کد کنترل

850

A

850A

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

عصر پنجشنبه
۱۳۹۸/۳/۲۳

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

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی‌ارشد ناپیوستهٔ داخل ـ سال ۱۳۹۸

مجموعه مهندسی هوافضا ـ کد (۱۲۷۹)

تعداد سؤال: ۱۲۵

مدت پاسخ‌گویی: ۲۰۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شمارهٔ سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شمارهٔ	تا شمارهٔ
۱	زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی)	۳۰	۱	۳۰
۲	ریاضیات (معادلات دیفرانسیل و ریاضیات مهندسی)	۲۰	۳۱	۵۰
۳	آئرودینامیک (مکانیک سیالات، آئرودینامیک، ترمودینامیک و 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	۱۵	۱۱۱	۱۲۵

این آزمون نمرهٔ منفی دارد.

استفاده از ماشین‌حساب مجاز نیست.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

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

اینجانب ..... با شمارهٔ داوطلبی ..... با آگاهی کامل، یکسان‌بودن شمارهٔ صندلی خود را با شمارهٔ داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ‌نامه و دفترچهٔ سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچهٔ سؤالات و پائین پاسخ‌نامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی) :

PART A: Vocabulary

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

1- Some vegetarians are not just indifferent to meat; they have a/an ---------- toward it.
1) immorality 2) tendency 3) antipathy 4) commitment

2- A recent study shows that the prevalence and sometimes misuse of cell phones and computers has led to a/an ---------- in some people about the benefits of technology.
1) ambivalence 2) distinction 3) encouragement 4) compromise

3- My niece has a ---------- imagination. She can turn a tree and a stick into a castle and a wand and spend hours in her fairy kingdom.
1) vacuous 2) vivid 3) cyclical 4) careless

4- The singer's mellifluous voice kept the audience ---------- for two hours.
1) disputed 2) disregarded 3) frustrated 4) enchanted

5- His family, relatives, and friends still cling to the hope that Jeff will someday ---------- himself from the destructive hole he now finds himself in.
1) evade 2) prevent 3) deprive 4) extricate

6- Logan has been working long hours, but that is no excuse for him to be ---------- to customers.
1) ingenious 2) intimate 3) discourteous 4) redundant

7- Although he was found ----------, he continued to assert that he was innocent and had been falsely indicted.
1) critical 2) guilty 3) problematic 4) gloomy

8- The old sailor's skin had become wrinkled and ---------- from years of being out in the sun and the wind.
1) desiccated 2) emerged 3) intensified 4) exposed

9- The promoters conducted a survey to study the ---------- of the project before investing their money in it.
1) impression 2) visibility 3) feasibility 4) preparation

10- That is too ---------- an explanation for this strange phenomenon—I am sure there's something more complex at work.

1) simplistic 2) lengthy 3) profound 4) initial

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.**

Some researchers investigated the effect of listening to music by Mozart (11) ---------- spatial reasoning, and the results were published in *Nature*. They gave research participants one of three standard tests of abstract spatial reasoning (12) ---------- each of three listening conditions: the Sonata for Two Pianos in D major, K. 448 by Mozart, verbal relaxation instructions, and (13) ----------. They found a temporary enhancement of spatial-reasoning, (14) ---------- spatial-reasoning subtasks of the Stanford-Binet IQ test. Rauscher et al. show that (15) ---------- the music condition is only temporary.

11- 1) in 2) for 3) of 4) on

12- 1) having experienced
2) after they had experienced
3) to be experiencing
4) to experience

13- 1) silence 2) was silent 3) there was silent 4) of silence

14- 1) then measured
2) that was measured
3) as measured by
4) to be measuring

15- 1) the effect of the enhancement of
2) the enhancing effect of
3) enhances the effect of
4) is enhanced by

PART C: Reading Comprehension

***Directions*: Read the following three passages and answer the questions by choosing the best choice (1), (2), (3), or (4). Then mark the correct choice on your answer sheet.**

PASSAGE 1:

An engineer-designer who decides on the configuration, size, arrangement, and the choice of power plant for an air vehicle must make the decision on the basis of the performance that will be expected of the finished product. For this reason, one must be familiar with the basic performance characteristics and with the relationship of design factors that can influence these characteristics. In addition to the direct design needs, an accurate knowledge of aircraft performance is necessary for the operator of the aircraft. The airlines need this information to determine how the aircraft can be operated most efficiently and economically. Similarly, the armed services need to know what a proposed or given aircraft can do, and how it must be flown in order to gain the best possible advantage or provide most effective support. Thus, an engineer needs a good understanding of aircraft performance problems for use both in

preconstruction design and in analysis or evaluation of the finished aircraft. Similarly, knowledge of possible performance characteristics and limitations of various classes of aircraft is needed to establish sound strategy in both commercial and military operations.

16- With respect to the above passage, it is concluded that ----------.

1) preconstruction analysis is necessary for evaluation of finished aircrafts
2) for both commercial and military aircrafts , noise control is an important factor
3) different classes of aircraft are needed for commercial and military operations
4) one should have a profound knowledge of aircraft performance to choose the best aircraft for different operations

17- Which of the following about aircraft performance is true?

1) It is defined by airlines and armed forces.
2) It affects the size, arrangement and power plant.
3) Operators should have a more accurate knowledge of performance than engineers.
4) It is the foundation for decision makers and designers to choose different components and configurations.

18- Which statement about Aerodynamics is true?

1) Aerodynamics only focuses on the air flow around flying objects.
2) It deals with laminar, turbulent, incompressible and compressible flow regimes.
3) Transition from laminar to turbulent flow regime is not a subject of Aerodynamics.
4) Aerodynamics deals with compressible flow, while fluid mechanics deals with incompressible flows

19- Which one about UAVs is true?

1) They rely on electrical motors.
2) They don't need a runway for takeoff.
3) They may rely on a human pilot or an autopilot.
4) Their navigation is done by autopilot.

20- The power plant of aircrafts with different sizes ----------.

1) mainly provides the thrust for the aircraft
2) is different from its propulsion system
3) relies on the high speed jet flow
4) is basically a turbomachine system

PASSAGE 2:

In human spaceflight, the human − as operator and as maintainer − is a critical component of the mission and system design. Human capabilities and limitations must enter into designs in the same way that the properties of materials and characteristics of electronic components do. Human factors engineering is the discipline that studies human-system interfaces and interactions and provides requirements, standards, and guidelines to ensure the entire system can function as designed with effective accommodation of the human component.

Humans are initially integrated into systems through analysis of the overall mission. Mission functions are allocated to humans as appropriate to the system architecture, technical capabilities, cost factors, and crew capabilities. Once functions are allocated, human factors analysts work with system designers to

ensure that human operators and maintainers are provided the equipment, tools, and interfaces to perform their assigned tasks safely and effectively.

21- What is the meaning of "allocated" in the second paragraph?

1) alloted 2) located 3) provided 4) set

22- Which sentence, according to the second paragraph, is true?

1) After every task is allocated to humans, the required devices should be provided for them.
2) The cost factors are important in selecting appropriate humans.
3) The mission activities are selected based on the technical capabilities of humans.
4) The safety of humans in using the equipment is one of the mission objectives.

23- The best title for this passage is ----------.

1) Human factors in manned missions
2) Human factors engineering definition
3) Human spaceflight requirements
4) Human-system integration

24- What is the main purpose of the first paragraph?

1) It is required to train humans for safe manned space flight.
2) Human act as an external factor that might result in failure of the space mission.
3) The human characteristics should be taken into consideration in the design and operation of space mission.
4) The human factors engineering deals with providing information regarding how the humans operate in space.

25- Which one of the following statements is not a task of human factors engineering?

1) Developing standards for human element to be an operative part of the whole space system
2) Making sure the whole system including the human works efficiently
3) Providing the necessary conditions of humans to accommodate in space
4) Setting constraints on the design of space system involved with human operations

PASSAGE 3:

The first significant work in automatic control was James Watt's centrifugal governor for the speed control of a steam engine in the eighteenth century. Other significant works in the early stages of development of control theory were due to Minorsky, Hazen, and Nyquist, among many others. In 1922, Minorsky worked on automatic controllers for steering ships and showed how stability could be determined from the differential equations describing the system. In 1932, Nyquist developed a relatively simple procedure for determining the stability of closedloop systems on the basis of open-loop response to steady-state sinusoidal inputs. In 1934, Hazen, who introduced the term servomechanisms for position control systems, discussed the design of relay servomechanisms capable of closely following a changing input.

During the decade of the 1940s, frequency-response methods (especially the Bode diagram methods due to Bode) made it possible for engineers to design linear closed-loop control systems that satisfied performance requirements. From the end of the 1940s to the early 1950s, the root-locus method due to Evans was fully developed. The frequency-response and root-locus methods, which are the core of classical control theory, lead to systems that are stable and satisfy a set of more or less arbitrary

performance requirements. Such systems are, in general, acceptable but not optimal in any meaningful sense. Since the late 1950s, the emphasis in control design problems has been shifted from the design of one of many systems that work to the design of one optimal system in some meaningful sense. As modern plants with many inputs and outputs become more and more complex, the description of a modern control system requires a large number of equations. Classical control theory, which deals only with single-input-single-output systems, becomes powerless for multiple-input-multiple-output systems. Since about 1960, because the availability of digital computers made possible time-domain analysis of complex systems, modern control theory, based on time-domain analysis and synthesis using state variables, has been developed to cope with the increased complexity of modern plants and the stringent requirements on accuracy, weight, and cost in military, space, and industrial applications. During the years from 1960 to 1980, optimal control of both deterministic and stochastic systems, as well as adaptive and learning control of complex systems, were fully investigated. From 1980 to the present, developments in modern control theory centered around robust control, H∞control, and associated topics.

Now that digital computers have become cheaper and more compact, they are used as integral parts of control systems. Recent applications of modern control theory include such nonengineering systems as biological, biomedical, economic, and socioeconomic systems.

26- It can be inferred from the above passage that ----------.

1) classical control system became obsolete since 1960
2) modern plants have a unique complex input
3) only modern control systems require multiple equations
4) modern control approaches can deal with multiple-input-multiple-output systems

27- According to the passage ----------.

1) few people could have significant work in automatic control
2) James Watt had the most significant contribution to automatic control
3) main development of automatic control happened between 1922 to 1934
4) focus on different aspects and applications of automatic control has been changing due to different needs and possibilities

28- Which statement about classical and modern control theories is true?

1) Increasing complexity of modern industries requires the modern control theory.
2) Classical and modern control theories are complementary parts of control.
3) Since 1960, classical control theory has become obsolete.
4) Only modern control theory has application in industry.

29- All of the following, according to the passage, are true EXCEPT ----------.

1) control theory has been constantly evolving since the era of James Watt.
2) recent application of modern control are solely biomedical, economic, and socioeconomic systems
3) classical control theory only deals with single-input-single-output system
4) robust control has been a more recent topic than adaptive control of complex systems

30- According to the passage ----------.

1) classical control was not optimal in any meaningful sense
2) the development of root-locus method started from 1940
3) it took about a decade for the root-locus method to be fully developed
4) classical control theory can fully satisfy optimal and arbitrary performance systems

ریاضیات (معادلات دیفرانسیل و ریاضیات مهندسی):

۳۱- اگر $u(t)$ تابع پله واحد و $G(s)$ تبدیل لاپلاس تابع $g(t) = t^۲u(t-۱)$ باشد، مقدار $G(۱)$، کدام است؟

۱) $۳e$

۲) $۵e$

۳) $۳e^{-۱}$

۴) $۵e^{-۱}$

۳۲- جواب عمومی معادله دیفرانسیل $\frac{dy}{dx} = \frac{y-۴x}{x-y}$، کدام است؟

۱) $\frac{(y+۲x)^۳}{y-۲x} = c$

۲) $(y-۲x)(y+۲x)^۳ = c$

۳) $(y-۲x)^۲(y+۲x)^۲ = c$

۴) $(y+۲x)(y-۲x)^۳ = c$

۳۳- به ازای کدام مقادیر حقیقی a و b، جواب خصوصی معادله دیفرانسیل $y'' + a^۲y = \sin bx$، متناوب است؟

۱) $a = b$

۲) $a \neq b$

۳) $|b| = |a|$

۴) $|b| \neq |a|$

۳۴- اگر جواب معادله دیفرانسیل $y' - xe^y = \cos x$ با شرط اولیهٔ $y(۰) = ۰$، دارای بسط مکلورن باشد، ضریب $x^۳$ در بسط مزبور، کدام است؟

۱) $-\frac{۱}{۶}$

۲) $-\frac{۱}{۳}$

۳) $\frac{۱}{۶}$

۴) $\frac{۱}{۳}$

۳۵- اگر جواب‌های مستقل خطی معادله دیفرانسیل $y''' + ay'' + by' + cy = ۰$ به‌ترتیب $e^{-۳x}$، e^x و e^{-x} باشند، حاصل عبارت $a - b - c$، کدام است؟

۱) ۱

۲) -۱

۳) ۲

۴) -۲

۳۶- اگر $(y\sin x + x^۲y - x\sec y)dx + N(x,y)dy = ۰$ یک معادلهٔ دیفرانسیلی کامل باشد، آنگاه تابع $N(x,y)$ کدام است؟

۱) $N(x,y) = \frac{۱}{۳}x^۳ + \frac{۱}{۲}x^۲\sec y\tan y + \sin x + g(y)$

۲) $N(x,y) = \frac{۱}{۳}x^۳ + \frac{۱}{۲}x^۲\sec y\tan y + \cos x + g(y)$

۳) $N(x,y) = \frac{۱}{۳}x^۳ - \frac{۱}{۲}x^۲\sec y\tan y - \sin x + g(y)$

۴) $N(x,y) = \frac{۱}{۳}x^۳ - \frac{۱}{۲}x^۲\sec y\tan y - \cos x + g(y)$

۳۷- تبدیل لاپلاس معکوس تابع $F(s) = \frac{۶-۲s}{s^۲+۴s+۸}$، کدام است؟

۱) $e^{-۲t}(۵\sin ۲t + ۲\cos ۲t)$

۲) $e^{۲t}(۵\sin ۲t + ۲\cos ۲t)$

۳) $e^{-۲t}(۵\sin ۲t - ۲\cos ۲t)$

۴) $e^{۲t}(۵\sin ۲t - ۲\cos ۲t)$

۳۸- جواب دستگاه معادلات دیفرانسیل همراه با شرایط اولیه، کدام است؟

$$\frac{dx}{dt} = x + ۲y \quad x(۰) = ۱$$
$$\frac{dy}{dt} = -x - y \quad y(۰) = ۱$$

۱) $x(t) = \cos t - ۲\sin t \ , y(t) = \cos t - ۳\sin t$

۲) $x(t) = \cos t + ۳\sin t \ , y(t) = \cos t - ۲\sin t$

۳) $x(t) = \cos t - ۳\sin t \ , y(t) = \cos t - ۲\sin t$

۴) $x(t) = \cos t + ۲\sin t \ , y(t) = \cos t + ۳\sin t$

۳۹- جواب مسئله با مقادیر اولیهٔ $y'(۰) = ۰$ و $y(۰) = ۶$ و $y'' + y = ۳\delta(t-\pi)$، کدام است؟

۱) $y(t) = \begin{cases} ۶\cos t - ۳\sin t & , t > \pi \\ ۶\cos t & , t < \pi \end{cases}$

۲) $y(t) = \begin{cases} ۶\cos t + ۳\sin t & , t > \pi \\ ۶\cos t & , t < \pi \end{cases}$

۳) $y(t) = \begin{cases} ۳\cos t + ۶\sin t & , t > \pi \\ ۳\cos t & , t < \pi \end{cases}$

۴) $y(t) = \begin{cases} ۳\cos t - ۶\sin t & , t > \pi \\ ۳\cos t & , t < \pi \end{cases}$

۴۰- جواب یا جواب‌های معادلهٔ دیفرانسیل $y'' = xy''' + ۱ + \frac{۱}{۴۸}(y''')^۲$، کدام است؟

۱) $y = x^۴ + Ax^۲ + Bx + C$

۲) $y = Ax^۳ + Bx^۲ + Cx + D$

۳) $y = -x^۴ + Ax^۲ + Bx + C$

۴) هر دو مورد ۲ و ۳ صحیح‌اند.

۴۱- اگر $f(x)=\sum_{n=0}^{\infty}\frac{4(-1)^n}{2n^2-3}\cos 2nx$ باشد، حاصل $\int_0^{\frac{\pi}{2}} f(x)\cos 4x dx$، کدام است؟

۱) $\frac{-2\pi}{5}$

۲) $\frac{-\pi}{5}$

۳) $\frac{2\pi}{5}$

۴) $\frac{\pi}{5}$

۴۲- اگر $e^{-kx}=\frac{2k}{\pi}\int_0^{\infty}\frac{\cos wx}{k^2+w^2}dw$ باشد $(k>0)$، مقدار $\int_0^{\infty}\frac{\cos wx}{(4+w^2)^2}dw$، کدام است؟

۱) $\frac{\pi}{32}(1+2x)e^{-2x}$

۲) $-\frac{\pi}{32}(1+2x)e^{-2x}$

۳) $\frac{\pi}{32}(1-2x)e^{-2x}$

۴) $-\frac{\pi}{32}(1-2x)^{-2x}$

۴۳- معادلهٔ دیفرانسیل $(1+x)u_{xx}+2xu_{xy}+yu_{yy}=0$ روی خم $y=\frac{x^2}{1+x}$، از چه نوعی است؟

۱) بیضوی

۲) تعریف نشده

۳) سهموی

۴) هذلولوی

۴۴- با استفاده از روش تبدیل لاپلاس برای حل مسئله با مشتقات جزئی، تبدیل لاپلاس جواب مسئلهٔ زیر کدام است؟

$$\frac{\partial u}{\partial t}=\frac{\partial^2 u}{\partial x^2},\ 0<x<1\ ,\ t>0$$

$$u(0,t)=u(1,t)=0\ ,\ u(x,0)=\sin\pi x$$

۱) $U(x,s)=C_1(s)e^{\sqrt{s}x}+C_2(s)e^{-\sqrt{s}x}-\frac{\sin\pi x}{s+\pi^2}$

۲) $U(x,s)=C_1(s)e^{\sqrt{s}x}+C_2(s)e^{-\sqrt{s}x}+\frac{\sin\pi x}{s-\pi^2}$

۳) $U(x,s)=C_1(s)e^{\sqrt{s}x}+C_2(s)e^{-\sqrt{s}x}+\frac{\sin\pi x}{s+\pi^2}$

۴) $U(x,s)=C_1(s)e^{\sqrt{s}x}+C_2(s)e^{-\sqrt{s}x}-\frac{\sin\pi x}{s-\pi^2}$

۴۵- اگر $f = u + iv$ تابع تحلیلی و $u = \sin 2x \sinh 2y$ و $f(0) = 2i$ باشد، آنگاه $f(\frac{i}{2})$ کدام است؟

۱) $i - i\cosh 1$

۲) $i + \cos 1$

۳) $i(1 + \cosh 1)$

۴) $i - \cos 1$

۴۶- سری لوران تابع $f(z) = \frac{z}{z^2 - 4z + 3}$ حول $z = 0$ در ناحیهٔ $1 < |z| < 3$، کدام است؟

۱) $-\frac{1}{2}\sum_{n=0}^{\infty}\frac{1 + 3^{n+1}}{z^{n+1}}$

۲) $-\frac{1}{2}\sum_{n=0}^{\infty}\frac{3^n + z^{2n+1}}{3^n z^{n+1}}$

۳) $\frac{1}{2}\sum_{n=0}^{\infty}\frac{3^n z^n + z^n}{3^n}$

۴) $\frac{1}{2}\sum_{n=0}^{\infty}\frac{z^{2n+1} + 3^{n+1}}{z^{n+1}}$

۴۷- حاصل انتگرال $\int_{|z|=1}\left(\frac{e^{|z|}}{z|z|} + \tan z\right)dz$ ، کدام است؟

۱) ۰

۲) $2\pi i$

۳) $2\pi e$

۴) $2\pi ei$

۴۸- مقدار $\oint_c e^{\frac{1}{z}} \sin z dz$ وقتی c خم سادهٔ بستهٔ در برگیرندهٔ مرکز مختصات باشد، کدام است؟

۱) $2\pi i\sum_{n=0}^{\infty}\frac{1}{(2n+1)!(2n)!}$

۲) $2\pi i\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{(2n-1)!(2n+1)}$

۳) $2\pi i\sum_{n=0}^{\infty}\frac{(-1)^n}{(2n+1)!(2n+2)!}$

۴) $2\pi i\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^{n+1}}{(2n-1)!(2n+1)!}$

۴۹- مقدار $I = Pr.V\int_{-\infty}^{\infty} \frac{x^۲ \cos x}{x^۴ + ۵x^۲ + ۴} dx$، کدام است؟

۱) $\frac{\pi}{۲}(e^{-۲} - ۲e^{-۱})$

۲) $\frac{\pi}{۳}(e^{-۲} - ۲e^{-۱})$

۳) $\frac{\pi}{۲}(۲e^{-۲} - e^{-۱})$

۴) $\frac{\pi}{۳}(۲e^{-۲} - e^{-۱})$

۵۰- اگر $u(e,۰) = -\sqrt{۲}$ و $u(e,\frac{\pi}{۲}) = \sqrt{۲}$ باشد، جواب معادلهٔ دیفرانسیل با مشتقات جزیی $x^۲u_{xx} + xu_x + y^۲u = ۰$، کدام است؟

۱) $u(x,y) = \frac{\sqrt{۲}}{۲}(\cos(y \ln x) - \sin(y \ln x))$

۲) $u(x,y) = -\sqrt{۲}(\cos(y \ln x) - \sin(y \ln x))$

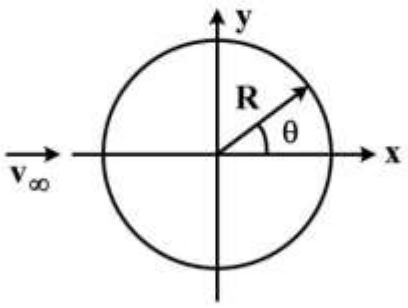
۳) $u(x,y) = -\frac{\sqrt{۲}}{۲}(\cos(y \ln x) - \sin(y \ln x))$

۴) $u(x,y) = \sqrt{۲}(\cos(y \ln x) - \sin(y \ln x))$

آئرودینامیک (مکانیک سیالات، آئرودینامیک، ترمودینامیک و اصول جلوبرندگی) :

۵۱- معادلهٔ خطوط جریان اطراف سیلندر دایروی به‌صورت زیر است. تابع C_p در $\theta = ۹۰^\circ$ چگونه است؟

$$\psi = v_\infty y\left[۱ - \frac{R^۲}{x^۲ + y^۲}\right]$$



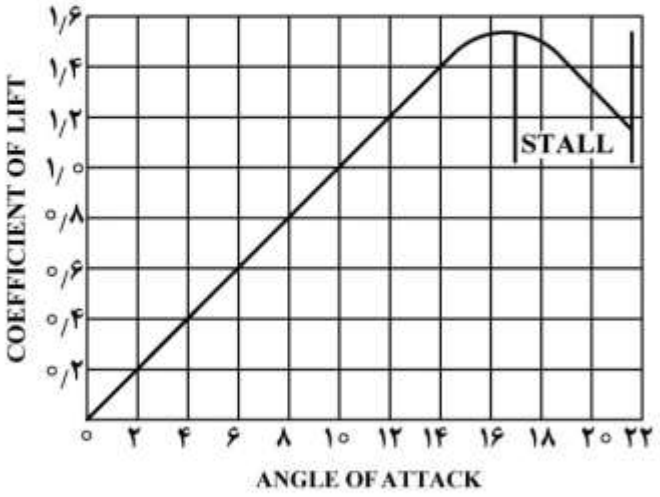
۱) $۱ - \left[۱ + \frac{R^۲}{x^۲}\right]^۲$

۲) $۱ + \left[۱ - \frac{R^۲}{x^۲}\right]^۲$

۳) $۱ - \left[۱ + \frac{R^۲}{y^۲}\right]^۲$

۴) $۱ - \left[۱ + \frac{R^۲}{xy}\right]$

۵۲- نمودار ضریب برآ ـ زاویه حمله یک هواپیما در شکل آمده است. اگر **Wing loading** این هواپیما ۳۰۰ نیوتن بر مترمربع باشد، سرعت واماندگی هواپیما تقریباً چند $\frac{m}{s}$ است؟ (چگالی هوا $۱ \frac{kg}{m^۳}$)



۱) $۱۰\sqrt{۲}$

۲) $۱۰\sqrt{۶}$

۳) ۱۰

۴) ۲۰

۵۳- ایرفویل نازکی با طول وتر c در جریان تراکم‌ناپذیری با سرعت U_∞ قرار دارد. اگر سرعت در سطح بالای ایرفویل $U_\infty(\frac{x}{c})^{-a}$ و در سطح پایین $U_\infty(\frac{x}{c})^{a}$ باشد، ضریب لیفت این ایرفویل چقدر است؟

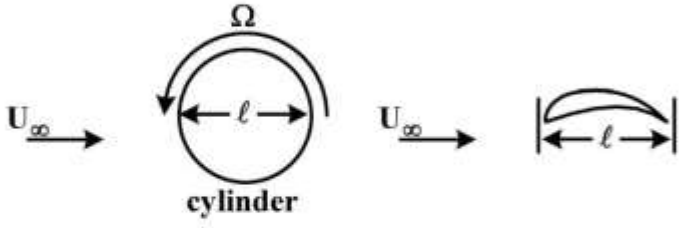
۱) πa

۲) $۲\pi a$

۳) $\frac{۲a}{۱-۴a}$

۴) $\frac{۴a}{۱-۴a^۲}$

۵۴- جریانی دو بعدی، تراکم‌ناپذیر و غیرلزج با سرعت U_∞ از روی یک ایرفویل و یک استوانه در حال چرخش با سرعت زاویه‌ای Ω می‌گذرد. نیروی پسا آن‌ها چگونه است؟



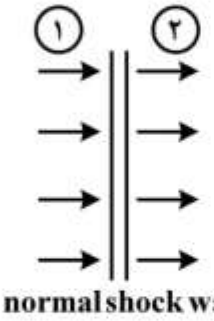
۱) $D_{\text{ایرفویل}} < D_{\text{سیلندر}}$

۲) $D_{\text{ایرفویل}} = D_{\text{سیلندر}}$

۳) $D_{\text{ایرفویل}} > D_{\text{سیلندر}}$

۴) با اطلاعات داده شده قابل تعیین نیست.

۵۵- **یک موج ضربه‌ای عمودی مطابق شکل در نظر بگیرید اگر (۱) شرایط بالادست یا قبل از آن (موج ضربه‌ای) و (۲) شرایط پایین دست یا بعد از موج ضربه‌ای باشد مقادیر متغیرهای جریان از دیدگاه ناظر متصل به موج ضربه‌ای و ناظر ساکن چگونه است؟**



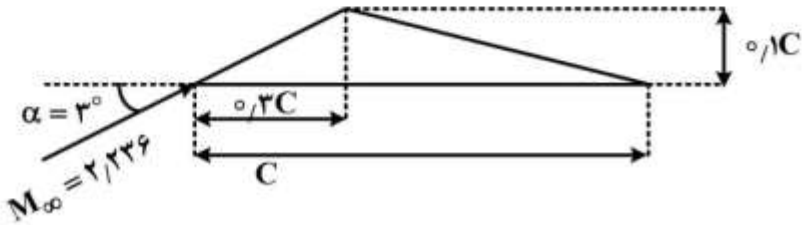
۱) نسبت‌های $\frac{P_۲}{P_۱}$ و $\frac{T_۲}{T_۱}$ برای هر دو ناظر برابر ولی $\frac{P_{۰۲}}{P_{۰۱}}$ و $\frac{T_{۰۲}}{T_{۰۱}}$ متفاوت است.

۲) نسبت‌های $\frac{P_۲}{P_۱}$ و $\frac{T_۲}{T_۱}$ و $\frac{T_{۰۲}}{T_{۰۱}}$ برای هر دو ناظر برابر ولی $\frac{P_{۰۲}}{P_{۰۱}}$ متفاوت است.

۳) هر چهار نسبت برای دو ناظر برابر است.

۴) فقط نسبت $\frac{T_{۰۲}}{T_{۰۱}}$ برای هر دو ناظر یکسان است.

۵۶- **برای ایرفویل مثلثی زیر به کمک تئوری مافوق صوت خطی مقدار c_d و c_l به‌ترتیب کدام است؟**



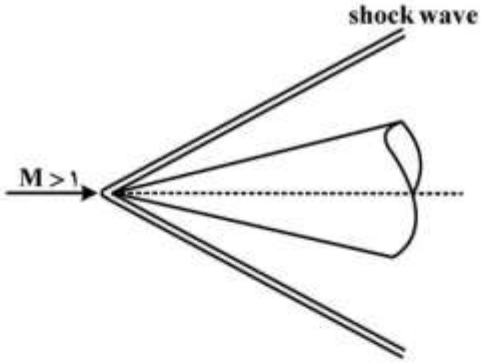
۱) ۰/۱۵ ،۰/۳۳

۲) ۰/۱۸ ،۰/۰۸

۳) ۰/۲۳ ،۰/۱۰

۴) ۰/۲۵ ،۰/۲۱

۵۷- **جریان مافوق صوت مطابق شکل اطراف یک نمودار را درنظر بگیرید کدام عبارت در مورد جریان ناحیه بین موج ضربه‌ای و بدنه صحیح است؟**



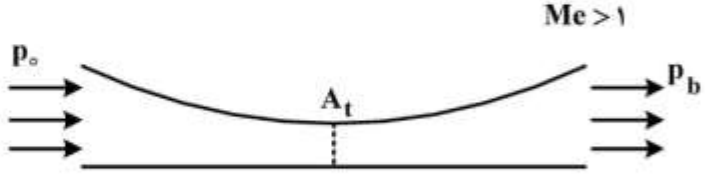
۱) در این ناحیه M و $T_۰$ ثابت است.

۲) در این ناحیه همه مقادیر استاتیک، کل و انتروپی ثابت است.

۳) در این ناحیه فقط $T_۰$ و $P_۰$ ثابت و بقیه از جمله انتروپی تغییر می‌کند.

۴) در این ناحیه مقدار s انتروپی و $P_۰$ و $T_۰$ ثابت ولی $P_۲$ و $M_۲$ و $V_۲$ و $T_۲$ تغییر می‌کند.

۵۸- **نازل همگرا ـ واگرای شکل زیر را در نظر بگیرید که در حالت عملکرد طراحی قرار دارد اگر به کمک یک مکانیزم فقط مساحت گلویی کمی کاهش یابد شرایط جریان خروجی چه تغییری می‌کند؟**



۱) در صفحه خروجی نازل موج ضربه‌ای مایل رخ داده و نازل در حالت عملکرد over-expanded قرار می‌گیرد.

۲) در صفحه خروجی نازل موج ضربه‌ای مایل رخ داده و نازل در حالت عملکرد under-expanded قرار می‌گیرد.

۳) در صفحه خروجی نازل امواج انبساطی مایل رخ داده و نازل در حالت عملکرد over -expanded قرار می‌گیرد.

۴) در صفحه خروجی نازل امواج انبساطی مایل رخ داده و نازل در حالت عملکرد under -expanded قرار می‌گیرد.

۵۹- یک ظرف کروی صلب پر از مایعی به طرف پایین و تحت نیروی ثقل رها می‌شود، در این رابطه کدام‌یک از عبارات زیر صحیح است؟

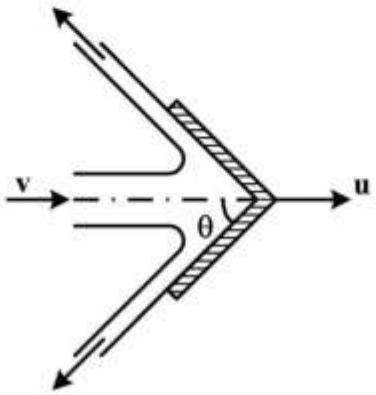
۱) فشار مایع در تمام نقاط ظرف یکسان است.

۲) سطوح هم فشار افقی بوده و فشار در نقاط پایین بیشتر است.

۳) سطوح هم فشار برحسب اینکه سرعت ظرف با افق چه زاویه‌ای بسازد تغییر کرده و افقی باقی نمی‌ماند.

۴) سطوح هم‌فشار افقی بوده و فشار در نقاط بالا بیشتر است.

۶۰- با صرف‌نظر از ثقل و اصطکاک، اندازه نیروی افقی وارد بر پره مخروطی شکل زیر چقدر است؟



۱) $\rho A(v+u)^2(1-\cos\theta)$

۲) $\rho A(v-u)^2(1+\cos\theta)$

۳) $2\rho A(v-u)^2(1+\cos\theta)$

۴) $2\rho A(v+u)^2(1+\cos\theta)$

۶۱- چنانچه نیم مول H_2 با نیم مول O_2 که در ابتدا هر دو در فشار و دمای یکسان هستند به‌گونه‌ای مخلوط گردند که فشار و دمای نهایی تغییر نکند، میزان تغییر آنتروپی چقدر است؟ ($\bar{R}$ ثابت جهانی گازها)

۱) صفر ۲) $-\bar{R}\ln\frac{1}{2}$ ۳) $-17\bar{R}\ln\frac{1}{2}$ ۴) $-34\bar{R}\ln\frac{1}{2}$

۶۲- در یک فرایند پایا حرارت از یک محیط گرم از طریق رسانش یک دیواره به یک محیط سرد منتقل می‌شود. فرض کنید دمای هر دو محیط ثابت باشد کدام گزینه صحیح است؟

۱) آنتروپی محیط سرد کاهش و محیط گرم افزایش می‌یابد.

۲) در مجموع آنتروپی کاهش پیدا می‌کند.

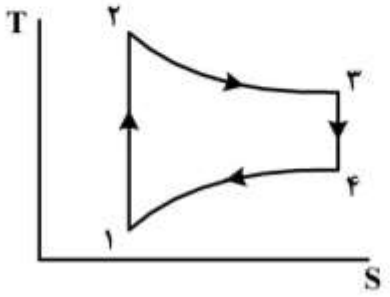
۳) در مجموع آنتروپی افزایش پیدا می‌کند.

۴) در مجموع آنتروپی تغییر نمی‌کند.

۶۳- دو ماشین حرارتی برگشت‌پذیر مقدار $2400\,kJ$ گرما را از منبعی با دمای $1000\,K$ دریافت کرده و حرارت را به منبع با دمای $250\,K$ و $500\,K$ دفع می‌کنند اگر کار تولید شده توسط این دو ماشین $1400\,kJ$ باشد، حرارت دفع شده به منبع با دمای $250\,K$ چند کیلوژول(kJ) است؟

۱) ۲۰۰ ۲) ۴۰۰ ۳) ۸۰۰ ۴) ۱۶۰۰

۶۴- یک سیکل شامل فرایندهای بازگشت‌پذیر داخلی نشان داده شده در شکل است. کدام عبارت صحیح است؟



۱) فرایند ۳ ـ ۲ آدیاباتیک است.

۲) فرایند ۱ ـ ۴ انتقال حرارت به سیال کاری است.

۳) سیکل تولید کار می‌کند.

۴) سیکل کار مصرف می‌کند

۶۵- یک سیکل رانکین ایدئال ساده در نظر بگیرید. اگر با ثابت نگه داشتن حالت ورودی توربین، فشار کندانسور کم شود، کدام گزینه درست است؟

۱) بازده سیکل کاهش می‌یابد.
۲) کار ورودی پمپ کاهش می‌یابد.
۳) کار خروجی توربین کاهش می‌یابد.
۴) مقدار دفع گرما کاهش می‌یابد.

۶۶- در یک اتاق با نسبت رطوبت ۰٫۰۲ مقدار هوای خشک معادل ۷۰kg است. چنانچه با افزودن ۰٫۶ کیلوگرم بخار آب به اتاق در درجه حرارت معادل دمای اتاق هوا به هوای اشباع برسد، رطوبت نسبی اولیه اتاق چند درصد است؟

۱) ۶۰
۲) ۶۵
۳) ۷۰
۴) ۷۵

۶۷- در موتور رم جت ایدئال:

۱) رانش ویژه با افزایش عدد ماخ همواره افزایش می‌یابد.
۲) رانش ویژه دارای یک مقدار حداکثر در اعداد ماخ بالاتر از یک است.
۳) مصرف سوخت ویژه با افزایش عدد ماخ افزایش می‌یابد.
۴) مصرف سوخت ویژه دارای یک مقدار حداکثر در اعداد ماخ بالاتر از یک است.

۶۸- کدام عبارات زیر صحیح است؟

۱) در یک سیستم پیشران ملخی هر چه سرعت پرنده بیشتر باشد انرژی لازم برای یک واحد تراست کمتر است.
۲) در یک سیستم پیشران ملخی هر چه سرعت پرنده بیشتر باشد انرژی لازم برای یک واحد تراست بیشتر است.
۳) در یک سیستم پیشران راکتی هر چه سرعت پرنده بیشتر باشد انرژی لازم برای یک واحد تراست کمتر است.
۴) در یک سیستم پیشران راکتی هر چه سرعت پرنده بیشتر باشد انرژی لازم برای یک واحد تراست بیشتر است.

۶۹- به کدام‌یک از علت‌های زیر در محفظه احتراق یک موتور توربین گاز از یک دیفیوزر استفاده می‌شود؟

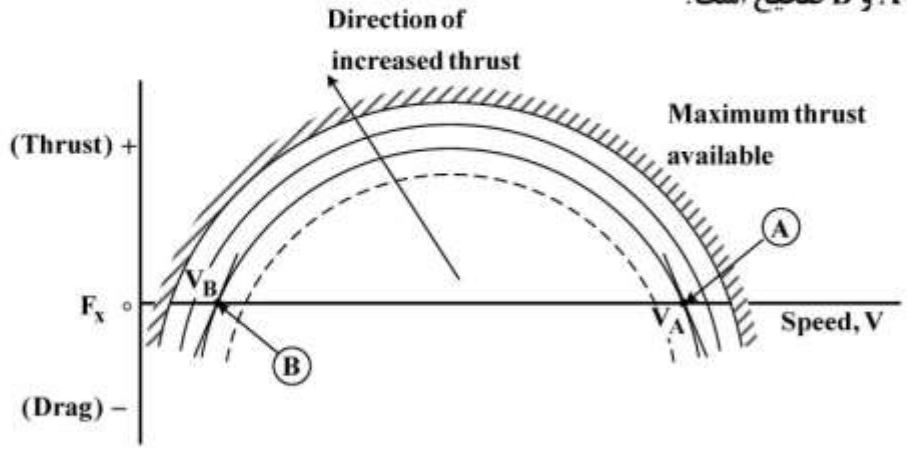
۱) افزایش راندمان احتراق
۲) کاهش سرعت واکنش
۳) یکنواخت نمودن دمای خروجی از محفظه احتراق
۴) یکنواخت کردن دمای ورودی به محفظه

۷۰- از یک توربین گاز برای تولید برق شهر با فرکانس مشخص استفاده می‌شود. با توجه به منحنی عملکردی (map) کمپرسور، با دور شدن از خط ناپایداری:

۱) حساسیت نسبت فشار کمپرسور به دبی جرمی جریان هوا در دبی جرمی‌های بالا، کاهش می‌یابد.
۲) حساسیت نسبت فشار کمپرسور به دبی جرمی جریان هوا در هنگام راه‌اندازی، کاهش می‌یابد.
۳) حساسیت نسبت فشار کمپرسور به دبی جرمی جریان هوا کاهش می‌یابد.
۴) حساسیت نسبت فشار کمپرسور به دبی جرمی جریان هوا افزایش می‌یابد.

مکانیک پرواز (کنترل اتوماتیک، عملکرد، پایداری و کنترل) :

۷۱- در شکل زیر منحنی تعادل نیروی جلوبرنده (موتور) و پسای هواپیما برحسب سرعت پرواز سیر ترسیم شده، کدام گزینه در مورد سرعت نقاط A و B صحیح است؟



۱) در نقطه A هواپیما دارای سرعت تعادلی پایدار و در نقطه B دارای سرعت تعادلی ناپایدار می‌باشد.

۲) در نقطه A هواپیما دارای سرعت تعادلی ناپایدار و در نقطه B دارای سرعت تعادلی پایدار می‌باشد.

۳) در هر دو نقطه A و B هواپیما دارای سرعت تعادلی پایدار می‌باشد.

۴) در هر دو نقطه A و B هواپیما دارای سرعت تعادلی ناپایدار می‌باشد.

۷۲- هواپیمایی با سرعت ثابت روی یک خط مستقیم در حال اوجگیری با زاویه اوجگیری برابر γ است. درخصوص ضریب بار (n) این هواپیما در حین این مانور کدام مورد صحیح است؟

۱) برابر یک ۲) بزرگتر از یک

۳) همیشه مثبت ولی کمتر از یک ۴) بستگی به وزن هواپیما دارد.

۷۳- در پرواز دور زدن افقی پایای (steady level Turn) یک هواپیما، اگر «ضریب بار» برابر با n باشد، آنگاه نسبت مؤلفه افقی نیروی برآ به وزن هواپیما کدام است؟

۱) $\sqrt{n+1}$ ۲) $\sqrt{n-1}$

۳) $\sqrt{n^2+1}$ ۴) $\sqrt{n^2-1}$

۷۴- سرعت استال یک هواپیما در پرواز تراز شده افقی بر مبنای سرعت هوایی معادل (EAS) $60\frac{m}{s}$ است. در دیاگرام $n-v$ کمترین سرعت که به ازاء آن به بیشینه ضریب بار عمودی $n_{max}=9$ می‌توان دست یافت، چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۲۰ ۲) ۶۰

۳) ۱۲۰ ۴) ۱۸۰

۷۵- هواپیمایی با سرعت $۳۶۰\frac{km}{h}$ در حال پرواز افقی است و اقدام به گردش (Turn) با ضریب باری (Load factor) برابر با ۳ می‌نماید. شعاع چرخش چند متر است؟ $(g=۱۰\frac{m}{s^۲})$

۱) $\frac{۲۰۰}{\sqrt{۲}}$

۲) $\frac{۵۰۰}{\sqrt{۲}}$

۳) $۲۰۰\sqrt{۲}$

۴) $۵۰۰\sqrt{۲}$

۷۶- برد بهینه برای یک هواپیمای جت در یک ارتفاع معین در کدام حالت از همه بیشتر است؟

۱) پرواز با سرعت معین و ضریب برآی معین
۲) پرواز با سرعت معین
۳) پرواز با ضریب برآی معین
۴) پرواز با حداکثر سرعت و ضریب برآی حداکثر

۷۷- رابطه پسای قطبی هواپیمایی به وزن ۴۰۰ کیلوگرم و سطح بال ۱۰ متر مربع به‌صورت $C_D=۰/۰۳+۰/۰۴C_l^۲$ است. سرعت متناظر با حداقل توان مورد نیاز چند متر بر ثانیه است؟ $(g=۱۰\frac{m}{s^۲}, \rho=۱\frac{kg}{m^۳})$

۱) ۲۰

۲) ۴۰

۳) $\frac{۴۰}{\sqrt{۳}}$

۴) $۴۰\sqrt{۳}$

۷۸- کدام عبارت درخصوص سهم بدنه هواپیما در پایداری استاتیکی صحیح است؟

۱) بدنه هواپیما در ایجاد پایداری استاتیکی طولی مؤثر است.
۲) بدنه هواپیما در ایجاد پایداری استاتیکی سمتی مؤثر است.
۳) بدنه هواپیما به‌طور کلی در پایداری استاتیکی سهمی ندارد.
۴) بدنه هواپیما در پایداری استاتیکی طولی و سمتی اثر نامطلوب دارد.

۷۹- کدام‌یک از مشتقات زیر در ارتباط با اثر تغییر (جابه‌جایی) مرکز ائرودینامیک هواپیما است؟

۱) C_{D_u} ۲) C_{L_q} ۳) C_{m_u} ۴) $C_{m_{\dot{\alpha}}}$

۸۰- از دیدگاه پایداری استاتیکی و خواص کیفیت پروازی و خوش‌دستی، علامت حساسیت سکان افقی نسبت به ضریب بار $\left(\frac{\partial \delta_E}{\partial n}\right)$ چه می‌باشد؟

۱) منفی
۲) صفر
۳) مثبت
۴) بستگی به شرایط پروازی و ارتفاع دارد.

۸۱- یک مدل هواپیما به‌گونه‌ای در تونل باد نصب شده است که صرفاً می‌تواند حول محور y (pitch) بچرخد و در این شرایط $\alpha = \theta$ خواهد بود. درصورتی‌که رفتار دینامیکی مدل حول محور طولی (محور y) براساس معادله زیر داده شده باشد، تابع تبدیل $\frac{\theta(s)}{\delta_E(s)}$ کدام است؟

$$M_\alpha \alpha + M_q \dot{\theta} + M_{\delta E}\, \delta_E = \ddot{\theta}$$

$\alpha =$ زاویه حمله ; $\delta_E =$ سکان افقی

$\theta =$ زاویه پیچ ; $M_\alpha, M_q, M_{\delta E} \triangleq$ مشتقات ابعادی

۱) $s^2 - M_\alpha + M_q s$

۲) $\frac{M_\alpha}{s^2 - M_{\delta E}\, s}$

۳) $\frac{M_{\delta E}}{s^2 - M_q\, s}$

۴) $\frac{M_{\delta E}}{s^2 - M_q\, s - M_\alpha}$

۸۲- در مود نوسانی فوگوید کدام‌یک از حالات زیر باعث افزایش ضریب استهلاک می‌شود؟ (پریود بلند)

۱) کاهش سرعت هواپیما

۲) افزایش عملکرد هواپیما

۳) کاهش نسبت ضریب برآ به ضریب پسا $(\frac{C_L}{C_D})$

۴) افزایش نسبت ضریب برآ به ضریب پسا $(\frac{C_L}{C_D})$

۸۳- با توجه به عملکرد سیستم SAS (Stability Augmentation sys.) که از سرعت زاویه‌ای فیدبک می‌گیرد، تأثیر آن بر فرکانس و دمپینگ سیستم به‌ترتیب کدام است؟

۱) فرکانس بدون تغییر، دمپینگ بدون تغییر

۲) فرکانس بدون تغییر، دمپینگ افزایش

۳) کاهش فرکانس، دمپینگ بدون تغییر

۴) افزایش فرکانس، دمپینگ افزایش

۸۴- کدام‌یک از گزینه‌های زیر تقریب مناسب‌تری برای تابع تبدیل $G(s) = \frac{3}{s^3 + 4s^2 + 3s}$ است؟

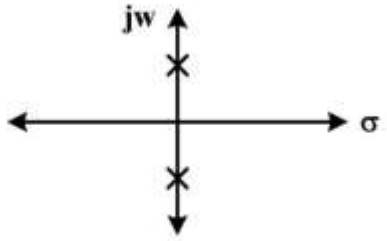
۱) $\frac{1}{s^2 + s}$

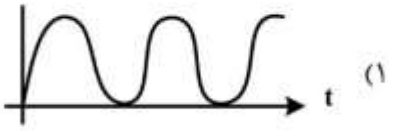
۲) $\frac{1}{s^2 + 3s}$

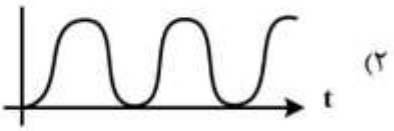
۳) $\frac{3}{s^2 + s}$

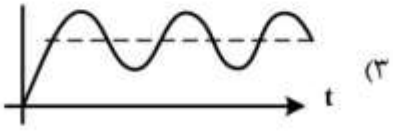
۴) $\frac{3}{s^2 + 3s}$

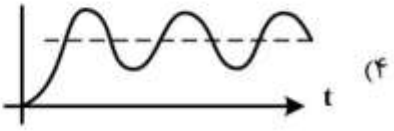
۸۵- اگر موقعیت صفرها و قطب‌های یک سیستم کنترلی به شکل زیر باشد، پاسخ زمانی آن برای یک ورودی پله کدام است؟



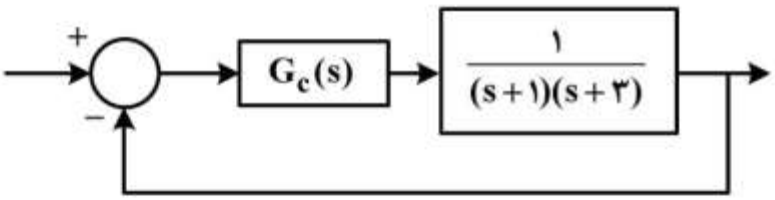
۱)


۲)


۳)


۴)


۸۶- در رابطه با تفاوت کنترل‌کننده‌های $G_{C_1}(s)=k$ و $G_{C_2}(s)=\frac{k}{s}$ در سیستم زیر کدام جمله صحیح است؟ $(k>0)$



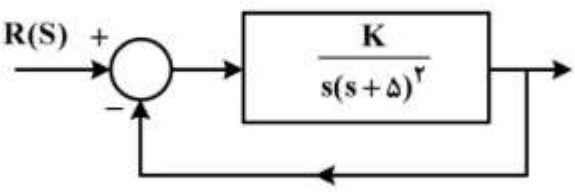
۱) انتگرال‌گیر کنترل‌کننده دوم علاوه بر بهبود خطای حالت ماندگار موجب بهبود پایداری سیستم حلقه بسته می‌گردد.

۲) در هر دو کنترل‌کننده سیستم حلقه بسته به ازاء تمامی بهره‌ها پایدار است ولی در کنترل‌کننده دوم خطای حالت ماندگار کمتر می‌باشد.

۳) سرعت پاسخ نوسانی در کنترل‌کننده دوم در همه موارد بیشتر از سرعت پاسخ نوسانی در کنترل‌کننده اول است.

۴) در کنترل‌کننده اول هرچند دارای خطای حالت ماندگار بیشتری نسبت به کنترل‌کننده دوم هستیم ولی برخلاف کنترل‌کننده دوم به ازاء تمامی بهره‌ها سیستم پایدار است.

۸۷- اگر مکان هندسی ریشه‌های سیستم کنترل حلقه بسته زیر از نقاط $-2\pm\sqrt{5}j$ بگذرد، مقدار k کدام است؟



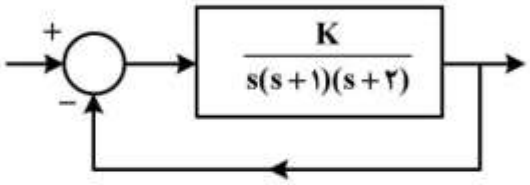
۱) ۴۴

۲) ۳۶

۳) ۵۴

۴) ۶۶

۸۸- در سیستم حلقه بسته زیر K چه مقدار باشد که پایداری سیستم تضمین شده و سرعت پاسخ‌گذرای تمامی قطب‌های حلقه بسته کندتر از $e^{-۲/۵t}$ باشد؟



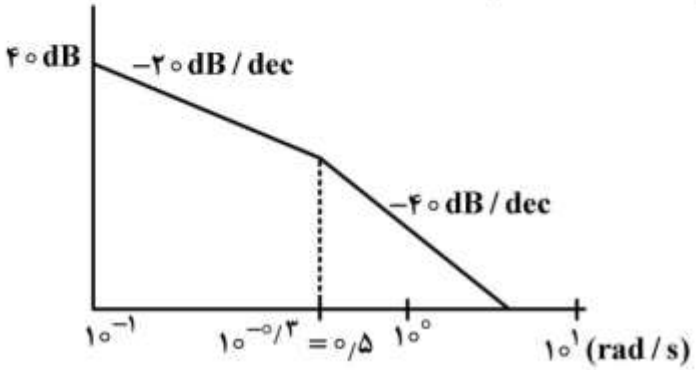
۱) $۰ < K < \frac{۱۵}{۸}$

۲) $\frac{۱۵}{۸} < K < ۶$

۳) $۰ < K < ۶$

۴) $۰ < K$

۸۹- مجانب دیاگرام نایکوئیست سیستم زیر هنگامی‌که $w \to ۰^+$، کدام است؟



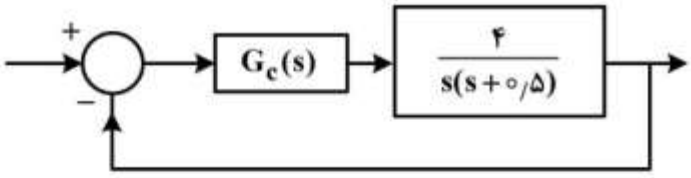
۱) $+۱۰$

۲) -۵

۳) $۰j$

۴) فاقد مجانب است.

۹۰- در شکل زیر $G_C(s)$ چطور انتخاب شود که قطب‌های غالب سیستم حلقه بسته $s = -۲ \pm j۲$ شود. در این صورت خطای حالت ماندگار به ورودی پله واحد چه مقدار است؟



۱) $۴\frac{s+۰/۵}{s+۴}$ و خطای حالت ماندگار صفر است.

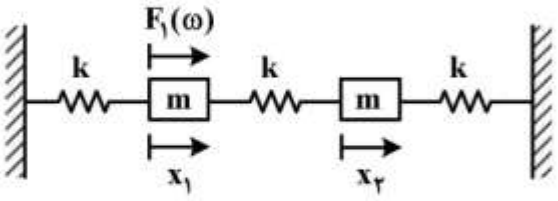
۲) $۲\frac{s+۰/۵}{s+۴}$ و خطای حالت ماندگار صفر است.

۳) $۴\frac{s+۰/۵}{s}$ و خطای حالت ماندگار صفر است.

۴) $۴\frac{s}{s+۰/۵}$ و خطای حالت ماندگار $\frac{۱}{۶۴}$ است.

سازه‌های هوایی (دینامیک، ارتعاشات، مقاومت مصالح، تحلیل سازه‌ها) :

۹۱- در سامانهٔ دو درجه آزادی مقابل تحت نیروی $F_1(\omega)$، در چه مقداری از ω، جابجایی درجه آزادی اول صفر است؟



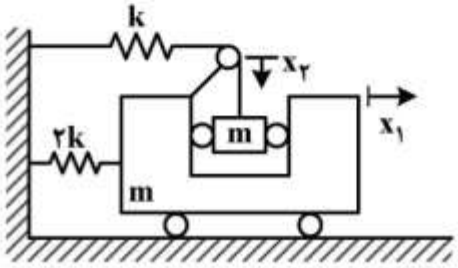
۱) $\sqrt{\frac{k}{m}}$

۲) $\sqrt{\frac{۳k}{m}}$

۳) $\sqrt{\frac{۲k}{m}}$

۴) چنین پاسخی متصور نیست.

۹۲- برای سیستم نشان داده شده، فرکانس‌های طبیعی کدام است؟



۱) $\sqrt{\frac{k}{۲m}}, \sqrt{\frac{۲k}{m}}$

۲) $\sqrt{\frac{k}{۲m}}, \sqrt{\frac{k}{m}}$

۳) $\sqrt{\frac{k}{m}}, \sqrt{\frac{۲k}{m}}$

۴) $\sqrt{\frac{k}{m}}, \sqrt{\frac{۳k}{۲m}}$

۹۳- نامیزانی دستگاهی برابر **me** است. اگر **m** حدود ۱۰ درصد جرم کل دستگاه باشد دامنه نوسان دستگاه در دورهای خیلی بالاتر از فرکانس طبیعی دستگاه چند برابر **e** است؟

۱) ۰

۲) ۰/۱e

۳) e

۴) ۱/۱e

۹۴- در سامانه یک درجه آزادی با میرایی لزج (ویسکوز)، اگر دامنهٔ نوسان میرا در تناوب اول **۱/۵cm** و در تناوب دوم **۱cm** باشد، در تناوب سوم چقدر است؟

۱) $e^{\frac{۲}{۳}}$

۲) $\frac{۲}{۳}$

۳) $\ln(۱/۵)$

۴) $e^{۱/۵}$

۹۵- **در مورد عایق‌سازی ارتعاش (Vibration Isolation) کدام گزینه نادرست است؟**

۱) در همه فرکانس‌ها با افزایش میرایی نسبت انتقال (Transmissibility) کمتر می‌شود.

۲) در فرکانس صفر مقدار نسبت انتقال (Transmissibility) برابر یک است.

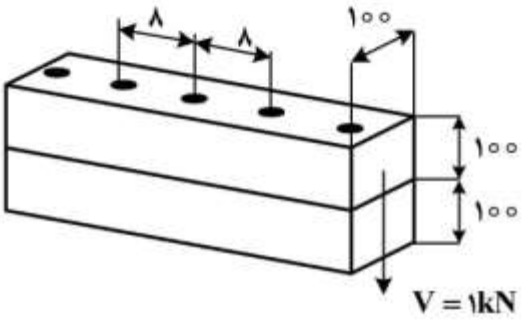
۳) در میرایی‌های خیلی کم در فرکانس‌های تحریک بالاتر از $\sqrt{۲}$ برابر فرکانس طبیعی نسبت انتقال (Transmissibility) کمتر از ۱ است.

۴) در میرایی‌های خیلی کم، اختلاف فاز پاسخ مطلق نسبت به تحریک، قبل و بعد از نقطه تشدید حدود ۱۸۰ درجه تغییر می‌کند.

۹۶- **در فرایند ساخت قطعه‌ای فولادی، در اثر عملیات حرارتی نامناسب، قطعه دچار تردی شده است. در صورت انجام کدام‌یک از آزمون‌های زیر، اجزای نمونه پس از تخریب، با یکدیگر زاویه ۴۵° می‌سازند؟**

۱) تست خمش (سه نقطه‌ای)
۲) تست خستگی کششی
۳) تست پیچش
۴) تست کشش

۹۷- **دو تیر مطابق شکل با تعدادی پین به هم متصل شده و تحت بار عرضی انتهایی ۱ کیلونیوتن قرار دارند. نیروی برشی پین وسط چند نیوتن است؟(ابعاد به میلی‌متر است.)**



۱) ۴۰
۲) ۶۰
۳) ۸۰
۴) ۱۲۰

۹۸- **صفحه‌ای مستطیلی مطابق شکل، تحت اثر تنش σ_x قرار می‌گیرد. اگر این صفحه در راستای y مقید شده و تغییر بعد ندهد، رابطه بین تنش σ_x با کرنش در همان جهت (ε_x) کدام است؟**

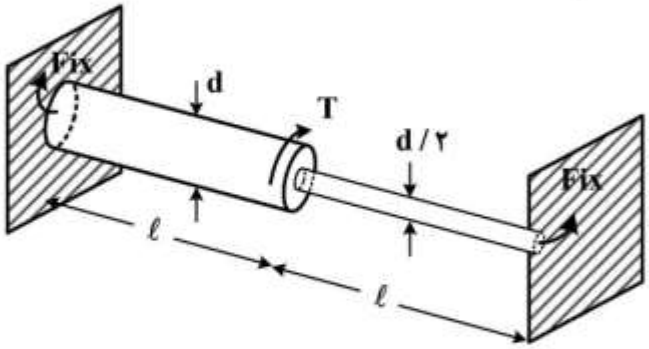
۱) $\varepsilon_x = \frac{\sigma_x}{E}$

۲) $\varepsilon_x = \frac{(۱+\nu)\sigma_x}{E}$

۳) $\varepsilon_x = \frac{(۱-\nu)\sigma_x}{E}$

۴) $\varepsilon_x = \frac{(۱-\nu^۲)\sigma_x}{E}$

۹۹- برای شفت نشان داده شده در شکل با طول 2ℓ و قطرهای d و $\frac{d}{2}$ ، میزان زاویه پیچش در محل اعمال گشتاور T چقدر است؟ (جنس شفت از فولادی با مدول برشی G است.)



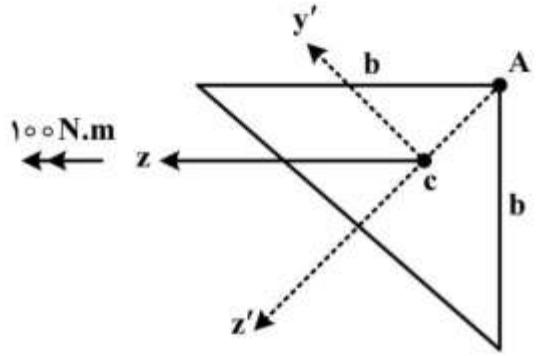
۱) $\frac{T\ell}{Gd^4}\times\frac{256}{15}$

۲) $\frac{T\ell}{Gd^4}\times\frac{256}{17}$

۳) $\frac{T\ell}{Gd^4}\times\frac{512}{15}$

۴) $\frac{T\ell}{Gd^4}\times\frac{512}{17}$

۱۰۰- تیری با سطح مقطع نشان داده شده و مرکز سطح C را در نظر بگیرید، اگر $I_{y'y'}=I_{z'z'}=\frac{b^4}{18}$ باشد، تنش در نقطهٔ A کدام است؟ (واحد b در دستگاه SI است)



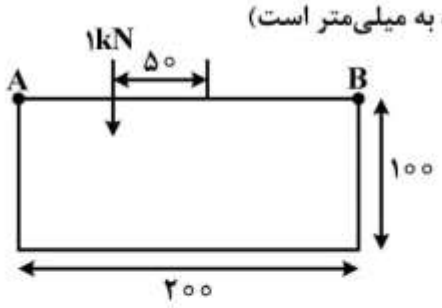
۱) $-\frac{600}{b^3}$

۲) $\frac{100}{b^3}$

۳) $-\frac{100}{b^3}\sqrt{2}$

۴) $\frac{50\sqrt{2}}{b}$

۱۰۱- تیر جدار نازکی با مقطع مطابق شکل تحت بار عرضی 1kN قرار دارد. جریان برش در نقطه A چند نیوتن بر میلی‌متر است؟ (ضخامت ثابت و ۲ میلی‌متر و $I=2\times10^6\ mm^4$ و ابعاد به میلی‌متر است)



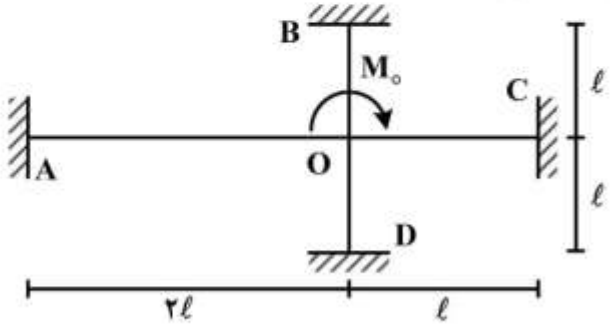
۱) ۳/۷۵-

۲) ۳/۷۵

۳) ۶/۲۵

۴) ۵

۱۰۲- در قاب زیر از تغییر شکل محوری قطعات صرف‌نظر می‌شود دوران در نقطه O کدام است؟



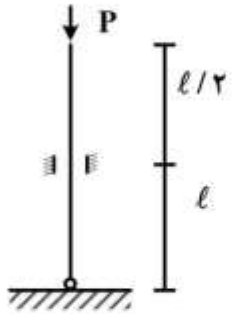
۱) $\frac{M_0\ell}{7EI}$

۲) $\frac{M_0\ell}{8EI}$

۳) $\frac{M_0\ell}{14EI}$

۴) $\frac{M_0\ell}{16EI}$

۱۰۳- در رابطه بار کمانش تیر $P_{cr} = C^{۲}\frac{\pi^{۲}EI}{\ell^{۲}}$ مقدار C چقدر است؟ (مقطع تیر دایره با ممان دوم سطح I و E مدول یانگ است)



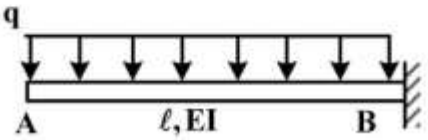
۱) $\frac{۱}{۲}$

۲) $\frac{۱}{۱/۷}$

۳) $\frac{۱}{۰/۷}$

۴) ۴

۱۰۴- در تیر زیر رابطه دوران در وسط دهانه کدام است؟



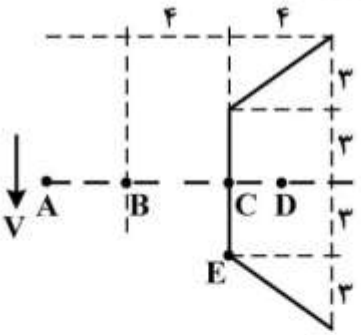
۱) $\frac{q\ell^{۳}}{EI}$

۲) $\frac{۳q\ell^{۳}}{۴EI}$

۳) $\frac{۵q\ell^{۳}}{۶EI}$

۴) $\frac{۷q\ell^{۳}}{۴۸EI}$

۱۰۵- در تیر جدار نازکی با مقطع شکل زیر، مرکز برش در کجا قرار دارد؟ V بار عرضی وارد شده است.



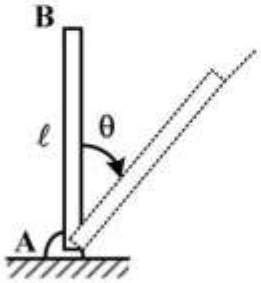
۱) بین A و B

۲) بین B و C

۳) بین C و D

۴) روی E

۱۰۶- میله AB که در نقطه A مفصل شده است از وضع قائم بدون سرعت اولیه رها می‌شود. شتاب نقطه B از میله را وقتی که میله از وضع $\theta = ۶۰^{\circ}$ می‌گذرد کدام است؟ میله دارای وزن w و یکنواخت فرض شود.



۱) $|\vec{a}_B| = \frac{۳g}{۴}\sqrt{۷}$

۲) $|\vec{a}_B| = \frac{۳g}{۲}\sqrt{۳}$

۳) $|\vec{a}_B| = \frac{۳g}{۲}\sqrt{۲}$

۴) $|\vec{a}_B| = \frac{۳g}{۲}$

۱۰۷- بردار موقعیت یک ذرهٔ مادی در دستگاه مطلق به‌صورت $\vec{r}(t)=(2t^2-20t)\vec{i}+(t^2+5)\vec{j}+5t^2\vec{k}$ که در آن t زمان برحسب ثانیه می‌باشد. زمانی که در آن بردارهای سرعت و شتاب این ذره برهم عمود می‌شوند چند ثانیه است؟

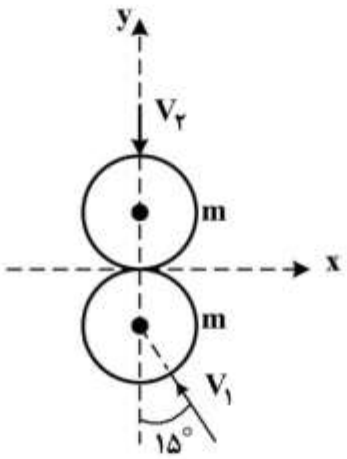
۱) $\frac{1}{3}$

۲) $\frac{1}{2}$

۳) $\frac{2}{3}$

۴) $\frac{3}{2}$

۱۰۸- در شکل زیر برخورد دو کره به جرم m و شعاع r با ضریب الاستیک e صورت می‌گیرد. (سطوح بدون اصطکاک است) پس از برخورد، جهت سرعت جسم (۲) کدام است؟



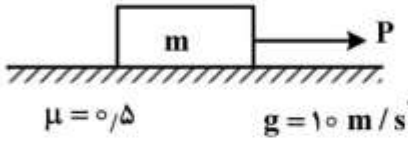
۱) در جهت محور x

۲) در جهت محور y

۳) در جهت 15° با محور y

۴) مشخص نیست.

۱۰۹- درصورتی‌که $m=10\,kg$ و در حال سکون و $p=25t$ باشد، سرعت جرم، پس از ۴ ثانیه چند متر بر ثانیه است؟



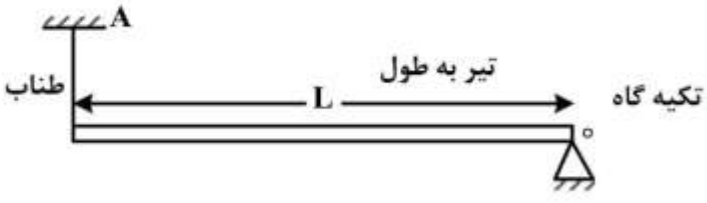
۱) ۰

۲) ۳

۳) ۴

۴) ۵

۱۱۰- وزن تیر w است. از سمت راست روی تکیه‌گاه و از سمت چپ با طناب به نقطهٔ A وصل است. ناگهان طناب را قیچی می‌کنیم. نیروی تکیه‌گاه، بلافاصله پس از قطع طناب کدام است؟



۱) کمتر از $\frac{w}{3}$

۲) $\frac{w}{2}$

۳) بزرگتر از $\frac{w}{2}$

۴) بین $\frac{w}{2}$ و $\frac{w}{3}$

طراحی اجسام پرنده :

۱۱۱- **استفاده از ترکیب بال yehudi چه ویژگی را برای یک هواپیمای مسافربری فراهم نمی‌کند؟**

۱) فراهم کردن فضای بهتر برای ارابه فرود و حمل بار

۲) سازه محکم‌تر در محل اتصال ریشه بال به بدنه

۳) بهبود ویژگی‌های آیرودینامیکی بال

۴) کاهش جریان‌های القایی نوک بال

۱۱۲- **با توجه به اصول طراحی بدنه و چیدمانی داخلی، طول و پهنای تقریبی بدنه یک جت مسافربری کوتاه بُرد با حداکثر ظرفیت ۸۰ مسافر را به‌ترتیب چند متر پیش‌بینی می‌کنید؟**

۱) ۱۲، ۱/۵ ۲) ۱۷، ۱/۷ ۳) ۲۷، ۲/۵ ۴) ۳۷، ۳/۳

۱۱۳- **پدیده aileron reversal چیست؟**

۱) عملکرد معکوس ایلرون‌ها در اثر افزایش ممان لولا (hing moment) ایلرون و پیچش بال در فشار دینامیکی بالا

۲) عملکرد معکوس ایلرون‌ها در اثر جدایش جریان در ناحیه قرارگیری ایلرون بر روی بال

۳) ممان گردشی (yaw) معکوس تولید شده توسط ایلرون به علت پسای استفاده از ایلرون

۴) عملکرد معکوس ایلرون‌ها در اثر تداخل در مکانیزم کنترل هواپیما

۱۱۴- **استفاده از کدام دسته اطلاعات زیر در طراحی مفهومی یک هواپیمای کشاورزی منطقی و صحیح است؟**

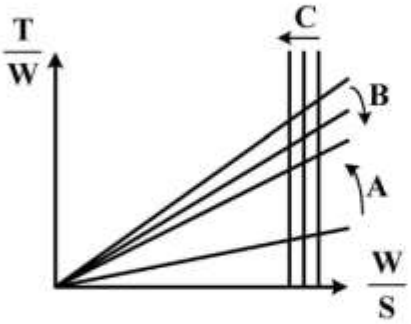
۱) $\frac{L}{D}=5;AR=5;c_p=0/5;\eta_p=0/5;CD_0=0/02$

۲) $\frac{L}{D}=7;AR=7;c_p=0/6;\eta_p=0/8;CD_0=0/06$

۳) $\frac{L}{D}=9;AR=9;c_p=0/9;\eta_p=0/9;CD_0=0/09$

۴) $\frac{L}{D}=11;AR=11;c_p=0/3;\eta_p=0/7;CD_0=0/03$

۱۱۵- **در نمودار تطبیق زیر برای فازهای واماندگی (stall) و برخاست (Take off) جهت‌های نشان داده شده، بیان کننده تغییرات چه پارامترهایی است؟**



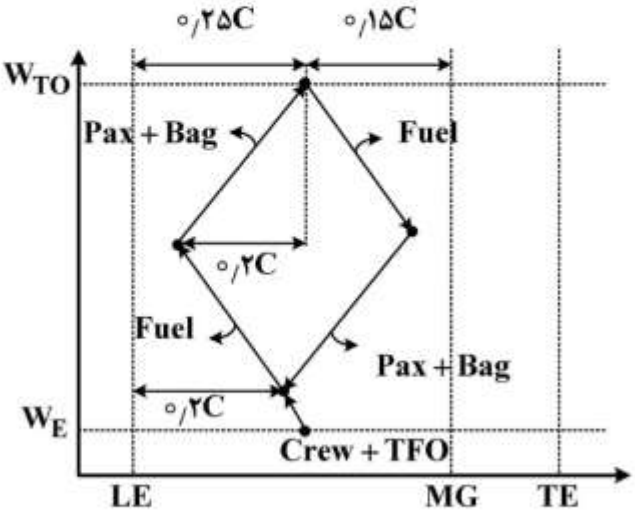
۱) A افزایش مسافت برخاست، B افزایش $C_{l_{max_{To}}}$، C کاهش $C_{l_{max_L}}$

۲) A کاهش مسافت برخاست، B کاهش $C_{l_{max_{To}}}$، C افزایش $C_{l_{max_L}}$

۳) A افزایش مسافت برخاست، B کاهش $C_{l_{max_{To}}}$، C افزایش $C_{l_{max_L}}$

۴) A کاهش مسافت برخاست، B افزایش $C_{l_{max_{To}}}$، C کاهش $C_{l_{max_L}}$

۱۱۶- نمودار Weight & Balance یک هواپیمای مسافربری به شکل زیر است. اگر تعداد strutهای ارابه فرود اصلی و دماغه این هواپیما به‌ترتیب ۳ و ۱ بوده و فاصله ارابهٔ فرود دماغه از لبه حمله وتر متوسط بال ۱/۶ باشد. درصد نیروی وارد بر هر یک از strutهای ارابهٔ فرود اصلی و دماغه در حالت وزن خالی عملیاتی (operating empty weight) به‌ترتیب چند درصد است؟



۱) ۲۳ و ۳۱
۲) ۲۵ و ۲۵
۳) ۲۷ و ۱۹
۴) ۳۰ و ۱۰

۱۱۷- وزن خالی عملیاتی (W_{OE}) یک تاکسی هوایی الکتریکی با ۴ سرنشین و ۱ خدمه پروازی که وزن برخاست آن ۲۴۰۰ پوند است، چند پوند پیش‌بینی می‌کنید؟

۱) ۱۲۰۰
۲) ۱۴۰۰
۳) ۱۶۰۰
۴) ۱۸۰۰

۱۱۸- چنانچه معادله قطبی پسای یک جت مسافربری در فاز کروز به‌صورت $CD = ۰/۰۳ + \frac{۱}{۱۸}CL^۲$ باشد، این معادله در فاز نشستن چگونه است؟

۱) $CD = ۰/۰۳ + \frac{۱}{۱۵}CL^۲$
۲) $CD = ۰/۰۵ + \frac{۱}{۱۵}CL^۲$
۳) $CD = ۰/۰۵ + \frac{۱}{۱۸}CL^۲$
۴) $CD = ۰/۰۵ + \frac{۱}{۲۰}CL^۲$

۱۱۹- کدام‌یک از جملات زیر در ارزیابی عملکردی یک هواپیما در فاز طراحی مفهومی صحیح است؟

۱) در طراحی یک هواپیمای Utility، حداقل فاکتور بار مانوری (manoeuvring load factor) برابر با ۲/۵ است.
۲) گرادیان اوجگیری یک جت پهن پیکر مطابق با استانداردهای هوایی همواره بایستی بیشتر از ۳ درجه باشد.
۳) حداقل سرعت واماندگی یک هواپیما مطابق با آئین‌نامه CS−۲۳ برابر با ۶۱kt است.
۴) حداقل نرخ اوجگیری یک جت تجاری در سقف پرواز خدماتی آن ۲۰۰ فوت بر دقیقه است.

۱۲۰- پیشگرایی بال (swept-forward) علیرغم (الف)، موجب (ب) آن نسبت به بالی مشابه ولی پسگرا (swept-back) خواهد شد.

۱) (الف) افزایش وزن (ب) بهبود رفتار واماندگی
۲) (الف) کاهش حداکثر سرعت پرواز (ب) بهبود رفتار واماندگی
۳) (الف) کاهش وزن (ب) تضعیف رفتار واماندگی
۴) (الف) کاهش وزن (ب) کاهش حداکثر سرعت پرواز

۱۲۱- در طراحی مفهومی انتخاب بارگذاری بال $(\frac{W}{s})$ یک هواپیمای ملخی ۶ نفره که سرعت واماندگی آن در حالت نشستن و در سطح دریا ۱۰۰ فوت بر ثانیه است در چه بازه‌ای برحسب $\frac{lb}{ft^2}$ صحیح است؟

$\rho \simeq ۰/۰۷ \frac{lb}{ft^3}$

$g \simeq ۳۲/۲ \frac{ft}{s^2}$

۱) $۱۲ < \frac{W}{s} < ۱۵$ ۲) $۲۱ < \frac{W}{s} < ۲۴$

۳) $۳۲ < \frac{W}{s} < ۳۵$ ۴) $۴۱ < \frac{W}{s} < ۴۴$

۱۲۲- وسعت کاربرد آیین نامه CS−۲۳ جهت اعطای گواهینامه صلاحیت پروازی در کدام‌یک از موارد صحیح بیان شده است؟

۱) هواپیماهای خدماتی با تعداد صندلی کمتر از ۱۹ عدد و وزن برخاست کمتر از ۱۹۰۰۰ پوند

۲) هواپیماهای دو موتوره ملخی با تعداد صندلی کمتر از ۹ عدد و وزن برخاست کمتر از ۱۲۵۰۰ پوند

۳) هواپیماهای ایروباتیک با تعداد صندلی کمتر از ۹ عدد و وزن برخاست کمتر از ۱۲۵۰۰ پوند

۴) هواپیماهای مسافربری با وزن برخاست کمتر از ۲۹۰۰۰ پوند و موتورهای غیر توربینی

۱۲۳- وزن تقریبی یک جت مسافربری بُرد بلند که حداکثر وزن برخاست آن ۲۰۰ تن است را در ابتدای فاز کروز در ارتفاع ۳۴۰۰۰ پایی، چند تن پیش‌بینی می‌کنید؟

۱) ۱۸۰ ۲) ۱۸۶ ۳) ۱۹۲ ۴) ۱۹۸

۱۲۴- چنانچه یک جت مسافربری کوچک و ۲ موتوره، هم‌زمان دارای دُم اُفقی و کانارد کنترلی باشد، کدام‌یک از اعداد زیر برحسب متر مربع (m^2) در خصوص این سطوح منطقی و صحیح است؟

$X_{H,c}$: فاصله مرکز ایرودینامیکی $\quad \bar{c} = ۱/۲m \quad S_{ref} = ۱۷m^2$

دم افقی یا کانارد تا مرکز ثقل پرنده $\quad b = ۱۴m \quad X_H = ۶m$

H: دم افقی $\quad \bar{V}_H = ۰/۶ \quad X_c = ۸m$

C: کانارد

۱) $S_c = ۰/۲۵; S_H = ۲$ ۲) $S_c = ۱/۲۵; S_H = ۲$

۳) $S_c = ۲/۵; S_H = ۵$ ۴) $S_c = ۳/۴; S_H = ۵$

۱۲۵- استفاده از ارابه فرود نوع Tandem در هواپیماهای فوق سنگین نظامی موجب:

۱) افزایش احتمال برخورد انتهای بدنه به زمین حین فرایند نشست و برخاست می‌شود.

۲) افزایش نیروی حاصل از برخورد حین فرود روی ارابه فرود اصلی می‌شود.

۳) پایداری عرض هواپیما در مانور زمینی افزایش می‌یابد.

۴) افزایش طول باند می‌شود.

کلید اولیه ازمون کارشناسي ارشد ناپیوسته سال 1398

کلید اولیه ازمون کارشناسي ارشد ناپیوسته سال 1398

به اطلاع داوطلبان شرکت کننده در آزمون کارشناسی ارشد سال 1398می رساند، این کلید اولیه غیر قابل استناد است و پس از دریافت نظرات داوطلبان و صاحب نظران، کلید نهایی سوالات تهیه و بر اساس آن کارنامه داوطلبان استخراج خواهد شد. در صورت تمایل می توانید حداکثر تا تاریخ 1398/04/01 با مراجعه به سیستم پاسخگویي اینترنتي به نشاني request.sanjesh.org و تکمیل فرم اعتراض به کلید سوالات آزمون کارشناسي ارشد سال 1398اقدام نمایید.
لازم به ذکر است نظرات داوطلبان فقط از طریق اینترنت دریافت خواهد شد و به موارد ارسالی از طریق دیگر رسیدگی نخواهد شد.

کد رشته امتحانی	نام رشته امتحانی	نوع دفترچه
1279	مجموعه مهندسي هوافضا	A

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

شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح
301	سفید	271	سفید	241	سفید	211	سفید	181	سفید		
302	سفید	272	سفید	242	سفید	212	سفید	182	سفید		
303	سفید	273	سفید	243	سفید	213	سفید	183	سفید		
304	سفید	274	سفید	244	سفید	214	سفید	184	سفید		
305	سفید	275	سفید	245	سفید	215	سفید	185	سفید		
306	سفید	276	سفید	246	سفید	216	سفید	186	سفید		
307	سفید	277	سفید	247	سفید	217	سفید	187	سفید		
308	سفید	278	سفید	248	سفید	218	سفید	188	سفید		
309	سفید	279	سفید	249	سفید	219	سفید	189	سفید		
310	سفید	280	سفید	250	سفید	220	سفید	190	سفید		
311	سفید	281	سفید	251	سفید	221	سفید	191	سفید		
312	سفید	282	سفید	252	سفید	222	سفید	192	سفید		
313	سفید	283	سفید	253	سفید	223	سفید	193	سفید		

194	سفید	224	سفید	254	سفید	284	سفید	314	سفید
195	سفید	225	سفید	255	سفید	285	سفید	315	سفید
196	سفید	226	سفید	256	سفید	286	سفید	316	سفید
197	سفید	227	سفید	257	سفید	287	سفید	317	سفید
198	سفید	228	سفید	258	سفید	288	سفید	318	سفید
199	سفید	229	سفید	259	سفید	289	سفید	319	سفید
200	سفید	230	سفید	260	سفید	290	سفید	320	سفید
201	سفید	231	سفید	261	سفید	291	سفید		
202	سفید	232	سفید	262	سفید	292	سفید		
203	سفید	233	سفید	263	سفید	293	سفید		
204	سفید	234	سفید	264	سفید	294	سفید		
205	سفید	235	سفید	265	سفید	295	سفید		
206	سفید	236	سفید	266	سفید	296	سفید		
207	سفید	237	سفید	267	سفید	297	سفید		
208	سفید	238	سفید	268	سفید	298	سفید		
209	سفید	239	سفید	269	سفید	299	سفید		
210	سفید	240	سفید	270	سفید	300	سفید		

خروج

© 2017 Sanjesh Organization

سایت سازمان سنجش آموزش کشور