.

- 21-** According to the text, different types of engines are produced if -----.
- overall efficiency is optimized
  - thermal efficiency is optimized
  - maximum overall efficiency is achieved
  - propulsive efficiency is more than thermal efficiency
- 22-** According to the text, in all aircraft engines -----.
- thermal energy derived from the combustion is converted to kinetic energy
  - hydrodynamic energy is converted to useful work
  - thermal energy of combustion is dissipated
  - work is produced from thermal energy
- 23-** According to the text, why is propulsive efficiency important?
- because thermal efficiency is not important.
  - because it plays an important role in aircraft sizing.
  - because it helps finding the aircraft configuration.
  - because it is the ratio of propulsive work to total mechanical work.
- 24-** According to the text, what is important in aircraft engines (commercial)?
- weight, size, noise and cost
  - cost, noise and weight
  - weight, size and noise
  - weight, size and cost
- 25-** In stationary application, what are important, according to the text?
- efficiency, cost, noise and assurance
  - reliability, efficiency, cost, and noise
  - efficiency, size, reliability and noise
  - cost, assurance, and working efficiently

**Passage II:**

An autopilot is a device that can automatically control an aircraft's motion about one or more of its three axes (pitch, yaw and roll), via input from a human pilot pushing buttons and turning knobs, or via navigation equipment sensing signals from space or ground navigation aids stations.

Autopilots are designed to control the aircraft and help reducing the pilot's workload. There is nothing more dangerous during the approach and landing phases of a flight than a pilot who is mentally and physically exhausted from simply flying the airplane.

The limitations of the autopilot depend on the complexity of the system. The common features available on an autopilot are altitude and heading hold. More advanced systems may include a vertical speed and/or indicated airspeed hold mode. Most autopilot systems are coupled to navigational aids.

An autopilot system consists of servos depends on the complexity of the system. For example, a single axis autopilot controls the aircraft about the longitudinal axis and a servo actuates the ailerons. A three-axis autopilot controls the aircraft about the longitudinal, lateral, and vertical axes; and three different servos actuates the ailerons, the elevator and the rudder. The autopilot system also incorporates a disconnect safety feature to automatically or manually disengage the system. Autopilots can also be manually overridden.

- 26-** Autopilot is a device for:
- controlling motion of an aircraft.
  - aiding the pilot for landing and take off.
  - helping exhausted pilots via monitoring an aircraft moving path.
  - sending signals to the ground stations for safe pilot's operations.

- 27- Which of the following systems does not send control signals to autopilot system?
- 1) Satellite Navigation system.
  - 2) Aircraft control systems.
  - 3) Pilot pushing buttons, turning knobs, ....
  - 4) Navigation system sensing signals from ground stations.
- 28- How many flight control surfaces are generally engaged to autopilot systems?
- 1) Two ailerons.
  - 2) All control surfaces.
  - 3) Elevators and Rudders.
  - 4) Depends on the system.
- 29- Autopilots are generally work in ----- mode.
- 1) flight time control
  - 2) vertical speed control
  - 3) flight direction control
  - 4) indicated airspeed control
- 30- According to the passage, overridden refers to -----.
- 1) guided
  - 2) activated
  - 3) dominated
  - 4) changed

ریاضیات (معادلات دیفرانسیل و ریاضیات مهندسی)

تابع  $y = 2 \cos 2x + 2 \sin 2x$  جواب کدام معادله دیفرانسیل است؟ -۳۱

$$y'' + 4y' = 0 \quad (\text{F}) \quad y'' - 4y' = 0 \quad (\text{T}) \quad y'' + 4y = 0 \quad (\text{I}) \quad y' + 4y = 0 \quad (\text{J})$$

معادله دیفرانسیل خانواده‌ی سهمی‌هایی که کانون آنها مبدأ مختصات و محور آنها محور  $x$  هاست، کدام است؟ -۳۲

$$y\left(\frac{dy}{dx}\right)' + 2x\frac{dy}{dx} - y = 0 \quad (\text{F}) \quad y\left(\frac{dy}{dx}\right)' - 2\frac{dy}{dx} + x = 0 \quad (\text{T}) \quad x\left(\frac{dy}{dx}\right)' - x\frac{dy}{dx} + y = 0 \quad (\text{I}) \quad x\left(\frac{dy}{dx}\right)' - 2x\frac{dy}{dx} - y = 0 \quad (\text{J})$$

یک عامل انتگرال‌ساز برای معادله  $y'' - 2xy' - x^2y = 0$  کدام است؟ -۳۳

$$\frac{1}{x^2y} \quad (\text{F}) \quad x^2y \quad (\text{T}) \quad xy^2 \quad (\text{I}) \quad \frac{1}{xy} \quad (\text{J})$$

جوابی از  $(2x + 2y)dx + (y - x)dy = 0$  که از نقطه  $(1, 0)$  می‌گذرد، کدام است؟ -۳۴

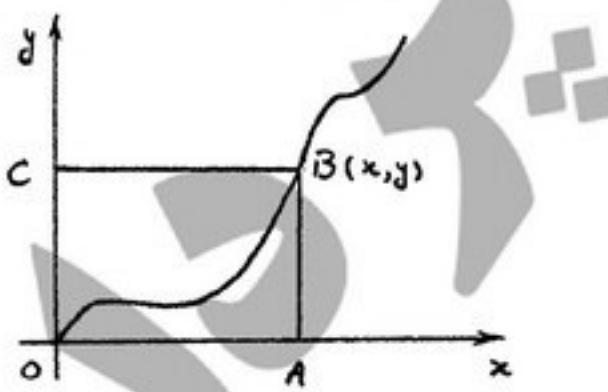
$$\ln(y^2 + x + 1) - 2 \tan^{-1} x = \ln 2 - \pi \quad (\text{T}) \quad \ln(y^2 + 2x^2) - 2 \tan^{-1} x = \ln 2 - \pi \quad (\text{I})$$

$$\ln(y^2 + 2x + 2xy) - 2 \tan^{-1} x = \ln 2 - \pi \quad (\text{F}) \quad \ln(y^2 + 2xy + 2x^2) - 2 \tan^{-1} \frac{x+y}{x} = \ln 2 - \pi \quad (\text{T})$$

جواب عمومی معادله  $(2x^2 + 2y)dx + (2x + y - 1)dy = 0$  کدام است؟ -۳۵

$$\frac{x^2 + y^2}{2} - 2x + 2xy = C \quad (\text{F}) \quad \frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{2}y^2 - y + 2xy = C \quad (\text{T}) \quad x^2 + y^2 - 2x + 2xy = C \quad (\text{I}) \quad x^2 + y^2 - x + 2xy = C \quad (\text{J})$$

معادله دیفرانسیل خمی که از مبدأ مختصات می‌گذرد و مساحت مستطیل (شکل را بینید) OABC را به نسبت ۲ و ۱ تقسیم می‌کند، کدام است؟ -۳۶



$$\frac{dy}{dx} = \frac{2y}{x} \quad (\text{I})$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{2x}{y} \quad (\text{T})$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{y}{2x} \quad (\text{R})$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{x}{2y} \quad (\text{F})$$

جوابی از معادله  $\frac{d^2y}{dx^2} - \frac{dy}{dx} - 2y = 0$  که از نقطه‌های  $(0, 1)$  و  $(2, \ln 2)$  می‌گذرد، کدام است؟ -۳۷

$$y = -\frac{1}{2}e^{-2x} - \frac{1}{2}e^{2x} \quad (\text{F}) \quad y = -\frac{1}{2}e^{-2x} + \frac{1}{2}e^{2x} \quad (\text{T}) \quad y = -\frac{1}{2}e^{-2x} + \frac{1}{2}e^{2x} \quad (\text{R}) \quad y = 2e^{-2x} + 2e^{2x} \quad (\text{I})$$

جواب عمومی معادله  $y'' - (y')^2 - y' = 0$  کدام است؟ -۳۸

$$y = C_1 x^2 + x C_2 \sin e^x \quad (\text{F}) \quad y = C_1 x + C_2 \sin e^x \quad (\text{T}) \quad y = C_1 \sin e^x + C_2 \quad (\text{R}) \quad y = \sin^{-1} C_1 e^x + C_2 \quad (\text{I})$$

خانواده‌ی خم‌های قائم بر رویه‌ی  $x^2 + 2y^2 + 2z^2 = 100$  کدام است؟ -۳۹

$$y = C_1 x^2, z = C_2 y^2 \quad (\text{F}) \quad x^2 = C_1 y, y^2 = C_2 z \quad (\text{T}) \quad C_1 x = z = C_2 y \quad (\text{R}) \quad C_1 y = x = C_2 z^2 \quad (\text{I})$$

جواب‌های معادله شاخص معادله  $2x^2y'' - xy' + (1+x)y = 0$  کدام‌اند؟ -۴۰

$$-\frac{1}{x}, -1 \quad (\text{F}) \quad -\frac{1}{x}, 1 \quad (\text{T}) \quad \frac{1}{x}, -1 \quad (\text{R}) \quad \frac{1}{x}, 1 \quad (\text{I})$$

-۴۱

کدام گزاره درست است؟ جواب مسئله نویسان در ناحیه‌ای از صفحه که .....

۱) کراندار باشد یکنامت.

۲) بی کران و همبند چندگانه باشد یکنامت.

۳) کراندار و همبند ساده باشد تا حد جمع یک عدد ثابت یکنامت.

۴) بی کران ولی همبند ساده باشد یکنامت.

-۴۲

$$\text{تبديل لاپلاس معکوس} \quad \frac{1}{(s-2)^4} \quad \text{کدام است؟}$$

$$\frac{1}{6} t^4 e^{t^4} \quad (4)$$

$$6t^4 e^{t^4} \quad (3)$$

$$\frac{1}{6} t^4 e^{t^4} \quad (2)$$

$$4t^4 e^{t^4} \quad (1)$$

-۴۳

انتگرال  $\int_C \frac{\sin z dz}{z^4 + 1}$  که در آن مسیر  $C$  دایره‌ای در خلاف جهت حرکت ساعت، به مرکز  $0$  و شعاع  $1$  است، کدام است؟

$$\pi i \operatorname{sin} i \quad (4)$$

$$\pi i \operatorname{sinh} 1 \quad (3)$$

$$\pi i \operatorname{sin} i \quad (2)$$

$$\pi i \operatorname{sin} 1 \quad (1)$$

-۴۴

فرض کنید  $\phi\left(\frac{z}{x^4}, \frac{y}{x}\right) = 0$  در معادله  $z = z(x, y)$  صدق می‌کند؟

$$x^4 \frac{\partial z}{\partial x} + y^4 \frac{\partial z}{\partial y} = z^4 \quad (4)$$

$$x^4 \frac{\partial z}{\partial y} + y \frac{\partial z}{\partial x} = 4z \quad (3)$$

$$x \frac{\partial z}{\partial x} - y \frac{\partial z}{\partial y} = 0 \quad (2)$$

$$x \frac{\partial z}{\partial x} + y \frac{\partial z}{\partial y} = 4z \quad (1)$$

-۴۵

تابع  $f$  بر  $R$  مطلقاً انتگرال پذیر در هر بازه‌ی کراندار قطعه‌ای پیوسته است. اگر  $f(2^-) = 10$  و  $f(2^+) = 12$ . مقدار

$$\int_0^\infty \int_{-\infty}^\infty f(x) \cos \alpha(x-2) dx d\alpha \quad \text{کدام است؟}$$

$$22 \quad (4)$$

$$11\pi \quad (3)$$

$$6 \quad (2)$$

$$5\pi \quad (1)$$

-۴۶

ویژه مقدارها و ویژه توابع مسئله اشتورم - لیوویل وابسته به مسئله مقدار اولیه‌ی:

$$u_t(x, t) = ku_{xx}(x, t)$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} u(x, t) = \lim_{x \rightarrow \pi^-} u(x, t) = 0, \quad t > 0$$

$$\lim_{t \rightarrow 0^+} u(x, t) = f(x) \quad 0 < x < \pi$$

کدامند؟

$$n = 1, 2, \dots \quad x = \sin nx \quad \lambda = n^2 \quad (2)$$

$$n = 1, 2, \dots \quad x = \sin \sqrt{n}x \quad \lambda = n \quad (1)$$

$$n = 1, 2, \dots \quad x = \sin nx \quad \lambda = \sqrt{n} \quad (4)$$

$$n = 1, 2, \dots \quad x = \sin \frac{x}{n} \quad \lambda = \frac{1}{n} \quad (3)$$

$$\text{تبديل لاپلاس} \quad \frac{\sin 2t}{t} \quad \text{کدام است؟}$$

-۴۷

$$\ln \frac{r}{s} \quad s > 0 \quad (4)$$

$$\tanh \frac{r}{s} \quad (3)$$

$$\tanh^{-1} \frac{r}{s} \quad (2)$$

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

فرض کنید  $D$  ناحیه‌ای به شکل دایره و به شعاع  $3$  باشد و ارتعاش در آن به صورت شعاعی تغییر کند. اگر ارتعاش روی کرانه‌ی  $D$  و سرعت اولیه‌ی آن داده شده باشد، مدل ریاضی ارتعاش در  $D$  کدام است؟

$$u_{rr} = u_{tt} + c^2 u_{rr}, \quad u(r, 0) = t(r), \quad u_t(r, 0) = g(r), \quad u(r, t) = 0 \quad (1)$$

$$u_{rr} = r^2(u_{rr} + u_r), \quad u(r, 0) = u_t(r, 0) = u(r, t) = 0 \quad (2)$$

$$u_{rr} = c^2 u_{rr}, \quad u(t, 0) = u(0, r) = f(r), \quad u(r, t) = 0 \quad (3)$$

$$u_{rr} = c^2 \left( u_{rr} + \frac{1}{r} u_r \right), \quad u(r, 0) = f(r), \quad u_t(r, 0) = g(r), \quad u(r, t) = 0 \quad (4)$$

-۴۹

شعاع همگرایی سری تیلور تابع  $f(z) = \frac{e^z}{(z-1)(z+1)(z-2)(z-3)}$  حول نقطه  $z = i$  کدام است؟

$$\sqrt{3} \quad (4)$$

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

$$\sqrt{3} \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

کدام تابع ناحیه‌ی  $1 \leq |z| \leq 2$  و  $y \geq 0$  را به نیم نوار  $0 \leq v \leq \pi$  و  $u \leq 0$  منگارد؟

$$k(z) = (z+1)^2 \quad (4) \quad f(z) = \log z \quad (3) \quad \text{شاخه اصلی}$$

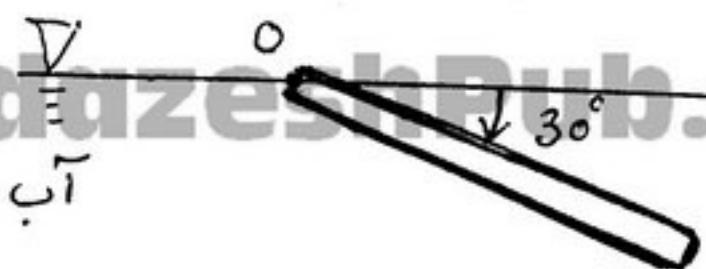
$$h(z) = \frac{1}{z} + z \quad (2)$$

$$g(z) = e^z \quad (1)$$

-۵۰

- ۵۱ مطابق با شکل، جسمی به طول  $L$  و سطح مقطع مربع شکل به ضلع  $W$  در داخل آب غوطه‌ور است. گشتاور اعمالی از طرف آب به جسم حول نقطه  $O$  برابر کدام است؟

(۱)  $0,0$

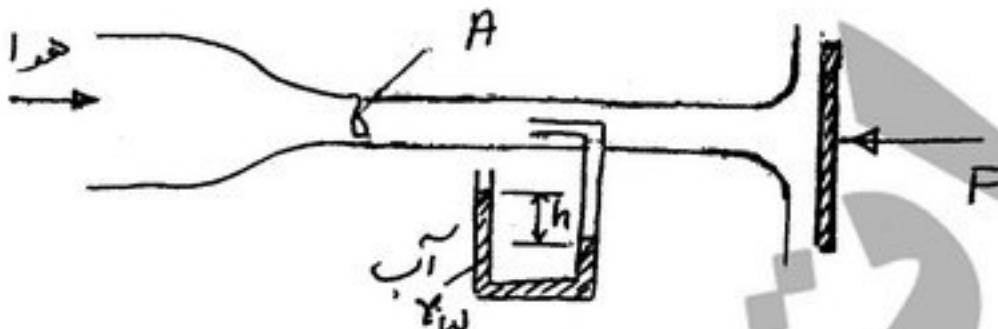


$$\frac{1}{2} \gamma_{H_2O} L^2 W^2 \quad (1)$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} \gamma_{H_2O} L^2 W^2 \quad (2)$$

$$\frac{\sqrt{3}}{4} \gamma_{H_2O} L^2 W^2 \quad (3)$$

- ۵۲ مطابق با شکل، جت (Jet) هوا با سطح مقطع  $A$  از یک نازل خارج شده و توسط یک صفحه عمودی منحرف می‌شود. با اندازه‌گیری  $h$  (ارتفاع مانومتر) می‌توان نیروی  $F$  (تراست نازل) را محاسبه کرد. برای تعیین تراست نازل بر حسب پارامترهای داده شده در شکل کدام رابطه صحیح می‌باشد؟



$$\frac{1}{2} \gamma_w h A \quad (1)$$

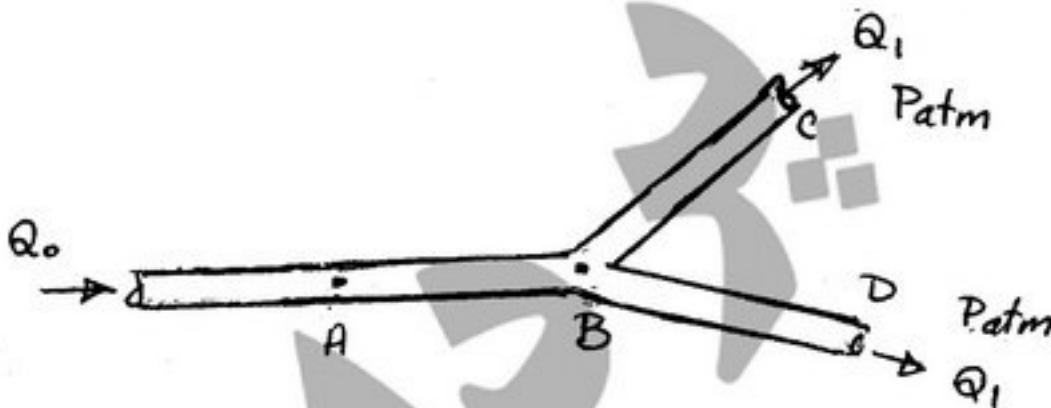
$$\gamma_w h A \quad (2)$$

$$2 \gamma_w h A \quad (3)$$

$$4 \gamma_w h A \quad (4)$$

- ۵۳ مطابق با شکل، جریان با دبی حجمی  $Q$  در لوله جاری بوده و در مقطع  $B$  به دو مسیر تقسیم می‌شود. با فرض قطر، طول و زبری سطح یکسان برای هر بخش از لوله، کدام عبارت درست است؟

$$L_{AB} = L_{BC} = L_{BD}, \quad d_{AB} = d_{BC} = d_{BD}, \quad \epsilon_{AB} = \epsilon_{BC} = \epsilon_{BD}$$



$$P_A - P_B > P_B - P_{atm} \quad (1)$$

$$P_B > P_A \quad (2)$$

$$P_A - P_B = P_B - P_{atm} \quad (3)$$

$$P_A - P_B < P_B - P_{atm} \quad (4)$$

- ۵۴ یک محیط سیالاتی با مولفه‌های سرعت  $v = \frac{y}{x^2}$  و مشخص گشته است. مقدار تابع پتانسیل آن کدام است؟

(۱) تابع پتانسیل ندارد.

$$\phi = \frac{y^2}{2x^2} + \ln x \quad (1)$$

$$\phi = \ln x \quad (2)$$

$$\phi = \frac{y^2}{2x^2} \quad (3)$$

- ۵۵ در یک بال سه بعدی اگر ضریب لیفت دو برابر و ضریب منظری نصف شود، ضریب پسای القایی، چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) دو برابر می‌شود.

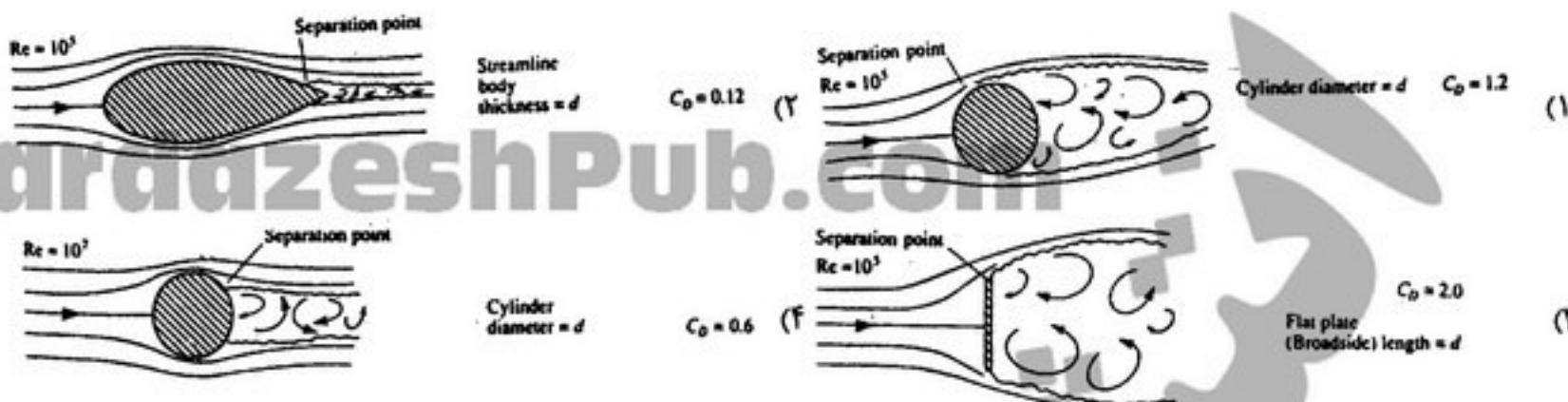
(۲) چهار برابر می‌شود.

(۳) هشت برابر می‌شود.

(۴) تغییری نمی‌کند.

-۵۶

در شکل پیوست ضربی پسابرای چهار حالت خاص داده شده است. بیشترین نیروی پسا در کدام حالت ایجاد می‌شود؟



-۵۷ میدان سرعت در یک جریان دوبعدی به صورت  $\bar{V} = \frac{cy}{x^2+y^2} \hat{e}_x - \frac{cx}{x^2+y^2} \hat{e}_y$  داده شده است. عبارت صحیح کدام است؟

(۱) میدان جریان غیر چرخش است.

(۲) میدان جریان تراکم پذیر است.

(۳) ستاب میدان جریان صفر است.

(۴) تابع پتانسیل برای این میدان وجود ندارد.

-۵۸ جریان تک آنتروپی در درون یک شبپوره همگرا - واگرا با نسبت مساحت خروجی به گلوباه برابر ۲ در نظر بگیرید، فشار در مخزن بالا دست  $1atm$  و دما  $288^\circ K$  می‌باشد. اگر فشار در خروجی  $972atm$  باشد، میدان جریان در این شبپوره، چگونه خواهد بود؟ (راهنمایی: در

$$(M = \sqrt{\frac{A_1}{A_2}} = \sqrt{\frac{T_1}{T_2}} = \sqrt{\frac{P_1}{P_2}} = \sqrt{\frac{\rho_1}{\rho_2}})$$

(۱) در تمام طول شبپوره فرودصوتی است.

(۲) در طول شبپوره فرودصوتی و در گلوباه صوتی است.

(۳) در قسمت همگرا فرودصوتی و در قسمت واگرا فرودصوتی است.

(۴) در قسمت همگرا و قسمتی از واگرا فرودصوتی و یک موج ضربه‌ای در قسمت واگرا وجود دارد.

-۵۹ در جریان دارای اصطکاک در مجرای با سطح مقطع ثابت،  $\frac{T}{T_0} = \frac{\gamma+1}{\gamma-1} \left( \frac{1}{1+\frac{\gamma-1}{2} M^2} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}}$  اگر در یک لوله بسیار بلند همگرا، جریان پایا بوده و

ضربی اصطکاک  $C_f = 0.01$  و عدد ماخ در بالا دست لوله  $M = 2$  باشد، در مورد توزیع دمای استاتیک در داخل لوله، کدام عبارت صحیح می‌باشد؟

(۱) به دلیل وجود اصطکاک، دما افزایش می‌یابد.

(۲) به دلیل تاثیر اصطکاک و همگرایی، دما در طول لوله کاهش می‌یابد.

(۳) به دلیل اثر مخالف همگرایی و اصطکاک، نتیجه به سادگی قابل پیش‌بینی نمی‌باشد.

(۴) به دلیل تاثیر هم زمان اصطکاک و کاهش سطح مقطع، دما در قسمتی افزایش و در قسمتی از لوله کاهش می‌یابد.

-۶۰ مقدار ضربی برآی یک بالواره NACA0012 موجود در بال یک هواپیمای بی‌سرنشین که در ارتفاع ۷km از سطح دریا با مانع  $165^\circ$  و زاویه حمله  $5^\circ$  پرواز می‌کند، حدوداً کدام مقدار می‌باشد؟

$$(1) 0.126 \quad (2) 0.152 \quad (3) 0.172 \quad (4) 0.112$$

-۶۱ با استفاده از اصل انطباق (superposition) سرعت موج ضربه‌ای متوجه به موج ضربه‌ای ساکن مطابق شکل تبدیل شده است، کدام رابطه صحیح است؟



$$e_r' > e_1' \quad e_r' = e_r \quad P_r = P_r' \quad (1)$$

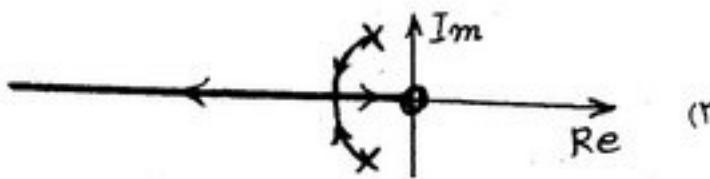
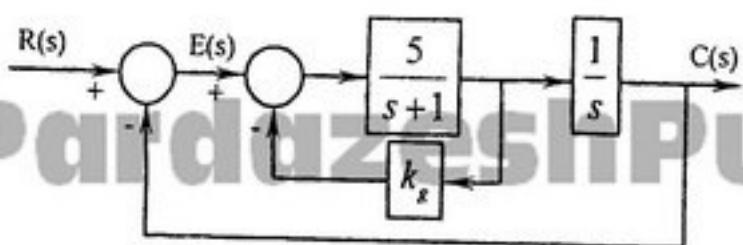
$$e_r' = e_1' \quad T_{r1}' > T_{r2}' \quad P_r < P_r' \quad (2)$$

$$\rho_r' = \rho_r \quad T_{r1}' = T_{r2}' \quad P_r > P_r' \quad (3)$$

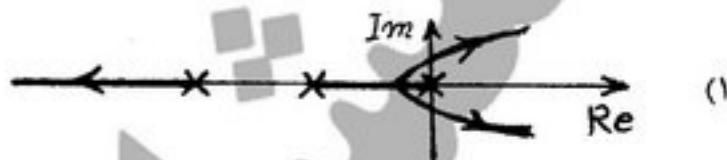
$$T_{r1}' = T_{r2}' \quad e_r' = e_r \quad P_r = P_r' \quad (4)$$

- ۶۲ مقداری بخار آب فوق داغ در یک سیلندر و پیستون با اصطکاک موجود است، بخار آب را متراکم می‌کنیم تا به بخار اشباع شده تبدیل گردد.  
دمای آن چگونه تغییر می‌کند؟  
۱) کاهش می‌باید.  
۲) افزایش می‌باید.  
۳) تغییر نمی‌کند.
- ۶۳ اگر در یک چرخه رانکین فشار کم را ثابت نگاه داریم و فشار بالای آن را دو برابر کنیم این منجر به ..... می‌شود.  
۱) افزایش راندمان و کاهش کار  
۲) افزایش نامشخص هم راندمان و هم کار  
۳) تولید دو برابر کار ولی با کاهش راندمان  
۴) افزایش راندمان بدون اظهار نظر قطعی در خصوص کار
- ۶۴ کدام عبارت در مورد هوای اشباع صادق است?  
۱) بخار موجود در هوا در فشار کمتر از محیط و حالت اشباع است.  
۲) بخار موجود در هوا در فشار کمتر از محیط و superheat است.  
۳) بخار موجود در هوا در فشار محیط و اشباع است.  
۴) بخار موجود در هوا در فشار محیط و superheat است.
- ۶۵ کدام عبارت برای نقطه طراحی در مشخصه عملکرد یک کمپرسور محوری چند طبقه صحیح می‌باشد؟  
۱) افزایش دبی جریان در امتداد خط ناپایداری موجب افزایش نسبت فشار و کاهش سرعت می‌گردد.  
۲) افزایش نسبت فشار در دبی جریان ثابت موجب افزایش فاصله از خط ناپایداری می‌گردد.  
۳) افزایش دبی جریان در منحنی سرعت - ثابت موجب کاهش نسبت فشار می‌گردد.  
۴) افزایش دبی جریان در نسبت فشار ثابت موجب کاهش سرعت می‌گردد.
- ۶۶ کدام عبارت برای سازگاری موتور - هوایپما صحیح می‌باشد؟  
۱) در هر سرعت پرواز مفروض، هرچه  $C_L$  بیشتر باشد،  $C_D$  نیز کمتر خواهد بود.  
۲) بررسی اثر ارتفاع، وزن، عدد ماخ پرواز بر روی مصرف سوخت در واحد مسافت ممکن نمی‌باشد.  
۳) اقتصادی ترین پرواز در ارتفاع، کمتر از سطح دریا سوخت مصرف می‌کند و سرعت آن نیز کمتر می‌باشد.  
۴) برای هوایپماهی با وزن مشخص و در ارتفاع مفروض، عدد ماخ پروازی وجود دارد که به پسای کمپته مربوط می‌شود.
- ۶۷ کدام عبارت، برای محفظه احتراق موتور توربین گاز صحیح می‌باشد؟  
۱) سرعت واکنش‌های شیمیایی در خلال عمل در ارتفاعات بالا، بسیار سریع تر از واکنش‌های شیمیایی در خلال عمل در سطح دریا می‌باشد.  
۲) در خلال عمل در ارتفاعات بالا، سرعت واکنش‌های شیمیایی بسیار سریع تر از آهنگ آمیختگی متألف است.  
۳) در خلال عمل در سطح دریا، سرعت واکنش‌های شیمیایی بسیار سریع تر از آهنگ آمیختگی متألف است.  
۴) بازده محفظه احتراق با افزایش ارتفاع افزایش می‌باید.
- ۶۸ جهت جلوگیری از دمای بالا در خروجی محفظه احتراق .....  
۱) سرعت شعله نسبت به واکنش‌دها می‌باشد تا کمتر از سرعت آمیزه واکنش‌دها باشد.  
۲) نسبت سوخت به هوا بسیار کمتر از مقدار عنصر سنجی باید باشد.  
۳) شدت احتراق و تلاطم می‌باشد تا هرچه بیشتر باشد.  
۴) تعداد شعله نگهدار می‌باشد تا کاهش می‌باشد.
- ۶۹ یکی از معایب موتور رم جت آن است که:  
۱) بازده گرمایی بیش از بازده پیشرانش می‌باشد.  
۲) نسبت فشار از طریق سرعت پرواز پرمنده محدود می‌شود.  
۳) با افزایش ماخ، احتمال وقوع واماندگی نیز افزایش خواهد یافت.  
۴) با افزایش ماخ، هنگامی که رانش ویژه به سرعت کاهش می‌باید، بازده کلی نیز به شدت کاهش خواهد یافت.
- ۷۰ کدام عبارت، برای موتورهای توربو جت صحیح می‌باشد؟  
۱) در عدد ماخ پروازی و دمای ورودی توربین مفروض، نسبت فشاری که رانش ویژه را بیشینه می‌کند، مصرف سوخت را نیز کمینه می‌کند.  
۲) نسبت فشار کمپرسور لازم برای کمینه‌سازی مصرف سوخت ویژه در پرواز فرماصوتی بسیار بیشتر از فرماصوتی است.  
۳) برای نسبت فشار کمپرسور مفروض، افزایش دمای ورودی توربین موجب کاهش رانش ویژه خواهد شد.  
۴) نسبت فشار کمپرسور لازم برای کمینه‌سازی مصرف سوخت ویژه در پرواز فرماصوتی بسیار کمتر از فرماصوتی است.

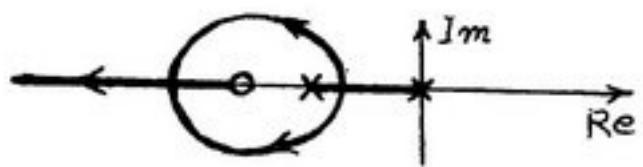
-۷۱ کدام عبارت، مکان هندسی ریشه ها (Root Locus) برای سیستم نشان داده شده، بر حسب تغییرات یهوده پسخوراند سرعت  $k_g$  را نشان می دهد؟



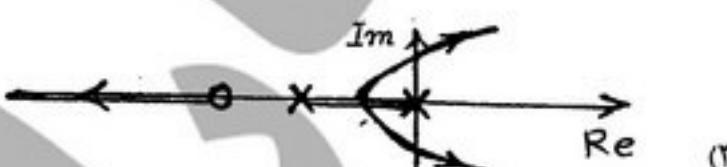
(۲)



(۱)

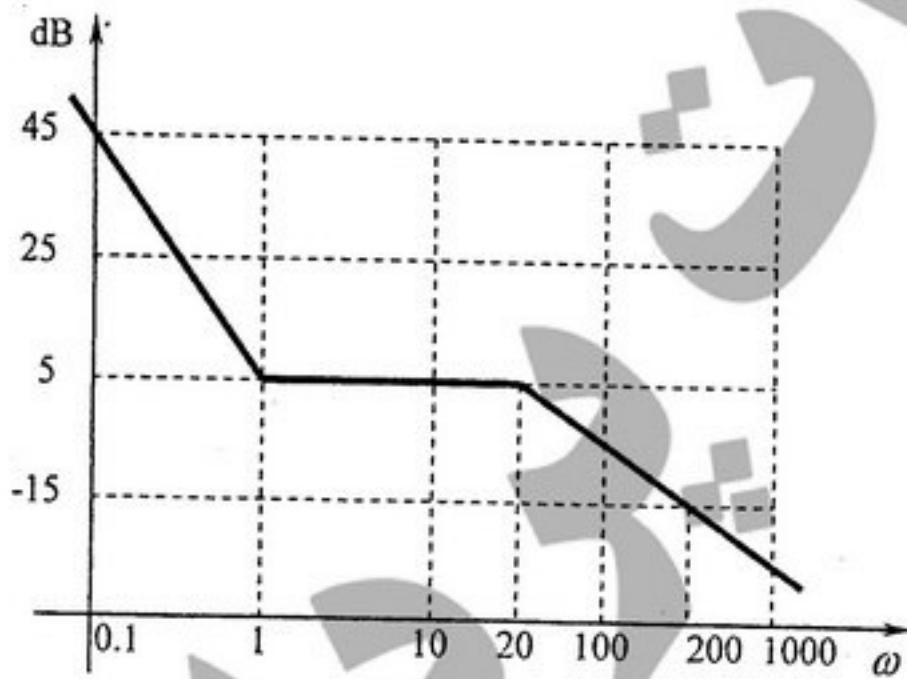


(۴)



(۳)

-۷۲ دیاگرام بود (Bode Plot) نشان داده شده در شکل به کدام یک از توابع تبدیل، تعلق دارد؟



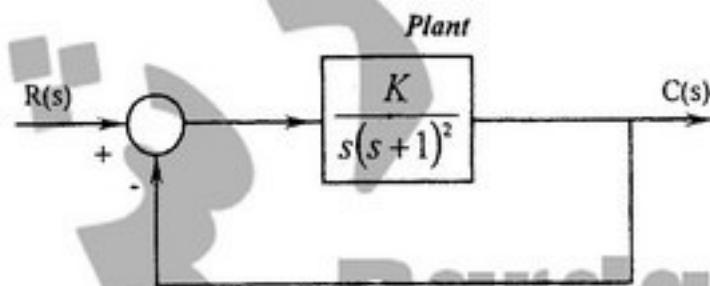
$$G(s) = \frac{K(s+1)}{s(s+20)} \quad (1)$$

$$G(s) = \frac{K(s^r+s+1)}{s^r(s+20)} \quad (2)$$

$$G(s) = \frac{K(s+1)^r}{s^r(s^r+20s+400)} \quad (3)$$

$$G(s) = \frac{K(s^r+20s+400)}{s^r(s+1)} \quad (4)$$

-۷۳ در سیستم کنترلی حلقه بسته شکل مقابل، یکی از قطب های سیستم حلقه بسته در ۲- واقع گردیده است. کدام عبارت، در خصوص پایداری این حلقه کنترلی صحیح می باشد؟



(۱) سیستم حلقه بسته ناپایدار است.

(۲) سیستم حلقه بسته کاملاً پایدار است.

(۳) سیستم حلقه بسته در آستانه ناپایداری است.

(۴) بدون داشتن K نمی توان در مورد پایداری سیستم اظهار نظر کرد.

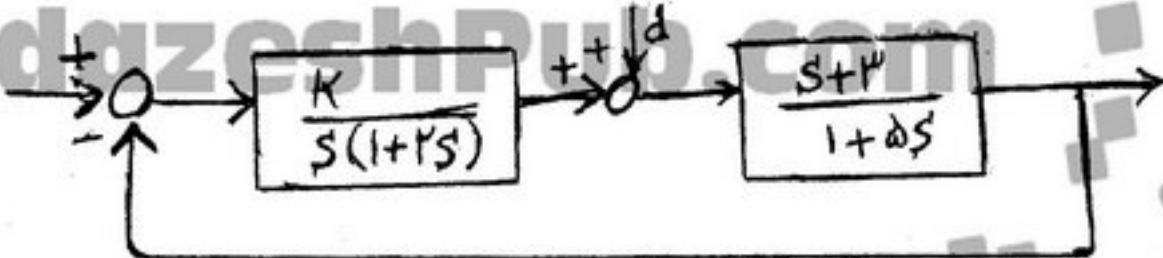
-۷۴ در سیستم کنترلی مقابل، خطای ماندگار به اختلال شبیب اغتشاش برابر کدام است؟

(۱)  $\theta$

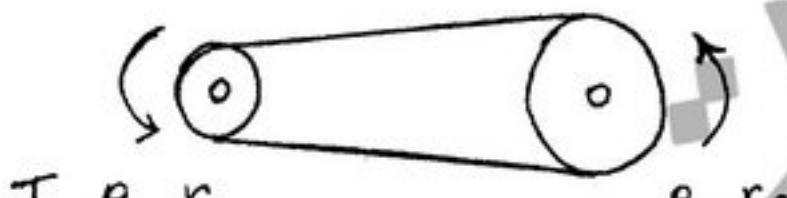
(۲)  $\frac{2}{k}$

(۳)  $1 - \frac{2}{k}$

(۴)  $-\frac{1}{k}$



-۷۵ تابع تبدیل  $\frac{\theta_2(s)}{T_1(s)}$  با در نظر گرفتن اصطکاک چرخش قرقه شماره یک ( $B_1$ ) و اینرسی قرقه شماره دو ( $J_2$ ) کدام است؟ ( $T_1$  گشتاور و  $\theta_2$  زاویه است).



$$\frac{r_t}{r_t J_t s^2} \quad (۱)$$

$$\frac{1}{s(\frac{r_t}{r_t} J_t s + \frac{r_t}{r_t} B_1)} \quad (۲)$$

$$\frac{r_t}{r_t B_2 s} \quad (۳)$$

$$\frac{1}{s(J_t s + \frac{r_t}{r_t} B_2)} \quad (۴)$$

-۷۶ پاسخ یک سیستم خطی ثابت با زمان (LTI) به ورودی ضربه واحد به صورت  $\sin[\sqrt{2}(t-1)] u(t-1)e^{-(t-1)}$  است که ۱) تابع پله واحد می باشد. نقطه های این سیستم کدام است؟

(۱)  $1 \pm j\sqrt{2}$

(۲)  $-1 \pm j\sqrt{2}$

(۳)  $1 \pm 2j$

(۴)  $-1 \pm 2j$

-۷۷ اگر هواپیمایی در  $P_s = 300 \frac{\text{ft}}{\text{s}}$  با سرعت  $V = 800 \frac{\text{ft}}{\text{s}}$  پرواز کند و نرخ صعود آن  $\frac{ft}{s^2}$  باشد، شتاب حرکت آن بر حسب چقدر است؟

(P<sub>s</sub>: Specific Excess Power)  
(g=۲۲/۲  $\frac{\text{ft}}{\text{s}^2}$ )

(۱) ۱۴/۳

(۲) ۱۲/۹

(۳) ۱۲/۱

(۴) ۸/۱

-۷۸ کدام عبارت در مورد تغییرات توان مورد نیاز هواپیما (P<sub>R</sub>) با سرعت (V<sub>∞</sub>) صحیح است؟

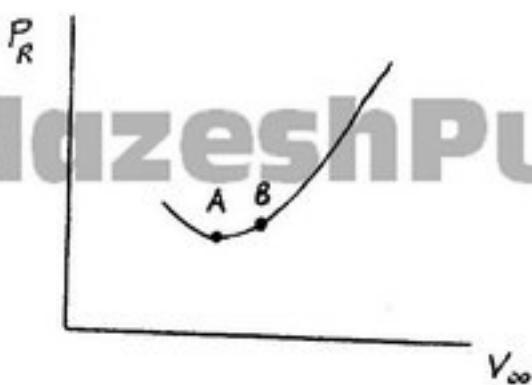
(۱) با افزایش ارتفاع منحنی  $P_R - V_\infty$  به سمت بالا و در خلاف جهت حرکت عقربه های ساعت شیفت می کند.

(۲) با افزایش ارتفاع منحنی  $P_R - V_\infty$  به سمت پایین و در جهت حرکت عقربه های ساعت شیفت می کند.

(۳) با افزایش ارتفاع منحنی  $P_R - V_\infty$  در جهت حرکت عقربه های ساعت شیفت می کند.

(۴) هیچ کدام

-۷۹ منحنی توان مورد نیاز بر حسب سرعت ( $P_R - V_\infty$ ) برای هواپیمایی داده شده است. کدام نقطه شرایط  $\frac{L}{D}_{max}$  را مشخص می‌کند؟



- (۱) نقطه A
- (۲) نقطه B
- (۳) در این شکل نمایش داده نشده است.

(۴) اساساً شرایط  $\frac{L}{D}_{max}$  را نمی‌توان روی این منحنی نمایش داد.

-۸۰ نسبت نرخ تغییرات زاویه هدینگ ( $\dot{\psi}$ ) در دورزن با زاویه مسیر  $\gamma = 60^\circ$  و ضریب بار  $\alpha = 3$  به نرخ تغییرات زاویه هدینگ در دورزن افقی با همان ضریب بار تقریباً چقدر است؟ (ضریب برا (CL) در هر دو حالت یکسان است).

- (۱) ۱/۵
- (۲) ۲
- (۳) ۴

-۸۱ اگر سرعت واماندگی هواپیمایی  $V_s$  باشد، آنگاه دورزن افقی موزون (Coordinated Level Turn) با سرعت  $V$  و زاویه غلت  $\phi$  در کدام یک از شرایط داده شده برای هواپیما امکان پذیر نیست؟

- (۱)  $\phi = 60^\circ, V = \frac{1}{2} V_s$
- (۲)  $\phi = 45^\circ, V = \frac{1}{2} V_s$
- (۳)  $\phi = 50^\circ, V = \frac{1}{2} V_s$
- (۴) هیچکدام

-۸۲ رابطه برد برگشت را برای محاسبه برد در کدام برنامه پروازی، می‌توان به دقت بکار برد؟

- (۱) سرعت ثابت - ضریب برا ثابت
- (۲) ارتفاع ثابت - ضریب برا ثابت
- (۳) ارتفاع ثابت - سرعت ثابت
- (۴) موارد ۱ و ۲ صحیح می‌باشد.

-۸۳ یک هواپیما در شرایط پروازی نامتقارن ( $\alpha \neq \beta$ ) دائم قرار دارد. در صورتی که بردار سرعت این هواپیما در دستگاه بدنه داده شده باشد،

$$(\bar{V}^b = [600, 20, 30]^T, FPS)$$

$$\alpha_1 = \beta_1 = 1,9^\circ \quad \alpha_1 = 2,85^\circ, \beta_1 = 1,9^\circ \quad \beta_1 = 1,91^\circ, \alpha_1 = 2,1^\circ \quad \alpha_1 = 1,91^\circ, \beta_1 = 2,86^\circ$$

-۸۴ معادله حرکت غلت غیر خطی هواپیما داده شده است. با استفاده از آن معادله خطی حاکم بر اختلالات این حرکت، کدام خواهد بود؟

$$(P = \dot{\phi} - \dot{\psi} \sin \theta)$$

$$P = \dot{\phi} - \dot{\psi} \cos \theta, -\dot{\psi} \sin \theta, \quad (۱)$$

$$P = \dot{\phi}, \quad (۲)$$

$$P = \dot{\phi} - (\dot{\psi} + \dot{\phi}) \sin \theta, \quad (۳)$$

$$\dot{P} = \dot{\phi} - \dot{\psi} \sin \theta, \quad (۴)$$

-۸۵ حرکت غلت یک هواپیمای کوچک (Rolling motion) از طریق رابطه زیر قابل تقریب است. در صورتی که یک ورودی پله به میزان  $5,7^\circ$  به این هواپیما وارد شود، میزان نرخ غلت دائم منتج چقدر خواهد بود؟ (P<sub>ss</sub> = ?) (P<sub>ss</sub> = ۰, ۴φ + ۰, ۴δ<sub>A</sub> IN RADIANS)

$$\delta_A = \text{Aileron Angle}$$

$$P_{ss} = 2/4 \frac{\text{RAD}}{S} \quad (۱)$$

$$P_{ss} = 1/5 \frac{\text{RAD}}{S} \quad (۲)$$

$$P_{ss} = 0 \quad (۳)$$

$$P_{ss} = -1/5 \delta_A \quad (۴)$$

-۸۶ در صورتی که بخواهیم  $C_{mq}$  یک هواپیما را به اندازه  $20\%$  افزایش دهیم و این تغییر را صرفاً از طریق افزایش بازوی دم افقی بخواهیم، میزان افزایش بازوی دم افقی (فاصله از مرکز انرودینامیک دم افقی تا مرکز نقل هواپیما) کدام خواهد بود؟ (توجه داشته باشیم که علامت مطلوب این مشتق منفی است و لذا می‌خواهیم آن را  $-20\%$  بهتر کنیم) به عبارتی  $C_{mq\_NEW} = 1,2 C_{mq\_OLD}$  و از اثرات بال و بدنہ صرف نظر کنید.

- (۱) بازوی دم افقی باید  $10^\circ$  درصد افزایش یابد.
- (۲) بازوی دم افقی را باید  $10^\circ$  درصد کاهش دهیم.
- (۳) بازوی دم افقی را باید  $20^\circ$  درصد بزرگتر کنیم.

-۸۷ در صورتی که شتاب جاذبی در دستگاه بدنی هواپیما مشخص باشد، زوایای اویلر چقدر خواهد بود؟  $\bar{g}^b = -1, \bar{i} + 4, 8\bar{j} + 8, 2\bar{k} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

$$\theta = 10^\circ, \psi = 20^\circ, \varphi = 0^\circ \quad (1) \quad \psi = 20^\circ, \theta = 10^\circ \quad (2) \quad \theta = 15^\circ, \varphi = 20^\circ \quad (3) \quad \theta = 10^\circ, \varphi = 30^\circ \quad (4)$$

-۸۸ هواپیمایی با وزن  $LB = 95000 \text{ N}$  در پرواز دائم مستقیم الخط در سطح دریا  $\frac{\text{SLUG}}{\text{FT}^2}$  سرعت آن و ضریب برا به صورت زیر، مشخص باشند، میزان جابجایی سکان افقی (Elevator) برای برقراری تراز طولی چقدر است؟

$$\bar{U}^b = [600, 20, 30]^T \text{ FPS}$$

$$C_L = 0, 1 + 4, 28\alpha - 0, 85\delta_E \quad (\alpha, \delta_E \text{ in Radians})$$

$$S = 1000 \text{ FT}^2$$

$$\delta_E = 7^\circ \quad (1) \quad \delta_E = -7^\circ \quad (2) \quad \delta_E = 25^\circ \quad (3) \quad \delta_E = -25^\circ \quad (4)$$

-۸۹ مرکز نقل یک هواپیما در موقعیت  $X_{CG} = 0, 24 \bar{C}$  قرار دارد. در صورتی که در این شرایط معادلات ضرائب برا و گشتاور پیچ (حول مرکز نقل) به صورت مقابل، داده شده باشند، عقب‌ترین موقعیت مرکز نقل هواپیما کجا خواهد بود؟

$$\begin{cases} C_L = 0, 03 + 0, 07\alpha & ; (\alpha \text{ in Radians}) \\ C_m = 0, 17 - 0, 014\alpha & ; (\alpha \text{ in Radians}) \end{cases}$$

$$0, 44 \bar{C} \quad (1) \quad 0, 2 \bar{C} \quad (2)$$

(f) با اطلاعات داده شده نمی‌توان مشخص نمود.

-۹۰ یک هواپیمای متعارف در دست طراحی قرار دارد، مطلوب است تعیین نسبت سطح دم عمودی به سطح بال ( $\frac{S_v}{S}$ ) برای دسترسی به میزان پایداری استاتیکی سمتی برای  $C_{n\beta} = 0, 15 \frac{1}{\text{RAD}}$  با توجه به اطلاعات داده شده:

$$(C_{n\beta_{WB}} = -0, 3 \text{ RAD}^{-1}; C_{L_{\alpha_V}} = 4 \text{ RAD}^{-1}; \eta_v = \frac{\bar{q}_v}{\bar{q}} = 1)$$

$$((1 - \frac{d\sigma}{d\beta}) = 2 + 0, 75 \frac{S_v}{S}; \frac{l_v}{b} = \frac{1}{2}; \Delta \text{ WB=wing Body})$$

$$(l_v = CG \text{ فاصله مرکز اثrodینامیک دم تا} \Delta; b = \text{Span}; \sigma = \text{Sidewash Angle})$$

$$0, 108 \quad (1) \quad 0, 75 \quad (2) \quad 0, 15 \quad (3) \quad 0, 2 \quad (4)$$

-۹۱

کدام عبارت در مورد نیروی گریز از مرکز صحیح است؟

(۱) چنان نیروی وجود خارجی ندارد.

(۲) این نیرو وجود خارجی دارد اما دید از ناظر در حال دوران با جسم

(۳) به جسم در حال دوران وارد می‌شود تا آن را در مسیر منحنی شکل نگهدارد

(۴) به جسم در حال دوران وارد می‌شود تا آن را از مسیر منحنی شکل خارج کند.

-۹۲

اندازه حرکت زاویه‌ای نسبی و مطلق یک جسم صلب حول مرکز جرم خود در صورتی با هم برابرند که:

(۱) در هر حال با هم برابرند.

(۲) جسم در حال سکون باشد.

(۳) جسم در حال حرکت انتقالی محض باشد.

(۴) جسم در حال حرکت دورانی محض باشد.

-۹۳

در صورتی که قطر اصلی مدار بیضوی شکل یک ماهواره دو برابر شود، پریود حرکتی آن چند برابر خواهد شد؟

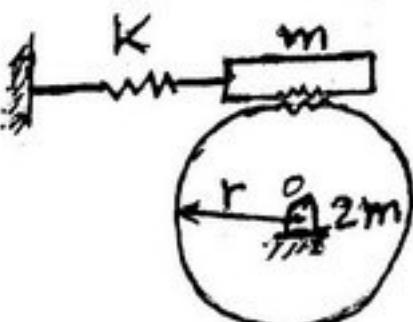
(۱)  $\frac{1}{2}$

(۲)  $\frac{1}{2\pi}$

(۳)  $\frac{1}{2\pi}$

(۴)  $\frac{1}{2\pi}$

مطابق شکل، چرخدنده شانه‌ای به جرم  $m$  روی چرخدنده‌ای استوانه‌ای شکل به جرم  $2m$  حرکت می‌کند، فرکانس طبیعی این سیستم چقدر است؟



$$\sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$\sqrt{\frac{k}{2m}}$$

$$\sqrt{\frac{k}{\pi m}}$$

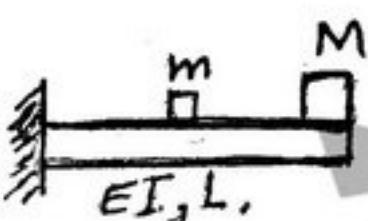
$$\sqrt{\frac{k}{\pi m}}$$

$$\sqrt{\frac{k}{\pi m}}$$

-۹۴

در وسط تیری که جرم  $M$  به انتهای آن متصل است وزنه کوچکی به جرم  $m$  قرارداده می‌شود، فرکانس ارتعاش سیستم در این حالت چقدر است؟

(آ) جرم تیر صرف نظر می‌شود و سختی موثر در انتها در نظر گرفته شده است و تغییر شکل تیر به صورت  $[2(\frac{x}{L})^2 - (\frac{x}{L})]$  است:



$$\sqrt{\frac{2EI}{L^2 \left( \frac{m}{\pi} + M \right)}}$$

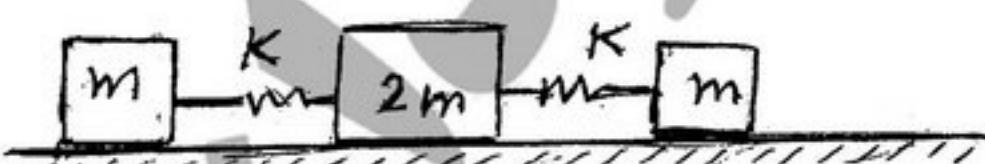
$$\sqrt{\frac{2EI}{L^2 \left( \frac{25}{256}m + M \right)}}$$

$$\sqrt{\frac{2EI}{L^2 \left( \frac{25}{256}m + M \right)}}$$

$$\sqrt{\frac{2EI}{L^2 \left( \frac{22}{261}m + M \right)}}$$

-۹۵

یکی از فرکانس‌های طبیعی سیستم رویه‌رو کدام است؟



$$\sqrt{\frac{k}{\pi m}}$$

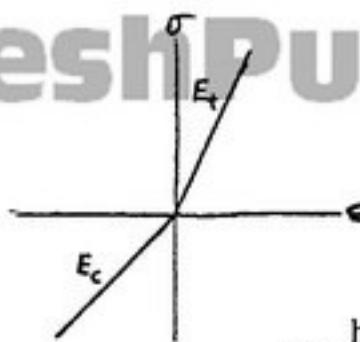
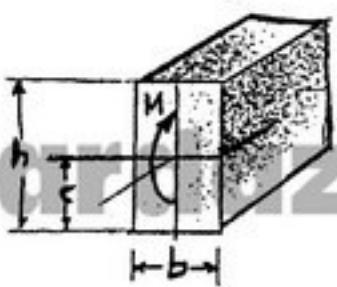
$$\sqrt{\frac{\pi k}{m}}$$

$$\sqrt{\frac{\pi k}{\pi m}}$$

$$\sqrt{\frac{k}{m}}$$

-۹۷

تیر شکل مقابله از ماده‌ای ساخته شده است که مدول الاستیستهی حالت کشش و فشار آن با هم متفاوت است. اگر این تیر تحت معان خمچی قرار داشته باشد و  $E_t > E_c$  کدام عبارت صحیح می‌باشد؟



۱) به اطلاعات بیشتری برای پیش‌بینی محل محور خنثی نیاز است.

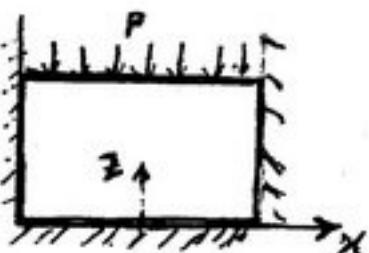
$$2) \text{ محل محور خنثی در } \frac{h}{2} \text{ ثابت باقی می‌ماند} \quad (C = \frac{h}{2})$$

۳) محل محور خنثی به سمت پایین محور تقارن حرکت می‌کند.  $(\sigma < \frac{h}{2})$

۴) محل محور خنثی به سمت بالای محور تقارن سطح مقطع حرکت می‌کند.  $(\sigma > \frac{h}{2})$

-۹۸

قطعه‌ای فلزی مطابق شکل در داخل قالب مکعبی صلبی قرار دارد و از بالا توسط پرس فشار  $p$  به سطح آن اعمال می‌شود. اگر توزیع فشار یکنواخت باشد، مقدار تنش  $\sigma$  چقدر است؟



$$1) -\frac{p(1+\nu)}{1-\nu} \quad (2) \quad 2) -\frac{\nu p}{1-\nu} \quad (4) \quad 3) -\frac{p(1+\nu)}{1-2\nu}$$

$$1) -\frac{p(1+\nu)}{1-\nu} \quad (1) \quad 2) -\frac{p(1+\nu)}{1-2\nu}$$

-۹۹

میله‌ای از جنس چدن با قطر ۱cm در شرایط محیطی تحت بارگذاری پیچشی  $10^{\circ}$  قرار دارد، زاویه شکست در میله مزبور چقدر است؟

۱)  $0^{\circ}$

۲)  $45^{\circ}$

۳) در هر زاویه‌ای احتمال شکست دارد.

۹۰°

۹۵°

۴)  $90^{\circ}$

-۱۰۰

در یک سیلندر نازک به ضخامت  $t$  و شعاع  $R$  و نسبت پواسون  $\nu = 0.25$ ، نسبت گرنش‌های محیطی به طولی  $\frac{\varepsilon_h}{\varepsilon_a}$  چقدر است؟

۱)  $4/25$

۲)  $2/25$

۳)  $2/5$

۴)  $5/2$

-۱۰۱

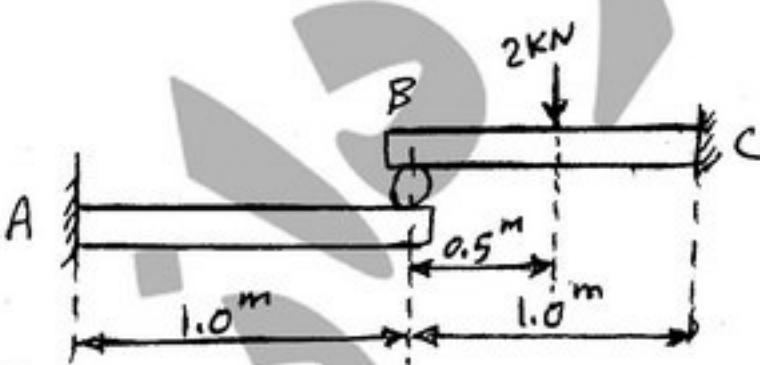
دو میله هر یک به قطر  $d$  تحت اثر نیروی متوجه نشان داده شده در شکل قرار دارند. تنش ماکزیمم حاصل از خمش در تکیه‌گاه A چند برابر تنش حاصل از خمش ماکزیمم در میله BC است؟

۱) نیم برابر

۲) دو برابر

۳) مساوی

۴) چهار برابر



-۱۰۲

یک مخروط که از سمت قاعده آن آویزان شده است تحت اثر وزن خود قرار دارد. وقتی که ارتفاع آن برابر ۱ و سطح قاعده آن برابر A باشد و وزن مخصوص مخروط برابر ۲ باشد، افزایش طول مخروط چقدر است؟

$$\Delta = E\gamma h \quad (4)$$

$$\Delta = \frac{\gamma l^2}{6E} \quad (3)$$

$$\Delta = \frac{\gamma l^2}{2EA} \quad (2)$$

$$\Delta = \frac{\gamma l^2}{4EA} \quad (1)$$

ماکزیمم مقدار جریان برش ( $q_{max}$ ) در یک مقطع دایره‌ای شکل با شعاع R تحت اثر نیروی برشی V، کدام است؟

$$q_{max} = \frac{\pi}{4} \frac{V}{\pi R} \quad (4)$$

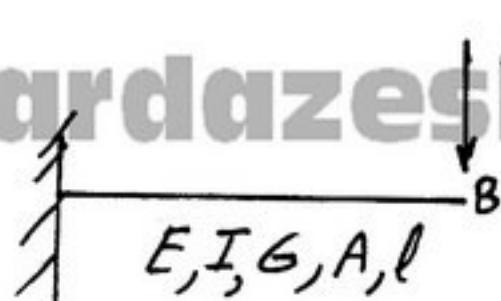
$$q_{max} = \frac{4}{\pi} \frac{V}{\pi R} \quad (3)$$

$$q_{max} = \frac{2}{\pi} \frac{V}{\pi R} \quad (2)$$

$$q_{max} = \frac{V}{\pi R} \quad (1)$$

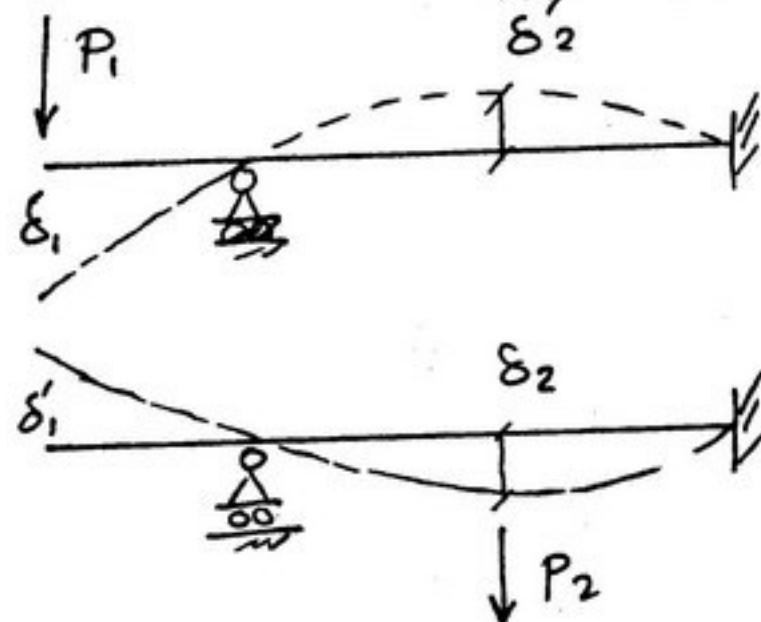
-۱۰۳

- ۱۰۴- در تیر خمی مقابل اگر ضریب تصحیح انرژی برشی برابر ۲ باشد، جابجایی قائم نقطه B در اثر تغییر شکل خمی چند برابر جابجایی قائم نقطه B در اثر تغییر شکل برشی می‌باشد؟ (۱)  $\frac{h^2}{EI}$  فرض شود، h ضخامت تیر)



$$\begin{aligned} & \text{(1)} \quad \frac{1}{h} \\ & \text{(2)} \quad \frac{l^2}{h^2} \\ & \text{(3)} \quad \frac{l^2}{h^2} \\ & \text{(4)} \quad \frac{l^2}{h^2} \end{aligned}$$

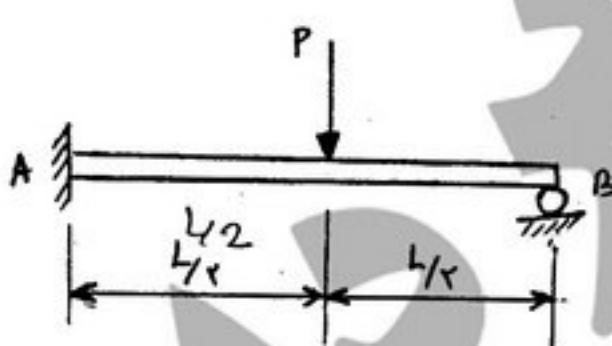
- ۱۰۵- سازه مقابل با دو حالت بارگذاری مفروض است، چه رابطه‌ای بین تغییر شکل‌های این سازه می‌توان نوشت؟



$$\begin{aligned} P_1 \delta'_1 &= P_2 \delta'_2 \quad (1) \\ P_1 \delta_1 &= P_2 \delta_2 \quad (2) \\ P_1 \delta_2 &= P_2 \delta_1 \quad (3) \end{aligned}$$

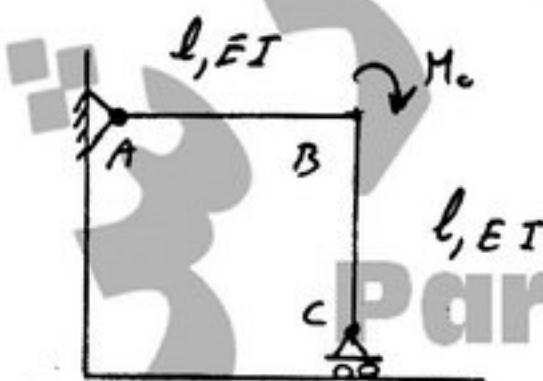
(۴) هیچ رابطه‌ای برقرار نیست.

- ۱۰۶- در تیر نامعین داده شده، با فرض ثابت بودن EI در طول تیر، مقدار لنگر خمی در تکیه‌گاه A برابر کدام است؟



$$\begin{aligned} & \frac{PL}{\Delta} \quad (1) \\ & \frac{\tau PL}{\Delta} \quad (2) \\ & \frac{\tau PL}{16} \quad (3) \\ & \frac{PL}{16} \quad (4) \end{aligned}$$

- ۱۰۷- در سازه مقابل، جابجایی افقی تکیه‌گاه C در اثر تغییر شکل خمی، کدام است؟



$$\begin{aligned} & \frac{M_0 l}{2EI} \quad (1) \\ & \frac{2M_0 l}{EI} \quad (2) \\ & \frac{M_0 l^2}{EI} \quad (3) \\ & \frac{M_0 l}{EI} \quad (4) \end{aligned}$$

- ۱۰۸ - در سازه مقابله اگر انتهای B به اندازه  $\delta$  نشست کند، برای حفظ گیرداری تکیه‌گاهها چه میزان لنگر لازم است؟ (از انرژی برشی تغییر شکل صرف نظر می‌شود)



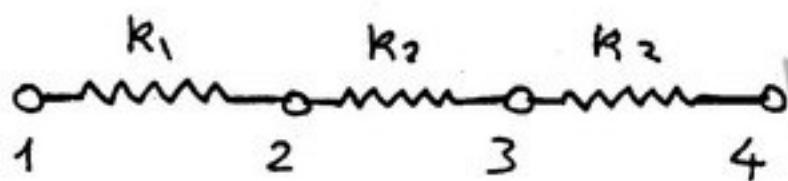
$$\frac{EI}{l} \delta \quad (1)$$

$$\frac{EI}{l^3} \delta \quad (2)$$

$$\frac{\tau EI}{l} \delta \quad (3)$$

$$\frac{6EI}{l^3} \delta \quad (4)$$

- ۱۰۹ - اگر ماتریس سختی یک فنر بصورت مقابله نمایش داده شود،  $K_{ij}$  نمایش‌دهنده ترم‌های ماتریس سختی سازه زیر باشد، ترم کدام است؟



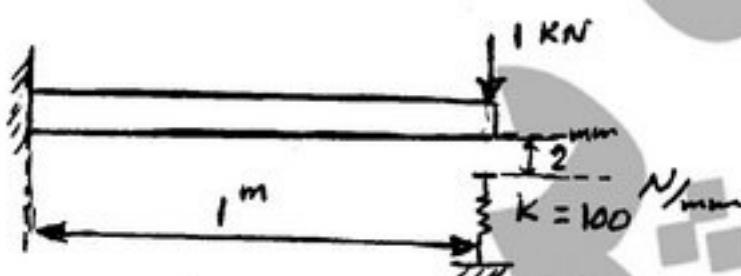
$$k_r + k_\tau \quad (1)$$

$$k_\tau \quad (2)$$

$$k_r \quad (3)$$

$$k_1 + k_2 + k_3 \quad (4)$$

- ۱۱۰ - یک تیر مطابق شکل زیر، تحت اثر نیروی یک کیلو نیوتن در سرآزاد قرار دارد. در صورتی که فنری با ضریب سختی  $\frac{N}{mm}$   $10^0$  در فاصله ۲ میلی‌متری از تیر قرار گرفته باشد چه بخشی از نیروی یک کیلو نیوتنی توسط فنر بر حسب N تحمل می‌شود؟



$$0 \quad (1)$$

$$1166/5 \quad (2)$$

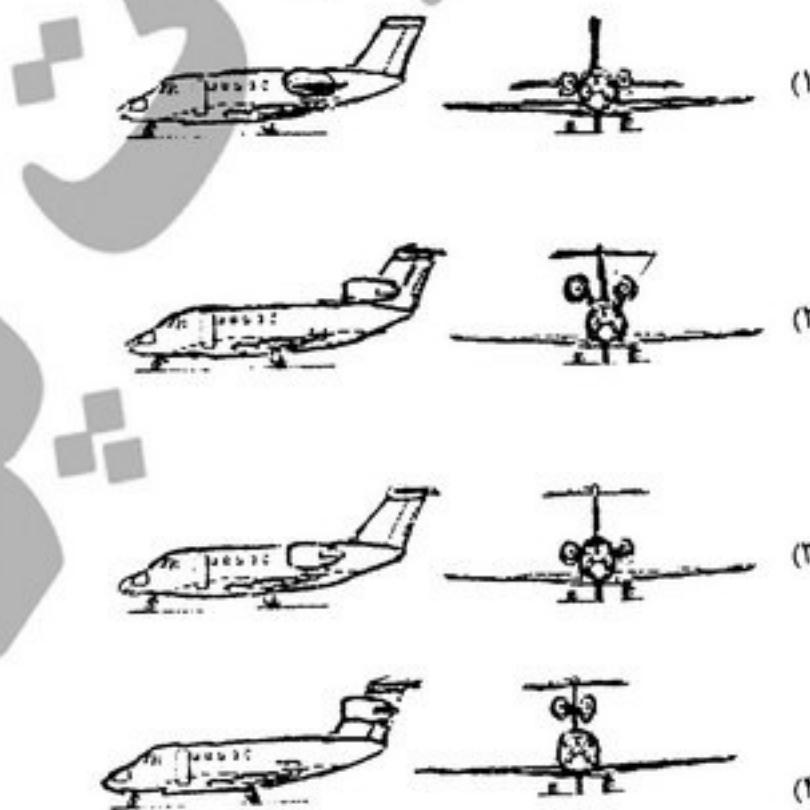
$$2122/0 \quad (3)$$

$$3222/0 \quad (4)$$

- ۱۱۱- نیروی جلوبرنده موتورهای توربوفن با پس سوز روشن با افزایش سرعت تا ماخهای حدود  $1/8$  تا  $1/2$  هواپیما، می باید و با افزایش ارتفاع پرواز، می باید.
- ۱) افزایش، افزایش ۲) افزایش، کاهش  
۳) کاهش، کاهش ۴) کاهش، افزایش
- ۱۱۲- هواپیماهای با ممبر B2 به کدام دلیل، دارای دم عمودی نمی باشد؟



- (۱) به علت متغیر الجهت شدن نیروی پیشرانه موتور نیاز به پایداری سمت کاهش یافته است.
- (۲) خلبان با مهارت و بهره گیری از سیستم هوناس HOTAS هواپیما را در سمت پایدار می کند.
- (۳) فقط به کمک مدیریت سیستم های کنترل پرواز از طریق سطوح فرامین پایداری سمت حاصل شده است.
- (۴) به علت تلفیق بال در بدنه و حذف تقریبی برآمدگی بدنه، مساحت جانبی هواپیما به پایین ترین مقدار خود می رسد تا مدیریت سیستم های کنترل پرواز قادر می شوند پایداری سمت را تأمین نمایند.
- ۱۱۳- در هواپیماهای موفق تشریفاتی (VIP) آرایش متعارف هواپیما، به صورت کدام شکل می باشد؟



- ۱۱۴- دم عمودی هواپیماها را از طریق روش تعیین می نمایند. اما لازم است برای شرایط پایداری سمتی از طریق مقدار مجاز اعتبارسنجی شود. همینین مساحت Rudder برای هواپیماهای یک موتور بیشتر برای شرایط نیز تحلیل گردد.
- ۱)  $C_{n\beta}$  به مقدار  $1^\circ$  ۲)  $C_{y\beta}$  به مقدار  $1^\circ$  ۳)  $C_{n\beta}$  به مقدار  $1^\circ$  ۴)  $C_{y\beta}$  به مقدار  $1^\circ$
- ۱۱۵- برابر مقرارت، هواپیماهای نظامی هنگام برخاست در ارتفاع  $50$  پایی باید دارای گرادیان اوچگیری بیشتر از ..... باشند. در شرایط: فلاپ ارائه های فرود ..... دسته گاز ..... و وضعیت موتورها
- ۱)  $0/050$ ، باز، ماقزیمم، یک موتور بحرانی در شرایط غیر عملیاتی  
۲)  $0/025$ ، باز، بسته، ماقزیمم، یک موتور بحرانی در شرایط غیر عملیاتی  
۳)  $0/025$ ، باز، بسته، ماقزیمم، موتور نزدیک بدنه در شرایط غیر عملیاتی  
۴)  $0/015$ ، باز، بسته، ماقزیمم، موتور نزدیک بدنه در شرایط غیر عملیاتی

-۱۱۶

یک هواپیمای توربوفراپ با دو موتور بر روی بال چه ویژگی مشخصی دارد؟

(۱) زاویه Sweep نزدیک به صفر

(۲) ارابه فرود از نوع Tricycle

(۳) دم V-Tail

(۴) هیچکدام

**PardazeshPub.com**

-۱۱۷

اگر ارابه فرود هواپیمایی را از نوع Tail Dragger به نوع Tandem تبدیل کنیم، کدام مشکل حل می شود؟

(۱) قیمت ارابه فرود

(۲) مشکل دید خلبان بر روی باندپرواز

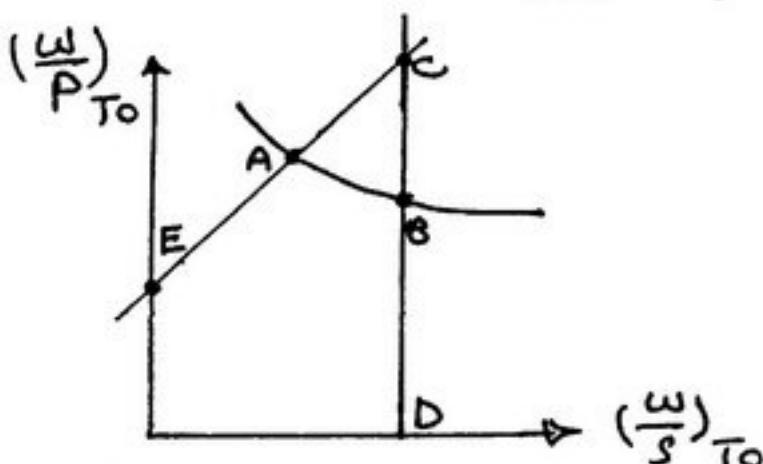
برای صفحه طراحی مقابله، نقطه طراحی مناسب را پیشنهاد دهید؟

(۱) روی ضلع BD و نزدیک به B

(۲) روی ضلع AB و نزدیک به A

(۳) روی ضلع AC و نزدیک به A

(۴) روی ضلع BC و نزدیک به C

-۱۱۹  
رابطه پای قطبی هواپیمایی از نوع ۶ نفره بصورت  $C_D = 0.017 + 0.021C_L^2$  داده شده در یک پرواز کروز، در کدام محدوده از  $\frac{L}{D}$  بهتر است پرواز انجام شود؟

(۱) ۲۶ → ۲۷

(۲) ۲۴ → ۲۶

(۳) ۲۰ → ۲۵

(۴) ۱۵ → ۲۰

(۱) بخار نصب موشک در نوک بال  
(۲) برای اینکه جنگنده‌ها فاز پرواز غالب ندارند.-۱۲۰  
چرا به بال جنگنده‌ها، زاویه "Incidence" داده نمی‌شود.

(۱) به دلیل استحکام سازه‌ای بیشتر

(۲) بخار اثرات نامطلوب downwash