

۴۰۷

A

نام:

نام خانوادگی:

محل امضاء:

دفترچه شماره ۱

عصر پنجشنبه

۹۰/۱۱/۱۹



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

جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

سازمان سنجش آموزش کشور

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۳۹۲

مجموعه مهندسی - برق کد ۱۲۵۱

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی	۳۰	۳۰	۱
۲	ریاضیات (معادلات دیفرانسیل، ریاضیات مهندسی، آمار و احتمالات)	۱۲	۴۲	۳۱
۳	مدارهای الکتریکی ۱ و ۲	۱۲	۵۴	۴۳

بهمن ماه سال ۱۳۹۱

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- We can the power of the wind to generate electricity.

- 1) harness 2) justify 3) engender 4) obey

2- The discovery of DAN's double-helix structure by James D. Watson and Francis H.Crick reduced genetics to chemistry and laid the for the next half a century of biology.

- 1) resources 2) spheres 3) distributions 4) foundations

3- Does some fine madness plague great artists? Several studies show that creativity and mood are linked.

- 1) distinctions 2) disorders 3) encounters 4) violations

4- The teacher told Ted's mother that her son did not as much interest in math as was expected of him.

- 1) fascinate 2) emphasize 3) manifest 4) incline

5- Blood vessels snake through our bodies, literally our life's blood, their courses visible through our skin only as faint bluish tracks orropy cords.

- 1) revive 2) eroding 3) revolving 4) conveying

6- The remarkable physical transformation children undergo as they grow up is matched only by the of their minds.

- 1) metamorphosis 2) illustration 3) presumption 4) reversion

7- The third basic theory of moral development puts the emphasis on intellectual growth, arguing that and vice are ultimately a matter of conscious choice.

- 1) incentive 2) virtue 3) elegy 4) diagnosis

8- The court will require clear, evidence before its derision can be changed.

- 1) widespread 2) eventual 3) flexible 4) cogent

9- They accused that European countries of in their country's internal affairs.

- 1) exploiting 2) meddling 3) persisting 4) culminating

10- The first meeting will be in the City Hall, but all meetings will be held in the school.

- 1) sufficient 2) former 3) subsequent 4) incipient

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.

How long can humans stay awake? The quick answer is 264 hours, or 11 days. In 1965 Randy Gardner, a ... (11) ... set this apparent world record as a science-fair project. Several other research subjects have remained awake for eight to 10 days in ... (12) ..., none experienced serious medical or psychiatric problems, but all showed progressive and significant deficits in concentration, motivation, ... (13) ... and other higher mental processes. ... (14) ..., all returned to relative normalcy after one or two nights of sleep. Other anecdotal reports describe soldiers ... (15) ... awake for four day in battle and unmedicated patients with mania going without sleep for three to four days,

- | | |
|--|--|
| 11-1) high school 17-year-old student | 2) 17- year-old high school student |
| 3) student of high school aging 17 | 4) student in a 17-years-old high school |
| 12-1) carefully monitored experiments | 2) monitored careful experiments |
| 3) experiments with monitoring carefully | 4) carefully monitoring experiments |
| 13-1) the way to perceive | 2) perceiving |
| 3) perception | 4) to perceive |
| 14-1) Conversely | 3) Nevertheless |
| 2) Accordingly | 4) Whereas |
| 15-1) staying | 3) whose staying |
| 2) stayed | 4) those staying |

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.

Passage1:**Smart Grid**

The United States (US) is going to secure 25% of the county's electricity from clean, renewable resources by 2025. Yet, renewable sources other than hydropower still provide only about 5% of the electricity supply for the US grid. What is holding the US back?

The grid is partly to blame. The physical reality is that the wind, solar, and geothermal resources are usually located in remote places, while much of the power demand is in urban areas. Like the interstate highway system, we need an electric superhighway that provides infrastructure for electricity to get from North Dakota to New York City easily and efficiently.

Geography issues aside, the current grid has difficulty accommodating variable sources of power like wind and solar energy, the fastest-growing sources of renewable power on the grid. As These resources begin to supply increasing percentages of power to the grid, integrating them into grid operations will become increasingly difficult.

A "Smart Grid" will be able to make better use of these energy resources. It will give grid operators new tools to reduce power demand quickly when wind or solar power dips, and it will have more energy storage capabilities to absorb excess wind and solar power when it is not needed, then to release that energy when the wind and solar power dips. In effect, energy storage will help to smooth out the variability in wind and solar resources, making them easier to use.

Building an electric superhighway can also help solve the problem, as it will help to ship the power to where it is needed. Studies have shown that connecting wind resources from a diversity of geographic locations helps to balance out fluctuations in wind power. In other words, when the wind is not blowing in Iowa, it may be blowing in North Dakota or Wyoming. Having such geographically diverse wind resources on a single electric superhighway will result in a more steady supply of wind power to the US power grid, making it easier for grid operators to make full use of this resource.

16- What does "grid" refer to?

- | | |
|--|----------------------------------|
| 1) Infrastructure for electricity delivery | 2) Interstate highway system |
| 3) Network | 4) Vertical and horizontal lines |

17- According to the passage,

- 1) Hydropower provides 5% of the electricity supply
- 2) 25% of electricity will be provided by hydropower by 2025
- 3) Renewable sources provide a large percentage of the electricity supply at present
- 4) Renewable sources other than hydropower provide a small fraction of the electricity supply

18- Which one of the following actions is not done by a Smart Grid to make better use of energy resources?

- | | |
|---------------------------------------|---|
| 1) Releasing energy when supplies dip | 2) Providing more energy storage capabilities |
| 3) Reducing power demand quickly | 4) Increasing different energy types |

19) What is the meaning of "remote" in the second paragraph?

- | | | | |
|------------|--------|----------|----------|
| 1) Control | 2) Far | 3) Rural | 4) Urban |
|------------|--------|----------|----------|

20- Which is not a main limitation of the current grid?

- | | |
|---|--------------------------------|
| 1) Geography issues | 2) Energy storage capabilities |
| 3) Accommodating different energy sources | 4) Accommodating excess energy |

Passage 2:

Radio frequency (RF) engineering is a subset of electrical engineering that deals with devices that are designed to operate in the Radio Frequency spectrum. These devices operate within the range of about 3 kHz up to 300 GHz. RF engineering is incorporated into almost everything that transmits or receives a radio wave, which includes, but is not limited to, Mobile Phones, Radios, WiFi, and walkie talkies. RF engineering is a highly specialized field falling typically in one of two areas; 1) providing or controlling coverage with some kind of antenna/transmission system and 2) generating or receiving signals to or from that transmission system to other communications electronics or controls.

To produce quality results, an in-depth knowledge of mathematics, physics, general electronics theory as well as specialized training in areas such as wave propagation, impedance transformations, filters, microstrip circuit board design, etc. may be required. Because of the many ways RF is conducted both through typical conductors as well as through space, an initial design of an RF circuit usually bears very little resemblance to the final optimized physical circuit. Revisions to the design are often required to achieve intended results.

RF engineers are specialists in their respective field and can take on many different roles, such as design, installation, and maintenance. RF engineers require many years of extensive experience in the area of study. This type of engineer has experience with transmission systems, device design, and placement of antennas for optimum performance.

In addition, an RF design engineer must be able to understand electronic hardware design, circuit board material, antenna radiation, and the effect of interfering frequencies that prevent optimum performance within the piece of equipment being developed,

21- Why do we need to revise when an RF circuits is designed?

- 1) Because RF engineering is a highly specialized field.
- 2) Because of the different ways RF is conducted.
- 3) Because these circuits operate within the range of about 3 kHz up to 300 GHz.
- 4) Because an initial design of an RF circuit usually bears resemblance.

22- What does "deal with" mean in the first sentence?

- | | | | |
|---------------|------------|--------------|-----------|
| 1) agree with | 2) discuss | 3) cope with | 4) design |
|---------------|------------|--------------|-----------|

23- According to the text, which of the following statement is false?

- 1) An RF design engineer must be able to understand the effect of interfering frequencies.
- 2) RF engineers are specialists in their respective field such as design, installation, and maintenance.
- 3) RF engineering is connected with everything that transmits or receives a radio wave, for examples: Mobile Phones and WiFi.
- 4) RF devices don't operate within a limited range.

24- Which word is close to the "propagation" meaning?

- 1) conduction
- 2) dissemination
- 3) transmission
- 4) transition

25- Which word is close to the "propagation" meaning?

- | | |
|------------------------------------|-------------------------------|
| 1) antenna radiation | 2) electronic hardware design |
| 3) microstrip circuit board design | 4) software programming |

Passage 3:

A signal as referred to in communication systems, signal processing, and electrical engineering is a function that conveys information about the behavior or attributes of some phenomenon. In the physical world, any quantity exhibiting variation in time or variation in space (such as an image) is potentially a signal that might provide information on the status of a physical system, or convey a message between observers, among other possibilities. The term "signal" includes, among others, audio, video, speech, image, communication, geophysical, sonar, radar, medical and musical signals.

A signal is physical quantity which varies with respect to time, space and contains information from source to destination.

Other examples of signals are the output of a thermocouple, which conveys temperature information, and the output of a pH meter which conveys acidity information. Typically, electrical signals are of tem provided by a sensor. Transducer is a device which converts a form of energy to another form of energy but sensor only converts a from of energy to electrical parameters. For example, a microphone is a sensor and converts an acoustic signal to a voltage waveform, and a speaker does the reverse but it is not a type of sensor. The formal study of the information content of signals is the field of information theory. The in, formation in a signal is usually accompanied by noise. The term noise usually means an undesirable random disturbance, but is often extended to include unwanted signals conflicting with the desired signal (such as crosstalk). The prevention of noise is covered in part under the heading of signal integrity. The separation of desired signals from a background is the field of signal recovery, one branch of which is estimation theory, a probabilistic approach to suppressing random disturbances.

26- A speaker converts

- 1) a voltage form to an acoustic signal form.
- 2) an acoustic signal to a voltage form.
- 3) a voltage form to another amplified voltage.
- 4) a low level acoustic signal to high level acoustic signal.

27- According to the text, which of the following statement is valid?

- 1) A signal is physical quality which varies with respect to time and space.
- 2) Noise is unwanted signal conflicting with the desired signal.
- 3) Information theory field discusses about transducers.
- 4) Image is not a type of signal information.

28- What does the word 'conveys' mean in the second line?

- 1) analyses
- 2) shows
- 3) carries
- 4) collects

29- Which definition is right for 'Transducer'? Transducer converts....

- 1) an acoustic signal to voltage waveform.
- 2) a voltage waveform to another form of energy
- 3) a form of energy to voltage waveform.
- 4) a form of energy to another form of energy.

30- What does the sentence "The prevention of noise is covered in part under the heading of signal integrity" mean?

- 1) Bt 'signal integrity' we could prevent of noise.
- 2) 'Signal integrity' is covered by noise.
- 3) Noise is a type of cover which is under the 'signal integrity'.
- 4) Noise covers the signals and we couldn't prevent it.

۳۱- جواب عمومی معادله دیفرانسیل $\sin y \frac{dy}{dx} = \cos y(1 - x \cos y)$ ، کدام است؟

$$\frac{1}{\cos y} = x + 1 + ce^{-x} \quad (2)$$

$$\frac{1}{\cos y} = x + 1 + ce^{+x} \quad (4)$$

$$\frac{1}{\cos y} = x + 2 + ce^{-x} \quad (1)$$

$$\frac{1}{\cos y} = x - 2 + ce^{+x} \quad (3)$$

۳۲- دو جواب مستقل خطی معادله دیفرانسیل $x^r y'' + xy' + \left(x^r - \frac{1}{4}\right)y = 0$ کدام است؟

$$y_2(x) = J_{-\frac{1}{2}}(x), \quad y_1(x) = J_{\frac{1}{2}}(x) \quad (1)$$

$$y_2(x) = -y_1(x) \ln|x| + J_{-\frac{1}{2}}(x), \quad y_1(x) = J_{\frac{1}{2}}(x) \quad (2)$$

$$y_2(x) = y_1(x) \ln|x| + |x|^{-\frac{1}{2}} \sum_{n=0}^{\infty} b_n x^n, \quad y_1(x) = J_{\frac{1}{2}}(x) \quad (3)$$

$$y_2(x) = y_1(x) \ln|x| + J_{\frac{1}{2}}(x), \quad y_1(x) = J_{\frac{1}{2}}(x) \quad (4)$$

۳۳- کدام یک جواب خصوصی $y_p(x)$ معادله دیفرانسیل $x^r \frac{d^r y}{dx^r} + x^r \frac{d^r y}{dx^r} - 2x \frac{dy}{dx} + 2y = 2x^4$ نیست؟

$$\frac{1}{15} x^5 + vx^r \quad (2)$$

$$\frac{1}{15} x^5 + 2x^{-1} \quad (4)$$

$$\frac{1}{15} x^5 + 4x \quad (1)$$

$$\frac{1}{15} x^5 + x^{-2} \quad (3)$$

۳۴- جواب معادله $y'' + \frac{1}{x} y' = \frac{\sin x}{x}$ با شرایط $y(0) = 1$ و $y'(0) = 0$ کدام است؟

$$y = 1 + \frac{x^2}{2 \times 2!} - \frac{x^4}{4 \times 4!} + \dots \quad (2)$$

$$y = 1 + \frac{x^2}{2 \times 2!} + \frac{x^4}{4 \times 4!} - \dots \quad (4)$$

$$y = 1 - \frac{x^2}{2 \times 2!} + \frac{x^4}{4 \times 4!} - \dots \quad (1)$$

$$y = 1 - \frac{x^2}{2 \times 2!} - \frac{x^4}{4 \times 4!} - \dots \quad (3)$$

۳۵- اگر تابع $A = \int_{-\pi}^{\pi} f^r(x) dx$ باشد، مقدار انتگرال $f(x) = \sin^2 \frac{x}{2} + \sin^2 \frac{3x}{2} + \sin^2 \frac{5x}{2}$ کدام است؟

$$\frac{21}{4} \pi \quad (4)$$

$$\frac{21}{8} \pi \quad (3)$$

$$\frac{21}{4} \quad (2)$$

$$6\pi \quad (1)$$

۳۶- درجه حرارت $u(x, t)$ میله‌ای به طول π که دو طرف آن، در مخلوط آب و یخ قرار گرفته و دمای اولیه آن است، و در معادله $u_t = u_{xx} = 0$ صدق می‌کند، کدام است؟

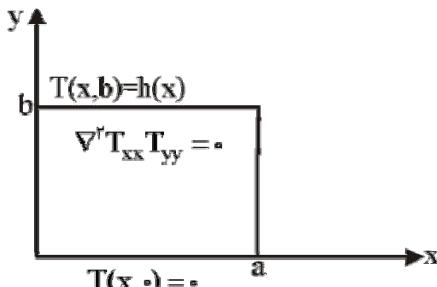
$$e^{rt} \sin x \quad (4)$$

$$e^t \sin x \quad (3)$$

$$e^{-t} \sin x \quad (2)$$

$$e^{-t} \sin 2x \quad (1)$$

۳۷- پایه متعامد مورد نیاز برای استفاده در حل مساله مقدار مرزی داده شده از طریق جداسازی متغیرها، کدام است؟ $(h(x))$ تکه‌ای هموار و معلوم است)



$$\frac{1}{2}, \sin \frac{2\pi x}{a}, \cos \frac{2\pi x}{a}, \dots, \sin \frac{2n\pi x}{a}, \cos \frac{2n\pi x}{a}, \dots \quad (1)$$

$$\frac{1}{2}, \sin \frac{\pi x}{a}, \cos \frac{\pi x}{a}, \dots, \sin \frac{n\pi x}{a}, \cos \frac{n\pi x}{a}, \dots \quad (2)$$

$$\frac{1}{2}, \sin \frac{\pi x}{a}, \cos \frac{\pi x}{a}, \dots, \sin \frac{(2n-1)\pi x}{a}, \cos \frac{(2n-1)\pi x}{a}, \dots \quad (3)$$

$$\sin \frac{2\pi x}{a}, \cos \frac{2\pi x}{a}, \dots, \sin \frac{2n\pi x}{a}, \cos \frac{2n\pi x}{a}, \dots \quad (4)$$

شرط مرزی روی دو ضلع راست و چپ: $T_x(0, y) = T(a, y)$

$$f(z) = \begin{cases} \frac{(\bar{z})^2}{z}, & z \neq 0 \\ 0, & z = 0 \end{cases}$$

۳۸- در مورد تابع مختلف $f(z)$ ، گزینه صحیح کدام است؟

(۱) در مبدأ $(0,0)$ روابط کشی - ریمان برقرار نیستند.

(۲) در نقطه $z = 0$ مشتق پذیر است.

(۳) مشتقات جزئی مرتبه اول تابع حقیقی $\operatorname{Re}(z)$ و $\operatorname{Im}(z)$ در $(0,0)$ پیوسته نیستند.

(۴) در نقطه $z = 0$ مشتق پذیر نیست چون روابط کشی - ریمان در مبدأ برقرار نیست.

$$39- \text{دایره‌ای به مرکز نقطه } z_0 \text{ و به شعاع } r_0 \text{ مفروض است. در اثر تبدیل } w = \frac{1}{z}, \text{ معادله این}$$

دایره به کدام رابطه در صفحه w تبدیل می‌شود؟

$$1 - 2\operatorname{Re}(z_0 w) = 0 \quad (2) \quad 1 + 2\operatorname{Re}(\bar{z}_0 \bar{w}) = 0 \quad (1)$$

$$1 - 2\operatorname{Re}(\bar{z}_0 w) = 0 \quad (4) \quad 1 + 2\operatorname{Re}(z_0 w) = 0 \quad (3)$$

۴۰- مرز ساده بسته‌ای پیموده شده در جهت مثلثاتی است، که به ازای هر نقطه z روی آن داریم $|z| > 1$ ، در این صورت مقدار

$$\text{انتگرال } \oint_C \frac{dz}{(z^n + 1)} \quad (n > 1 \text{ عدد طبیعی}) \text{ کدام است؟}$$

$$2\pi i n \quad (4) \quad 0 \quad (3) \quad -2\pi i n \quad (2) \quad \frac{-2\pi i}{n} \quad (1)$$

۴۱- X_3 و X_2, X_1 سه متغیر تصادفی پواسن مستقل از هم با پارامترهای به ترتیب $\lambda_3 = 4, \lambda_2 = 2, \lambda_1 = 1$ می‌باشند. اگر $P(Y < 2)$ باشد، آنگاه احتمال $P(Y < 2)$ برابر کدام است؟

$$13e^{-12} \quad (4) \quad 1 - e^{-12} \quad (3) \quad 8e^{-8} \quad (2) \quad 1 - e^{-8} \quad (1)$$

۴۲- تابع چگالی احتمال توانم X و Y به صورت زیر داده شده است.

$$f(x, y) = \begin{cases} ce^{-x-y}, & 0 < x, 0 < y \\ 0, & \text{در غیر این صورت} \end{cases}$$

تابع چگالی احتمال $f_{X/Y}(a)$ متغیر تصادفی $\frac{X}{Y}$ ، کدام است؟

$$\frac{a}{a+1}, \quad \forall a > 0 \quad (2) \quad \frac{1}{(a+1)^2}, \quad \forall a > 0 \quad (1)$$

$$\frac{a^2}{(a+1)^2}, \quad \forall a > 0 \quad (4) \quad \frac{a}{(a+1)^2}, \quad \forall a > 0 \quad (3)$$

(۷)

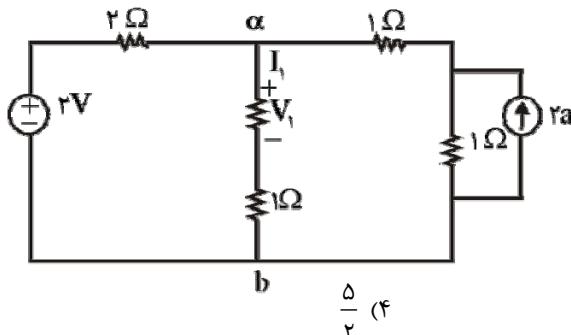
-۴۳- گراف مداری پنج گره و نه شاخه دارد. تعداد ولتاژهای مستقل از هم مدار برابر کدام است

۱) تعداد معادلات KCL مستقل از هم مدار

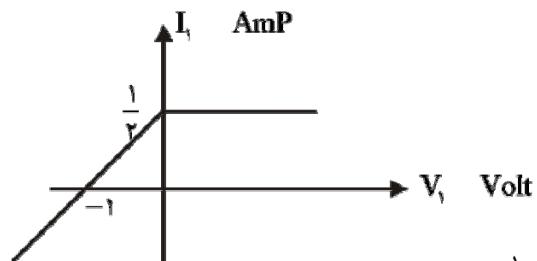
۲) تعداد جریان‌های مستقل از هم مدار

۳) تعداد معادلات KVL مستقل از هم مدار

۴) تعداد معادلات KVL مستقل از هم مدار



-۴۴- ولتاژ V_{ab} در مدار زیر، چند ولت است؟



۱) $\frac{1}{2}$

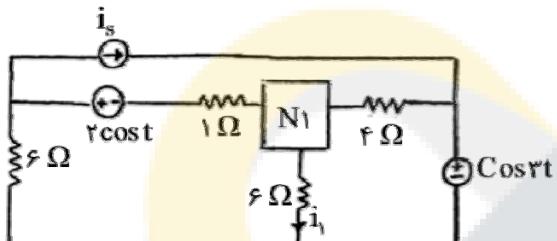
۲) $-\frac{1}{2}$

۳) $-\frac{3}{2}$

۴) $-\frac{5}{2}$

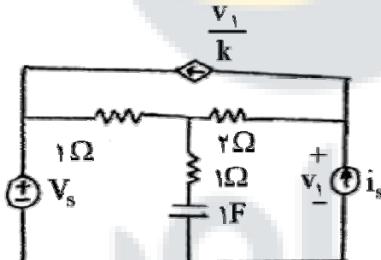
-۴۵- در مدار مقاومتی خطی با جواب یگانه زیر، اگر $i_s = 5\sin 2t + 4$ آمپر باشد، در جریان i_1 یکی از جملات برابر است.

جمله ثابت در i_1 کدام است؟ (N1 بدون منابع مستقل است).



-۴۶- فرکانس طبیعی مدار زیر، برابر $\frac{1}{3}$ است. وقتی خازن اتصال باز است، چه مقاومتی از دو سر منبع جریان مستقل دیده

می‌شود؟ (k ثابت)



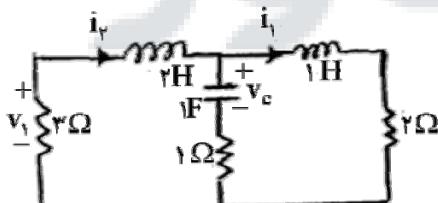
۱) -4Ω

۲) 3Ω

۳) 8Ω

۴) 12Ω

-۴۷- در مدار زیر اگر $i_1(+) = 1$ آمپر و $v_c(-) = 1$ ولت باشد، مقدار v_1' برابر کدام است؟



۱) 3

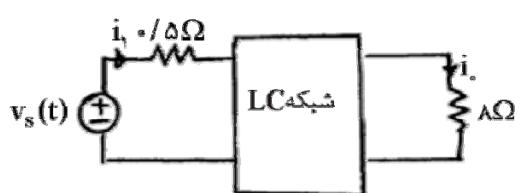
۲) 6

۳) 9

۴) 12

-۴۸- در مدار روبرو، که در وضعیت دائمی سینوسی قرار دارد، اگر $v_s(t) = \cos \omega t$ ولت و $i_1(t) = \frac{1}{2} \cos \left(\omega t - \frac{\pi}{3}\right)$ آمپر باشد.

دامنه جریان $i_o(t)$ چند آمپر است؟



۱) $\frac{1}{8}$

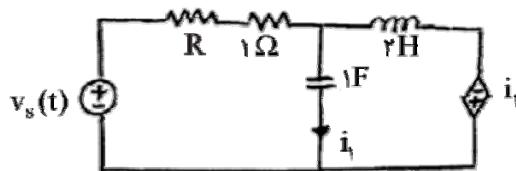
۲) $\frac{1}{40}$

۳) $\frac{1}{4}$

۴) $\frac{1}{2}$

(۸)

- ۴۹- وقتی در وضعیت دائمی سینوسی با فرکانس $\omega = \frac{rad}{sec}$, بیشترین توان متوسط مقاومت R برابر $2\sqrt{5}$ وات است. مجموع توان‌های متوسط منابع ولتاژ چند وات است.



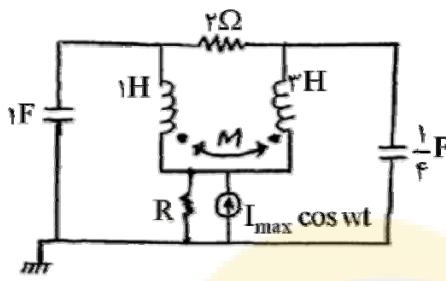
$$-2(\sqrt{5} + 1) \quad (1)$$

$$-2\sqrt{5} \quad (2)$$

$$+2(\sqrt{5} + 1) \quad (3)$$

$$2\sqrt{5} \quad (4)$$

- ۵۰- در مدار زیر، در وضعیت دائمی سینوسی جریان مقاومت 2Ω صفراست، مقدار M چند هانزی است؟



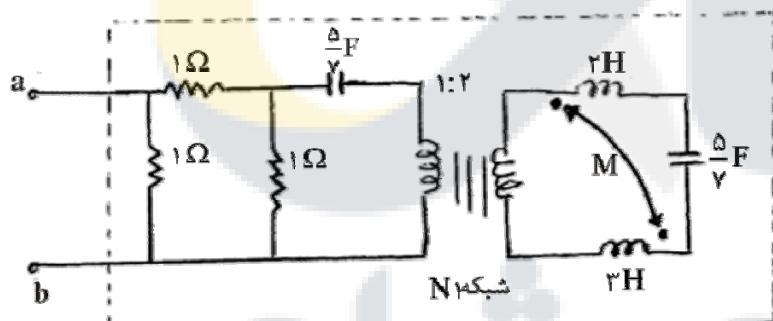
$$\frac{1}{6} \quad (1)$$

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

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

$$\frac{2}{3} \quad (4)$$

- ۵۱- ضریب تزویج متقابل M را به نحوی تعیین کنید که ضریب توان حقیقی $N1$ در فرکانس $\omega = \frac{rad}{sec}$ برابر یک باشد؟



$$M = \frac{1}{3} H \quad (1)$$

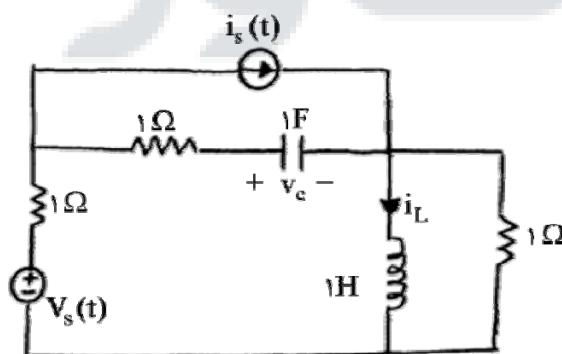
$$M = \frac{1}{2} H \quad (2)$$

$$M = 2 H \quad (3)$$

$$M = 1 H \quad (4)$$

- ۵۲- در مدار زیر، با انتخاب $\underline{X} = \begin{bmatrix} v_c \\ i_L \end{bmatrix}$ به عنوان بردار حالت، ماتریس \underline{A} در معادلات حالت برابر کدام است؟

$$(x^* = Ax + Bw)$$



$$\underline{A} = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 2 \end{bmatrix} \quad (1)$$

$$\underline{A} = \begin{bmatrix} -\frac{1}{3} & \frac{1}{3} \\ -\frac{1}{3} & -\frac{2}{3} \end{bmatrix} \quad (2)$$

$$\underline{A} = \begin{bmatrix} \frac{1}{3} & -\frac{1}{3} \\ \frac{1}{3} & \frac{2}{3} \end{bmatrix} \quad (3)$$

$$\underline{A} = \begin{bmatrix} -1 & 1 \\ -1 & -2 \end{bmatrix} \quad (4)$$

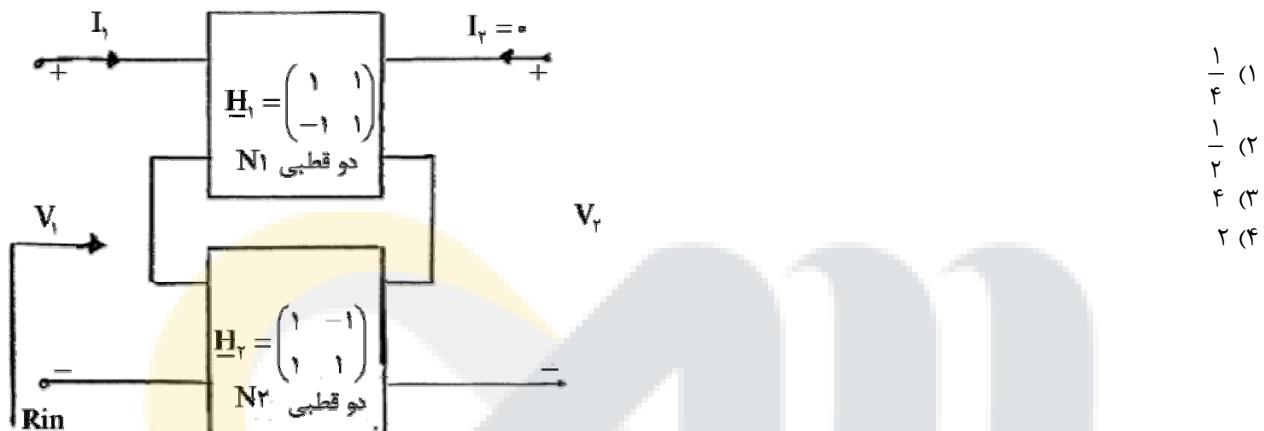
(۹)

۵۳- در مدار مرتبه سوم A، تابع انتقال $\frac{V_o}{V_s} = \frac{5}{(s+1)^2(s+2)}$ و در مدار مرتبه سوم B تابع انتقال $\frac{V_o}{V_s} = \frac{10}{(s+1)(s+2)}$ را داریم.

در کدام مدار با $v_s = \cos t$ حتماً $V_o(t) = \text{cost}$ را داریم و با کدام دامنه سینوسی؟

- (۱) در موارد B با دامنه $\frac{1}{\sqrt{5}}$
 (۲) در مدار A با دامنه $\frac{1}{\sqrt{10}}$
 (۳) در مدار B با دامنه $\frac{\sqrt{5}}{2}$
 (۴) در مدار A با دامنه $\frac{1}{2}$

۵۴- در اتصال دو قطبی روبه رو، مقاومت ورودی کل با $I_1 = 0$ چند اهم است؟ $H_1 = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$ و $H_2 = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ ماتریس های هایبرید هستند و بعد از اتصال دو قطبی ها تغییر نمی کنند)



آلفا مشاور

408

C

نام:

نام خانوادگی:

محل امضاء:

دفترچه شماره ۲

عصر پنجم شنبه

۹۱/۱۱/۱۹



اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.

امام خمینی (ره)

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

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۳۹۲

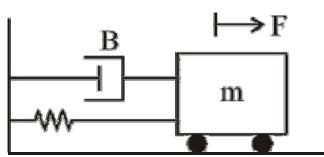
مجموعه مهندسی برق - کد ۱۲۵۱

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	سیستم‌های کنترل خطی	۱۲	۵۵	۶۶
۲	تجزیه و تحلیل سیستم‌ها	۱۲	۶۷	۷۸
۳	بررسی سیستم‌های قدرت ۱	۱۲	۷۹	۹۰
۴	الکترونیک ۱ و ۲	۱۲	۱۰۳	۱۱۴
۵	ماشین‌های الکتریکی ۱ و ۲	۱۲	۱۱۵	۱۲۶
۶	الکترومغناطیس	۱۲	۱۲۷	۱۳۸
۷	مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی	۱۲	۱۳۹	۱۵۰

بهمن ماه سال ۱۳۹۱

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی باشد.

-۵۵- در شکل زیر، هدف آن است که پس از اعمال نیروی $F = 1\text{ N}$ در زمان $t = 0$ ، جرم در فاصله یک متري از نقطه‌ی اوليه متوقف شود، با فرض این که ضریب اصطکاک جرم با سطح زمین قابل صرف نظر باشد، بهازای جرم 1 kg مقادیر K و B را به‌گونه‌ای بدست آورید، تا مسافت طی شده توسط جرم برای رسیدن به نقطه هدف مینیمم باشد؟



$$K = 1, B > 2 \quad (1)$$

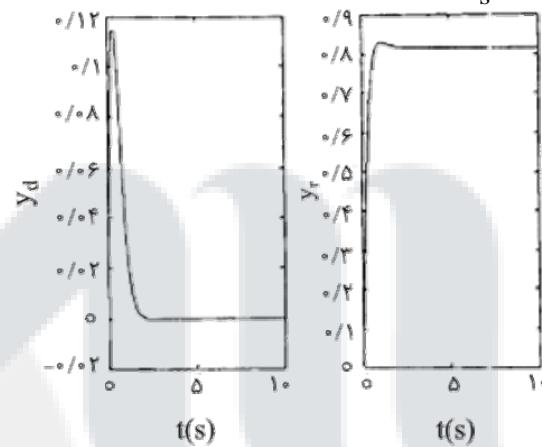
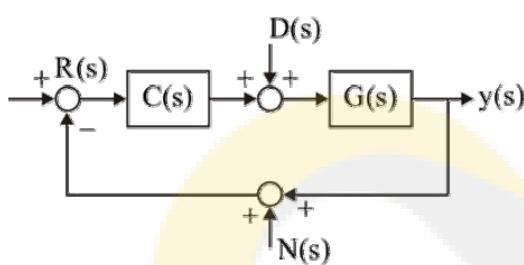
$$K = 1, B \geq 2 \quad (2)$$

$$K = 1, -2 < B < 2 \quad (3)$$

$$\text{بسنگی ب } K \text{ ندارد} \quad (4)$$

-۵۶- سیستم حلقه بسته‌ی زیر را در نظر بگیرید. فرض کنید پاسخ پله واحدها $y(s) = 0$ به‌ازاء $y_d(s) = \frac{1}{s}$ و $R(s) = N(s) = 0$ درست است؟ پاسخ آن به‌ازاء $y_r(s) = \frac{1}{s}$ ، $D(s) = N(s) = 0$ درست است؟

$$\text{سينگنال‌ها، به‌ازاء } y(s) = \frac{1}{s} \text{ درست است?}$$



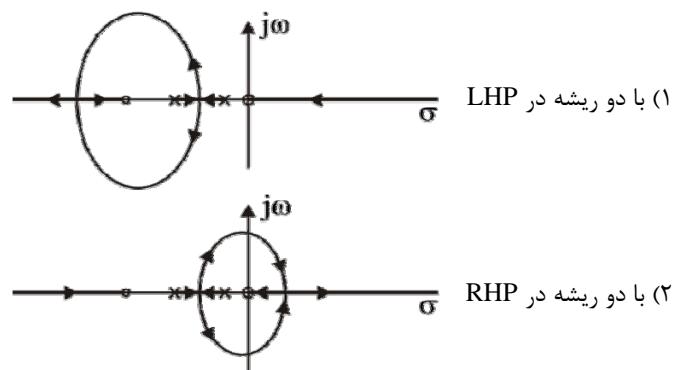
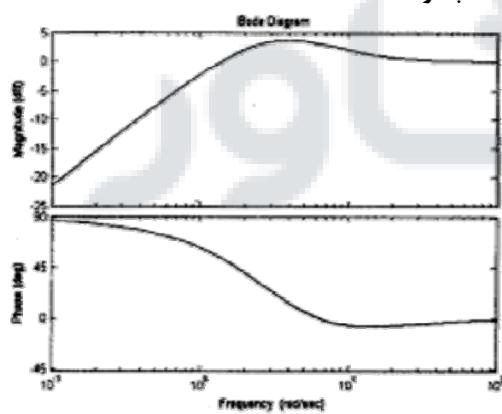
(۲) سینگنال $y(t)$ نامحدود و $u(t)$ نامحدود

(۴) سینگنال $y(t)$ محدود و $u(t)$ محدود

(۱) سینگنال $u(t)$ محدود و $y(t)$ نامحدود

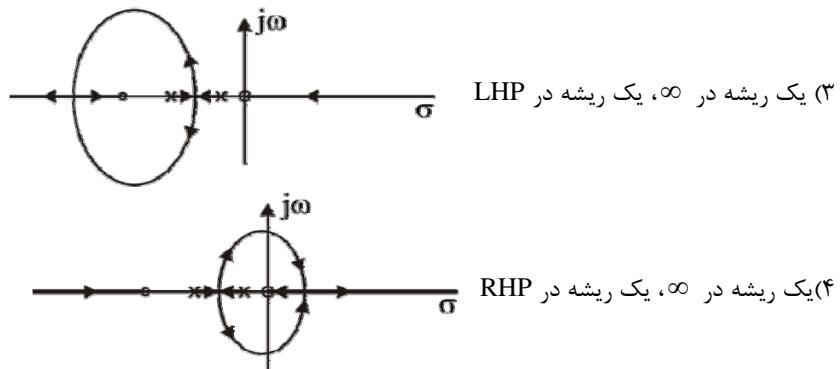
(۳) سینگنال $u(t)$ نامحدود و $y(t)$ محدود

-۵۷- سیستم فیدبک واحد با تابع تبدیل مسیر پیش روی $G(s)$ ، که پاسخ فرکانسی آن در شکل نشان داده شده است را در نظر بگیرید. مکان هندسی ریشه‌های سیستم $(s < 0)$ و وضعیت قطب‌ها به‌ازاء $K = -1$ چگونه است؟



(۱) با دو ریشه در LHP

(۲) با دو ریشه در RHP



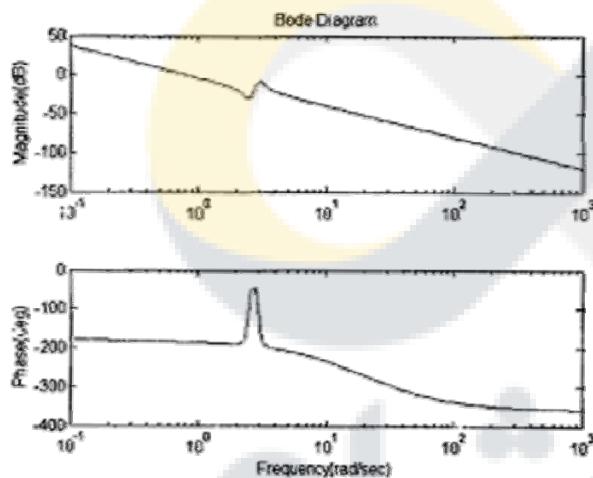
۵۸- گزینه‌ی نادرست کدام است؟

۱) تأخیر زمانی، فرکانس گذر فاز را کاهش می‌دهد.

۲) زمان نشست تابع تبدیل $\frac{4}{S^2 + 2/\zeta S + 4}$ با معیار ۵ درصد با $\frac{3}{1/14}$ برابر است.

۳) اگر منحنی فاز و اندازه نزولی باشند و سیستم مینیمم فاز باشد، در صورتی که فرکانس گذر کوچک‌تر از رکانس گذر بهره باشد، سیستم ناپایدار است.

۵۹- پاسخ فرکانسی $G(s)$ داده شده است. تابع تبدیل کدام است؟



$$\zeta_1 \approx \zeta_2$$

$$\alpha > 0$$

$$G(s) = \frac{(s^\zeta + 2\zeta_1\omega_{n1}s + \omega_{n1}^\zeta)(1-\alpha s)}{s^\zeta(s^\zeta + 2\zeta_2\omega_{n2}s + \omega_{n2}^\zeta)(1+\alpha s)} \quad (1)$$

$$\omega_{n1} < \omega_{n2}$$

$$\alpha > 0$$

$$\omega_{n1} < \omega_{n2} \quad (2)$$

$$\zeta_1 \approx \zeta_2$$

$$\alpha > 0$$

$$\omega_{n1} < \omega_{n2} \quad (3)$$

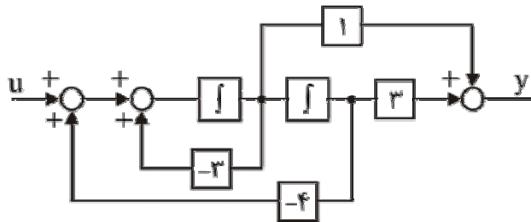
$$\zeta_1 \gg \zeta_2$$

$$\alpha > 0$$

$$\omega_{n1} > \omega_{n2} \quad (4)$$

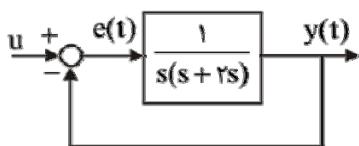
$$\zeta_1 \approx \zeta_2$$

۶۰- بلوک دیاگرام حالت سیستمی به شکل زیر است. اگر $y = -u$ در نظر گرفته شود، پاسخ سیستم کدام است؟



- (۱) پایدار و نوسانی میرا شونده
- (۲) نوسانی نامیرا
- (۳) ناپایدار
- (۴) پایدار و میرای بحرانی

۶۱- در سیستم کنترل زیر، $y(t) \geq 0$ و $e(t) = 1 - y(t) = 1 - y$ پاسخ پله سیستم می‌باشد. اگر $e(t) = 1 - y(t) = 1 - y$ بیانگر خطای پاسخ پله سیستم باشد، در این



صورت مقدار شاخص $J = \int_0^\infty t|e(t)|dt$, کدام است؟

- (۱) ۲۵
- (۲) ۲۷
- (۳) ۱۳
- (۴) ۱۵

۶۲- گزینه صحیح کدام است؟

- (۱) با دور شدن قطب‌های سیستم حلقه بسته از محور موهومی، سرعت پاسخ زمانی افزایش می‌یابد.
- (۲) با دور شدن قطب‌های سیستم حلقة بسته از محور موهومی، ممکن است بالا زدگی پاسخ پله افزایش می‌یابد.
- (۳) افروزندهای فیدبک سرعت به سیستم کنترل وضعیت، باعث کاهش خطای حالت دائمی به ورودی شبیه می‌گردند.
- (۴) در سیستم مرتبه دو استاندارد، افزایش ضریب مشتق‌گیر در کنترل کننده PD، باعث افزایش خطای حالت دائمی به ورودی شبیه می‌شود.

۶۳- در سیستم روبرو، تحت چه شرایطی $y(s) \equiv 0$ می‌شود.

$$\frac{R(s)}{\frac{s-1}{s+1}} \rightarrow R(t) = e^{-t} \text{ و } y(0) = 0 \quad (۲)$$

$$R(t) = e^{-t} \text{ و } y(0) = 0 \quad (۴)$$

$$R(t) = e^{+t} \text{ و } y(0) = 1 \quad (۱)$$

$$R(t) = e^{+t} \text{ و } y(0) = -1 \quad (۳)$$

۶۴- معادله مشخصه زیر را در نظر بگیرید.

$$O(s) = s^5 + 3s^3 + s^2 + 2s + 2$$

تعداد ریشه‌های $Q(s)$ در LHP، RHP و روی محور $j\omega$ کدام است؟

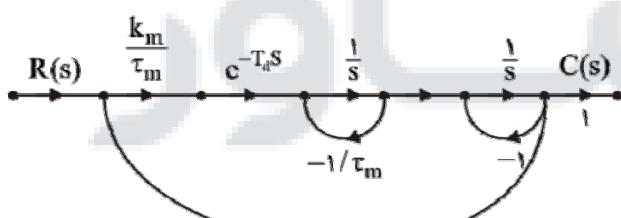
(۱) صفر ریشه در RHP، دور ریشه در $j\omega$ و سه ریشه در LHP

(۲) دو ریشه در RHP، دور ریشه در $j\omega$ ، و یک ریشه در LHP

(۳) دو ریشه در RHP، و سه ریشه در LHP

(۴) یک ریشه در RHP، دور ریشه در $j\omega$ ، و یک ریشه در LHP

۶۵- اگر $G(s)$ تابع تبدیل مسیر پیشو در سیستم فیدبک واحد زیر باشد. حساسیت سیستم حلقه باز و سیستم حلقه بسته نسبت



به تغییرات $\left(S \frac{T}{T_d}, S_{T_d}^G \right) T_d$ کدام است؟

$$S_{T_d}^T = \frac{-T_d s (1 + \tau_m s) (s + 1)}{(\tau_m s + 1) (s + 1) + K_m e^{-T_d s}}, \quad S_{T_d}^G = \frac{-K_m s e^{-T_d s}}{(\tau_m s + 1) (s + 1)} \quad (۱)$$

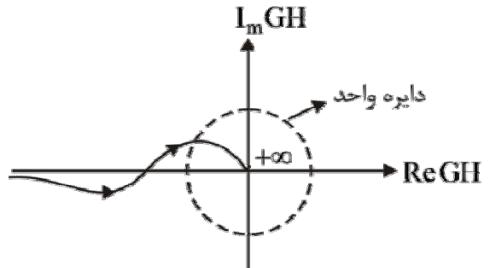
$$S_{T_d}^T = \frac{-T_d s (1 + \tau_m s) (s + 1)}{(\tau_m s + 1) (s + 1) + K_m e^{-T_d s}}, \quad S_{T_d}^G = -T_d s \quad (۲)$$

$$S_{T_d}^T = \frac{-T_d s}{(\tau_m s + 1) (s + 1) + K_m e^{-T_d s}}, \quad S_{T_d}^G = -T_d s \quad (۳)$$

$$S_{T_d}^G = \frac{-K_m s e^{-T_d s}}{(\tau_m s + 1) (s + 1) + K_m e^{-T_d s}}, \quad S_{T_d}^G = \frac{-K_m s e^{-T_d s}}{(\tau_m s + 1) (s + 1)} \quad (۴)$$

(۵)

- نمودار قطبی مربوط به یک سیستم کنترلی مینیمم فار با فیدبک واحد منفی ترسیم شده است. جهت دستیابی به خطای حالت ماندگار صفر به ورودی شبیب، ساده‌ترین جبران‌ساز سری کدام است؟



- (۱) تناسبی
- (۲) PD
- (۳) PI
- (۴) FD



۶۷- اگر $x_r(t) = x_1(t) + x_2(t)$ ، $x_1(t) = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} \cos(\pi t^r) \delta(t-k)$ باشد در این

صورت:

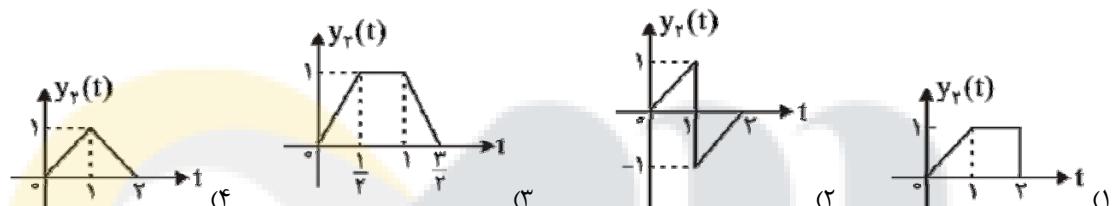
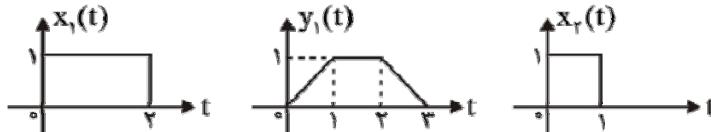
(۱) $x_1(t)$ و $x_2(t)$ نامتناوب است.

(۲) هر سه سیگنال متناوب هستند.

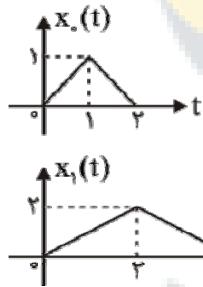
(۳) $x_1(t)$ نامتناوب و $x_2(t)$ نامتناوب نمی‌باشند.

(۴) هیچ‌کدام متناوب نیستند.

۶۸- با اعمال $x_1(t)$ به ورودی یک سیستم LTI، خروجی $y_1(t)$ حاصل می‌شود. اگر $x_2(t)$ به ورودی همین سیستم اعمال گردد، خروجی $y_2(t)$ کدام است؟



۶۹- اگر $y_1(t)$ پاسخ یک سیستم LTI پایدار به ورودی $x_1(t)$ بوده و بدانیم $\int_{-\infty}^{+\infty} y_1(t) dt = \pi$ می‌باشد، آنگاه در مورد که پاسخ همان سیستم به ورودی $x_1(t)$ است، چه می‌توان گفت؟



$$\int_{-\infty}^{+\infty} y_1(t) dt = 2\pi \quad (1)$$

$$\int_{-\infty}^{+\infty} y_1(t) dt = -4\pi \quad (2)$$

$$\int_{-\infty}^{+\infty} y_1(t) dt = +4\pi \quad (3)$$

$$\int_{-\infty}^{+\infty} y_1(t) dt = 0 \quad (4)$$

۷۰- اگر تابع سیستم یک سیستم خطی نامغایر با زمان برابر $H(s) = \frac{1}{(s-a)(s-b)(s-c)}$ باشد، به طوریکه a و b و c اعداد

حقیقی و $a < b < c$ و $a < 0 < c$ باشد، آنگاه در مورد علی بودن و پایداری آن چه می‌توان گفت؟

(۱) سیستم علی و پایدار است.

(۲) سیستم غیرعلی و ناپایدار است.

(۳) سیستم علی و ناپایدار است.

(۴) سیستم غیر علی و پایدار است.

۷۱- برای سیگنال مختلط $\tilde{x}[n]$ با دوره متناوب ۴، داریم:

$\tilde{x}[0] = 1 - j$ ، $\tilde{x}[1] = 1 + j$ ، $\tilde{x}[2] = 1$ ، $\tilde{x}[3] = 1 - j$. اگر ضریب سری فوریه این سینگنال را \tilde{a}_k بنامیم. و $\tilde{y}[n]$ را به صورت

سینگنالی تعریف کنیم، که ضرایب سری فوریه آن برابر با $\tilde{b}_k = \text{Re}\{\tilde{a}_k\}$ ، $\forall k \in Z$ است. در این صورت $\tilde{y}[1] = 1 + j$ برابر کدام است:

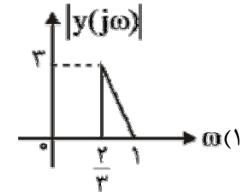
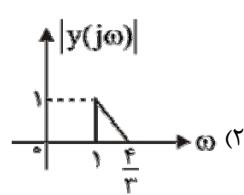
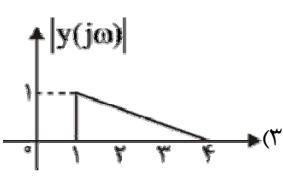
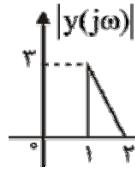
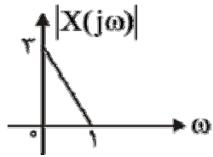
$$1 - j \quad (4)$$

$$1 \quad (3)$$

$$2 \quad (2)$$

$$1 + j \quad (1)$$

۷۲- اندازه تبدیل فوریه سیگنال $x(t)$ در شکل زیر داده شده است. اندازه تبدیل فوریه $y(t) = x(3t - 2)e^{jt}$ کدام است؟



۷۳- اگر سیگنال $x(t)$ دارای تبدیل لاپلاس $x(s) = \frac{3s + 4}{s^3 + 6s^2 + 11s + 6}$ باشد و $y(t) = x(2t)$ بدانیم $x(t)$ برای $t < 0$ صفر است. مقدار حد $A = \lim_{t \rightarrow 0^+} \frac{dy(t)}{dt}$ برابر کدام است؟

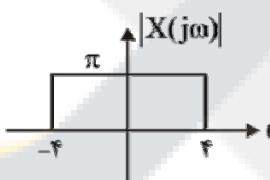
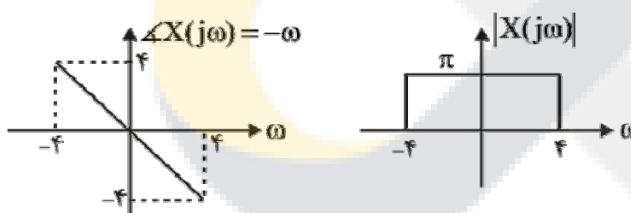
$$\frac{7}{6} \quad (4)$$

$$3 \quad (3)$$

$$6 \quad (2)$$

$$1) \text{ صفر}$$

۷۴- در صورتی که اندازه و فاز تبدیل فوریه سیگنال $x(t)$ بهصورت شکل زیر باشد. فاز تبدیل فوریه سیگنال $y(t) = |x(t)|^2$ کدام مورد خواهد بود؟



(1) برابر با صفر خواهد بود.

(2) برابر با فاز تبدیل فوریه سیگنال $x(t)$ یعنی $\angle y(j\omega) = -\omega$ خواهد بود.

(3) برابر با $-\pi$ خواهد بود.

(4) برابر با -2ω خواهد بود.

۷۵- فرض کنید $X(z)$ تبدیل z سیگنال گستته $x[n]$ است. صفرهای $X(z)$ در $z = \pm j\omega$ و دو قطب در $z = 0$ می‌باشد. اگر $y[n] = x[n]$ باشد، صفرهای تابع $y(z)$ کدام است؟

$$z = \pm j\omega \quad (4) \quad z = \pm \omega \quad (3)$$

$$z = \pm \omega \quad (2) \quad z = \pm j\omega \quad (1)$$

۷۶- فرض کنید سیگنال $x(t)$ بهصورت زیر تعریف شده باشد: $x(t) = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} \sin c(t-k)$ در این صورت

مقدار $x\left(\frac{1}{4}\right) + x\left(\frac{3}{4}\right)$ برابر است با:

$$\frac{6}{4} \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

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

$$1 \quad (1)$$

۷۷- سیستم LTI با پاسخ ضربه $h[n] = \delta[n - \Delta] = \left(\frac{1}{2}\right)^{-n} \delta[n - \Delta]$ را در نظر بگیرید. کدام گزینه، می‌تواند پاسخ ضربه سیستم معکوس پایدار سیستم فوق باشد؟

$$h_I[n] = -2^{-\Delta n} u[-n-1] \quad (2)$$

$$h_I[n] = e^{\Delta n} u[n] \quad (1)$$

$$r \in \mathbb{Z} \text{ برای } h_I[n] = \begin{cases} -2^{\Delta n} u\left[-\frac{n}{\Delta} - 1\right] & n = \Delta r \\ 0 & n \neq \Delta r \end{cases} \quad (4)$$

$$r \in \mathbb{Z} \text{ برای } h_I[n] = \begin{cases} -2^{\Delta n} u[n] & n = \Delta r \\ 0 & n \neq \Delta r \end{cases} \quad (3)$$

۷۸- در یک سیستم LTI پایداری علی با پاسخ ضربه $x[n] = 1 + \cos\left[2\pi f_o n + \frac{\pi}{3}\right]$ به صورت $h[n]$ ، پاسخ سیستم به ورودی

$$\sum_{n=-\infty}^{+\infty} \operatorname{Re}\{h[n]\} \sin(2\pi f_o n) \quad \text{در این سیستم برابر کدام است؟}$$

$$\sum_n \operatorname{Re}\{h[n]\} \sin(2\pi f_o n) = -1 \quad (1)$$

$$\sum_n \operatorname{Re}\{h[n]\} \sin(2\pi f_o n) = \sum_n \operatorname{Re}\{h[n]\} \cos(2\pi f_o n) \quad (2)$$

$$\sum_n \operatorname{Re}\{h[n]\} \sin(2\pi f_o n) = \sin\frac{\pi}{3} \quad (3)$$

$$\sum_n \operatorname{Re}\{h[n]\} \sin(2\pi f_o n) = -1 \quad (4)$$



- ۷۹- ثابت‌های یک خط انتقال به شرح زیر است:

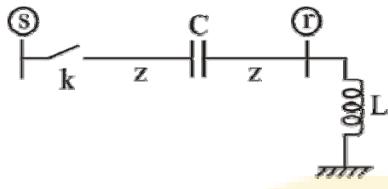
$$A = \frac{\sqrt{2}}{2} < 5^\circ, B = 100 < 50^\circ \Omega, D = \frac{\sqrt{2}}{2} < 5^\circ, C = 0/001 < 91^\circ S$$

اندازه ولتاژ خط به خط در ابتدای خط ۴۰۰KV می‌باشد. در انتهای خط، توان راکتیو ۳ فاز ۸۰۰MW با ضریب قدرت ۸/۰ پیش فاز مصرف می‌شود. اگر بخواهیم ولتاژ خط به خط انتهای خط نیز ۴۰۰KV باشد، مقدار توان راکتیو مصرفی یا تولیدی که باید به انتهای خط اضافه شود، کدام ویژگی را باید داشته باشد؟

(۱) ۲۰۰MVar، توان راکتیو مصرفی

(۲) ۶۰۰MVar، توان راکتیو تولیدی

- ۸۰- خط انتقال طویل زیر، توسط خازن سری (C) جبران شده است. همچنین جهت کاهش اثر فراتنی، راکتور (L) در انتهای خط نصب شده است. بعد از بستن کلید k یک موج سیار پله‌ای ($u_0 = u_f$) در خط منتشر می‌شود. حداکثر دامنه ولتاژ در انتهای خط در لحظه رسیدن موج پله به انتهای خط (از انعکاسات از ابتدای خط صرف نظر می‌شود). چند ولت است؟



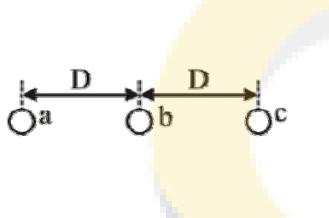
(۱) صفر

(۲) $2u_0$

(۳) u_0

(۴) $\frac{u_0}{2}$

- ۸۱- در خطوط انتقال سه فاز ۱ و ۲، شعاع مؤثر هر هادی D_s می‌باشد. مقدار d چقدر باشد، تا اندوکتانس خطوط برابر شوند؟



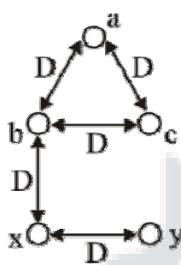
(۱) $\frac{D_s}{\sqrt{2}}$

(۲) $2D_s$

(۳) $\sqrt{2}D_s$

(۴) برابری اندوکتانس این دو خط ممکن نیست.

- ۸۲- در پایین خط انتقال سه فاز a-b-c (شکل زیر) خط تلفن x-y ناشی از القای الکترواستاتیک خط انتقال بر خط تلفن، چند ولت است؟ قطر تمامی هادی‌ها را برابر r فرض کنید.



$$\frac{\ln \sqrt{3}}{\ln \frac{D}{r}} (V_b - V_c) \quad (۲)$$

$$\frac{\ln \left(1 + \frac{\sqrt{3}}{2}\right)}{\ln \frac{D}{r}} (V_b - V_c) \quad (۴)$$

$$\frac{\ln \left(1 + \frac{\sqrt{3}}{2}\right)}{\ln \frac{D}{r}} (V_c - V_b) \quad (۱)$$

$$\frac{\ln \sqrt{3}}{\ln \frac{D}{r}} (V_c - V_b) \quad (۳)$$

- ۸۳- یک خط توزیع، باری با ضریب قدرت واحد را تغذیه می‌کند. این خط دارای مقاومت R و راکتانس X است و از ظرفیت خازنی آن صرف نظر می‌شود. اگر ولتاژ انتهای خط برابر $V_R = V_S < \delta < \bar{V}_R$ باشد، تنظیم ولتاژ خط انتقال (VR) بر حسب δ ، کدام است؟

$$VR = \frac{1 + \cos \delta - \frac{R}{X} \sin \delta}{\frac{R}{X} \sin \delta + \cos \delta} \quad (۲)$$

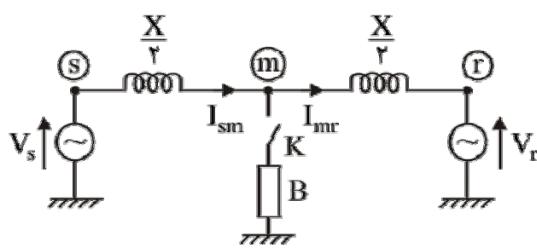
$$VR = \frac{\cos \delta - \frac{R}{X} \sin \delta}{1 + \frac{R}{X} \sin \delta - \cos \delta} \quad (۴)$$

$$VR = \frac{\frac{R}{X} \sin \delta - \cos \delta}{1 + \cos \delta - \frac{R}{X} \sin \delta} \quad (۱)$$

$$VR = \frac{1 + \frac{R}{X} \sin \delta - \cos \delta}{\cos \delta - \frac{R}{X} \sin \delta} \quad (۳)$$

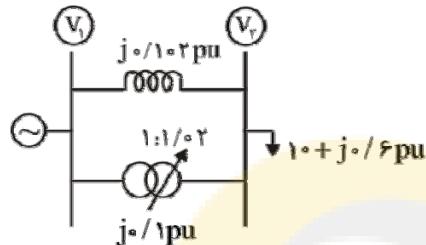
(۸)

-۸۴- در سیستم قدرت زیر، داریم: $V_s = V \angle +\frac{\delta}{2}$ و $V_r = V \angle -\frac{\delta}{2}$ در حالی که کلید K باز است توان انتقالی از خط برابر است با P_1 . بعد از بستن کلید K، سوسپتانس B وارد می‌شود. در این حالت توان عبوری از خط با همان زوایای ماشین‌ها برابر با P_1 است.



$$\begin{aligned} \text{مقدار } \frac{P_1}{P_1} \text{ برابر کدام گزینه است؟} \\ (1) & \left(1 - \frac{XB}{4}\right) \\ (2) & XB \\ (3) & \frac{XB}{4} \\ (4) & (1-XB) \end{aligned}$$

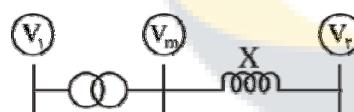
-۸۵- در سیستم تغذیه بار زیر، اندازه ولتاژ V_2 برابر $2pu$ است. میزان توان راکتیوی که از طریق ترانسفورماتور تپ چنجردار به بار منتقل می‌شود، چند پریونیت است؟



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

-۸۶- در شکل زیر، ترانسفورماتور به گونه‌ای عمل می‌کند، که: $\frac{V_m}{V_1} = e^{j\alpha}$ در صورتیکه داشته باشیم:

$$V_r = V \angle -\frac{\delta}{2}, V_1 = V \angle \frac{\delta}{2} \quad \text{توان عبوری از خط انتقال بار راکتانس } X \text{ با کدام رابطه محاسبه می‌شود؟}$$



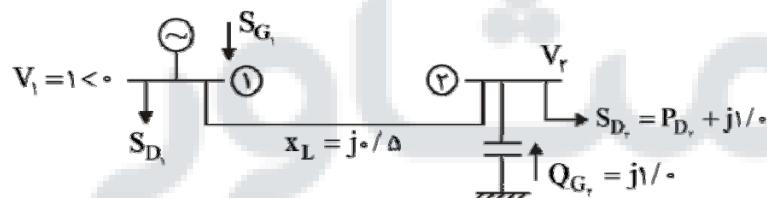
$$P = \frac{V^r}{X} \sin \delta \quad (2)$$

$$P = \frac{V^r}{X} \sin(\delta + \alpha) \quad (4)$$

$$P = \frac{V^r}{X} (\sin \delta + \sin \alpha) \quad (1)$$

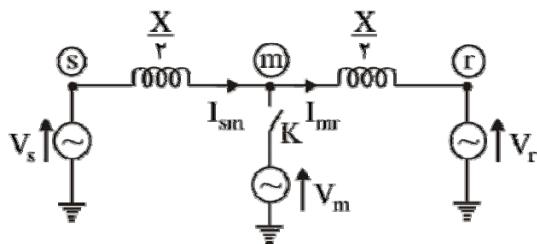
$$P = \frac{V^r}{X} \left(\frac{\sin \delta}{\sin \alpha} \right) \quad (3)$$

-۸۷- در مدار زیر، مقدار P_{D_2} برحسب زاویه ولتاژ شین ۲، برابر کدام است؟



- (۱) $-\sin 2\delta_2$
- (۲) $\cos \delta_2$
- (۳) $\sin \delta_2$
- (۴) $\sin 2\delta_2$

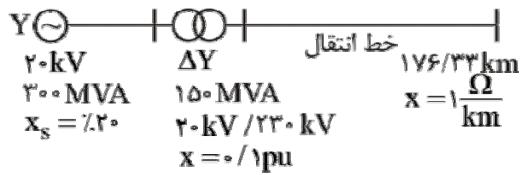
-۸۸- در سیستم قدرت زیر، داریم: $V_r = V \angle -\frac{\delta}{2}, V_s = V \angle \frac{\delta}{2}$ در زمانی که کلید K باز است، توان عبوری از خط برابر P_1 بوده است. زمانی که کلید K را می‌بندیم، منبع ولتاژ V_m با دامنه V وارد مدار می‌شود. در این حالت توان عبوری از خط با همان زاویه ماشین‌ها برابر با P_1 شده است. نسبت P_1 به کدام است؟



$$\begin{aligned} \text{نسبت } \frac{P_1}{P_1} \text{ به کدام است؟} \\ (1) \sin \delta \\ (2) \cos \frac{\delta}{2} \\ (3) \cos \delta \\ (4) \sin \frac{\delta}{2} \end{aligned}$$

(۹)

- ۸۹- در دیاگرام تک خطی شکل زیر، یک ژنراتور سنکرون از طریق یک ترانسفورماتور به یک خط انتقال بی‌بار متصل شده است. سیستم سه فاز متعادل است. راکتانس مدار معادل تونن به صورت پریونیتی از دید انتهای خط، کدام است؟ مقادیر نامی ژنراتور را به عنوان مقادیر مبنا در نظر بگیرید.



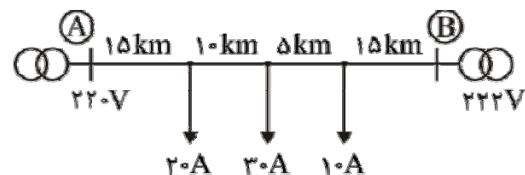
۰ / ۹

۱/۲

۱/۳

۱/۴

- ۹۰- در شکل زیر اگر جریان تزریقی از طریق پست A، i آمپر و مقاومت هر کیلومتر از خط توزیع $1 \Omega / 0.00$ باشد. جریان عبوری i



چند آمپر است؟

-۸ / ۷۳

-۱۴ / ۴

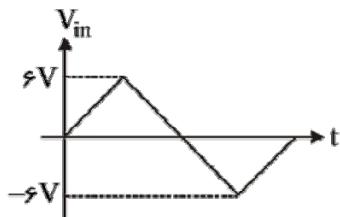
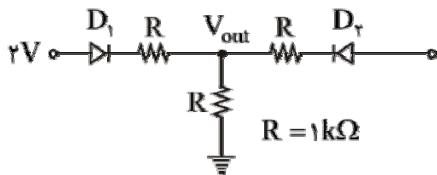
۱۴ / ۴

۸ / ۷۳

آلفا مشاور

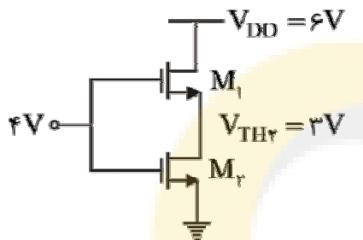
(1 +)

۱۰۳- در مدار شکل زیر دیودها ایده‌آل بوده و شکل موج ورودی V_{in} داده شده است. حداقل و حداکثر مقدار ولتاژ V_{out} بر حسب ولت چه قدر است؟



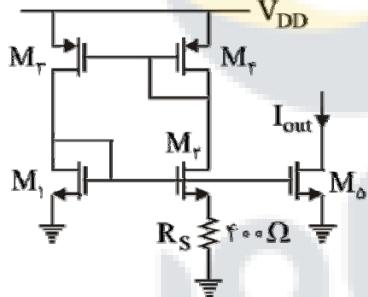
۴،۲ (۱)
۳،۱ (۲)
۳،۲ (۳)
۴،۱ (۴)

۱۰- در مدار شکل زیر نسبت (W/L) ترانزیستورهای M_1 و M_2 با هم و لتاژ ترشلد ترانزیستور M بر حسب ولت باید چه قدر باشد تا ترانزیستور M در مرز ناحیه اشباع و خطی بایاس گردد؟



۴ (۱)
۳ (۲)
 $\sqrt{۲}$ (۳)
۲ (۴)

۱۰- در مدار شکل زیر همه ترانزیستورها در ناحیه اشباع بایاس شده‌اند. مقدار جریان I_{out} چند میلی‌آمپر است؟ از اثر بدنی و مدولاسیون طول کanal ترانزیستورها صرف نظر کنید.



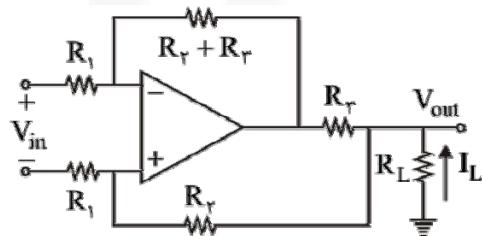
$$(W/L)_r = r(W/L)_1$$

$$(W/L)_r = r(W/L)_f$$

$$(W/L)_\phi = \gamma(W/L)_\gamma$$

$$\mu_n C_{ox} (W/L) = \gamma \Delta m A / V^r$$

۱۰۶- در مدار شکل زیر تقویت کننده عملیاتی ایده‌آل است. نسبت $\frac{I_1}{V_{in}}$ کدام است؟



$$\frac{R_y}{R_x R_w} \quad (1)$$

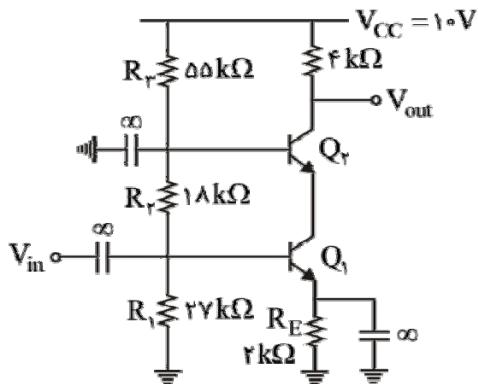
$$\frac{1}{R_r + R_s} \quad (2)$$

$$\frac{R_1 + R_r}{R_1 R_r} \quad (3)$$

$$\frac{R_y + R_r}{R_y R_r} \quad (4)$$

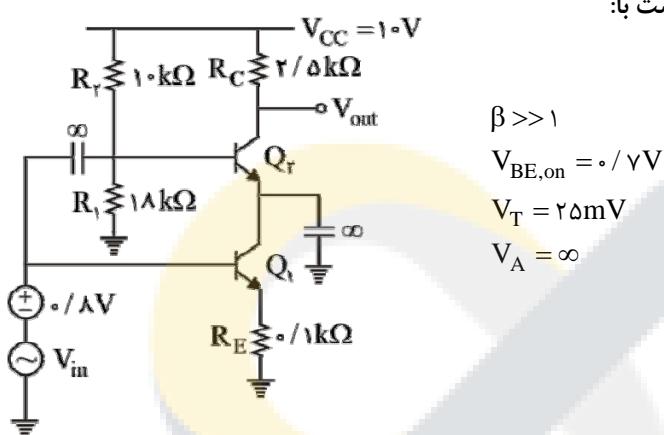
(۱۱)

-۱۰۷- در مدار تقویت کننده شکل زیر حداکثر دامنه سوئینگ متقارن ولتاژ خروجی V_{out} تقریباً چند ولت است؟



- ۲ (۱)
۳ (۲)
۴ (۳)
۳/۶ (۴)

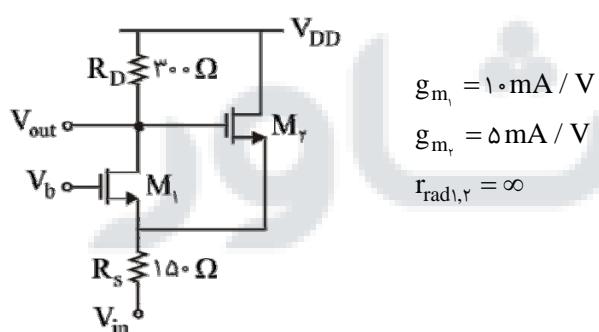
-۱۰۸- مقدار بهره ولتاژ سیگنال کوچک آن برابر است با:

$$A_V = \frac{V_{out}}{V_{in}}$$


- ۲۵ (۱)
۷۵ (۲)
۵۰ (۳)
۱۰۰ (۴)

-۱۰۹- در مدار شکل زیر همه ترانزیستورها در ناحیه اشباع بایاس شده‌اند. مقدار بهره ولتاژ سیگنال کوچک آن برابر

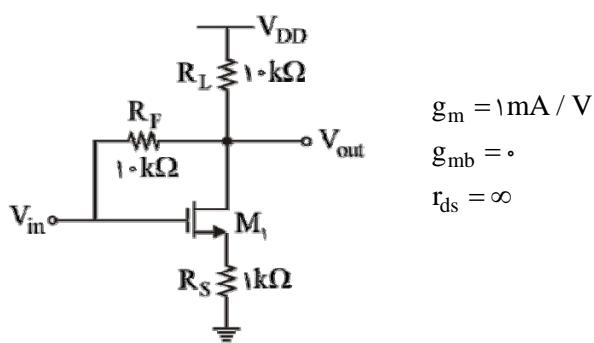
است با:



- ۱/۵ (۱)
۲ (۲)
۳ (۳)
۴/۵ (۴)

-۱۱۰- در مدار شکل زیر ترانزیستور M_1 در ناحیه اشباع بایاس شده است. مقدار بهره ولتاژ سیگنال کوچک آن برابر

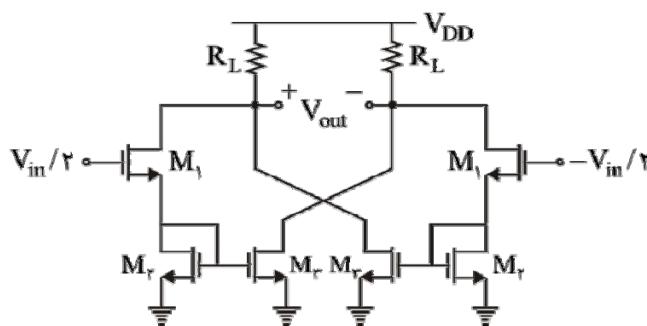
است با:



- ۲ (۱)
۴ (۲)
۲/۵ (۳)
۵ (۴)

(۱۲)

۱۱۱- در مدار شکل زیر همه ترانزیستورها در ناحیه اشباع بایاس شده‌اند. مقدار بهره ولتاژ سیگنال کوچک آن برابر است با:



$$\frac{1}{\lambda} g_{m_1} R_L \quad (1)$$

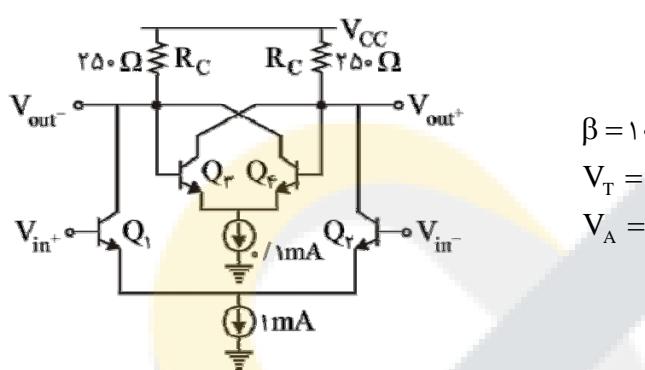
$$\frac{1}{\lambda} g_{m_2} R_L \quad (2)$$

$$r_{ds1,2,3} = \infty$$

$$\frac{1}{\mu} g_{m_1} R_L \quad (3)$$

$$\frac{1}{2} g_{m_1} R_L \quad (4)$$

۱۱۲- در مدار شکل زیر همه ترانزیستورهای متناظر با هم یکسان بوده و در ناحیه فعال بایاس شده‌اند. مقدار بهره ولتاژ تفاضلی آن تقریباً برابر است با:



$$\beta = 100$$

$$V_T = 25 \text{ mV}$$

$$V_A = \infty$$

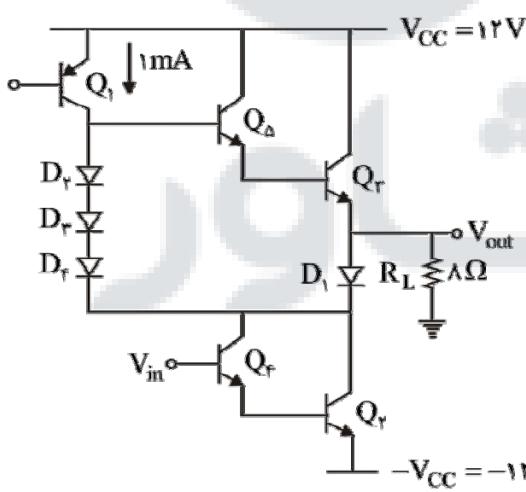
$$4/5 \quad (1)$$

$$10 \quad (2)$$

$$5/5 \quad (3)$$

$$11 \quad (4)$$

۱۱۳- در مدار شکل زیر مقدار ولتاژ بایاس V_b و ورودی DC خروجی برابر با صفر هستند. ماکزیمم و مینیمم مقدار ولتاژ خروجی V_{out} بر حسب ولت برابر با کدام گزینه است؟



$$\beta_{1,2} = 19$$

$$\beta_{3,4} = 49$$

$$V_{BE.on} = 0.7 \text{ V}$$

$$V_{CE.sat} = 0.3 \text{ V}$$

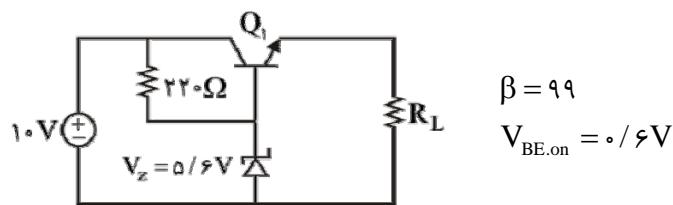
$$8, 8 \quad (1)$$

$$-8, 10 / 3 \quad (2)$$

$$-10 / 3, 10 / 3 \quad (3)$$

$$-10 / 3, 8 \quad (4)$$

۱۱۴- در رگولاتور شکل زیر حداقل مقاومت بار برای آن که ولتاژ دو سر آن تنظیم شده باشد. بر حسب اهم چقدر است؟ دیود زنر را با ولتاژ شکست ۵/۶ ولت و ایدهآل در نظر بگیرید.



$$\beta = 99$$

$$V_{BE.on} = 0.6 \text{ V}$$

$$2/5 \quad (1)$$

$$250 \quad (2)$$

$$3/1 \quad (3)$$

$$310 \quad (4)$$

(۱۳)

۱۱۵- در یک ترانسفورماتور تک فاز 100kVA ، امپدانس شاخه سری بر حسب پریونیت برابر $0.1 + j0.4$ است. ضریب توان بی‌باری این ترانسفورماتور، تحت ولتاژ و فرکانس نامی برابر $2/0$ است. راندمان ماکزیمم آن در بار نامی رخ می‌دهد. جریان بی‌بار نامی ترانسفورماتور، چند درصد جریان نامی آن است؟

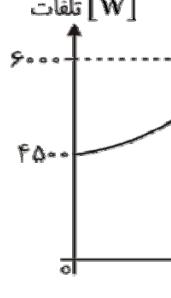
۱۲/۵ (۴)

۷/۵ (۳)

۱۰ (۲)

۵ (۱)

۱۱۶- تغییرات تلفات یک ترانسفورماتور تک فاز به قدرت 300kVA با جریان بار در شکل زیر داده شده است. تنظیم ولتاژ تقریبی این ترانس در یک بار خاص و ضریب قدرت $8/0$ برابر صفر است. راکتانس این ترانس، کدام است؟



۰/۰۰۲۲pu (۱)

۰/۰۰۶۷pu (۲)

۰/۰۰۵۰pu (۳)

۰/۰۰۲۶۷pu (۴)

۱۱۷- ولتاژ اعمال شده به یک ترانسفورماتور تک فاز به صورت: $V = 200 \sin \omega t + 50 \sin 3\omega t$ است. اگر جریان بی‌باری ترانسفورماتور به صورت: $(0.8 \sin(3\omega - 60^\circ) + 0.4 \sin(\omega - 0^\circ))$ باشد. با چشم‌پوشی از مقاومت سیم‌پیچ اولیه، تلفات هسته ترانسفورماتور چند وات است؟

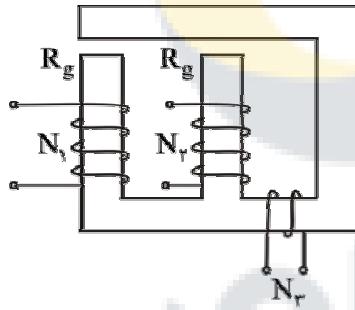
۴۳/۴۶ (۴)

۲۱/۷۳ (۳)

۳۴/۶۴ (۲)

۱۰/۸۶ (۱)

۱۱۸- در مدار مغناطیسی زیر، هسته ایده‌آل بوده و مقاومت مغناطیسی هریک از فواصل هوایی R_g فرض می‌شود. مقادیر L_{13} و L_{12} اندوکتانس متقابل دو سیم‌پیچی ۱ و ۲ و نیز L_{13} اندوکتانس متقابل دو سیم‌پیچی ۱ و ۳ بر حسب پارامترهای R_g و تعداد دور سیم‌پیچی‌ها برابر کدام است؟



$$L_{13} = \frac{N_1 N_3}{2R_g}, L_{12} = \frac{N_1 N_2}{2R_g} \quad (1)$$

$$L_{13} = \frac{N_1 N_3}{2R_g}, L_{12} = 0 \quad (2)$$

$$L_{13} = \frac{N_1 N_3}{2R_g}, L_{12} = \frac{N_1 N_2}{R_g} \quad (3)$$

$$L_{13} = \frac{N_1 N_3}{R_g}, L_{12} = 0 \quad (4)$$

۱۱۹- انرژی یک مبدل الکترومکانیکی فرضی بر حسب فلکی پیوندی λ و تغییر مکان x به صورت $W_f(\lambda, x) = \frac{\lambda^3}{0.1-x}$ است.

اندازه‌های λ و نیرو در حالتی که $i = 3A$ و $m = 0.2m$ باشد، کدام است؟

۱/۴۱ (۱) وبر - دور و ۷۶/۱ نیوتون

۰/۲۸۲ (۴) وبر - دور و ۵۳/۱ نیوتون

۰/۰۵۳ (۲) وبر - دور و ۷۶/۱ نیوتون

۰/۰۵۳ (۳) وبر - دور و ۷۶/۱ نیوتون

۱۲۰- یک ژنراتور تحریک جدآگانه در حالت بی‌بار با سرعت n چرخانده می‌شود و نیروی محرکه آن E است. مقاومت میدان طوری تنظیم شده است که جریان میدان ۲ آمپر باشد. اگر جریان میدان به $3A$ و سرعت به $1/5n$ افزایش داده شود. نیروی محرکه تولید شده چند برابر E می‌شود؟ نقاطی از مشخصه مغناطیسی ماشین در یک سرعت غیر مشخص به صورت جدول مقابل است.

I_{sh}	E_a
۰	۱۰
۱	۵۰
۲	۹۰
۳	۱۲۰
۴	۱۴۰

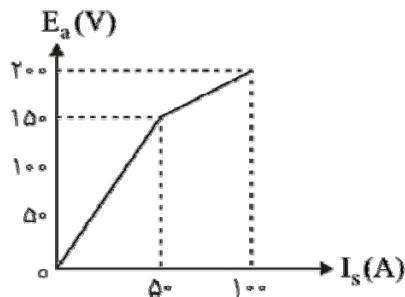
۱/۵ (۱)

۲/۲۵ (۲)

۲ (۳)

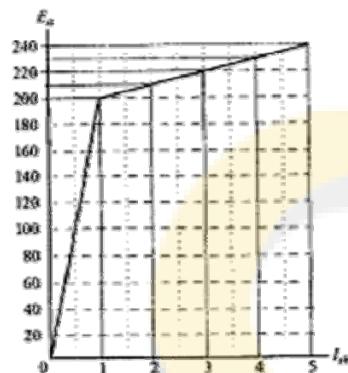
(۴) تغییر نمی‌کند.

۱۲۱- یک موتور سری با مشخصه مغناطیسی شکل زیر مفروض است. وقتی که موتور در بار کامل می‌کند. جریان آرمیچر 40 آمپر و گشتاور تولید شده $24\text{ نیوتن}\cdot\text{متر}$ است. جریان راهاندازی موتور 100 آمپر است. گشتاور راهاندازی موتور چند نیوتن - متر است؟ از عکس العمل آرمیچر چشم‌پوشی می‌شود.



- (۱) ۶۰
(۲) ۶۷
(۳) ۱۰۰
(۴) ۱۵۰

۱۲۲- مشخصه بی‌باری یک موتور DC شنت در سرعت 1800 rpm داده شده است. این موتور با ولتاژ 120 V تغذیه می‌شود. مقاومت میدان شنت چند اهم باشد، تا موتور با جریان آرمیچر 75 A و سرعت 1000 rpm کار کند. مقاومت آرمیچر $1\text{ }\Omega$ اهم است و عکس العمل آرمیچر فلوی میدان را به اندازه 10% کاهش می‌دهد.



- (۱) ۱۸/۴۶
(۲) ۳۹/۲۳
(۳) ۳۴/۲۸
(۴) ۶۴/۲۸

۱۲۳- یک موتور DC شنت 12 A , 200 V و 1940 rpm دارای مقاومت آرمیچر $5\text{ }\Omega$ است. اگر ولتاژ اعمال شده به موتور به 150 V کاهش داده شود. سرعت چند دور بر دقیقه خواهد شد؟ گشتاور بار ثابت می‌ماند و مدار مغناطیسی ماشین خطی فرض می‌شود.

- (۱) ۱۸۹۳/۳
(۲) ۱۹۴۰
(۳) ۱۹۸۳/۹
(۴) ۱۰۶۵

۱۲۴- یک موتور القایی چهار قطب با روتور سیم‌پیچی شده مفروض است. ولتاژ دو سر هر فاز روتور در حالت سکون برابر 90 V است. اگر روتور درجهت عکس میدان دور با سرعت 720 r.p.m چرخانده شود، ولتاژ القا شده در هر فاز روتور چند ولت خواهد شد؟ فرکانس ولتاژ استاتور 60 Hz است.

- (۱) ۵۴
(۲) ۷۲
(۳) ۱۰۸
(۴) ۱۲۶

۱۲۵- در یک موتور القایی سه فاز، تلفات اهمی روتور در گشتاور ماکزیمم، 4 برابر تلفات اهمی روتور در گشتاور بار کامل است. در این موتور، گشتاور ماکزیمم چند برابر گشتاور نامی است؟ از امپدانس استاتور صرف نظر کنید.

$$\frac{6}{\sqrt{7}} \quad \frac{2}{\sqrt{7}} \quad \frac{4}{\sqrt{7}} \quad \frac{1}{\sqrt{7}}$$

۱۲۶- سه موتور القایی از هر لحظه مشابه‌اند و فقط مقاومت روتورهای آن‌ها متفاوت است. این سه موتور از یک منبع تغذیه می‌شوند. مشخصه‌های $T(n)$ بارهای n سه موتور نیز مشابه‌اند. با کاهش ولتاژ تغذیه، سرعت موتورها به تدریج کاسته می‌شود، تا به ازای یک ولتاژ خاص هر سه موتور هم‌زمان از حالت پایدار خارج شده و به حالت سکون سوق داده می‌شوند. مشخصه بار این موتورها به کدام صورت است؟ n سرعت چرخش است.

$$T_{load} = an^r + bn + c \quad (۱) \quad T_{load} = bn + c \quad (۲) \quad T_{load} = c \quad (۳) \quad T_{load} = an^r + c \quad (۴)$$

۱۲۷- صفحه $Z = ۰$ شامل بار سطحی غیر یکنواخت $\rho_s = ay^r \left(\frac{C}{m^r} \right)$ می‌باشد. کل باربی که در کره‌ای به شعاع یکمتر و به مرکز (۰,۰,۰) واقع شده، کدام است؟

$$Q = \frac{9\pi a}{64} \quad (۱) \quad Q = \frac{3\pi a}{64} \quad (۲) \quad Q = \frac{3\pi a}{32} \quad (۳) \quad Q = \frac{9\pi a}{32} \quad (۴)$$

۱۲۸- بارهای نقطه‌ای مثبت Q_i در نقاط $(z_i, 0, 0)$ قرار گرفته‌اند. با فرض (C) و $Q_i = \frac{1}{3^i} (m)$ ، مقدار پتانسیل در مبدأ مختصات کدام است؟ فرض کنید پتانسیل در بی‌نهایت برابر صفر باشد.

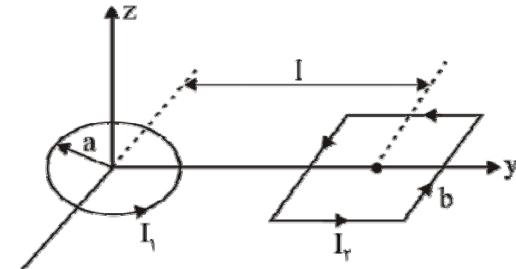
$$V = \frac{3}{32\pi\epsilon_0} \quad (4)$$

$$V = \frac{9}{32\pi\epsilon_0} \quad (3)$$

$$V = \frac{9}{16\pi\epsilon_0} \quad (2)$$

$$V = \frac{3}{16\pi\epsilon_0} \quad (1)$$

۱۲۹- در شکل زیر، در یک حلقه دایره‌ای کوچک به شعاع a جریان I_1 جاری است. و حلقه مربعی کوچک به ضلع b با جریان I_2 در فاصله ℓ از آن قرار دارد؛ به طوری که $a \ll b \ll \ell$ هستند و می‌توان میدان‌های حلقه‌ها را روی یکدیگر ثابت فرض نمود، گشتاور مغناطیسی وارد بر حلقه مربعی، کدام است؟



$$-\frac{\mu_0 \pi a^2 b^2 I_1 I_2}{4\ell^3} \hat{a}_x \quad (1)$$

$$-\frac{\mu_0 a^2 b^2 I_1 I_2}{4\ell^3} \hat{a}_x \quad (2)$$

$$-\frac{\mu_0 \pi a^2 b^2 I_1 I_2}{2\ell^3} \hat{a}_x \quad (3)$$

$$-\frac{\mu_0 \pi a^2 b^2 I_1 I_2}{2\ell} \hat{a}_x \quad (4)$$

۱۳۰- بین دو پوسته کروی رسانا $(a < r < b)$ از ماده‌ای با رسانایی $\sigma(r) = \frac{\sigma_0}{r}$ پر شده است. که در آن r شعاع دستگاه کروی و a, b و σ مقادیر ثابتی هستند. اگر سطح $r = a$ در پتانسیل صفر و سطح $r = b$ در پتانسیل V باشد، چگالی جریان در این ناحیه کدام است؟

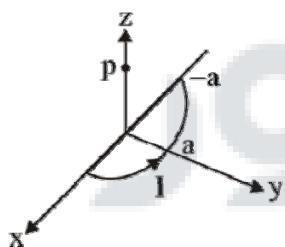
$$\vec{J} = \frac{-\sigma_0 V}{r(b-a)} \hat{a}_r \quad (4)$$

$$\vec{J} = \frac{-\sigma_0 V}{r \ln(\frac{b}{a})} \hat{a}_r \quad (3)$$

$$\vec{J} = \frac{-\sigma_0 V}{r \ln(\frac{b}{a})} \hat{a}_r \quad (2)$$

$$\vec{J} = \frac{-\sigma_0 V}{r^2(b-a)} \hat{a}_r \quad (1)$$

۱۳۱- حلقه جریان شامل یک نیم‌دایره به مرکز مبدأ مختصات و شعاع a و یک پاره خط به طول $2a$ هر دو، روی صفحه xt مطابق شکل زیر داده شده است. اگر بدانیم $\int \frac{d\alpha}{\cos \alpha} = \ln \left(\frac{1 + \sin \alpha}{\cos \alpha} \right)$ است؛ پتانسیل مغناطیسی برداری در نقطه $P(0, 0, a)$ کدام است؟



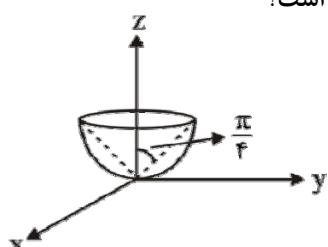
$$\frac{\mu_0 I}{4\pi} \left[\ln \frac{2 + \sqrt{2}}{2 - \sqrt{2}} - \sqrt{2} \right] \hat{a}_x \quad (2)$$

$$\frac{\mu_0 I}{4\pi} \left[\ln \frac{2 + \sqrt{2}}{2 - \sqrt{2}} + \sqrt{2} \right] \hat{a}_x \quad (4)$$

$$\frac{\mu_0 I}{4\pi} \left[2 \ln \frac{2 + \sqrt{2}}{\sqrt{2}} + \sqrt{2} \right] \hat{a}_x \quad (1)$$

$$\frac{\mu_0 I}{4\pi} \left[\ln \frac{2 + \sqrt{2}}{\sqrt{2}} - \sqrt{2} \right] \hat{a}_x \quad (3)$$

۱۳۲- مطابق شکل زیر، حفره‌ای به شکل مخروط با زاویه بازشدگی $\frac{\pi}{4}$ از نیم‌کره‌ای با چگالی حجمی یکنواخت ρ از بار الکتریکی، به شعاع a و مرکز منطبق بر $z = a$ خارج شده است. میدان الکتریکی در مبدأ مختصات برابر کدام است؟



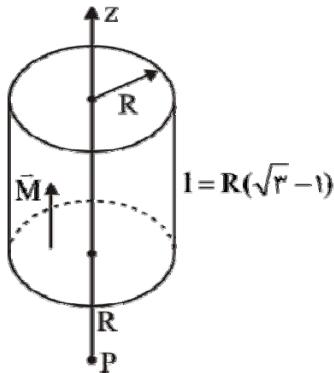
$$-\frac{\rho a}{8\epsilon_0} \hat{a}_z \quad (2)$$

$$-\frac{\rho a \sqrt{2}}{8\epsilon_0} \hat{a}_z \quad (4)$$

$$-\frac{\rho a}{12\epsilon_0} \hat{a}_z \quad (1)$$

$$-\frac{\rho a \sqrt{2}}{12\epsilon_0} \hat{a}_z \quad (3)$$

۱۳۳- یک استوانه به شعاع R و طول $\ell = R(\sqrt{3} - 1)$ از جنس ماده مغناطیس با **Magnetization** $\vec{M} = M_z \hat{a}_z$ یکنواخت مطابق شکل زیر وجود دارد. مقدار \vec{B} (بردار اندکسیون مغناطیسی) در نقطه P روی محور استوانه به اندازه R پایین‌تر از آن، چقدر است؟



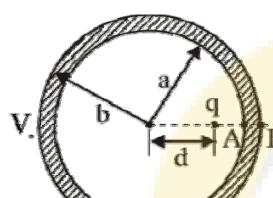
$$B_z = \frac{\mu_0 M_0}{\epsilon_0} (\sqrt{3} - \sqrt{2}) \quad (1)$$

$$B_z = \frac{\mu_0 M_0}{\epsilon_0} (\sqrt{3} + \sqrt{2}) \quad (2)$$

$$B_z = \frac{\mu_0 M_0}{\epsilon_0} (\sqrt{3} - 1) \quad (3)$$

$$B_z = \frac{\mu_0 M_0}{\epsilon_0} (\sqrt{3} + 1) \quad (4)$$

۱۳۴- یک پوسته‌ی رسانای کروی به شعاع داخلی a و خارجی b ، مطابق شکل، در پتانسیل V نگهدارشده است. بار نقطه‌ای q در فاصله d ($d < a$) از مرکز پوسته‌های کروی واقع است. چگالی بار سطحی در نقاط A و B به ترتیب کدام است؟



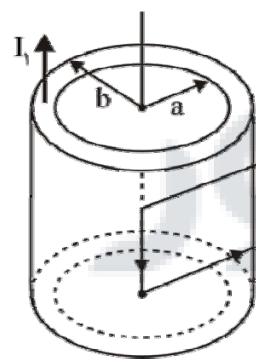
$$\frac{2\epsilon_0 V}{a+b}, \frac{-q}{4\pi a(a-d)} \quad (1)$$

$$\frac{2\epsilon_0 V}{a+b}, \frac{-q}{4\pi b(b-d)} \quad (2)$$

$$\frac{\epsilon_0 V}{a+b}, \frac{-q(b+d)}{4\pi b(b-d)} \quad (3)$$

$$\frac{\epsilon_0 V}{b}, \frac{-q(a+d)}{4\pi a(a-d)} \quad (4)$$

۱۳۵- در ناحیه استوانه‌ای بینهایت طویل $b < r < a$ و $0 \leq \varphi \leq 2\pi$ ، جریان I_1 با توزیع یکنواخت در جهت موازی محور Z مطابق شکل جاری است. در حلقه مربعی به ضلع $2b$ جریان I_2 جاری است؛ و یک ضلع مربع روی محور استوانه قرار دارد. نیروی وارد بر این قاب مربوعی کدام است؟



$$\frac{II_1}{2\pi b} \quad (1)$$

$$\frac{II_2}{2\pi} \quad (2)$$

$$\frac{II_2}{\pi b} \quad (3)$$

$$\frac{II_1}{4\pi b} \quad (4)$$

۱۳۶- در مختصات کروی، چگالی جریان الکتریکی به صورت زیر در یک محیط هادی مفروض است:

$$\vec{J} = \frac{1}{r^2 \sin \theta} \hat{a}_r - \frac{1}{r^2} \hat{a}_\theta \left(\frac{A}{m^2} \right)$$

کل جریانی که در جهت \hat{a}_z از یک دیسک دایره‌ای به شعاع R به مرکز محور Z و مستقر در $z = h$ ، می‌گذرد، کدام است؟ فرض کنید $h \gg R$ باشد.

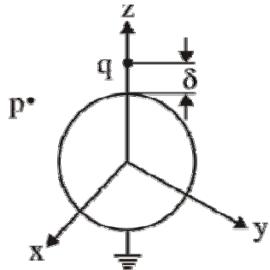
$$I = \frac{4\pi R}{h} \quad (4)$$

$$I = \frac{2\pi R}{h} \quad (3)$$

$$I = \frac{4\pi R}{h} \quad (2)$$

$$I = \frac{2\pi R}{h} \quad (1)$$

- ۱۳۷- مطابق شکل، بار نقطه‌ای q در فاصله ناچیز δ بالای یک کره هادی به شعاع a زمین شده، قرار دارد. با فرض اینکه $a \ll 1\text{m}$ باشد. میدان الکتریکی در نقطه P با مختصات $r = 1\text{m}$, $\theta = 60^\circ$, $\phi = 0$ کدام است؟



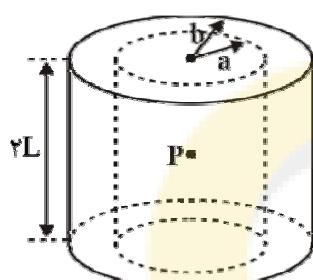
$$\frac{q\delta}{8\pi\epsilon_0} \left[3\sqrt{3}\hat{a}_x + (2 - \sqrt{3})\hat{a}_z \right] \quad (1)$$

$$\frac{q\delta}{8\pi\epsilon_0} \left[3\sqrt{3}\hat{a}_x - \hat{a}_z \right] \quad (2)$$

$$\frac{q\delta}{16\pi\epsilon_0} \left[3\sqrt{3}\hat{a}_x + (2 - \sqrt{3})\hat{a}_z \right] \quad (3)$$

$$\frac{q\delta}{16\pi\epsilon_0} \left[(2\sqrt{3} + 1)\hat{a}_z + (\sqrt{3} - b)\hat{a}_x \right] \quad (4)$$

- ۱۳۸- یک پوسته استوانه‌ای از ماده مغناطیسی به طول $2L$ و شعاع‌های داخلی و خارجی a و b دارای بردار مغناطیس شدگی غیر یکنواخت $\vec{M} = M_s \sin \phi \hat{a}_z$ داده شده است. شدت میدان مغناطیسی \vec{H} در نقطه P واقع در مرکز جسم کدام است؟



$$\frac{M_s L}{4} \left(\frac{1}{\sqrt{b^2 + L^2}} - \frac{1}{\sqrt{a^2 + L^2}} \right) \hat{a}_z \quad (1)$$

$$\frac{M_s L}{4} \left(\frac{1}{\sqrt{b^2 + L^2}} - \frac{1}{\sqrt{a^2 + L^2}} \right) \hat{a}_z \quad (2)$$

$$\frac{M_s L}{4} \left(\frac{1}{\sqrt{b^2 + L^2}} - \frac{1}{\sqrt{a^2 + L^2}} \right) \hat{a}_z \quad (3)$$

$$\frac{M_s L}{8} \left(\frac{1}{\sqrt{b^2 + L^2}} - \frac{1}{\sqrt{a^2 + L^2}} \right) \hat{a}_z \quad (4)$$

آلفا مشاور