

۱۶۰۱  
۳۰۹۱

امضاء:

نام خانوادگی:

نام:

صبح پنجشنبه

۸۸/۱۱/۲۹

دفترچه  
۱



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

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

آزمون ورودی دوره های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۳۸۹

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	۳۰	۱	۳۰
۲	ریاضیات (معادلات دیفرانسیل و ریاضیات مهندسی)	۲۰	۳۱	۵۰
۳	آئرو دینامیک (مکانیک سیالات، آئرو دینامیک، ترمودینامیک، اصول جلوبرنده)	۲۰	۵۱	۷۰
۴	مکانیک پرواز (کنترل اتوماتیک، عملکرد، پایداری و کنترل)	۲۰	۷۱	۹۰
۵	سازه های هوایی (دینامیک ارتعاشات، مقاومت مصالح، تحلیل سازه ها)	۲۰	۹۱	۱۱۰
۶	طراحی اجسام پرنده	۱۰	۱۱۱	۱۲۰

بهمن ماه سال ۱۳۸۸

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- What was intended as a peaceful demonstration rapidly ----- into violence.  
1) agitated                      2) degenerated                      3) preceded                      4) discriminated
- 2- The Democratic Party ----- 70 percent of the vote.  
1) garnered                      2) esteemed                      3) obligated                      4) assembled
- 3- Some animals can ----- very high temperatures.  
1) detach                      2) submit                      3) obstruct                      4) withstand
- 4- Researchers have discovered that up to one half of all children born of alcoholics are genetically ----- to alcoholism.  
1) discerned                      2) apprehended                      3) predisposed                      4) impressed
- 5- Communication via the Internet gives an important ----- to international trade.  
1) dimension                      2) exposure                      3) expenditure                      4) distribution
- 6- Lack of childcare facilities can be a major ----- for women wishing to work.  
1) dispute                      2) routine                      3) obstacle                      4) contraction
- 7- It is a common ----- that women are worse drivers than men.  
1) essence                      2) impetus                      3) fallacy                      4) amusement
- 8- The ----- for using this teaching method is to encourage student confidence.  
1) advent                      2) rationale                      3) authenticity                      4) constitution
- 9- The degree of punishment should be ----- to the seriousness of the crime.  
1) inclined                      2) receptive                      3) prominent                      4) proportional
- 10- Low inflation is the key to ----- economic growth.  
1) sustained                      2) congruous                      3) extravagant                      4) well-disposed

**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.

Commonwealth of Nations is an international organization composed of independent states, all of which were part of the British Empire. It was constituted by the Statute of Westminster, (11) ----- the British Dominions were recognized as 'autonomous communities', (12) ----- the British Crown. Since 1947, when India chose (13) ----- within the Commonwealth, it has consisted of an increasing number of republics, so that the role of the British monarch, who is the head of only seventeen (14) ----- a total of fifty-three member states, is confined (15) ----- head of the Commonwealth. Given that its member states have little in common apart from a historical tie to the UK, it has rarely been able to influence world affairs, except perhaps for its leadership on the international imposition of sanctions upon South Africa.

- 11- 1) so                      2) which                      3) so that                      4) in which
- 12- 1) binding together                      2) bound together by  
3) together having bound                      4) having bound together
- 13- 1) to remain                      2) remaining                      3) for remaining                      4) to be remained
- 14- 1) by                      2) out of                      3) within                      4) outside
- 15- 1) for                      2) to who is                      3) to that of                      4) that she is



**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.*

**PASSAGE 1:**

The winglet has been widely used on commercial aircraft as a means of enhancing fuel efficiency. It also has been widely recognized for its aesthetic value. The winglet, originally designed as an add-on device for existing airplanes, has now become an essential part of aircraft design. The initial concept of the winglet was demonstrated experimentally. A wind tunnel, flight tests, and the database constructed by previous tests have been the main tools for the designers. Then, computational methods, such as the panel method, were used for a more efficient design of the winglet in the early design phase. Most of previous designers focused on induced drag reduction [3] in the early design phase. The effects on the other drag components, that is, profile and wave drag, were mainly confirmed by a wind-tunnel test as the next design step. Also, structural design considerations, such as the weight penalty and flutter characteristics, were considered in the structural design phase in a sequential manner.

- 16- **Enhancement of fuel efficiency was -----.**  
 1) The original goal of the winglet design  
 2) widely disregarded in commercial aircraft  
 3) Not of a concern when designing winglet  
 4) Impossible if winglet was applied to existing aircraft
- 17- **Aesthetic value refers to winglet -----.**  
 1) Efficiency                      2) Beauty                      3) Enhancement                      4) Originality
- 18- **It was considered as an add-on device because -----.**  
 1) The existing design could not take advantage of it  
 2) It was not easy to manufacture aircraft with winglet in the past  
 3) Designers had to wait for future results before using it  
 4) The existing aircraft did not incorporate such a device in their design
- 19- **Which statement is true in winglet design?**  
 1) Numerical work preceded experimental work  
 2) Numerical work superseded experimental efforts  
 3) No numerical work was done for winglet design  
 4) No experimental work was needed for winglet design
- 20- **In structural design -----.**  
 1) Weight penalty had to be considered first      2) Flutter characteristics had a priority  
 3) Both weight and flutter had equal priority      4) Neither weight nor flutter were essential



## PASSAGE 2:

The efficiency of turbine engines improves as the operating temperature of the working fluid in the turbine increases. However, higher fluid temperatures in turbines lead to turbine blade failure as a result of exceeding temperature limits for the turbine blade material. A common means of cooling turbine blades is film cooling, in which the goal is to protect the blade surface from the hot cross flow by a film of cooler fluid injected through holes in the blade surface. These film-cooling holes must be designed in such a way that the coolant jet covers and remains near the blade surface and does not excessively penetrate into the cross flow. The film-cooling jets consume a significant amount of process air, and therefore an important design goal is to maximize the cooling and minimize the mass flow through the jets.

- 21- **Operating temperature** -----.
- |                                 |                                   |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| 1) Increases indefinitely       | 2) Improves the working fluid     |
| 3) Depends on the working fluid | 4) Affects the overall efficiency |
- 22- **Blade material** -----.
- 1) Always cause blade failure
  - 2) Affects the temperature limits
  - 3) Works better at higher fluid temperatures
  - 4) Can tolerate exceeding temperature in made of lead
- 23- **Film cooling means** -----.
- 1) Hot cross flow is used as injected fluid
  - 2) The blades are cooled during film production
  - 3) A method of protection of blade from hot cross flow
  - 4) Holes in the blade surface are protected from the hot cross flow
- 24- **Deep penetration into the cross flow** -----.
- |                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| 1) Should be avoided              | 2) Must be designed for                  |
| 3) Exists only near blade surface | 4) Causes excessive coolant jet coverage |
- 25- **Process air refers to the** -----.
- |                               |                                      |
|-------------------------------|--------------------------------------|
| 1) Hot cross flow             | 2) Film cooling fluid                |
| 3) Air flow though the engine | 4) consumed air by the engine flames |





- ۳۱- جواب مسأله  $(y - x^2 y) dy + (xy^2 + x) dx = 0$  ،  $y(0) = -1$  کدام است؟  
 (۱)  $1 + y^2 = 2(1 - x^2)$  (۲)  $1 + y = 2(1 - x)$  (۳)  $1 + x^2 = 2(1 - y^2)$  (۴)  $1 + x = 2(1 - y)$
- ۳۲- به ازای سه جواب  $y_1$  ،  $y_2$  ،  $y_3$  از معادله دیفرانسیل  $y' + P(x)y = Q(x)$  کدام عبارت درست است؟  
 (۱)  $y_2 - y_1$  جوابی از معادله است.  
 (۲)  $\frac{y_2 - y_1}{y_3 - y_1}$  جوابی از معادله است.  
 (۳)  $y_2 - y_1$  مضرب ثابتی از  $y_3 - y_1$  است.  
 (۴)  $y = y_3 + c(y_2 - y_1)$  جواب عمومی معادله است.
- ۳۳- عامل انتگرال ساز  $\mu$  برای معادله  $y' + \frac{1}{x}y = y^{10}x^2$  ، در کدام رابطه صدق می کند؟  
 (۱)  $\mu x^9 y^{-10} = 1$  (۲)  $\mu = y^{10}x^{-9}$  (۳)  $\mu = y^{-10}$  (۴)  $\mu x^9 y^{10} = 1$
- ۳۴- جواب مسأله  $xy'' + x(y')^2 - y' = 0$  ،  $y'(2) = 1$  و  $y(2) = 2$  کدام است؟  
 (۱)  $y = 2 + \ln \frac{x}{2}$  (۲)  $y = 2 + 2 \ln x - 2 \ln 2$  (۳)  $y = \ln \frac{(x^2 + 1)}{5} + 2$  (۴)  $y = 2 \ln \left(\frac{x+1}{2}\right) + 2$
- ۳۵- جواب معادله  $yy''' - y'y'' = 0$  وقتی  $y(0) = 1$  و  $y''(0) = 4$  کدام است؟  
 (۱)  $A \cosh(2x)$  ،  $A$  دلخواه  
 (۲)  $Axe^{2x} + x^2 + 1$  ،  $A$  دلخواه  
 (۳)  $Ae^{-2x} + x^2 + 1$  ،  $A$  دلخواه  
 (۴)  $A_1 e^{2x} + A_2 e^{-2x}$  ،  $A_1$  و  $A_2$  دلخواه
- ۳۶- چهار جمله اول جواب سری مسأله  $yy' + x = 0$  و  $y(0) = 2$  کدام است؟  
 (۱)  $2 - \frac{x}{2^2} + \frac{x^2}{2^4} - \frac{x^3}{2^6}$  (۲)  $2 + \frac{x^2}{2^2} + \frac{x^4}{2^4} + \frac{x^6}{2^6}$  (۳)  $2 - \frac{x^2}{2^2} - \frac{x^4}{2^4} - \frac{x^6}{2^6}$  (۴)  $2 + \frac{x^2}{2^2} + \frac{x^4}{2^4} + \frac{x^6}{2^6}$
- ۳۷- جواب عمومی معادله  $y'' + \frac{2}{x}y' + y = 0$  کدام است؟  
 (۱)  $y = c_1 x + c_2 \ln x$   
 (۲)  $y = c_1 \sin x + c_2 \cot x$   
 (۳)  $y = c_1 e^x + c_2 \ln x$   
 (۴)  $y = c_1 \frac{\sin x}{x} + c_2 \frac{\cos x}{x}$
- ۳۸- اگر  $x$  جواب مسأله:  
 $\frac{dx}{dt} = 2x + y$   
 $\frac{dy}{dt} = 2x + 4y$   
 $x(0) = -y(0) = 1$
- باشد،  $\lim_{t \rightarrow \infty} \|x(t)\|$  کدام است؟  
 (۱) ۰ (۲)  $\sqrt{2}$  (۳) ۱ (۴)  $+\infty$
- ۳۹- انتگرال  $I(x) = \int_0^{\infty} \frac{1 - \cos xt}{t^2} dt$  کدام است؟  
 (۱)  $I(x) = e^x$  (۲)  $I(x) = \frac{\pi}{2}x$  (۳)  $I(x) = \frac{x^2}{\sqrt{2\pi}}$  (۴)  $I(x) = \frac{2}{\pi}e^x$



جواب مسأله: -۴۰

$$y'' + 2y = 2x$$

$$y(0) = 1, y'(0) = 5$$

کدام است؟

(۲)  $y = 2 \cot x + 2 \tan x + x$

(۱)  $y = 2 \cos 2x + 2 \sin 2x + x$

(۴)  $y = \cos 2x + \sin 2x + x$

(۳)  $y = \cos 2x + 2 \sin 2x + x$

-۴۱ منحنی ساده بسته  $\gamma$  در جهت حرکت عقربه ساعت جهت دار شده و نقاط  $-i$  و  $i$  به ترتیب در خارج و داخل آن قرار دارند.

انتگرال  $\int_{\gamma} \frac{\sin z dz}{1+z^2}$  کدام است؟

(۴)  $\pi i \sinh 1$

(۳)  $-\pi i \cosh 1$

(۲)  $\pi i \cosh 1$

(۱)  $-\pi i \sinh 1$

-۴۲ انتگرال  $\int_0^{+\infty} \frac{1 - \cos 2x}{2(1+x^2)} dx$  کدام است؟

(۴)  $\frac{\pi}{4}(1+\sqrt{e})$

(۳)  $\frac{\pi}{4}(1+e^2)$

(۲)  $\frac{\pi}{4}(1-e^{-2})$

(۱)  $\frac{\pi}{4}(1+e^{-2})$

-۴۳ تبدیل لاپلاس تابع  $f$ ، تابع  $F(s) = \sin \frac{1}{s}$  است.  $f(t)$  کدام است؟

(۲)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{(\gamma n + 1)! (n + 1)!} t^n$

(۱)  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n! n!} t^n$

(۴)  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(\gamma n + 1)! (\gamma n)!} t^{\gamma n}$

(۳)  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{(\gamma n)! n!} t^n$

-۴۴ جواب مسأله  $x \frac{\partial \phi}{\partial t} + \frac{\partial \phi}{\partial x} = x^2$ ،  $\phi(x, 0) = 0, x > 0, \phi(0, t) = 0, t > 0$ ، تابع هویساید،  $\delta$  دلتای

(دیراک)

(۱)  $\phi(x, t) = x^2 t - t^2 + (t - \frac{1}{2} x^2)^2 H(t - \frac{1}{2} x^2)$

(۲)  $\phi(x, t) = x^2 + t^2 + (t + \frac{1}{2} x^2) \delta(t - \frac{1}{2} x^2)$

(۳)  $\phi(x, t) = x^2 t - t^2 + (t - \frac{1}{2} x^2)^2 \delta(t)$

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

-۴۵ صورت کانونیک معادله  $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} = x^2 \frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$  کدام است؟

(۲)  $\frac{\partial^2 \phi}{\partial t \partial u} = \frac{1}{2(t-u)} \left( \frac{\partial \phi}{\partial t} - \frac{\partial \phi}{\partial u} \right)$

(۱)  $\frac{\partial^2 \phi}{\partial t^2} = \frac{1}{4t} \left( \frac{\partial \phi}{\partial u} \right)$

(۴)  $\frac{\partial^2 \phi}{\partial t^2} + \frac{\partial^2 \phi}{\partial u^2} = 0$

(۳)  $\frac{\partial^2 \phi}{\partial t^2} = \frac{1}{2(t-u)} \frac{\partial \phi}{\partial u}$

PardazeshPub.com

۴۶- جواب معادله  $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = x - y$  کدام است؟

(۱)  $z = \frac{1}{4}x(x-y)^2 + \phi_1(x+y) + \phi_2(x-y)$  دلخواه  $\phi_1$  و  $\phi_2$

(۲)  $z = \phi_1(x+y) + \phi_2(y-x)$  دلخواه  $\phi_1$  و  $\phi_2$

(۳)  $z = \phi_1(x) + \phi_2(y)$  دلخواه  $\phi_1$  و  $\phi_2$

(۴)  $z = \phi_1(x-y)$  دلخواه  $\phi_1$

۴۷- تابع  $-ye^{x+y}$  جواب خصوصی کدام معادله است؟

(۱)  $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} - \frac{\partial z}{\partial y} = e^{2x+y}$  (۲)  $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} - \frac{\partial z}{\partial x} = 2y - x^2$  (۳)  $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} - \frac{\partial z}{\partial y} = e^{x+y}$  (۴)  $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} - \frac{\partial z}{\partial y} = 2e^{x-y}$

۴۸- نقطه  $(0, 0)$  برای کدام دستگاه یک گره تباهیده است؟

(۱)  $x' = -x + y, y' = -x - y$

(۲)  $x' = 2x + y, y' = -x + 2y$

(۳)  $x' = y, y' = -4x$

(۴)  $x' = x, y' = -y$

۴۹- مقدار انتگرال  $\int_C (yi + xz^2 j - zy^2 k) \cdot r' ds$  که در آن،  $C$  دایره  $x^2 + y^2 = 4$  و  $z = -3$  است و از دید ناظری که در

مبدأ ایستاده است در جهت ساعت، جهت دار شده است، کدام است؟

(۱)  $0$

(۲)  $4\pi$

(۳)  $112\pi$

(۴)  $256\pi$

۵۰- برابری  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} = \frac{\pi^2}{6}$  از بسط فوریه کدام تابع حاصل می شود؟

(۱)  $f(x) = x$

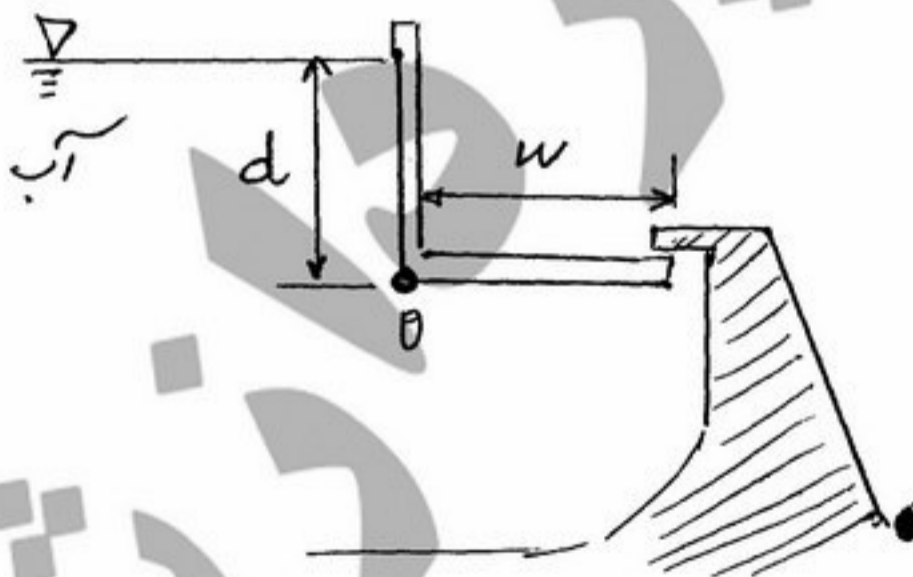
(۲)  $f(x) = x^2$

(۳)  $f(x) = x^3$

(۴)  $f(x) = x^4$

آرودینامیک

۵۱- مطابق با شکل، دریچه  $L$  - شکل برای کنترل آب پشت یک سد استفاده می شود. دریچه حول نقطه  $O$  لولا شده است. با صرف نظر کردن از وزن دریچه، مطلوبست محاسبه  $d$  به طوری که دریچه شروع به باز شدن نماید.



(۱)  $d = \sqrt{2} w$

(۲)  $d = 2w$

(۳)  $d = w$

(۴)  $d = \sqrt{3} w$

۵۲- دو لوله هر یک دارای طول  $L$  و قطر  $D$  و ضریب اصطکاک  $f$  مابین دو نقطه به صورت موازی به هم متصل شده اند. طول یک لوله با قطر  $D$  و ضریب اصطکاک یکسان  $f$  که معادل با سیستم دو لوله موازی عمل نماید برابر است با:

(۱)  $\frac{L}{2}$  (۲)  $\frac{L}{\sqrt{2}}$  (۳)  $\sqrt{2} L$  (۴)  $\frac{L}{4}$



۵۳- مقدار افت هد در یک مجرا با انبساط ناگهانی از سطح مقطع  $A_1$  به سطح مقطع  $A_2$  که سبب تغییر سرعت از  $v_1$  به  $v_2$  می شود برابر است با:

(۱)  $(1 - \frac{A_1}{A_2})^2 \frac{v_1^2}{2g}$  (۲)  $(1 - \frac{A_1}{A_2})^2 \frac{v_2^2}{2g}$  (۳)  $(1 - \frac{A_2}{A_1})^2 \frac{v_2^2}{2g}$  (۴)  $(1 - \frac{A_1}{A_2}) \frac{v_1^2}{2g}$

۵۴- از یک ایرفویل نازک قرینه بالی با ضریب منظری  $AR = 6$  و بال دیگری با ضریب منظری  $AR = 9$  ساخته شده است. هر دو بال تحت زاویه حمله  $10^\circ$  درجه قرار دارند. اگر فاکتور راندمان طول بال (Span Efficiency Factor) برابر  $0.9$  باشد، اختلاف ضرایب پسا دو بال چقدر است؟

(۱)  $0.0211$  (۲)  $0.0235$  (۳)  $0.019$  (۴)  $0.005$

۵۵- با استفاده از یک ایرفویل نازک قرینه، بالی بیضوی با ضریب منظری  $AR = 4$  ساخته شده و تحت زاویه حمله  $6^\circ$  درجه قرار گرفته است. ضریب برآ بال چقدر است؟

(۱)  $0.44$  (۲)  $0.56$  (۳)  $0.66$  (۴)  $0.87$

۵۶- در یک بال با دهانه محدود (Finite Wing) اگر ضریب نیروی برآ و نسبت منظری (Aspect Ratio) هر دو نصف شوند، ضریب نیروی پسای القائی (Induced Drag) به چه نسبتی تغییر می کند؟

(۱)  $\frac{1}{4}$  (۲)  $\frac{1}{2}$  (۳)  $2$  (۴)  $4$

۵۷- نیروی وارد بر سطح زیر بر حسب  $\frac{N}{m^2}$  چه مقدار است؟



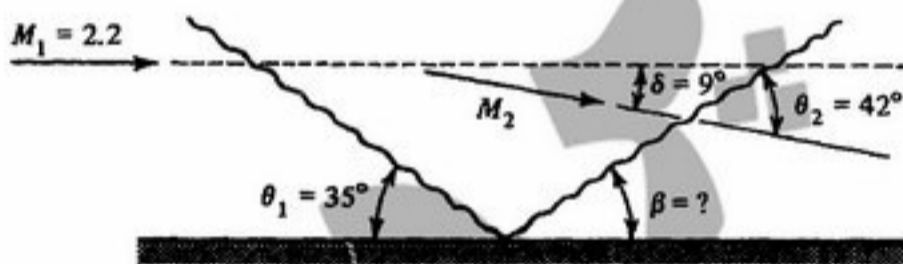
(۱)  $2 \times 10^5$

(۲)  $3/15 \times 10^5$

(۳)  $4/15 \times 10^5$

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

۵۸- با توجه به شکل مقابل کدام مورد صحیح می باشد؟



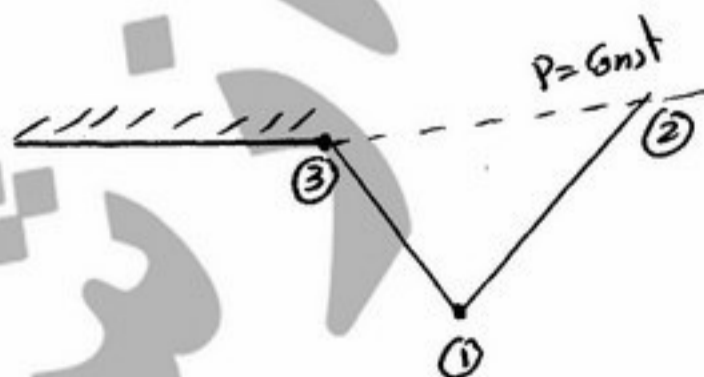
(۱)  $\beta = 25^\circ, m_{rn} = 1/829$

(۲)  $\beta = 25^\circ, m_{rn} = 1/23$

(۳)  $\beta = 51^\circ, m_{rn} = 1/23$

(۴)  $\beta = 33^\circ, m_{rn} = 1/23$

۵۹- با توجه به شکل مقابل کدام مورد صحیح می باشد؟



$\theta_1 = 5^\circ, v_1 = 20^\circ, v_2 = 15^\circ$

(۱)  $\theta_2 = 0, v_2 = 15^\circ$

(۲)  $\theta_2 = 5^\circ, v_2 = 10^\circ$

(۳)  $\theta_2 = 0, v_2 = -15^\circ$

(۴)  $\theta_2 = -5^\circ, v_2 = 20^\circ$



۶۰- با توجه به شکل مقابل کدام مورد صحیح می باشد؟

(نواحی هاشورزده امواج انبساطی می باشند.)



(۱)  $P_3 > P_1, P_{O_3} = P_{O_2}$

(۲)  $P_{O_3} = P_{O_2}, P_3 = P_1$

(۳)  $P_{O_3} > P_{O_1}, P_3 < P_1$

(۴)  $P_{O_3} > P_{O_2}, P_3 = P_1$

۶۱- درجه حرارت در اتمسفر تقریباً تابع خطی از ارتفاع می باشد. چه مدت زمانی طول می کشد تا یک موج صوتی از نقطه A به

نقطه B برسد؟ ( $T_A$ : دما در نقطه A،  $T_B$ : دما در نقطه B و h: فاصله بین A و B)

(۱)  $t = \frac{h}{\sqrt{\gamma RT}}$

(۲)  $t = \frac{\gamma h T_A}{\sqrt{\gamma RT_A} (T_A - T_B)} \left[ 1 + \left( \frac{T_B}{T_A} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}} \right]$

(۴) هیچ کدام

(۳)  $t = \frac{\gamma h T_A}{\sqrt{\gamma RT_A} (T_B - T_A)} \left[ \left( \frac{T_B}{T_A} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}} - 1 \right]$

۶۲- افزایش Dissociation در یک فرایند احتراقی به کدام یک از پدیده ها منجر می شود؟

(۲) کاهش Flame Temp و کاهش آلودگی

(۴) کاهش Flame Temp و افزایش آلودگی

(۱) افزایش Flame Temp و کاهش آلودگی

(۳) کاهش Flame Temp و کاهش آلودگی

۶۳- در کدام پروسه، Gibbs Function ثابت می ماند؟

(۲) افزایش دما طی یک تحول ایزنتروپیک

(۴) افزایش انتروپی طی یک فرآیند reversible

(۱) تبدیل مایع اشباع به بخار اشباع

(۳) کاهش فشار طی یک تحول reversible

۶۴- در اثر عبور جریان هوا (گاز کامل) از یک لوله دمای آن ۶ برابر می شود، حرارت تبادل شده چه مقدار است؟

(۴)  $Q = 18RT_i$

(۳)  $Q = 17/5 RT_i$

(۲)  $Q = 14/5 RT_i$

(۱)  $Q = 12 RT_i$

۶۵- در یک موتور موشکی، شار جرمی سوخت  $9 \frac{kg}{s}$ ، شار جرمی اکسنده  $31 \frac{kg}{s}$ ، سطح خروجی موتور  $0.2 m^2$ ، سرعت

گازهای خروجی  $3000 \frac{m}{s}$ ، دمای گازهای خروجی  $2900 K$ ،  $\gamma = 1/25$  و فشار گازهای خروجی  $1/5 bar$  است. اگر فشار

محیط  $1 bar$  باشد، نیروی رانش بر حسب kN چقدر است؟

(۴) ۱۲۱۰

(۳) ۱۳۰

(۲) ۵۴

(۱) ۷

۶۶- ضریب عکس العمل یک طبقه کمپرسور محوری  $0.45$  و ضریب بارگذاری طبقه (Stage Loading Coef.)  $0.35$  می باشد.

اگر ضریب جریان (Flow Coef.)  $0.5$  باشد، زاویه نسبی جریان در خروج از روتور چقدر است؟

(۴)  $51/34^\circ$

(۳)  $44/3^\circ$

(۲)  $37/2^\circ$

(۱)  $28/8^\circ$

۶۷- در یک طبقه توربین محوری که بر اساس گردابه آزاد طراحی شده است، R ضریب عکس العمل در شعاع نوعی مانند  $\gamma$  است.

اگر  $R_h$  ضریب عکس العمل در ریشه پره (hub) یعنی  $r_h$  باشد، در آن صورت رابطه فیما بین  $R$  و  $R_{hub}$  کدام است؟

(۱)  $R = (1 - R_h) \frac{r_h^\gamma}{r^\gamma}$

(۲)  $R = 1 + R_h \left( \frac{r_h}{r} \right)^\gamma$

(۳)  $R = 1 - R_h \left( \frac{r_h}{r} \right)^\gamma$

(۴)  $R = 1 + (1 - R_h) \frac{r_h^\gamma}{r^\gamma}$



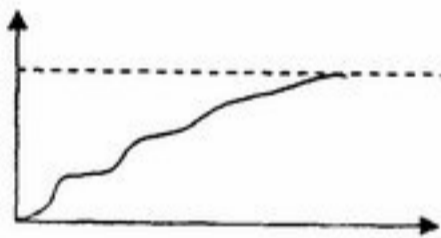
- ۶۸- کدام عبارت برای نقطه طراحی در مشخصه عملکرد کمپرسور محوری چند طبقه صحیح می باشد؟  
 (۱) افزایش دبی جریان در منحنی نسبت فشار ثابت موجب کاهش سرعت می گردد.  
 (۲) افزایش دبی جریان در منحنی سرعت ثابت موجب کاهش نسبت فشار می گردد.  
 (۳) افزایش نسبت فشار در دبی جریان ثابت موجب افزایش فاصله از خط ناپایداری می گردد.  
 (۴) افزایش دبی جریان در امتداد خط ناپایداری موجب افزایش نسبت فشار و کاهش سرعت می گردد.

- ۶۹- کدام عبارت برای محفظه احتراق موتور توربینی صحیح می باشد؟  
 (۱) بازده احتراق با افزایش ارتفاع افزایش می یابد.  
 (۲) در خلال عمل در سطح دریا، سرعت واکنش های شیمیایی بسیار سریع تر از آهنگ آمیختگی متلاطم است.  
 (۳) در خلال عمل در ارتفاع بالا، سرعت واکنش های شیمیایی بسیار سریع تر از آهنگ آمیختگی متلاطم است.  
 (۴) سرعت واکنش های شیمیایی در خلال عمل در ارتفاع بالا، بسیار سریع تر از سرعت واکنش های شیمیایی در خلال عمل در سطح دریا می باشد.

- ۷۰- کدام عبارت برای توربین های ضربه ای صادق می باشد؟  
 (۱) انتالپی و فشار در روتور برابر می باشند.  
 (۲) درجه واکنش R برابر با ۵۰٪ است.  
 (۳) مثلث های سرعت متقارن می باشند.  
 (۴) تغییر انتالپی به طور کامل در درون روتور رخ می دهد.

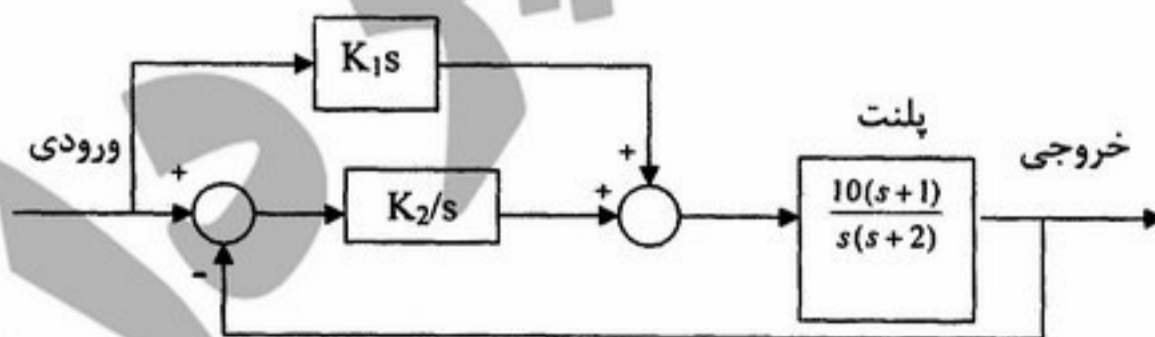
مکانیک پرواز

- ۷۱- پاسخ زمانی یک تابع تبدیل به ورودی پله رسم شده است. درجه سیستم و تفاضل درجه صورت و مخرج چقدر است؟



- (۱) درجه ۲ با تفاضل ۱  
 (۲) درجه ۳ با تفاضل ۱  
 (۳) درجه ۳ با تفاضل ۲  
 (۴) درجه ۲ با تفاضل ۲

- ۷۲- سیستم حلقه بسته زیر به ازای چه مقادیری از  $k_1$  و  $k_2$  پایدار است؟

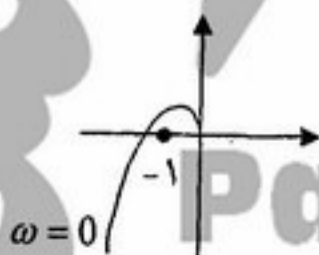


- (۲) تمام مقادیر  $k_1$  و  $k_2 > 0$   
 (۴)  $k_2 < 0$  و  $k_1 > 0$

- (۱)  $k_2 > 0$  و  $k_1 > 0$

- (۳) تمام مقادیر  $k_1$  و  $k_2 < 0$

- ۷۳- دیاگرام نیکوئیت رسم شده است. اگر تابع تبدیل حلقه بسته دو قطب ناپایدار داشته باشد، تابع تبدیل حلقه باز چند قطب ناپایدار خواهد داشت؟



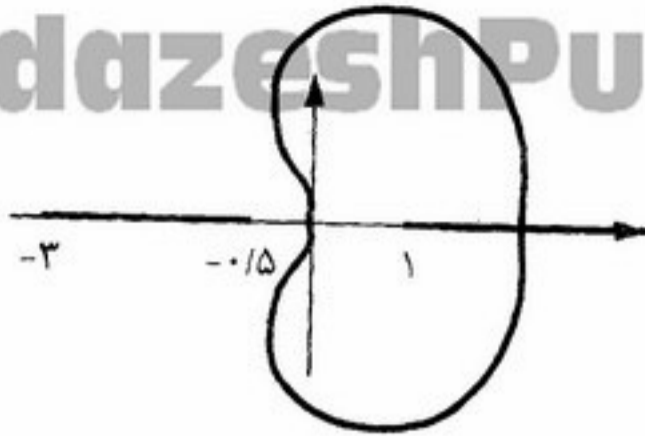
- (۱) صفر  
 (۲) یک  
 (۳) دو  
 (۴) سه



-۷۴

مکان هندسی ریشه‌های سیستم حلقه بسته به ازای بهره منفی

به صورت پرننگ رسم شده است. تابع تبدیل حلقه باز کدام است؟



$$(1) \frac{(s+3)(s-1)}{s^2(s+0.5)} \quad (2) \frac{(s+0.5)(s-1)}{s^2(s+3)}$$

$$(3) \frac{s+0.5}{s^2(s+3)(s-1)} \quad (4) \frac{s+3}{s^2(s+0.5)(s-1)}$$

-۷۵

کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) اضافه کردن انتگرال‌گیر به کنترل‌کننده باعث افزایش پایداری حلقه کنترلی می‌شود.
- (۲) حد بهره یک سیستم خطی درجه دو که درجه صورت آن یک است،  $\infty$  می‌باشد.
- (۳) به قطبی که فاصله آن تا محور موهومی نسبت به سایر قطب‌ها کمتر باشد، قطب غالب گفته می‌شود.
- (۴) اگر مدل یک سیستم دقیقاً مشخص باشد و هیچ گونه اغتشاشی به سیستم وارد نشود، برای کنترل آن می‌توان از کنترل حلقه باز استفاده کرد.

-۷۶

کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) تابع تبدیل یک سیستم برابر با تبدیل لاپلاس پاسخ سیستم به تابع ضربه واحد می‌باشد.
- (۲) تابع تبدیل یک سیستم برابر با تبدیل لاپلاس پاسخ سیستم به تابع پله واحد می‌باشد.
- (۳) اگر بهره DC یک تابع تبدیل یک باشد، خطای ماندگار خروجی در اثر اعمال ورودی پله صفر است.
- (۴) در فرکانس‌های کم پاسخ فرکانسی تابع تبدیل حلقه بسته تقریباً بر پاسخ فرکانسی تابع تبدیل حلقه باز منطبق است.

-۷۷

طول باند مورد نیاز برای برخاست هواپیما متناسب است با:

- (۱) عکس مکعب دانسیته هوا
- (۲) عکس دانسیته هوا
- (۳) عکس مجذور دانسیته هوا
- (۴) عکس توان چهارم دانسیته هوا

-۷۸

کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) سرعت متناظر بهترین بُرد برای هواپیمای ملخی برابر سرعت متناظر بهترین مداومت پروازی برای هواپیمای جت است.
- (۲) سرعت متناظر بهترین بُرد برای هواپیمای ملخی بیشتر از سرعت متناظر بهترین مداومت پروازی برای هواپیمای جت است.
- (۳) سرعت متناظر بهترین بُرد برای هواپیمای ملخی کمتر از سرعت متناظر بهترین مداومت پروازی برای هواپیمای جت است.
- (۴) سرعت متناظر بهترین بُرد برای هواپیمای ملخی ارتباطی با سرعت متناظر بهترین مداومت پروازی برای هواپیمای جت ندارد.

-۷۹

پرواز در شرایط  $C_D = \frac{4}{3} C_{D_0}$  منجر به ..... می‌شود.

- (۱) حداکثر مداومت پروازی برای هواپیمای ملخی
- (۲) حداکثر مداومت پروازی برای هواپیمای جت
- (۳) حداکثر بُرد برای هواپیمای ملخی
- (۴) حداکثر بُرد برای هواپیمای جت

-۸۰

در معادلات حرکت جرم نقطه‌ای پارامترهای کنترلی کدامند؟

- (۱) زاویه حمله، نیروی برآ، نیروی پیشران
- (۲) الویتر، ایلرون، دسته گاز
- (۳) زاویه حمله، زاویه غلت، نیروی پیشران
- (۴) نیروی پسا، نیروی برآ، نیروی پیشران

-۸۱

زاویه حمله روی ایرونویل ملخ گام ثابتی که در سرعت معلوم  $V$  در حال کار است بزرگتر از  $\alpha \left(\frac{L}{D}\right)_{\max}$  ایرونویل می‌باشد.

- در صورتی که دور ملخ را کاهش دهیم .....  
 (۱) بازده ملخ کاهش می‌یابد. (۲) بازده ملخ افزایش می‌یابد. (۳) اثری ندارد. (۴) ملخ دچار واماندگی می‌شود.

۸۲- اگر سرعت جریان خروجی سیستم پیشرانش هواپیمائی که در حال حرکت با سرعت  $V_\infty$  است برابر  $V_j$  باشد، آنگاه بازده سیستم پیشرانش را می توان از کدام فرمول به دست آورد؟

$$\eta_P = \frac{2}{1 + V_j V_\infty} \quad (1) \quad \eta_P = \frac{1}{1 + \frac{V_\infty}{V_j}} \quad (2) \quad \eta_P = \frac{2}{1 + \frac{V_j}{V_\infty}} \quad (3) \quad \eta_P = \frac{2}{2 + \frac{V_j}{V_\infty}} \quad (4)$$

۸۳- با استفاده از معادلات داده شده،  $\alpha$  و  $\delta_e$  که هواپیما را در  $C_L = 0.5$  تریم نمایند به دست آورید.

$$C_m = 0.05 - 0.02\alpha - 0.005\delta_e$$

$$C_L = 0.02 + 0.08\alpha + 0.002\delta_e$$

$$\begin{matrix} \delta_e = -15/5^\circ & \delta_e = -18/5^\circ & \delta_e = -20^\circ & \delta_e = -10^\circ \\ \alpha_t = 6/4^\circ & \alpha_t = 6/4^\circ & \alpha_t = 7^\circ & \alpha_t = 6/5^\circ \end{matrix} \quad (1) \quad (2) \quad (3) \quad (4)$$

۸۴- کدام مورد برای یک پرواز دائم دور افقی موزون صحیح است؟

- (۱) در دور موزون زاویه حمله هواپیما صفر خواهد شد.
- (۲) بردار سرعت زاویه ای هواپیما در قاب بدنی صفر خواهد شد.
- (۳) هواپیما می تواند دارای سرعت زاویه ای دائم حول محورهای بدنی باشد.
- (۴) در دور موزون فقط نرخ غلت (ROLL RATE) صفر خواهد بود.

۸۵- در ایجاد نقش مثبت (ارتقاء پایداری استاتیکی هواپیما) برای  $C_{n\beta}$ ، کدام عبارت صحیح است؟

$C_{n\beta} \geq$  YAWING MOMENT COEFFICIENT

$\beta \geq$  SIDESLIP ANGLE

- (۱) بیشترین نقش مثبت مربوط به دم افقی است.
  - (۲) نقش بدنه منفی و نقش دم عمودی مثبت است.
  - (۳) به خاطر اندازه نسبی بدنه، نقش مثبت آن بیشتر است.
  - (۴) هر دو سطوح پایدارساز دم افقی و دم عمودی نقش مثبت دارند.
- ۸۶- از معادلات حرکت اختلالی هواپیما که حول یک مسیرنامی کروژ خطی سازی شده برای چه کار می توان استفاده نمود؟

- (۱) طراحی سیستم های کنترلی و خلبان خودکار
- (۲) بررسی پایداری دینامیکی هواپیما
- (۳) تولید توابع تبدیل هواپیما
- (۴) تمام موارد

۸۷- کدام مورد (موارد) در ایجاد  $C_{l\beta}$  هواپیما نقش دارد؟

$C_{n\beta} \geq$  ROLLING MOMENT COEFFICIENT

$\beta \geq$  SIDESLIP ANGLE

- (۱) زاویه برگشتی بال و دم افقی به همراه موقعیت نصب آنها
  - (۲) زاویه دایهدرال بال و دم افقی
  - (۳) دم عمودی هواپیما
  - (۴) تمام موارد
- ۸۸- اعانه بال و بدنه هواپیما در اثرات دایهدرال (DIHEDRAL EFFECT) را می توان از طریق زاویه دایهدرال بال ( $\Gamma$ )، زاویه سوئیپ بال ( $\Lambda$ ) و موقعیت نصب بال روی بدنه توجیه نمود. با توجه به نحوه تأثیر این پارامترها در  $C_{l\beta}$  کدام مورد معمولاً

همزمان در یک معماری هواپیما مشاهده نمی گردد؟

- (۱) HIGH WING  $\Gamma > 0, \Lambda > 0$
- (۲) LOW WING  $\Gamma > 0, \Lambda > 0$
- (۳) MID WING  $\Gamma > 0, \Lambda > 0$
- (۴) هیچ کدام



۸۹- برای کاهش حداقل سرعت قابل کنترل  $V_{mc}$  کدام مورد صحیح است؟

(۱) افزایش  $\bar{V}_V$ ، افزایش  $C_{L\alpha V}$ ، افزایش  $\delta R_{max}$ ، کاهش فاصله موتور تا بدنه

(۲) کاهش  $\bar{V}_V$ ، افزایش  $C_{l_{max}}$  دم عمودی، کاهش اندازه Qudder

(۳) کنترل لایه مرزی روی دم عمودی، کاهش  $\bar{V}_V$ ، کاهش  $C_{L\alpha V}$

(۴) افزایش فاصله موتورها از بدنه، کاهش  $S_V$

۹۰- کدام مورد (موارد) صحیح است؟

(۱) بال پسگر پایداری Yaw را زیادتر می کند.

(۲) بال پسگر پایداری Roll را زیادتر می کند.

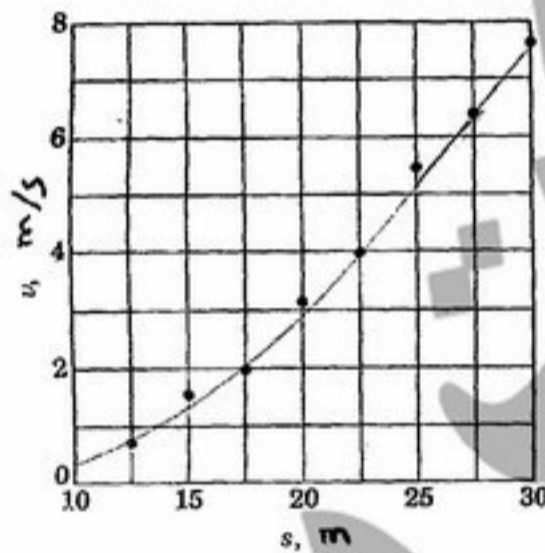
(۳) بال پسگر مرکز اثرودینامیک را به عقب می کشاند.

(۴) تمام موارد

سازه های هوایی

۹۱- داده های اندازه گیری شده سرعت  $v$  بر حسب موقعیت  $s$  برای حرکت یک ذره در طول خط راستی را داریم. شتاب ذره در

$s = 20 \text{ m}$  بر حسب  $\frac{m}{s^2}$  چقدر است؟



(۱) ۰/۲

(۲) ۰/۴

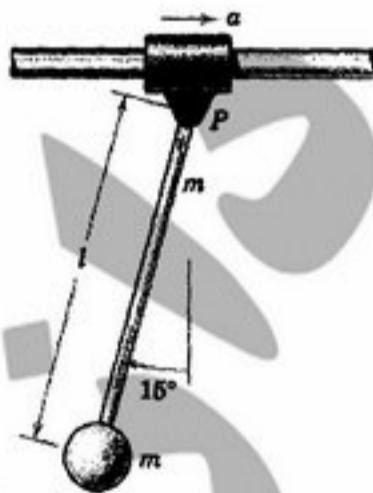
(۳) ۱/۲

(۴) ۲/۴

۹۲- در شکل مقابل شتاب  $a$  چه مقدار باشد تا میله و گوی متصل

به آن زاویه  $15^\circ$  درجه با خط عمود تشکیل دهند؟

(جرم میله و گوی برابر  $m$  و محور  $P$  بدون اصطکاک است)



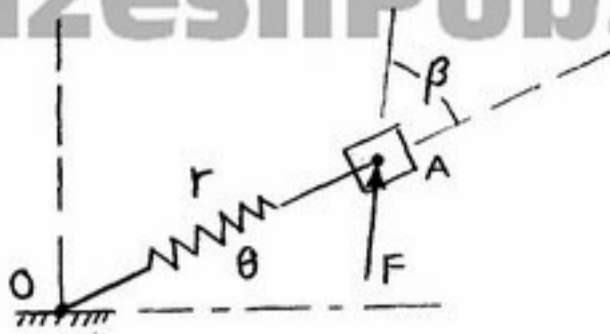
(۱)  $a = g \tan 15^\circ$

(۲)  $a = g \cos 15^\circ$

(۳)  $a = g \sin 15^\circ$

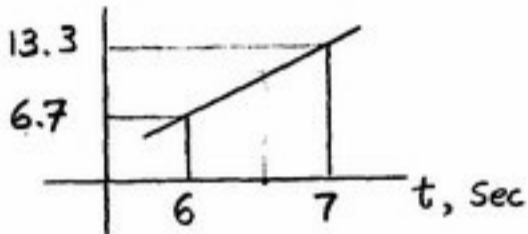
(۴)  $a = 2g$

۹۳- جسم A تحت تأثیر دو نیروی فنر و F بر روی سطح افقی همواری می‌لغزد. در لحظه  $t = 6/5s$  داریم:  $r = 15cm$  و  $\beta = 60^\circ$ ، در این لحظه نیروی F بر حسب نیوتن چقدر است؟ (اندازه حرکت زاویه جسم حول نقطه O با زمان داده شده است)



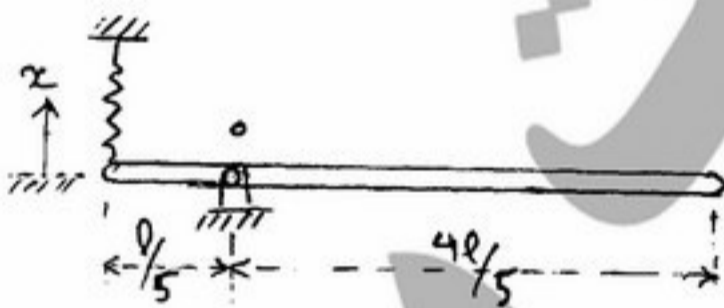
- (۱) ۵۰/۸
- (۲) ۴۴
- (۳) ۵۰/۸
- (۴) ۸۸

$H_0$  m-N-sec



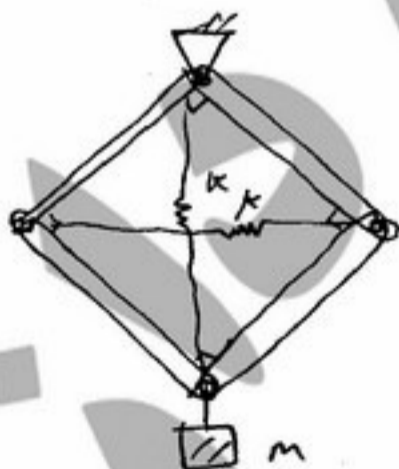
۹۴- جرم مؤثر سیستم ارتعاشی مقابل در محل درجه آزادی X چقدر است؟

جرم میله m و یکنواخت است و همچنین ممان اینرسی قطبی میله حول مرکز جرم آن  $I_c = \frac{1}{12} ml^2$  می‌باشد.



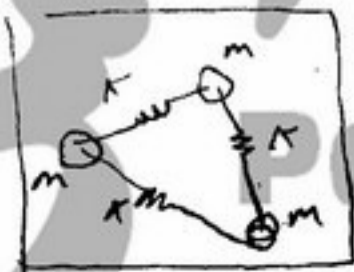
- (۱)  $\frac{7}{3}$
- (۲)  $\frac{13}{3}$
- (۳)  $\frac{2}{7}$
- (۴)  $\frac{3}{13}$

۹۵- جرم M با استفاده از قاب مربعی بدون وزنی نشان داده شده در شکل آویزان شده است. فرکانس طبیعی ارتعاشات سیستم:



- (۱)  $\frac{1}{2} \sqrt{\frac{k}{m}}$
- (۲)  $\sqrt{\frac{k}{m}}$
- (۳)  $\sqrt{\frac{k}{2m}}$
- (۴)  $\sqrt{\frac{2k}{m}}$

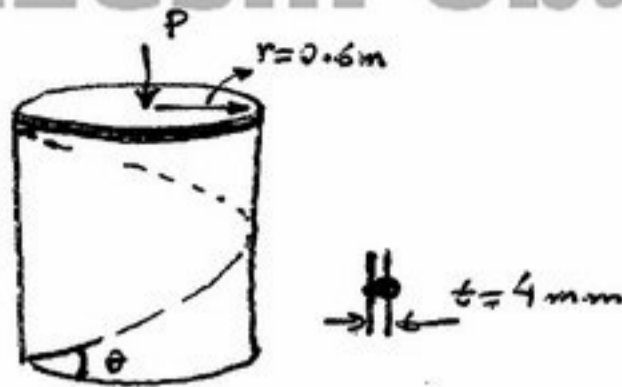
۹۶- سامانه نشان داده شده در شکل از سه جرم متمرکز تشکیل شده است که با سه فنر به هم متصل شده و در صفحه قرار گرفته‌اند. این سیستم دارای ..... درجه آزادی است و ..... فرکانس صفر دارد.



- (۱) ۲-۶
- (۲) ۳-۶
- (۳) ۳-۹
- (۴) ۲-۹

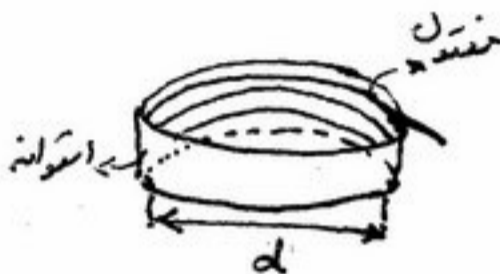


۹۷- استوانه‌ای تحت نیروی فشاری  $P$  قرار دارد. چنانچه استوانه از ورقی که توسط جوش دادن در امتداد ماریپیچی نشان داده در شکل روبرو تهیه شده باشد. آنگاه با فرض  $P = 3000\pi \text{ kN}$  و  $\sin \theta = 0/6$  تنش برشی روی جوش بر حسب  $\text{MPa}$  چقدر است؟



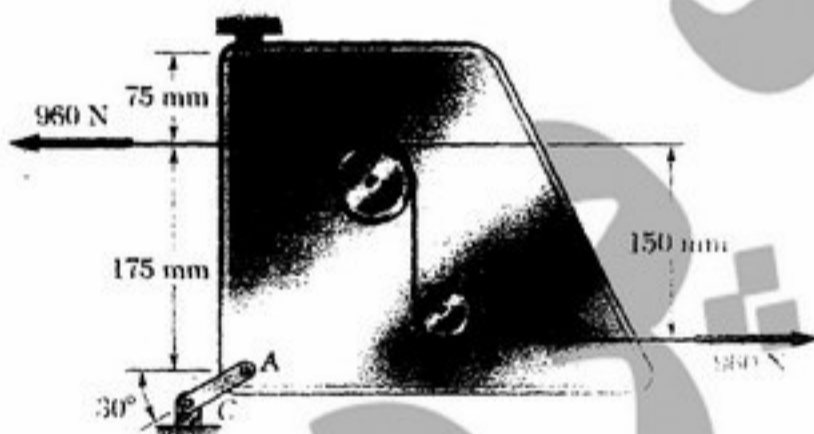
- ۱۰ (۱)
- ۲۰ (۲)
- ۳۰ (۳)
- ۴۰ (۴)

۹۸- مفتولی به قطر  $6 \text{ mm}$  درون محفظه‌ای استوانه‌ای به قطر  $1/2 \text{ m}$  قرار داده می‌شود. چنانچه  $E = 200 \text{ GPa}$  باشد تنش ایجاد شده در مفتول در اثر جا زدن بر حسب  $\text{MPa}$  چقدر است؟



- ۸۰۰ (۱)
- ۹۰۰ (۲)
- ۱۰۰۰ (۳)
- ۱۱۰۰ (۴)

۹۹- میله  $AC$  مقطع مستطیلی به ابعاد  $3 \times 12 \text{ mm}$  دارد. تنش عمودی در وسط میله  $AC$  بر حسب  $\text{MPa}$  چقدر است؟



- ۹/۲۵ (۱)
- ۱۸/۵ (۲)
- ۲۴ (۳)
- ۳۷ (۴)

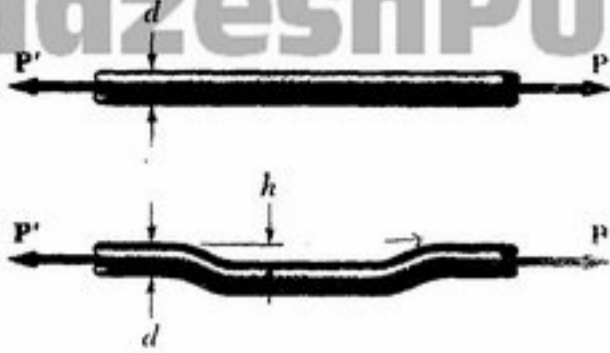
۱۰۰- ریل‌های راه‌آهن فولادی ( $E = 200 \text{ GPa}, \alpha = 11/7 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ ) به طول هر یک  $12 \text{ m}$  در دمای  $1^\circ\text{C}$  - نصب شده است. اگر فاصله خالی بین دو ریل  $6 \text{ mm}$  باشد، در دمای  $52^\circ\text{C}$  تنش عمودی در ریل بر حسب  $\text{MPa}$  چقدر است؟

- ۱۲ (۱)
- ۲۴ (۲)
- ۳۶ (۳)
- ۴۸ (۴)

۱۰۱- یک شفت دایره‌ای توپر (شعاع  $C_o$ ) و یک لوله دایره‌ای (با شعاع داخلی  $C_i$  و شعاع خارجی  $C_p$ ) از یک جنس ساخته شده و دارای طول و وزن مساوی است. اگر  $n = C_i / C_p$  باشد مقدار نسبت گشتاور پیچشی در شفت به گشتاور پیچشی در لوله وقتی تنش برشی بیشینه در هر دو مساوی است برابر است با:

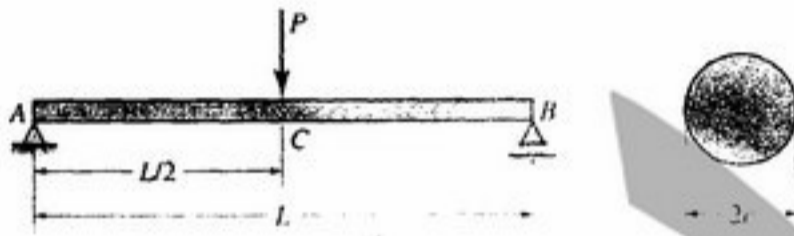
- (۱)  $\frac{(1+n^2)^{1/2}}{1-n^2}$
- (۲)  $\frac{(1-n^2)}{(1+n^2)^{1/2}}$
- (۳)  $\frac{(1-n^2)^2}{1+n^2}$
- (۴)  $\frac{(1-n^2)^{1/2}}{1+n^2}$

۱۰۲- در شفت توپری با قطر  $d$  و نیروی محوری  $P$ ، لازم است دوخمی (offset) به اندازه  $h$  اعمال شود. اگر بخواهیم تنش در میله با دوخم بیش از پنج برابر تنش در میله صاف نشود. حداکثر مقدار  $h$  چقدر است؟



- (۱)  $h = \frac{d}{2}$
- (۲)  $h = 2d$
- (۳)  $h = \frac{d}{3}$
- (۴)  $h = 3d$

۱۰۳- نسبت تنش برشی بیشینه به تنش عمودی (خمشی) بیشینه در تیر مقابل چقدر است؟



- (۱)  $\frac{2C}{2L}$
- (۲)  $\frac{2L}{2C}$
- (۳)  $\frac{2C}{2L}$
- (۴)  $\frac{2C}{2L}$

۱۰۴- سه کرنش سنج به صورت روزت  $45^\circ$  استفاده شده اند. چنانچه این سه کرنش سنج به ترتیب  $\epsilon_a = 100 \times 10^{-6} \frac{mm}{mm}$ ،  $\epsilon_b = 200 \times 10^{-6} \frac{mm}{mm}$  و  $\epsilon_c = 300 \times 10^{-6} \frac{mm}{mm}$  را نشان دهند آنگاه مجموع کرنش های اصلی در این نقطه چقدر است؟  $\epsilon_I + \epsilon_{II} = ?$

- (۱)  $200 \times 10^{-6} \frac{mm}{mm}$
- (۲)  $300 \times 10^{-6} \frac{mm}{mm}$
- (۳)  $400 \times 10^{-6} \frac{mm}{mm}$
- (۴)  $500 \times 10^{-6} \frac{mm}{mm}$

۱۰۵- برای مساله شکل روبرو تنش های  $\sigma_y = 0$ ،  $\sigma_x = \frac{-cF(a-x)y}{2tb^2}$ ،  $\tau_{xy} = \frac{CF[1 - (\frac{y}{b})^2]}{4bt}$  در نظر گرفته شده اند. برای این مساله کدام عبارت صحیح است؟



- (۱) شرط تعادل را ارضا نموده و شرایط مرزی را ارضا نمی نماید.
- (۲) شرط تعادل را ارضا نموده و شرایط مرزی را ارضا نمی نماید.
- (۳) شرط تعادل را ارضا ننموده و شرایط مرزی را ارضا نمی نماید.
- (۴) شرط تعادل را ارضا ننموده و شرایط مرزی را ارضا نمی نماید.



۱۰۶- در شکل روبرو جابجایی افقی نقطه B را محاسبه نمائید (حلقه تحت فشار داخلی یکنواخت f بوده و خمش وجود نداشته و از برش نیز صرف نظر نمائید).



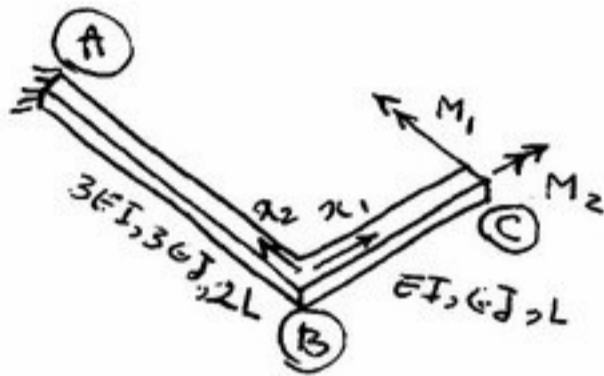
$$\frac{fR^2}{2EA} \quad (۲)$$

$$\frac{fR^2}{EA} \quad (۱)$$

$$2 \frac{fR^2}{EA} \quad (۴)$$

$$4 \frac{fR^2}{EA} \quad (۳)$$

۱۰۷- در شکل روبرو دوران حول محور  $X_2$  در نقطه C چقدر است؟ (حول محور اعمال گشتاور  $M_1$ )



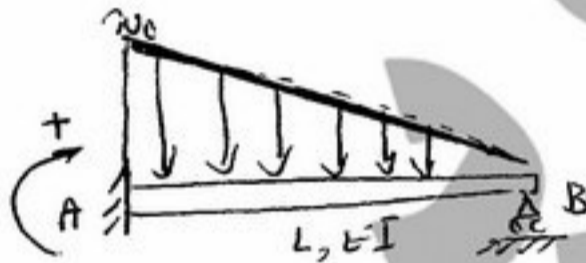
$$\frac{M_1 L}{EI} + \frac{2M_2 L}{3GJ} \quad (۱)$$

$$\frac{M_2 L}{GJ} + \frac{2M_1 L}{3EI} \quad (۲)$$

$$\frac{2M_2 L}{EI} + \frac{M_1 L}{3GJ} \quad (۳)$$

$$\frac{M_1 L}{EI} + \frac{2M_1 L}{3GJ} \quad (۴)$$

۱۰۸- مقدار گشتاور در نقطه A چقدر است؟ توزیع بار خطی است (بیشترین مقدار آن ۱۰ است)



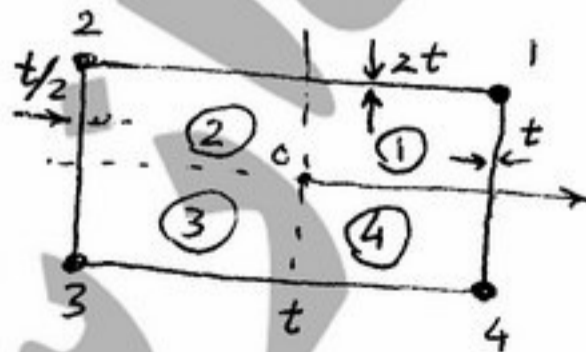
$$-\frac{\omega L^2}{15} \quad (۱)$$

$$-\frac{\omega L^2}{30} \quad (۲)$$

$$+\frac{\omega L^2}{15} \quad (۳)$$

$$+\frac{\omega L^2}{30} \quad (۴)$$

۱۰۹- با فرض جنس یکسان در شکل مقابل، مرکز برش در کدام ناحیه قرار دارد؟ (اگر نقطه O وسط مستطیل بوده و Biها با هم مساوی باشند)



$$\textcircled{۱} \quad (۱)$$

$$\textcircled{۲} \quad (۲)$$

$$\textcircled{۳} \quad (۳)$$

$$\textcircled{۴} \quad (۴)$$

۱۱۰- بر روی مخزنی به شکل استوانه (دو سر بسته) دو کرنش سنج یکی به شکل طولی و دیگری در راستای محیطی نصب شده است.

چنانچه مقدار کرنش محیطی  $\epsilon_1 = 510 \times 10^{-6} \frac{\text{in}}{\text{in}}$  و کرنش طولی  $\epsilon_2 = 120 \times 10^{-6} \frac{\text{in}}{\text{in}}$  باشد و  $G = 10^7 \text{ psi}$  باشد آنگاه بیشترین تنش برشی بر حسب Psi چقدر است؟



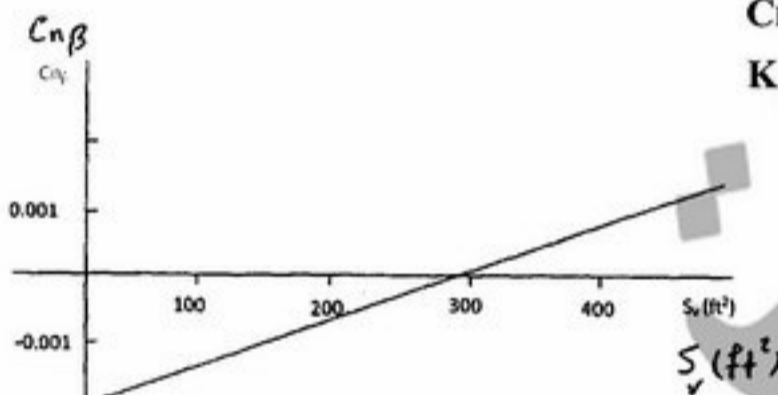
- (۱) ۳۹۰۰
- (۲) ۷۸۰۰
- (۳) ۱۵۶۰۰
- (۴) ۱۹۵۰

طراحی اجسام پرنده

۱۱۱- برای هواپیماهای مسافربری برد بلند سه و یا چهار موتوره چه نوع فلپ را توصیه می‌کنید؟

- (۱) Double/Triple Slotted Flap
- (۲) Single Slotted Flap
- (۳) Plain Flap
- (۴) Split Flap

۱۱۲- فرض کنید نمودار X-plot عرضی یک هواپیما به شکل مقابل بوده و سطح دم عمودی فعلی این پرنده ۲۳۰ فوت مربع باشد: این پرنده دارای چه نوع پایداری عرضی خواهد بود؟ بهره پسخور (Sideslip to Rudder Feedback Gain) مناسب



برای این پایداری چه میزان است؟  
 $Cn\delta_r = 0.0011 \text{ deg}^{-1}$   
 $K_\beta = (\Delta Cn_\beta) / Cn\delta_r$

- (۱) 0.9 , De Facto Stability
- (۲) 1.36, De Facto Stability
- (۳) 0.9 , Positive Stability
- (۴) 1.36 ,Neutral Stability

۱۱۳- کدام یک از اجزاء هزینه چرخه حیات (Life Cycle Cost or LCC) بیشترین تأثیر را در چرخه حیات یک هواپیما دارند؟

- (۱) Operation ( عملیات پروازی )
- (۲) Disposal ( معدوم سازی و بازیافت )
- (۳) RDTE ( تحقیق، توسعه، تست و ارزیابی )
- (۴) Man.& ACQ ( ساخت و مونتاژ )

۱۱۴- معیار کوپر-هارپر به کدام منظور مورد استفاده قرار می‌گیرد؟

- (۱) سنجش صحت سازه‌های
- (۲) سنجش سطح مقبولیت کنترل هواپیما
- (۳) تعیین مرکز خنثی و پایداری استاتیکی
- (۴) سنجش عملکرد هواپیما در پرواز نزدیک پایانه‌ها

۱۱۵- برای اندازه‌سازی، (SIZING) دم عمودی هواپیماها از فرمولاسیون معروف روش V بهره گرفته می‌شود.

$$S_{VT} = \frac{\bar{V}_{VT} S b}{x_{VT}}$$

در رابطه فوق  $\bar{V}_{VT}$  و  $x_{VT}$  به شرح کدام عبارت تعریف می‌شوند؟

(۱)  $\bar{V}_{VT}$ : ضریب گشتاور دم عمودی اکثر هواپیماها بین ۰/۳ تا ۰/۸ می‌باشد،  $x_{VT}$ : فاصله طولی بین مرکز آئرو دینامیکی تا نوک بدنه Nose Cone می‌باشد.

(۲)  $\bar{V}_{VT}$ : ضریب سرعت ویژه دم عمودی اکثر هواپیماها بین ۰/۵ تا ۱/۲ می‌باشد،  $x_{VT}$ : فاصله طولی بین مرکز آئرو دینامیکی دم عمودی تا مرکز آئرو دینامیکی بال می‌باشد.

(۳)  $\bar{V}_{VT}$ : ضریب حجمی دم عمودی اکثر هواپیماها بین ۰/۰۲ تا ۰/۱ می‌باشد،  $x_{VT}$ : فاصله طولی بین مرکز آئرو دینامیک دم عمودی تا جلوترین محل مرکز ثقل (CG) هواپیما می‌باشد.

(۴)  $\bar{V}_{VT}$ : ضریب حجمی دم عمودی اکثر هواپیماها بین ۰/۰۲ تا ۰/۱ می‌باشد،  $x_{VT}$ : فاصله طولی (Longitudinal) بین مرکز آئرو دینامیک دم عمودی و عقب‌ترین محل مرکز ثقل (CG) هواپیما می‌باشد.



۱۱۶- کدام پارامتر بال در عبور از اغتشاشات جوی حائز اهمیت نیست؟

(۱) نسبت ضخامت بال (Wing Thickness Ratio)

(۲) زاویه برگشتی بال (Wing Sweep)

(۳) نسبت منظری بال (Aspect Ratio)

(۴) تمامی موارد

۱۱۷- برای یک هواپیمای مسافربری با ارتفاع پروازی ۳۲۰۰۰ پا و ماخ پروازی ۰/۸۴ استفاده از کدام نوع موتور مناسب تر است؟

(۱) توربوپراپ

(۲) توربوجت

(۳) توربوفن

(۴) ونکل

۱۱۸- تفاوت عمده بین هواپیمای دارای بال پسگرا (Swept-Back) با هواپیمای دارای بال پیشگرا (Swept-Forward) در چیست؟

(۱) وزن و رفتار واماندگی

(۲) وزن و پایداری دینامیکی

(۳) سرعت پروازی و پسای تولید شده

(۴) حجم سوخت قابل حمل و مسافت برخاست

۱۱۹- حساسیت وزن برخواست یک هواپیمای دیده بان بدون سرنشین از نوع ارتفاع متوسط و مداومت پروازی بلند مشهور به (MALE)، به تغییرات ..... بیشتر است از تغییرات .....

(۱) وزن بار مفید و وزن خالصی - برد و مداومت پروازی

(۲) پارامترهای  $SFC, L/D$  - وزن خالی و وزن بار مفید

(۳) وزن خدمه زمینی و وزن سیالات محبوس - نسبت منظر و نسبت ضخامت بال

(۴) پارامترهای مساحت‌های دم افقی و دم عمودی - عوامل نسبت منظر و نسبت ضخامت بال

۱۲۰- ملاحظات وزن کشی و بالانسیر برای تعیین سیب‌زمینی مرکز ثقل (CG) هواپیما برای حصول به کدام عوامل می‌باشد؟

(۱) پایین‌ترین محل مرکز ثقل باید از بالاترین نقطه دم عمودی تجاوز نکند در آن صورت محل CG خارج از هواپیما قرار می‌گیرد.

(۲) محل متوسط مرکز ثقل باید در راستای اثرات یا شاسی ارباه‌های اصلی باشد تا پایداری نشست و برخواست را تحکیم بخشد

(۳) جلوترین نقطه مرکز ثقل باید عقب‌تر از ارباه‌های اصلی برای جلوگیری از ناپایداری (TIP-OVER) طولی و همچنین باید

عقب‌تر از مرکز آنرودینامیک هواپیما جهت تحکیم پایداری (TIP-OVER) سمتی گردد.

(۴) عقب‌ترین نقطه مرکز ثقل باید جلوتر از ارباه‌های اصلی برای جلوگیری از ناپایداری (TIP-OVER) طولی و همچنین باید

جلوتر از مرکز آنرودینامیک هواپیما جهت پایداری ذاتی طولی که کمترین مقدار آن برای هر هواپیمائی ضروری است.