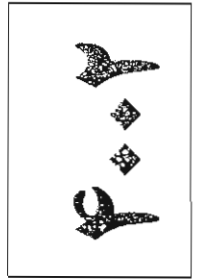




4002D1



نام

نام خانوادگی

محل امضاء

عصر پنجشنبه

۸۸/۱۱/۲۹

دفترچه ۱/۲



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

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.

امام خمینی (ره)

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۳۸۹

مجموعه مهندسی برق - کد ۱۲۵۱

مدت پاسخگویی: ۳۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۳۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی	۳۰	۱	۳۰

بهمن ماه سال ۱۳۸۸

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

PART A: Vocabulary

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

- 1- The warm sun and enough water caused the plant to ----- in a few days.
1) propel 2) boost 3) flourish 4) proceed
- 2- Unfortunately the patient ----- many symptoms of heart disease.
1) exhibited 2) conducted 3) expressed 4) attributed
- 3- They accused the President of ----- information from Congress.
1) abolishing 2) withholding 3) surrendering 4) terminating
- 4- The President's power is severely ----- by the Supreme Court.
1) circulated 2) penetrated 3) circumscribed 4) sophisticated
- 5- ----- refers to the fact of two or more things becoming one.
1) Compromise 2) Consensus 3) Disposition 4) Confluence
- 6- You can add the fluid to the powder, or, -----, the powder to the fluid.
1) intensely 2) instantly 3) conversely 4) rigorously
- 7- Her latest book, ----- "An Introduction to Applied Physics," is out this week.
1) entitled 2) contended 3) illuminated 4) acquainted
- 8- The ----- of a sense of hopelessness is evident in this novel.
1) impulse 2) exposure 3) persuasion 4) pervasiveness
- 9- The president was ----- with admiration for the country's technological progress.
1) surplus 2) replete 3) extensive 4) excessive
- 10- Because of its ----- population, this is a good area for wildlife.
1) sparse 2) shallow 3) unfastened 4) concise

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.

There are obviously many theoretical motives for studying the history of science. (1) ----- would study that history in order to throw light upon his own task and to increase his enjoyment of it. However, the people who study a subject for theoretical reasons are probably exceptional. Most students (2) ----- definite training for practical reasons, such as qualifying themselves for a trade or profession. (3) ----- from their angle, then, the study of the history of science will complete the training of scientific teachers, (4) ----- well requires a kind of perspective that can be obtained only by historical inquiries. Furthermore, the study of the history of science will improve the qualifications of students for many parascientific positions having to deal directly or (5) ----- scientific pursuits, such as those of librarians, editors, curators of museums, and school or government administrators.

- 11- 1) Scientific men 2) A man's science 3) Men from science 4) A man of science
- 12- 1) are submitted to 2) submit them for ✓
3) submit themselves to 4) are submitted for
- 13- 1) When it is looked 2) Looking at it ✓
3) That they look at itself 4) They look at it
- 14- 1) since to teach ✓ 2) as if to teach 3) as for teaching ✓ 4) since if teaching
- 15- 1) indirectly in 2) indirectly with 3) to indirect with 4) to indirect in

PART C: Reading Comprehension

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

Passage I:

A typical organic light emitting diode (OLED) lighting structure is composed of films of organic compounds and conductive layers sandwiched between two electrodes that provide positive and negative charges. When the two charges recombine in the organic layer, energy is given off in the form of photons, creating a patch of soft visible light. In the theory, the efficiency of this energy conversion could reach 100 percent, researchers say.

Such a structure (excluding the substrate) has a depth that can be measured in mere nanometers, making for extremely thin, lightweight lighting products (and displays) that could be manufactured in sheet form. This opens the way for large area lighting and differentiates the OLED from its cousin, the light-emitting diode, or LED—a device designed to be a point light source.

In the lab, at least, OLED material can be put on a variety of substrates, including plastic. The material also is environmentally friendly, containing no harmful elements such as the mercury found in fluorescent tubes.

A major challenge all OLED manufacturers face is how to make their products cost-competitive with the ultracheap incandescent and fluorescent lighting products on the market. "Cost will be the key to penetrating the marketplace," agrees Toyohit Tanaka, general manager and head of business development in Konica Minolta.

- 16- Which one is likely to be an OLED structure?
 1) Electrode, conductive layer, electrode, films of organic compounds.
 2) Electrode, conductive layer, films of organic compounds, electrode.
 3) Conductive layer, electrode, electrode, films of organic compounds.
 4) Films of organic compound, electrode, electrode, conductive layer.
- 17- ----- differentiates OLED from LED.
 1) Ability for large area lighting
 2) Light weight lighting
 3) Being measured in nanometers
 4) Extremely thin in displaying
- 18- According to the text fluorescent tubes -----.
 1) do not contain mercury
 2) are environmentally friendly
 3) are not environmentally friendly
 4) are like OLEDs
- 19- Which one is among the remaining challenges for OLED's manufactures?
 1) Making them environmentally friendly.
 2) Having mercury in their structure.
 3) Making them as point light sources.
 4) Making them cheaper.

Passage II:

It may be a first: an office building with a net of electricity use of zero or less, that burns no fossil fuels for heating and produces no greenhouse gas, and that makes the people working there at least as comfortable as those in conventionally heated and cooled buildings. The building, in San Jose, Calif., opens in October, and if all goes according to plan, it will raise the bar for designers of energy-efficient buildings world wide. Though other so-called z-squared buildings exist they are highway rest stops, nature centers, and event locations, not office structures with computers and printers and cubicles full of employees.

The building was once a bank. Kaneda, the owner of the San Jose building, embarked on the project of renovating the old bank in September 2005, with the goal of creating an environmentally friendly building that could earn a Platinum rating—the highest—from the U.S. Green Building Council, an association of builders in Washington D. C. At that time, global climate change was not in the forefront of public eye. So Kaneda thought he was being very forward-thinking when he proposed to renovate the bank to meet the council's specifications. But when he hired architect Scott Shell to work on the project Shell went even further, suggesting they design a building with no net electricity usage and no carbon dioxide emissions.

To reduce the amount of energy used for lighting, Kaneda's builders sawed through the concrete perimeter of the building to install windows and skylights. Special window glass lets visible light through but blocks infrared and ultraviolet light, keeping the office cool. An overhang on the south side shades the windows from direct sun; on the east side, electrochromic glass controlled by a sensor darkens the window when sun hits them directly and makes them transparent the rest of the day. Because the ceilings are high, the skylights bathe much of the office space in a diffuse light; in areas where the skylight illumination is too strong, Kaneda is experimenting with different types of diffusers.

- 20- Why is the mentioned office building different from the other offices?
- 1) Because it saves a lot of energy.
 - 2) Because it makes the employees feel comfortable.
 - 3) Because it is not conventionally heated or cooled.
 - 4) Because it's comfortable, environmentally friendly, and does not use electricity as well.
- 21- Which sentence is true?
- 1) Highway rest stops can not be z- squared buildings.
 - 2) The mentioned office is the first building to use zero electricity.
 - 3) Nature centers spend more energy than office buildings.
 - 4) The mentioned office is the first office structure which uses zero electricity.
- 22- Whose idea was to build a building which does not emit carbon dioxide?
- 1) The architect of the project.
 - 2) The old bank owner.
 - 3) Kaneda.
 - 4) Green Building Council.
- 23- Having high ceilings in the building makes it possible to -----.
- 1) have diffused light.
 - 2) have skylights.
 - 3) bathe in the building.
 - 4) to have light.

Passage III:

In experiments and even limited human clinical trials, electrode arrays implanted on the brain's surface have given monkeys and humans the ability to move objects with their thoughts. The experiments are proof that brain-computer interfaces could improve the lives of severely paralyzed people. But these systems rely on wires snaking out from the skull, which would affect a person's mobility and leave an opening in the scalp prone to infection.

Wireless brain-machine interfaces would be much more practical and could be implanted in several different areas of the brain to tap into more neurons. A typical scheme would have electrodes penetrating brain tissue picking up neuronal electrical impulses, called spikes. A chip would amplify and process the signals and transmit them over a broadband RF connection through the skull to a receiver. Then, just as in wired systems, algorithms would decode these signals into commands for operating a computer or a robot.

The key requirement for such a system is that it should consume very little power to keep the heat down. "Most of the guidelines for implantable devices say that you should not raise the surrounding tissue temperature by more than 1°C; otherwise, you'll kill the cells you're trying to record from," says Reid Harrison.

Sending the complex analog impulses as they are would take up so much bandwidth. So it will be necessary to convert them into a simpler, robust form as close as possible to that of the neuron, says Brown University neuroengineer Arto Nurmikko. He and some of his colleagues were associated with the now-defunct Foxborough, Mass., start-up Cyberkinetics Neurotechnology Systems, which did the first human clinical trials of an implanted brain-computer interface.

- 24- Which is **NOT** mentioned as one of the problems with electrode arrays implanted on the brain skull?
- 1) The probability of infection.
 - 2) The reduction of movement for target users.
 - 3) The high financial consequences
 - 4) The fact that many pieces of wires surround the target user.
- 25- What are spikes?
- 1) Neuronal electrical impulses.
 - 2) Specific kinds of brain tissue.
 - 3) Electrodes which penetrate brain tissue.
 - 4) A typical scheme.
- 26- If the temperature of the surrounding tissue heats up more than 1°C,
- 1) the patient will die.
 - 2) too much heat will be wasted.
 - 3) the targeted cells will die.
 - 4) the experiment will fail.
- 27- Which statement is correct according to the text?
- 1) Cyberkinetics Neurotechnology Systems is a company which exists in Massachusetts.
 - 2) Cyberkinetics Neurotechnology Systems is where the first human clinical trial of an implanted brain-computer interface was performed.
 - 3) Arto Nurmikko is now working for Cyberkinetics Neurotechnology Systems.
 - 4) Arto Nurmikko performed the first human clinical trials of an implanted of brain-computer interface.

Passage IV:

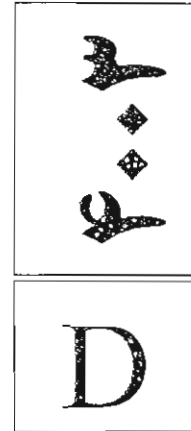
Chances are your health and happiness rely on sensors, those ubiquitous little devices that tell us if a fridge is too cold, a nuclear reactor's safety systems are operating, or a factory production line is processing components correctly. But sensors have a dirty little secret: it's all too easy for them to be in perfect working order, reporting all is well when, in fact, your milk is turning into a frozen block, the reactor's safety system is impotent, and that factory has filled a warehouse with useless - and possibly dangerous products. Fortunately, help is on the way with a new standard for analog sensors, the most common kind in use today. The dirty little secret of sensors is calibration, the process by which data from a sensor are mapped to real-world conditions, and the new standard should help make miscalibration a thing of the past. Miscalibrated sensors can cause problems ranging in severity from a wasted morning's research to what happened at the Bruce B nuclear generating station near Toronto in 2002. There it was discovered that a backup reactor shutdown system that had been operating for weeks, in what appeared to be working order, was actually incapable of catching a dangerous rise in radiation, owing to an incorrectly calibrated neutron detector.

Like most standards, the new standard goes by an unlovely name - in this case, IEEE 1451.4. But 1451.4 marks a huge advance in sensor technology and is already being applied in research and industrial laboratories. This new standard marries the tried-and-true robustness and cost-effectiveness of analog sensors with the intelligence of digital equipment. Now, what does that mean in practice? It means a lot of things in the long term. One of the most important aspects of 1451.4 is that it offers a standard interface and protocol by which a sensor can describe itself over a network. With the advent and adoption of intelligent networked and wireless sensors, the notion of self-identifying devices may seem fairly elementary, but this has taken more than a decade to happen with analog sensors. Most commercially available sensor networks today are based on proprietary communications protocols, limiting their usefulness and hampering their adoption. IEEE 1451.4 could change all that.

- 28- **Based on the text, what are sensors?**
- 1) What our health and happiness totally rely on.
 - 2) Amphibious devices that tell us if a nuclear reactor's systems are operating.
 - 3) Ambiguous devices that tell us if a refrigerator is too cold.
 - 4) Tiny devices that tell us if a factory production line is processing components correctly.
- 29- **What is the possible result of miscalibration?**
- 1) A dirty little secret.
 - 2) An important reactor safety system.
 - 3) Erroneous feedback.
 - 4) The process by which data from a sensor are mapped to real-world conditions.
- 30- **What is so lovely about the name of Standard IEEE 1451.4?**
- 1) It makes a huge advance in sensor technology.
 - 2) Nothing is so lovely about this name.
 - 3) It could cause a backup reactor shutdown.
 - 4) It can cause various problems.



4003D0



نام

نام خانوادگی

محل امضاء

عصر پنجشنبه

۸۸/۱۱/۲۹

دفترچه ۲/۲

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشوراگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.
امام خمینی (ره)

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۳۸۹

مجموعه مهندسی برق - کد ۱۲۵۱

مدت پاسخگویی: ۹۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۳۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	ریاضیات (معادلات دیفرانسیل، ریاضیات مهندسی، آمار و احتمالات)	۱۵	۳۱	۴۵
۲	مدارهای الکتریکی ۱ و ۲	۱۵	۴۶	۶۰

بهمن ماه سال ۱۳۸۸

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

۳۱- اگر معادله دیفرانسیل $(2ye^{x^2}y^2 + 2y^2)dx + (2xe^{x^2}y^2 + 3xy)dy = 0$ فاکتور انتگرالی به صورت $x^\alpha y^\alpha$ داشته باشد، α کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$
 (۲) $-\frac{1}{2}$
 (۳) $\frac{1}{3}$
 (۴) -1

۳۲- جواب عمومی معادله $y'' + (\tan x)y' = \cos^2 x$ کدام است؟

- (۱) $y = -\cos^2 x + c_1 \sin x + c_2$
 (۲) $y = -\frac{1}{4} \cos 2x + c_1 \sin x + c_2$
 (۳) $y = \sin^2 x + c_1 \cos x + c_2$
 (۴) $y = \frac{1}{4} \sin 2x + c_1 \cos x + c_2$

۳۳- معادله دیفرانسیل $xy' + xy + y = 0$ را در نظر می‌گیریم. کدام عبارت درست است؟

- (۱) همه جواب‌های y ، تبدیل لاپلاس دارند.
 (۲) معادله جواب غیرصفر برای y ندارد.
 (۳) جواب غیرصفر y ، تبدیل لاپلاس ندارد.
 (۴) هیچ کدام از جواب‌های y تبدیل لاپلاس ندارند.

۳۴- جواب معادله انتگرالی $y'(t) + \int_0^t y(x) \cos(t-x) dx = \cos t$ ، $y(0) = 0$ کدام است؟

- (۱) $y(t) = \sqrt{2} \cos \sqrt{2}t$
 (۲) $y(t) = \sqrt{2} \sin \sqrt{2}t$
 (۳) $y(t) = \frac{1}{\sqrt{2}} \cos \sqrt{2}t$
 (۴) $y(t) = \frac{1}{\sqrt{2}} \sin \sqrt{2}t$

۳۵- تابع متناوب $f(x)$ در یک دوره‌ی تناوب به صورت: $f(x) = \begin{cases} 1 & -\alpha < x < \alpha \\ 0 & -\pi < x < -\alpha, \alpha < x < \pi, (0 < \alpha < \frac{\pi}{2}) \end{cases}$

است. اگر بسط فوریه تابع به صورت $f(x) = \frac{\alpha}{\pi} + \frac{2}{\pi} \left(\frac{\sin \alpha}{1} \cos x + \frac{\sin 2\alpha}{2} \cos 2x + \frac{\sin 3\alpha}{3} \cos 3x + \dots \right)$ باشد،

در اینصورت حاصل $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{\sin n\alpha}{n} \right)^2$ کدام است؟

- (۱) $\frac{\alpha(\pi-\alpha)}{2}$
 (۲) $\frac{(\pi-\alpha)(\pi-\alpha)}{2}$
 (۳) $\alpha(\pi-\alpha)$
 (۴) $(\pi-\alpha)(\pi+\alpha)$

$$\text{اگر جواب معادله} \quad \begin{cases} u_t - c^2 u_{xx} = 0 & , \quad 0 < x < L, t > 0 \\ u(x, 0) = f(x) & , \quad 0 \leq x \leq L \\ u(0, t) = u(L, t) = 0 & , \quad t \geq 0 \end{cases} \quad \text{به صورت} \quad -26$$

$$u(x, t) = \sum_{n=1}^{\infty} C_n e^{-\left(\frac{n\pi c}{L}\right)^2 t} \sin\left(\frac{n\pi x}{L}\right)$$

باشد مقدار $u(x, t)$ در حالتی که $f(x) = \sin^2 x$ و $L = \pi$ باشد، کدام

است؟

$$\frac{1}{4} e^{-c^2 t} \sin x + \frac{1}{4} e^{-9c^2 t} \sin 3x \quad (2) \qquad \frac{3}{4} e^{-c^2 t} + \frac{1}{4} e^{-9c^2 t} \sin 3x \quad (1)$$

$$\frac{3}{4} e^{-c^2 t} \sin x - \frac{1}{4} e^{-9c^2 t} \sin 3x \quad (4) \qquad \frac{1}{4} e^{-c^2 t} \sin x - \frac{1}{4} e^{-9c^2 t} \sin 3x \quad (3)$$

جواب مسئله: -27

$$u_t - c^2 u_{xx} + hu = hu_0; \quad -\pi < x < \pi, t > 0 \quad (u_0 \text{ و } h \text{ ثابت})$$

$$u(x, 0) = f(x)$$

$$u(-\pi, t) = u(\pi, t) \quad ; t \geq 0$$

$$u_x(-\pi, t) = u_x(\pi, t) \quad ; t \geq 0$$

به کدام صورت است؟

$$u(x, t) = \sum_{n=0}^{\infty} G_n(t) (A_n \cos nx + B_n \sin nx) \quad (2)$$

$$u(x, t) = \sum_{n=1}^{\infty} G_n(t) \sin nx \quad (1)$$

$$u(x, t) = \sum_{n=1}^{\infty} G_n(t) (A_n \cos nx + B_n \sin nx) \quad (4)$$

$$u(x, t) = \sum_{n=1}^{\infty} G_n(t) \cos nx \quad (3)$$

پاسخ معادله لاپلاس، $\nabla^2 u(x, y) = 0$ در نیم صفحه بالای محور x با شرط مرزی: -28

$$u(x, 0) = f(x) = \begin{cases} 1 & , |x| < 1 \\ 0 & , |x| > 1 \end{cases} \quad \text{کدام پاسخ می تواند باشد؟}$$

$$\frac{2}{\pi} \int_0^{\infty} \frac{\sin k}{k} e^{-ky} \cosh kx dk \quad (2)$$

$$\frac{2}{\pi} \int_0^{\infty} \frac{\cos k}{k} e^{-ky} \sin kx dk \quad (1)$$

$$\frac{2}{\pi} \int_0^{\infty} \frac{\sinh k}{k} e^{-ky} \cos kx dk \quad (4)$$

$$\frac{2}{\pi} \int_0^{\infty} \frac{\sin k}{k} e^{-ky} \cos kx dk \quad (3)$$

اگر $f(z) = u(x, y) + iv(x, y)$ و $(z = x + iy)$ و -29

$u(x, y) = \alpha x \cosh x \cdot \cos y + \beta y \sinh x \cdot \sin y$ ، آنگاه به ازای کدام α و β ثابت، تابع f تحلیلی است؟

$$\beta = -\alpha \quad (2) \qquad \alpha\beta = 0 \quad (1)$$

$$\beta = \alpha \quad (4) \qquad \alpha = \beta = 1 \quad (3)$$

۴۰- کدام تبدیل، دیسک $|z| < 2$ را روی ناحیه $u + v < 0$ تصویر می‌کند؟

$$w = e^{\frac{i\pi}{4} \frac{z+2i}{z-2i}} \quad (2) \qquad w = e^{-\frac{i\pi}{4} \frac{z-2i}{z+2i}} \quad (1)$$

$$w = e^{\frac{i\pi}{4} \frac{z-2i}{z+2i}} \quad (4) \qquad w = e^{-\frac{i\pi}{4} \frac{z+2i}{z-2i}} \quad (3)$$

۴۱- اگر C یک مرز ساده بسته باشد و $f(z) = \oint_C \frac{e^\alpha \sin \alpha}{(\alpha - z)^2} d\alpha$ باشد، در این صورت به ازای هر z در درون C مقدار

$f''(z)$ کدام است؟

$$(4\pi i \sin z)e^z \quad (2) \qquad (1)$$

$$(8\pi i \cos z)e^z \quad (4) \qquad (-4\pi i \sin z)e^z \quad (3)$$

۴۲- شعاع همگرایی بسط کسر $\frac{1}{(z-1)(z-3)}$ حول نقطه $z = \frac{3}{2}$ کدام عدد است؟

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

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

۴۳- k جعبه موجود است که در هر کدام از آنها n توپ شماره‌گذاری شده از یک تا n قرار دارد. اگر از هر جعبه یک توپ به تصادف

برداریم، احتمال این که تمام این توپ‌ها شماره یکسان داشته باشند کدام است؟

$$\frac{1}{n^{k-1}} \quad (2) \qquad \frac{1}{n} \quad (1)$$

$$\frac{1}{n^k} \quad (4) \qquad \frac{n-1}{n} \quad (3)$$

۴۴- اگر X و Y دو متغیر با تابع چگالی احتمال توأم $f_{X,Y}(x,y) = \begin{cases} \frac{2}{3}(x+2y) & 0 < x < 1, 0 < y < 1 \\ 0 & \text{در سایر جاها} \end{cases}$ باشند، مقدار

$E(X^2 | \frac{1}{3})$ کدام است؟

$$\frac{1}{17} \quad (2) \qquad \frac{17}{18} \quad (1)$$

$$\frac{1}{18} \quad (4) \qquad \frac{7}{18} \quad (3)$$

۴۵- متغیر تصادفی X دارای تابع چگالی احتمال $f_X(x) = \begin{cases} 2x & ; 0 \leq x \leq 1 \\ 0 & ; \text{سایر} \end{cases}$ است. اگر از این متغیر تصادفی مقدار X

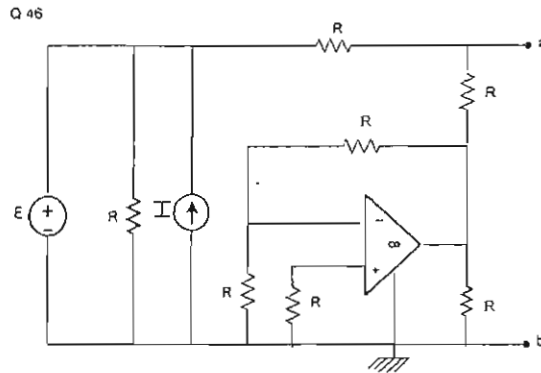
مشاهده شود و عدد تصادفی Y با توزیع یکنواخت در فاصله $[0, x]$ انتخاب شود، تابع چگالی احتمال $f_Y(y)$ یعنی چگونه است،

(۱) $1; 0 \leq y \leq 1$ (۲) $2; 0 \leq y \leq x$

(۳) $\frac{1}{x}; 0 \leq y \leq 1$ (۴) $2(1-y); 0 \leq y \leq 1$

مدارهای الکتریکی ۱ و ۲

۴۶- مدار معادل تونن از سرهای a و b کدام است؟ (op-amp در ناحیه خطی و ایده آل است)



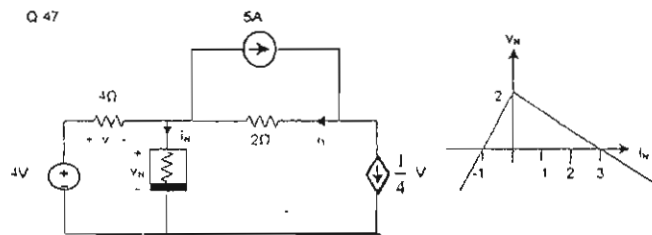
(۱) $R_{th} = \frac{2}{3}R, V_{th} = E + RI$

(۲) $R_{th} = \frac{10}{11}R, V_{th} = \frac{E + RI}{2}$

(۳) $R_{th} = \frac{R}{2}, V_{th} = \frac{E}{2}$

(۴) $R_{th} = R, V_{th} = E$

۴۷- در مدار شکل مقابل اگر $i_N = \frac{2}{3}A$ باشد، i_1 چند آمپر است؟ (مدار دارای جواب یگانه است).



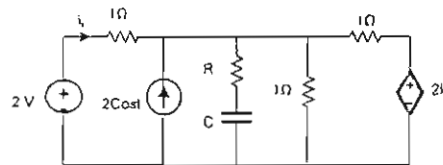
(۱) $\frac{22}{4}$

(۲) $\frac{17}{4}$

(۳) $\frac{17}{8}$

(۴) $\frac{22}{8}$

۴۸- در مدار شکل مقابل مقاومت مثبت R را چنان بیابید که اگر به جای خازن C ، سلف $L = C$ قرار دهیم ثابت زمانی مدار تغییری نکند.



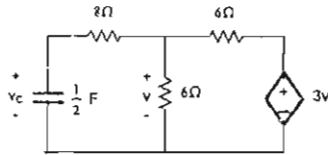
(۱) 8Ω

(۲) 6Ω

(۳) $1/2\Omega$

(۴) 1.5Ω

۴۹- در مدار شکل مقابل در لحظه $t = t_0$ ولتاژ خازن ۲ ولت است. چند ثانیه بعد از $t = t_0$ ولتاژ ۷ نصف می‌شود؟



$$2 \ln 2 \quad (1)$$

$$\ln 2 \quad (2)$$

$$t_0 + 2 \ln 2 \quad (3)$$

$$7 \ln 2 \quad (4)$$

۵۰- کدام عبارت در مورد شبکه‌های LTI متشکل از فقط مقاومتها و خازنها و سلفها (که مقادیر همه‌شان مثبت است) همواره درست است؟

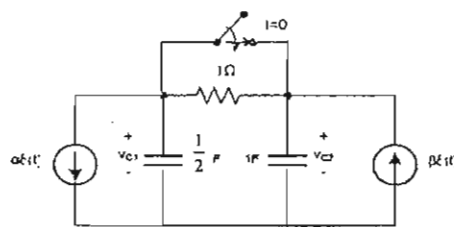
(۱) در این شبکه‌ها، شرایط اولیه فقط در پاسخ‌گذاری شبکه تأثیر دارند.

(۲) در این شبکه‌ها، ورودی‌های کران‌دار همیشه خروجی‌های کران‌دار ایجاد می‌کنند.

(۳) در این شبکه‌ها، پاسخ کامل شبکه تابعی خطی از شرایط اولیه است.

(۴) هیچ‌کدام

۵۱- در مدار شکل مقابل کلید در $t = 0^+$ وصل می‌شود. بین α و β چه رابطه‌ای برقرار باشد تا بلافاصله بعد از وصل کلید ولتاژ خازن 1 F ، برابر یک ولت شود (ولتاژ هر دو خازن در $t = 0^-$ برابر صفر است)



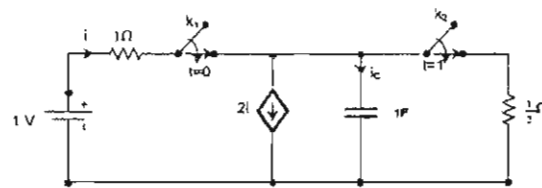
$$\beta = \frac{3}{2}\alpha + 1 \quad (1)$$

$$\beta = \frac{3}{2}\alpha - 1 \quad (2)$$

$$\beta = \alpha - \frac{3}{2} \quad (3)$$

$$\beta = \alpha + \frac{3}{2} \quad (4)$$

۵۲- در مدار شکل مقابل، خازن بدون ولتاژ اولیه بوده و کلید k_1 در $t = 0$ بسته می‌شود. پس از یک ثانیه، کلید k_2 را نیز می‌بندیم. میزان تغییر i در لحظه‌ی $t = 1 \text{ sec}$ (یعنی $i_C(1^+) - i_C(1^-)$) چند آمپر است؟



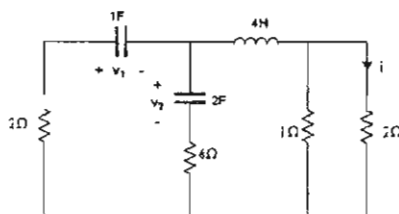
$$-2(e-1) \quad (1)$$

$$-2e \quad (2)$$

$$2(e-1) \quad (3)$$

$$2e \quad (4)$$

۵۳- در مدار شکل مقابل اگر $i(0^-) = 2 \text{ A}$ و $v_1(0^-) = 3 \text{ V}$ و $v_2(0^-) = 1 \text{ V}$ باشد، $\frac{di}{dt}(0^+)$ چقدر است؟



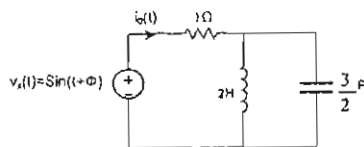
$$-\frac{11}{12} \quad (2)$$

$$-\frac{5}{4} \quad (1)$$

$$\frac{5}{4} \quad (4)$$

$$\frac{11}{12} \quad (3)$$

مدار شکل مقابل در حالت دائمی سینوسی است. به ازاء کدام مقدار ϕ پاسخ حالت دائمی سینوسی به صورت $i_o(t) = I_m \cos t$ خواهد بود و مقدار I_m کدام است؟



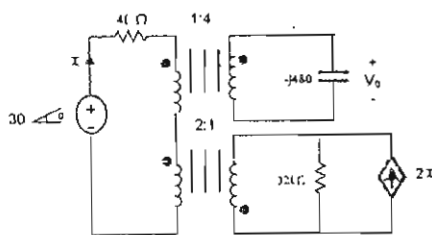
(۱) $I_m = \sqrt{2}A$, $\phi = -\frac{\pi}{4}$

(۲) $I_m = \frac{1}{\sqrt{2}}A$, $\phi = -\frac{\pi}{4}$

(۳) $I_m = \frac{1}{\sqrt{2}}A$, $\phi = \frac{\pi}{4}$

(۴) $I_m = \sqrt{2}A$, $\phi = \frac{\pi}{4}$

در مدار شکل مقابل فازور ولتاژ V_o کدام است؟



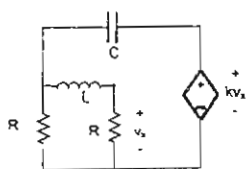
(۱) $36 e^{j\angle 53^\circ}$

(۲) $36 e^{-j\angle 53^\circ}$

(۳) $72 e^{-j\angle 53^\circ}$

(۴) $72 e^{j\angle 53^\circ}$

به ازاء کدام مقدار k مدار شکل مقابل نوسانی است و فرکانس نوسان آن کدام است؟



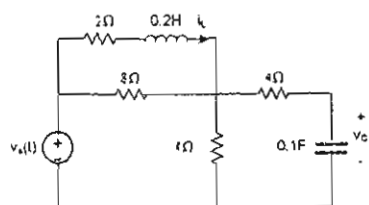
(۱) $\omega = \sqrt{\frac{2}{LC}}$, $k = 1 + \frac{L}{R^2C}$

(۲) $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$, $k = 1 + \frac{L}{R^2C}$

(۳) $\omega = \sqrt{\frac{2}{LC}}$, $k = 1 + \frac{C}{R^2L}$

(۴) $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$, $k = 1 + \frac{C}{R^2L}$

اگر بردار حالت مدار شکل مقابل را به صورت $\mathbf{x} = \begin{bmatrix} i_L \\ v_C \end{bmatrix}$ انتخاب کنیم، ماتریس A در معادلات حالت $\dot{\mathbf{x}} = A\mathbf{x}$ به کدام صورت خواهد بود؟



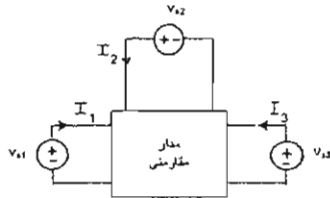
(۱) $\begin{bmatrix} -2 & -1/5 \\ -18 & +4 \end{bmatrix}$

(۲) $\begin{bmatrix} -18 & -2 \\ 4 & -1/5 \end{bmatrix}$

(۳) $\begin{bmatrix} -18 & 4 \\ -2 & -1/5 \end{bmatrix}$

(۴) $\begin{bmatrix} 4 & -1/5 \\ -18 & -2 \end{bmatrix}$

۵۸- مدار شکل مقابل با معادلات
$$\begin{pmatrix} 10a & 1 & -a \\ a & 0/5 & 0 \\ -1 & 0 & 0/5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} I_1 \\ I_2 \\ I_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} V_{s1} \\ V_{s2} \\ V_{s3} \end{pmatrix}$$
 توصیف می‌شود. امیدانس دیده شده در دو سر منبع V_{s1} کدام است؟



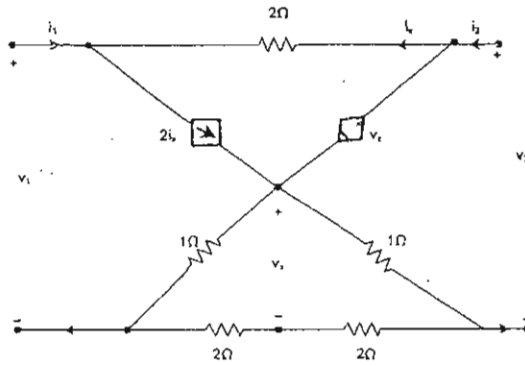
(۲) ۶a

(۱) ۳a

(۴) $\frac{2}{3a}$

(۳) $\frac{3}{2a}$

۵۹- پارامترهای برید h_{11} کدام است؟



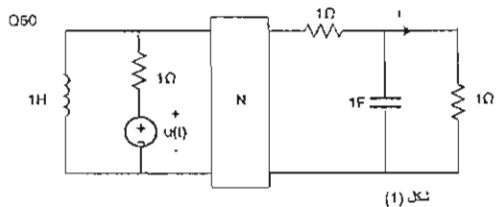
(۱) -۳

(۲) -۱

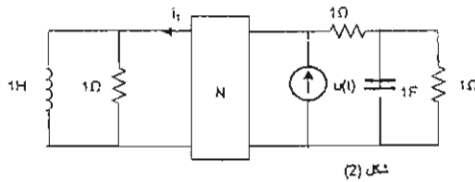
(۳) ۱

(۴) ۳

۶۰- در مدار شکل (۱) جریان حالت صفر $i(t)$ به صورت $i(t) = (\gamma e^{-t} - e^{-2t} - e^{-3t}) u(t)$ است. جریان حالت صفر $i_1(t)$ را در شکل ۲ بیابید؟ (N شبکه هم پاسخ است.)



شکل (۱)



شکل (۲)

(۱) $i_1(t) = (\gamma e^{-2t} - e^{-3t} + 1)u(t)$

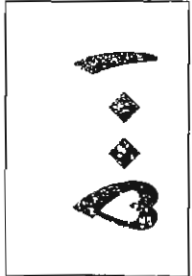
(۲) $i_1(t) = (\gamma - e^{-2t} - \frac{1}{\gamma} e^{-2t} - \frac{1}{\gamma} e^{-t})u(t)$

(۳) $i_1(t) = \frac{\gamma}{2} e^{-2t} u(t)$

(۴) $i_1(t) = \frac{1}{\gamma} (\gamma + \gamma e^{-2t}) u(t)$



5001E2



محل امضاء

نام خانوادگی

نام

صبح جمعه
۸۸/۱۱/۳۰
دفترچه ۱/۲



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

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

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۳۸۹

مجموعه مهندسی برق - کد ۱۲۵۱

مدت پاسخگویی: ۹۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۶۰

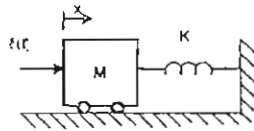
عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	سیستمهای کنترل خطی	۱۵	۱	۱۵
۲	تجزیه و تحلیل سیستمها	۱۵	۱۶	۳۰
۳	بررسی سیستمهای قدرت ۱	۱۵	۳۱	۴۵
۴	مدار منطقی و ریزپردازندهها	۱۵	۴۶	۶۰

پهمن ماه سال ۱۳۸۸

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

۱- سیستم مکانیکی شکل مقابل را در نظر بگیرید. این سیستم در ابتدا به حالت سکون است و توسط یک ضربه واحد به حرکت در می‌آید. این سیستم توسط کدام ضربه دیگر می‌تواند متوقف شود؟



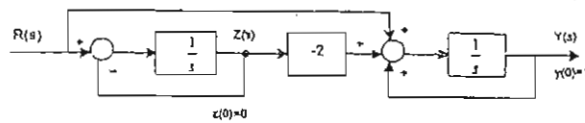
$$\delta(t - \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{k}{M}}}) \quad (۲)$$

$$\delta(t - \frac{4\pi}{\sqrt{\frac{k}{M}}}) \quad (۱)$$

(۴) هر سه جواب درست است.

$$\delta(t - \frac{2\pi}{\frac{k}{M}}) \quad (۳)$$

۲- دیاگرام حالت مقابل را در نظر بگیرید:



کدام عبارت در مورد تابع تبدیل و پایداری سیستم حلقه بسته درست است؟

(۱) تابع تبدیل به صورت $\frac{Y(s)}{R(s)} = \frac{1}{s-1}$ سیستم ناپایدار و $y(t)$ نامحدود است.

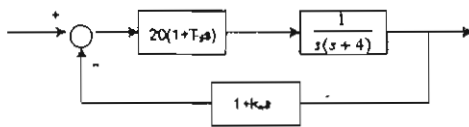
(۲) تابع تبدیل به صورت $\frac{Y(s)}{R(s)} = \frac{1}{s+1}$ سیستم ناپایدار و $y(t)$ نامحدود است.

(۳) تابع تبدیل به صورت $\frac{Y(s)}{R(s)} = \frac{1}{s+1}$ سیستم پایدار و $y(t)$ محدود است.

(۴) تابع تبدیل به صورت $\frac{Y(s)}{R(s)} = \frac{1}{s^2-1}$ سیستم ناپایدار و $y(t)$ نامحدود است.

۳- سه پاسخ پله برای سیستم شکل مقابل داده شده است.

چند ترکیبی از پارامترها متناظر با پاسخهای پله داده شده هستند؟



A : $T_d = 0$ $K_h = 0$

B : $T_d = 0.2$ $K_h = 0$

C : $T_d = 0$ $K_h = 0.2$

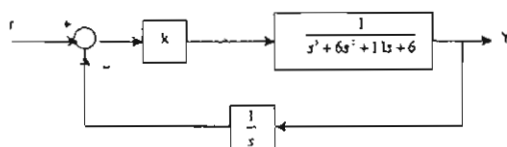
A : I B : III C : II (۲)

A : III B : I C : II (۴)

A : II B : I C : III (۱)

A : I B : II C : III (۳)

۴- در سیستم کنترلی مقابل با فرض $k = 10$ ، حد فاز (PM) و درصد حداکثر فرجهش (PO) به ترتیب کدام است؟



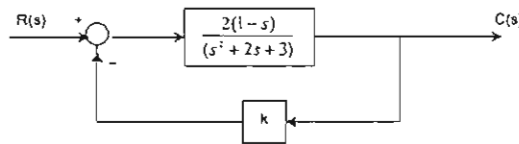
PO = 5% و PM = 70 (۱)

PO = 20% و PM = 45 (۲)

PO = 100% و PM = 0 (۳)

PO = 0 و PM = 90 (۴)

۵- در سیستم شکل مقابل در چه حالتی خطای دائم سیستم $(e_{ss}(t) = \lim_{t \rightarrow \infty} (r(t) - c(t)))$ برای ورودی پله صفر می‌گردد؟



(۱) چون نوع سیستم صفر است، خطای دائم برای ورودی پله صفر نمی‌گردد!

(۲) با انتخاب $k = -1$

(۳) با انتخاب $k = -\frac{1}{2}$

(۴) چون سیستم غیرمینیم فاز است همواره دارای خطای حالت دائم خواهد بود.

۶- سیستم فیدبک واحد زیر و جدول راث متناظر آن را در نظر بگیرید.

s^4	a	b	k
s^3	c	d	
s^2	۱۰	k	
s^1	$e(10-k)$		
s^0	k		



فرکانس تقاطع منحنی نایکوئیست $G(s)$ با محور حقیقی (ω) و محل تقاطع (q) کدام است؟

$$\omega = 2, \quad q = -0,2 \quad (۲)$$

$$\omega = 1, \quad q = -0,2 \quad (۱)$$

$$\omega = 1, \quad q = -0,1 \quad (۴)$$

$$\omega = 3, \quad q = -0,6 \quad (۳)$$

۷- در مورد مکان ریشه‌های سیستمی که تابع تبدیل حلقه آن به صورت $GH(s) = \frac{ke^{-Ts}}{s+1}$ است کدام بیان زیر همواره برقرار است؟

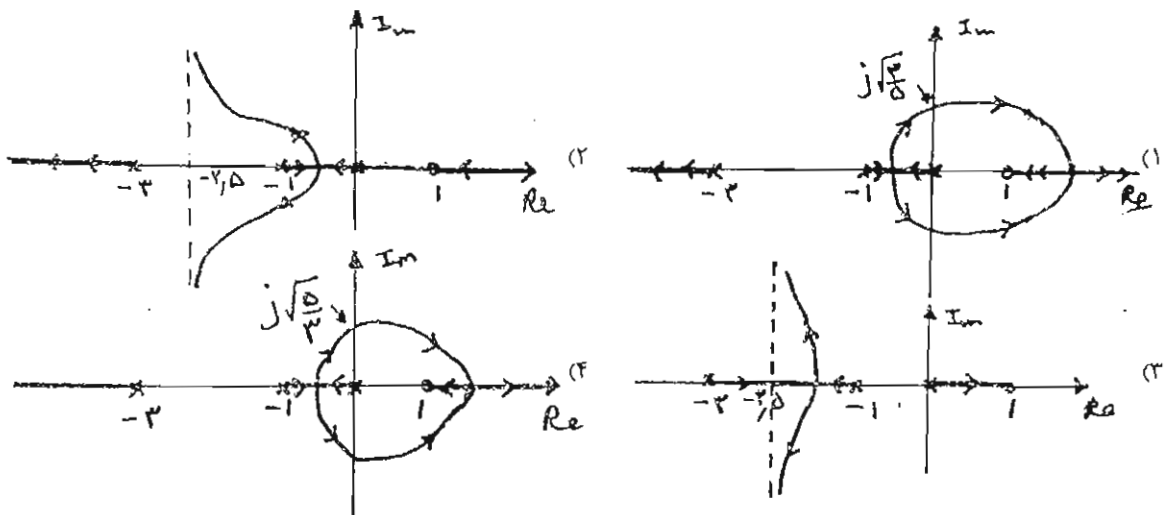
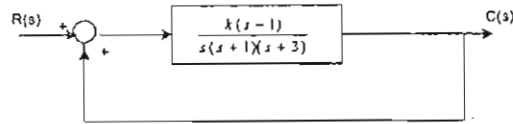
(۱) تعداد شاخه‌های مکان بی‌نهایت است.

(۲) مکان نمد هم‌اازی محور حقیقی هستند.

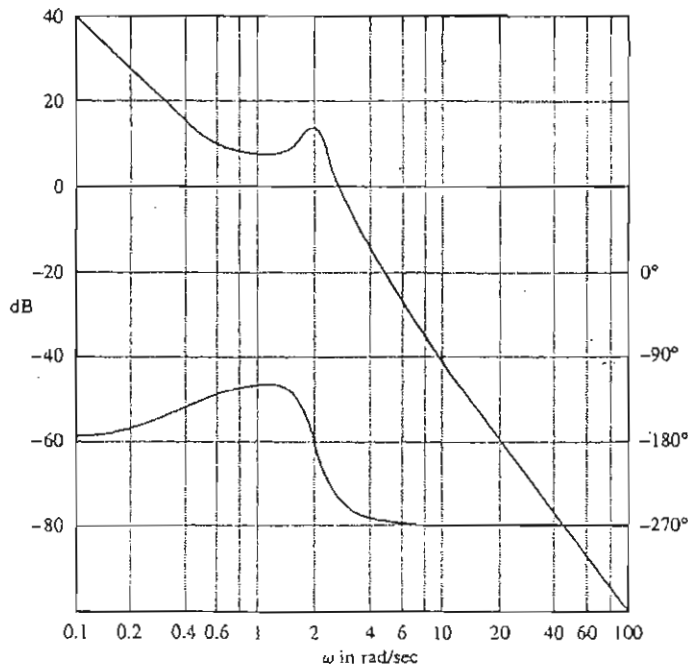
(۳) تعداد نقاط تقاطع مکان با محور موهومی بی‌نهایت است.

(۴) هر سه جواب درست است.

۸- در سیستم شکل مقابل که فاز بوده و دارای فیدبک مثبت واحد است، مکان هندسی ریشه‌ها به ازاء $k \geq 0$ چگونه می‌باشد؟

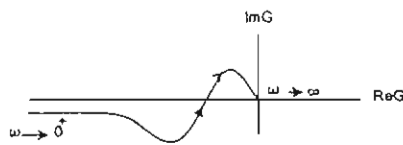


۹- دیاگرام بودی تابع تبدیل حلقه باز $KG(s)$ با پس‌خور واحد منفی در شکل مقابل نشان داده شده است. اگر بدانیم سیستم می‌تیمم فاز است تابع تبدیل $G(s)$ کدام است؟



- (۱) $\frac{\gamma(s+0,5)}{s^2(s^2+\gamma,6s+4)}$
- (۲) $\frac{f(s+1)}{s^2(s^2+0,4s+4)}$
- (۳) $\frac{\gamma s+1}{s^2(s^2+0,6s+4)}$
- (۴) $\frac{f(s+0,5)}{s^2(s^2+\gamma,6s+4)}$

۱۰- یک سیستم حلقه بسته با فیدبک واحد منفی دارای تابع تبدیل حلقه باز $G(s) = \frac{K(s + \frac{1}{z})}{s^\lambda (s + \frac{1}{p_1})(s + \frac{1}{p_2})}$ است که هیچ صفر و قطب آن سمت راست محور موهومی نمی‌باشد. کدام شرط برقرار باشد تا دیاگرام نایکوئیست آن به ازای مقادیر مثبت K به شکل مقابل باشد؟

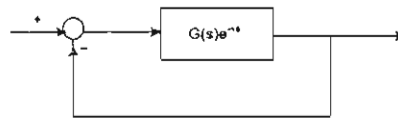


- (۱) $z > p_1 + p_2$, $\lambda = 2$
- (۲) $z < \frac{p_1 p_2}{p_1 + p_2}$, $\lambda = 1$
- (۳) $z > p_1 + p_2$, $\lambda = 1$
- (۴) $z > \frac{p_1 p_2}{p_1 + p_2}$, $\lambda = 2$

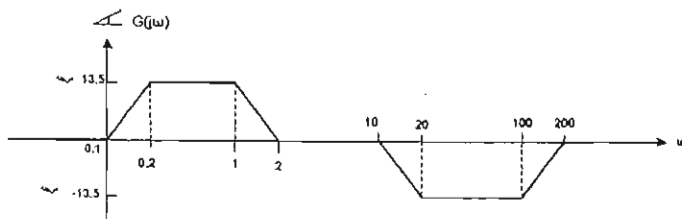
۱۱- سیستم مقابل را در نظر بگیرید. داده‌های پاسخ فرکانسی $G(s)$ در جدول نشان داده شده است. ماکزیمم مقدار تأخیر (τ) که سیستم حلقه بسته به ازاء آن پایدار است چه می‌باشد؟

ω (rad/s)	Mag.(dB)	Phase(deg)
0,01	۳۹,۵۲	-۹۲
0,1	۲۲,۲۳	-۱۰۰
0,5	۱۳,۵۴	-۱۰۳
1	-0,01	-۱۱۰
1,5	-۴,۳۵	-۱۲۰
۲	-0,01	-۱۲۰
۲,۵	0,۵۵	-۱۴۰
۳	-0,01	-۱۵۰
۴	-۵	-۱۶۲
۶	-۱۰	-۱۷۸

- (۱) ۱۷۴ s
- (۲) ۲ s
- (۳) ۱,۲۲ s
- (۴) ۴۳۶ ms



۱۲- منحنی مجانبی زاویه فاز یک تابع تبدیل می‌نیمم فاز $G(s)$ در شکل مقابل داده شده است. تابع تبدیل آن کدام است؟



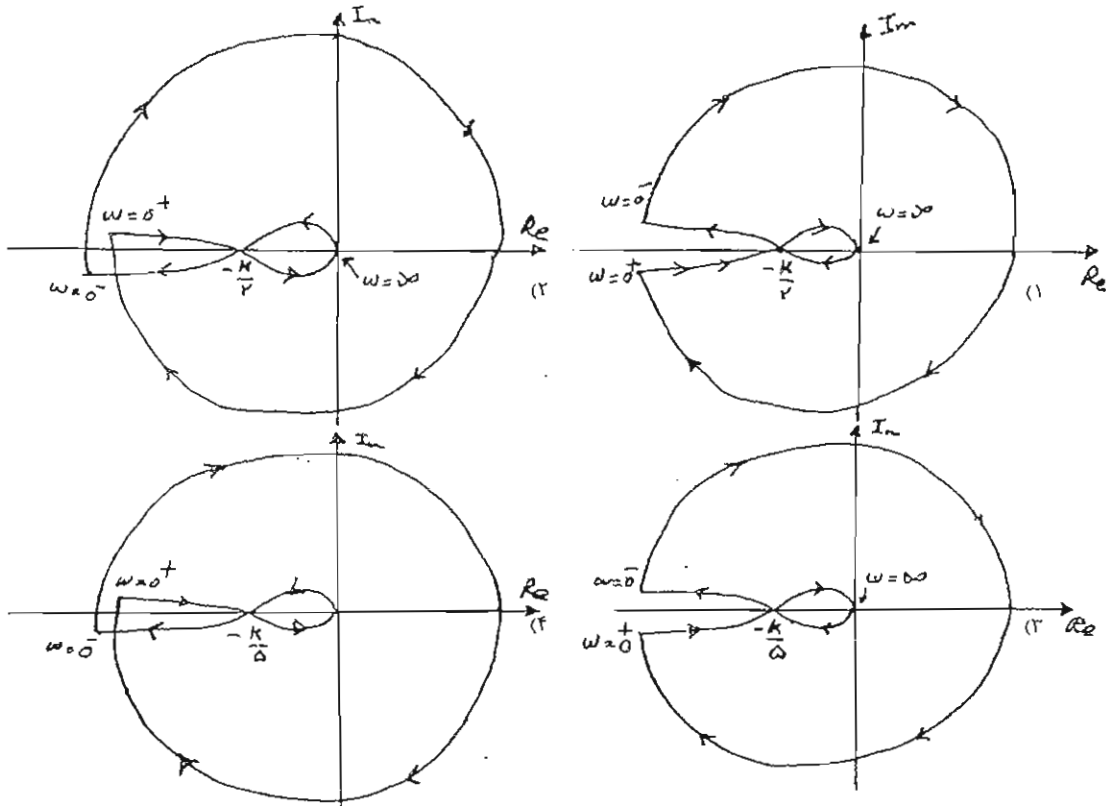
$$(1) \frac{(1+10s)(2+s)(20+s)(100+s)}{(1+20s)(1+s)(10+s)(200+s)}$$

$$(2) \frac{(s+1)(s+20)(s+100)}{(s+2)(s+10)(s+200)}$$

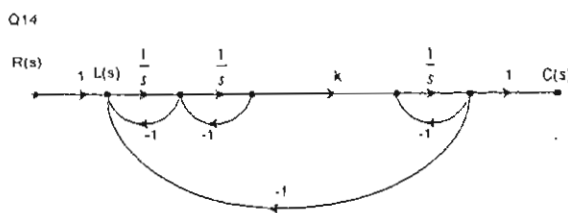
$$(3) \frac{(s+1)(s+20)}{(s+2)(s+10)}$$

(۴) هیچ کدام

۱۳- تابع تبدیل حلقه باز سیستمی به صورت $KGH(s) = \frac{K(s+1)}{s^2(s+2)(s+3)}$ است. منحنی نایکوئیست این سیستم کدام است؟



۱۴- در نمودار گذر سیگنال (SFG) مقابل چنانچه $E(s) = R(s) - C(s)$ و ورودی شیب واحد باشد، کدام مورد صحیح است؟



- (۱) $E(s) = L(s)$ و با $0 < k < 6$ داریم $e_{ss} = \frac{2}{k}$
- (۲) $E(s) \neq L(s)$ و با $k > 6$ داریم $e_{ss} = \frac{1}{k}$
- (۳) $E(s) = L(s)$ و با $k > 6$ داریم $e_{ss} = \frac{1}{k}$
- (۴) $E(s) \neq L(s)$ و با $0 < k < 6$ داریم $e_{ss} = \frac{2}{k}$

ω (rad/s)	Mag. (db)	Phase (deg)
0.1000	78.0616	-180.5730
0.2154	64.7275	-181.2344
0.4642	51.3905	-182.6590
1.0000	38.0401	-185.7248
2.1544	24.6283	-192.2966
4.6416	10.9395	-206.1317
7.8476	1.0285	-222.8481
10.0000	-3.8764	-233.1301
21.5443	-21.9622	-274.2578
46.4159	-44.7096	-313.3788
100.0000	-70.2377	-337.3801

۱۵- تابع تبدیل حلقه باز یک سیستم با پس‌خور منفی واحد به قرار زیر است:

$$G(s) = \frac{A \cdot k}{s^2 \left(1 + \frac{s}{20}\right)^2}$$

پاسخ فرکانسی $G(s)$ به ازاء $k=1$ در جدول نمایش داده شده است کدام جبر فاز قابلیت تأمین حد فاز 45° و ثابت خطای شتاب 800 را دارا می‌باشد؟

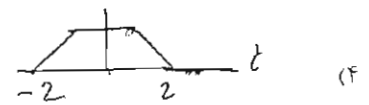
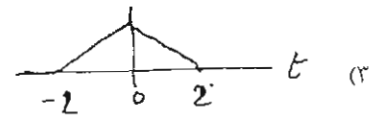
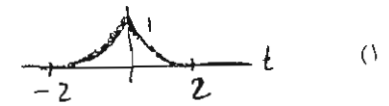
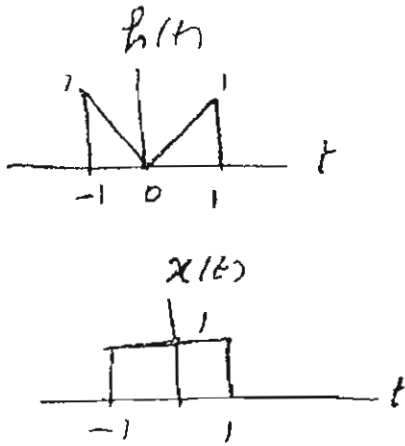
Lead - Lead (۴)

Lag (۳)

Lead (۲)

Lag - Lead (۱)

۱۶- اگر پاسخ ضربه سیستم LTI به صورت $h(t)$ باشد پاسخ سیستم به ورودی $x(t)$ به صورت کدام یک از شکل‌های زیر می‌تواند باشد؟



۱۷- اگر $X(e^{j\omega})$ تبدیل فوریه سیگنال زمان گسسته $x[n]$ باشد، در این صورت ضرایب بسط سری فوریه سیگنال زمان پیوسته

$y(t) = X(e^{j\pi t})$ کدام است؟

(۱) $x[-k]$

(۲) $x[k]$

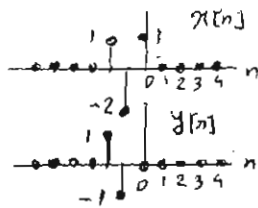
(۳) $x[2k]$

(۴) $x[-2k]$

۱۸- کدام یک از دو گزاره زیر در مورد سیگنال‌های زمان گسسته شکل روبه‌رو صحیح است؟

الف) یک سیستم LTI علی می‌تواند $x[n]$ را به $y[n]$ تبدیل نماید.

ب) یک سیستم LTI پایدار نمی‌تواند $x[n]$ را به $y[n]$ تبدیل نماید.



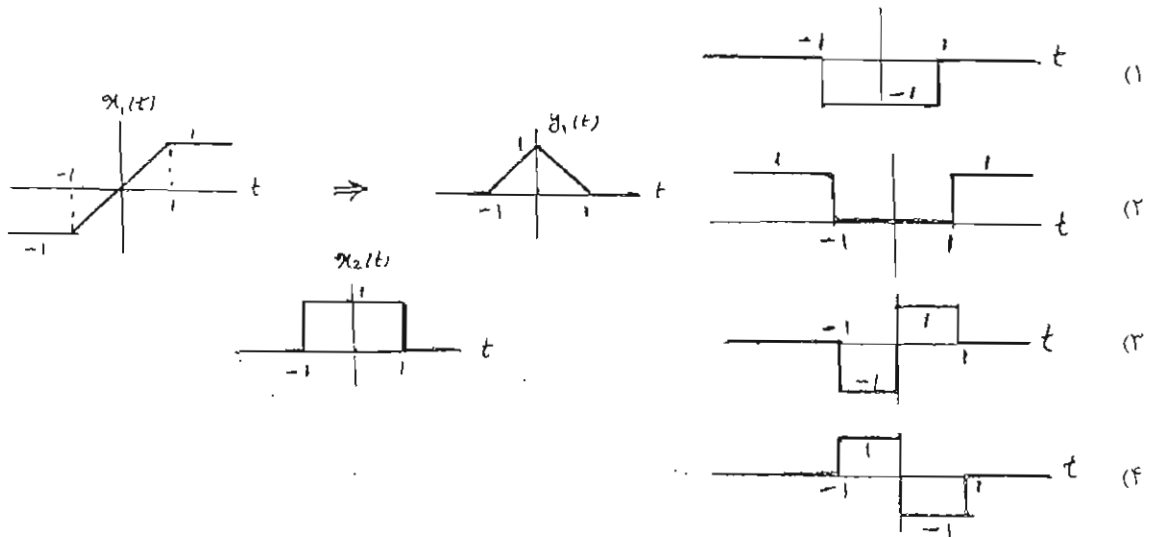
(۱) فقط الف

(۲) فقط ب

(۳) هر دو

(۴) هیچ کدام

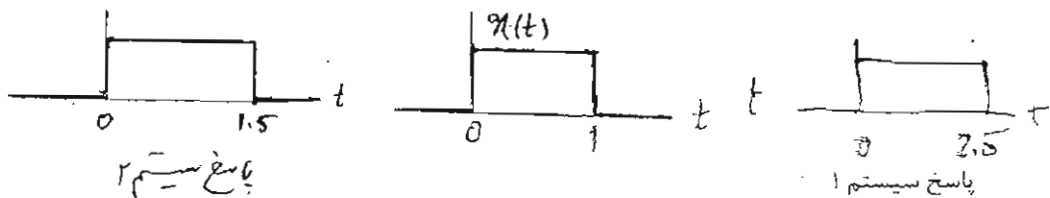
۱۹- پاسخ یک سیستم بدون حافظه تغییرناپذیر با زمان به ورودی $x_1(t)$ به صورت $y_1(t)$ است. پاسخ این سیستم به ورودی $x_2(t)$ چیست؟



۲۰- در مورد سیستمی که رابطه ورودی - خروجی آنها به صورت زیر می‌باشد، کدام گزینه نادرست می‌باشد؟

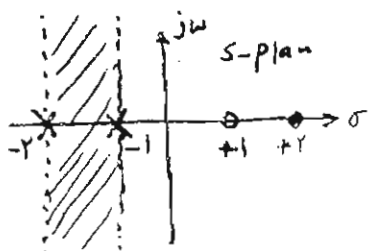
$$y(t) = \begin{cases} 0 & x(t) < 0 \\ x(t) + x(t-2) & x(t) \geq 0 \end{cases}$$

- (۱) این سیستم علی و پایدار است.
 - (۲) این سیستم غیرخطی و TI است.
 - (۳) این سیستم TI و معکوس‌ناپذیر می‌باشد.
 - (۴) این سیستم معکوس‌پذیر و حافظه‌دار می‌باشد.
- ۲۱- در شکل زیر ورودی $x(t)$ و پاسخ دو سیستم به این ورودی نشان داده شده است. کدام یک از این دو سیستم می‌تواند یک سیستم LTI باشد؟



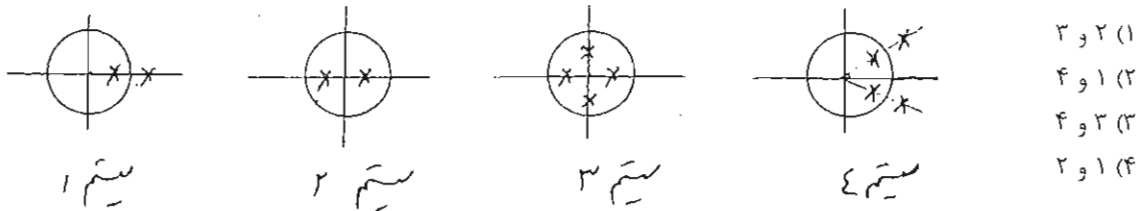
- (۱) فقط سیستم ۱
 - (۲) فقط سیستم ۲
 - (۳) هر دو
 - (۴) هیچ کدام
- ۲۲- دیاگرام صفر و قطب یک سیستم LTI و ناحیه همگرایی آن در شکل روبه‌رو با هاشور نشان داده شده است. $H(s)$ کدام یک از موارد زیر ناحیه همگرایی سیستم معکوس (وارون) خواهد بود:

$$H_1(s) = \frac{1}{H(s)}$$



- (۱) $\text{Re}(s) < -1$
- (۲) $\text{Re}(s) > -2$
- (۳) $-1 < \text{Re}(s) < -2$
- (۴) هر سه جواب داده شده می‌تواند درست باشد.

۲۳- محل قطب‌های چهار سیستم زمان گسسته در صفحه Z در شکل زیر نشان داده شده است (صفرها نشان داده نشده است). شعاع دایره‌ها نیز برابر با واحد است. پاسخ ضربه کدام یک از سیستمها می‌تواند تقارن زوج داشته باشد؟



۲۴- معادله دیفرانسیل یک سیستم خطی تغییرناپذیر با زمان پیوسته علی به صورت زیر داده شده است:

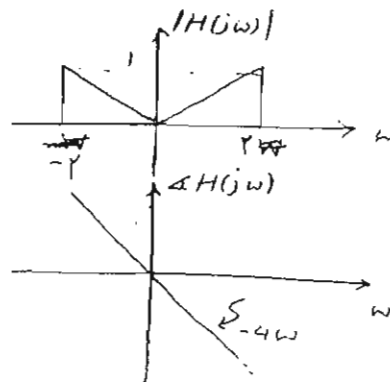
$$y'' - y = x' + 2x$$

پاسخ این سیستم به ورودی‌های $x_1(t) = e^{2t}$ و $x_2(t) = e^{-2t}$ کدام مورد خواهد بود؟

(۱) $y_2(t) = 0$ و $y_1(t) = \frac{1}{3}e^{2t}u(t)$ (۲) $y_2(t) = \infty$ و $y_1(t) = \frac{1}{3}e^{2t}u(t)$

(۳) $y_2(t) = \infty$ و $y_1(t) = \frac{1}{3}e^{2t}$ (۴) $y_2(t) = 0$ و $y_1(t) = \frac{1}{3}e^{2t}$

۲۵- اندازه و فاز پاسخ فرکانسی یک فیلتر LTI در شکل مقابل رسم شده است. پاسخ این سیستم به ورودی $x(t) = \sin\left(\frac{t}{2}\right)$ کدام است؟



(۱) $\frac{1}{2} \sin\left(\frac{t}{2} - 1\right)$

(۲) $\frac{1}{4} \sin\left(\frac{t}{2} - 1\right)$

(۳) $\frac{1}{4} \sin\left(\frac{t}{2} - 2\right)$

(۴) $\frac{1}{2} \sin\left(\frac{t}{2} - 2\right)$

۲۶- اگر تبدیل فوریه سیگنال زمان گسسته $x[n]$ به صورت زیر باشد:

$$X(e^{j\omega}) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} (-1)^k \pi \delta\left(\omega - \frac{k\pi}{2}\right)$$

آنگاه $x[6]$ کدام است؟

- (۱) ۰ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

۲۷- اگر $X(e^{j\omega}) = \begin{cases} \cos \omega & \frac{\pi}{2} < |\omega| \leq \pi \\ 0 & 0 \leq |\omega| \leq \frac{\pi}{2} \end{cases}$ باشد و $y[n] = (-1)^n x[n]$ ، پاسخ ضربه یک فیلتر است.

- (۱) بالاگذر (۲) میان‌گذر (۳) میان‌نگذر (۴) پایین‌گذر

۲۸- کدام یک از دو گزاره زیر صحیح است؟

(الف) سیستم LTI زمان گسسته علی با تابع تبدیل $\frac{1+2z^{-1}}{1-3z^{-1}}$ دارای معکوس پایدار است.

(ب) سیستم با ورودی $x(t) = 3 \sin(2\pi t)$ و خروجی $y(t) = \Delta \sin^2(\pi t) - 2/\Delta$ می‌تواند یک سیستم LTI باشد.

(۱) فقط (الف) (۲) فقط (ب) (۳) هر دو (۴) هیچ‌کدام

۲۹- معادله دیفرانسیل یک سیستم خطی تغییرناپذیر با زمان پیوسته به صورت $y'' - y' - 2y = x$ داده شده است. این سیستم نمی‌تواند باشد.

(۱) ناپایدار و غیرعلی (۲) ناپایدار و علی (۳) پایدار و علی (۴) پایدار و غیرعلی

۳۰- اگر ورودی یک فیلتر پایین‌گذر ایده‌آل با فرکانس قطع $\frac{3\pi}{\text{sec}}$ rad به صورت زیر باشد:

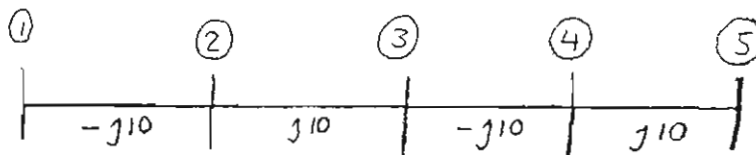
$$x(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} [2(-1)^k \delta(t - \frac{k}{2}) - \delta(t - \frac{1}{2} - k)]$$

آنگاه خروجی فیلتر کدام است؟

(۱) $y(t) = (10 \cos 2\pi t) - 1$
 (۲) $y(t) = (\Delta \cos 2\pi t) - 1$
 (۳) $y(t) = (-\cos 2\pi t) + \Delta$
 (۴) $y(t) = (-2 \cos 2\pi t) + \Delta$

بررسی سیستم‌های قدرت ۱

۳۱- ابعاد ماتریس Y_{BUS} در حل مسئله پخش بار به روش گوس سایدل در شبکه شکل مقابل چیست؟



- (۱) 2×2
 (۲) 4×4
 (۳) 5×5
 (۴) 6×6

۳۲- مطالعات پخش بار در حالت بی‌باری در شبکه برای چه منظوری انجام می‌شود؟

- (۱) تعیین نقاط ضعف ولتاژ و نصب خازن
 (۲) تعیین نقاط پرباری در شبکه قدرت
 (۳) افزایش ولتاژ و محاسبات ایزولاسیون
 (۴) تعیین نقاط ضعف ولتاژ و محاسبات پر شدگی خطوط

۳۳- در یک خط انتقال انرژی سه فاز به طول 200 km ، $X_1 = 0.3 \frac{\Omega}{\text{km}}$ و $Y_c = 4 \frac{\mu}{\text{km}}$ است. اگر ولتاژ ابتدای خط

500 kV باشد، در شرایط بی‌باری توان راکتیو تولیدی خط چقدر است؟

(۱) در این حالت توان راکتیو تولیدی و مصرفی خط با یکدیگر برابر است.

(۲) بیشتر از 200 MVAR

(۳) کمتر از 200 MVAR

(۴) 200 MVAR

۳۴- در روش نیوتون رافسن در مختصات قطبی کدام یک از روابط زیر صحیح است؟

$$\left(\frac{\partial P_k}{\partial |V_j|}\right)^{-1} \left(\frac{\partial Q_k}{\partial \delta_j}\right) = -\frac{1}{|V_j|}, k \neq j \quad (۲) \quad \left(\frac{\partial P_k}{\partial |V_j|}\right) \left(\frac{\partial Q_k}{\partial \delta_j}\right)^{-1} = -|V_j|, k \neq j \quad (۱)$$

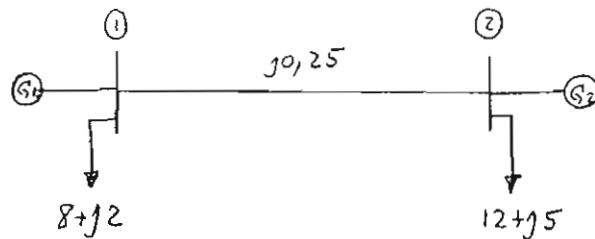
$$\left(\frac{\partial P_k}{\partial |V_j|}\right) \left(\frac{\partial Q_k}{\partial \delta_j}\right) = |V_j|, k \neq j \quad (۴) \quad \left(\frac{\partial P_k}{\partial |V_j|}\right) \left(\frac{\partial Q_k}{\partial \delta_j}\right)^{-1} = -\frac{1}{|V_j|}, k \neq j \quad (۳)$$

۳۵- یک برنامه پخش بار به روش نیوتن رافسون در ۱۲ تکرار به جواب رسیده است. در طی اجرای برنامه

- (۱) ماتریس ژاکوبین و ماتریس Y_{bus} هر دو فقط ۱ بار محاسبه شده‌اند.
- (۲) ماتریس Y_{bus} ۱۲ بار محاسبه شده است و ماتریس ژاکوبین ۱۲ بار محاسبه شده است.
- (۳) ماتریس ژاکوبین ۱۲ بار محاسبه شده است ولی ماتریس Y_{bus} فقط ۲ بار محاسبه شده است.
- (۴) ماتریس Y_{bus} فقط ۱ بار محاسبه شده است و ماتریس ژاکوبین ۱۲ بار محاسبه شده است.

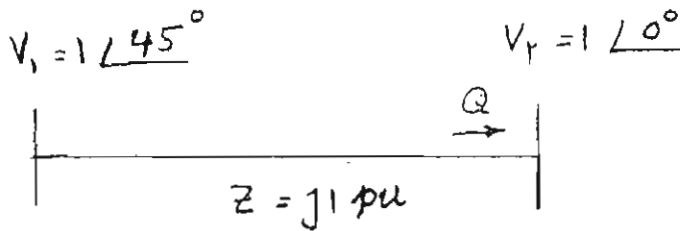
۳۶- در شکل مقابل ولتاژ شینه‌ها $|V_1| = |V_2| = 1 \text{ pu}$ است. توان حقیقی بارها به صورت یکسان توسط منابع تأمین می‌شود.

اختلاف فاز بین منابع چقدر است؟



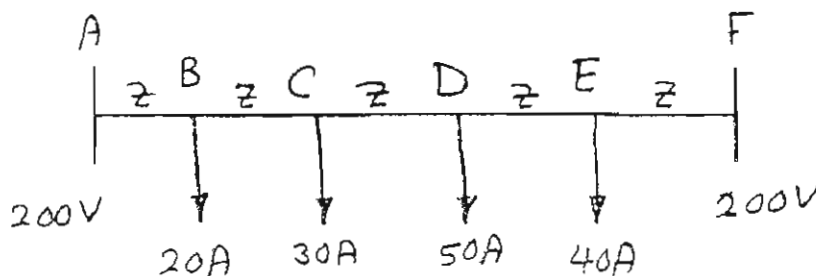
- (۱) 30°
- (۲) 75°
- (۳) 60°
- (۴) 45°

۳۷- سیستم قدرت زیر تحت شرایط مشخص شده در شکل در حال کار است. در این شرایط بدون آنکه تغییری در توان حقیقی انتقال و اندازه ولتاژ باس ۲ رخ دهد، اندازه ولتاژ در باس ۱ به مقدار 1.05 pu افزایش می‌یابد. چه تغییری در توان راکتیو تحویلی به باس ۲ رخ می‌دهد.



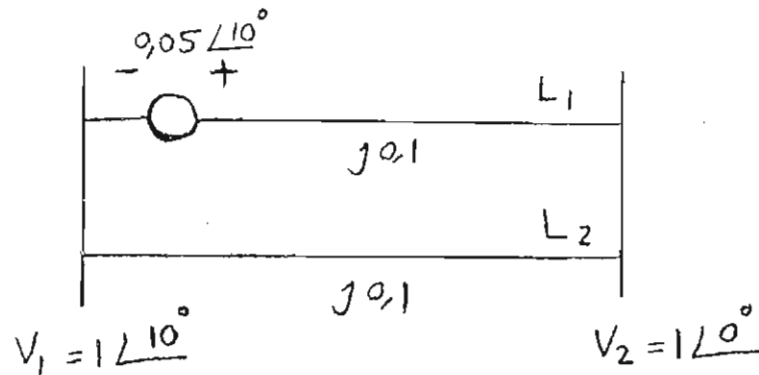
- (۱) $-0.1 \frac{\sqrt{2}}{2} \text{ pu}$
- (۲) $0.1 \sqrt{2} \text{ pu}$
- (۳) $-0.1 \sqrt{2} \text{ pu}$
- (۴) $0.1 \frac{\sqrt{2}}{2} \text{ pu}$

۳۸- در شبکه دو سو تغذیه شکل مقابل در صورت تساوی فوآسل و امپدانس‌ها جریان عبوری بین دو نقطه A و B بر حسب آمپر چقدر است؟



- (۱) ۱۲۲ A
- (۲) ۶۲ A
- (۳) ۸۲ A
- (۴) ۱۰۲ A

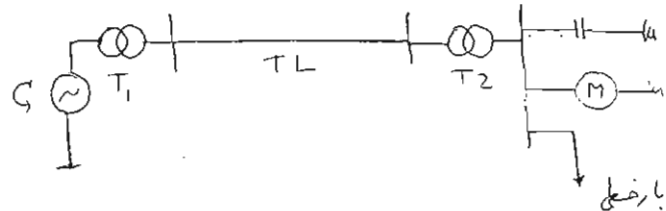
۳۹- کدام یک از عبارتهای زیر در مورد توان راکتیو جاری روی خطوط L_1 و L_2 صحیح است؟



- (۱) توان راکتیو جاری روی خط L_1 بزرگتر از توان راکتیو جاری روی خط L_2 است. (ارسال شده از طرف باس ۱)
 (۲) توان راکتیو جاری روی خط L_2 صفر است و توان راکتیو جاری روی خط L_1 صفر نیست (ارسال شده از طرف باس ۱)
 (۳) توان راکتیو جاری روی دو خط L_1 و L_2 برابر است. (ارسال شده از طرف باس ۱)
 (۴) توان راکتیو جاری روی خط L_2 بزرگتر از توان راکتیو جاری روی خط L_1 است. (ارسال شده از طرف باس ۱)

۴۰- در شکل مقابل داریم:

- $G: 2 \text{ MVA}, 20 \text{ kV}, 3\%$
 $T_1 = 20 \text{ kV} / 230 \text{ kV}, 2 \text{ MVA}, 5\%$
 $T_2 = 230 \text{ kV} / 11 \text{ kV}, 2 \text{ MVA}, 5\%$
 بار خطی: $200 \text{ kVA}, 0.8 \text{ lag}$
 $C: 500 \text{ kVAR}$
 $M: 1 \text{ MVA}, 11 \text{ kV}, 5\%$
 $\begin{cases} S_{\text{base}} = 2 \text{ MVA} \\ V_{\text{base}} = 20 \text{ kV} \text{ (در طرف ژنراتور)} \end{cases}$



بار خطی توان نامی را در ولتاژ نامی 11 kV مصرف می‌کند. امپدانس بار خطی چند pu است؟

- (۱) $12 + j9 \text{ pu}$ (۲) $18 + j15 \text{ pu}$ (۳) $15 + j2 \text{ pu}$ (۴) $12/75 + j7/9 \text{ pu}$

۴۱- یک هادی تکی، جریان یکنواخت سینوسی $i(t) = I_{\text{max}} \sin \omega t$ را عبور می‌دهد (جریان برگشتی در بی‌نهایت دور قرار دارد). مقدار متوسط انرژی ذخیره شده در میدان مغناطیسی خارج هادی در محدوده بین نقاط P_1 و P_2 که به ترتیب در فواصل D_1 و D_2 از مرکز هادی قرار دارند کدام است؟ ($D_2 = 2D_1$)

- (۱) $\frac{1}{4} (\ln 2) \times 10^{-7} I_{\text{max}}^2$ (۲) $2 (\ln \frac{1}{2}) \times 10^{-7} I_{\text{max}}^2$ (۳) $(\ln 2) \times 10^{-7} I_{\text{max}}^2$ (۴) $\frac{1}{2} (\ln 2) \times 10^{-7} I_{\text{max}}^2$

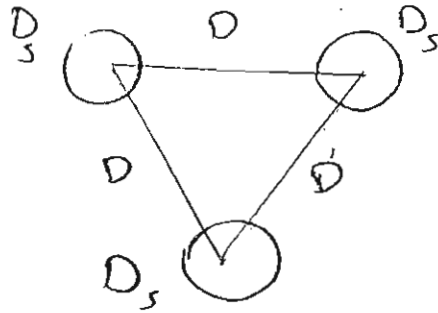
۴۲- در یک خط انتقال انرژی بدون تلفات اگر فرکانسی کار از 50 Hz به 60 Hz افزایش یابد اما ولتاژ خط تغییری نکند، کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) امپدانس سری خط زیاد، آدمیتانس موازی و بار طبیعی خط کاهش می‌یابد.
- (۲) امپدانس سری خط زیاد، آدمیتانس موازی و بار طبیعی خط زیاد می‌شوند.
- (۳) امپدانس سری خط افزایش، آدمیتانس موازی خط افزایش و بار طبیعی خط ثابت می‌ماند.
- (۴) اندوکتانس خط زیاد، کاپاسیتانس خط کم و بار طبیعی خط زیاد می‌شود.

۴۳- هدف اصلی از استفاده از خطوط باندل (Bundled) در خطوط انتقال انرژی چیست؟

- (۱) کاهش راکتانس سلفی خط
- (۲) کاهش شدت میدان الکتریکی مؤثر اطراف هادی
- (۳) کاهش شدت میدان منمناطیسی مؤثر اطراف هادی
- (۴) کاهش مقاومت خط

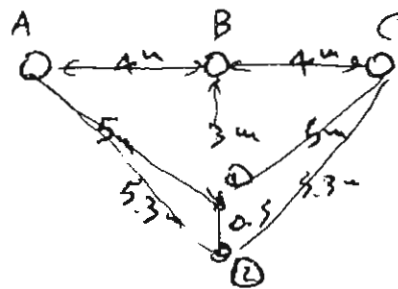
۴۴- با توجه به اینکه از خط سه فاز روبرو، جریان‌های متعادل یا نامتعادل می‌تواند جاری شود، اندوکتانس هر فاز خط کدام عبارت است؟ (GMR) شعاع متوسط هندسی هادی: D_s



- (۱) در توالی فاز acb فقط به پارامتر D بستگی دارد.
- (۲) در توالی فاز acb هم به پارامتر D و هم به نوع جریان متعادل یا نامتعادل بستگی دارد.
- (۳) در توالی فاز abc هم به پارامترهای D و D_s و هم به نوع جریان متعادل یا نامتعادل بستگی دارد.
- (۴) در توالی فاز abc فقط به پارامترهای D و D_s بستگی دارد.

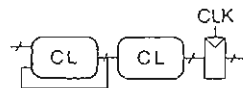
۴۵- شکل زیر یک خط تلفن را در مجاورت خط انتقال انرژی نشان می‌دهد. خط انتقال یک بار ستاره‌ای را تغذیه می‌کند. نقطه خنثی به زمین وصل نیست. اگر فاز B قطع شود، ولتاژ القایی در خط تلفن نسبت به حالت اول چه تغییری می‌کند؟

A, B, C: خط انتقال انرژی e و f: خط تلفن

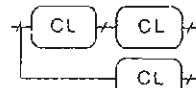


- (۱) زیاد می‌شود.
- (۲) ولتاژ القایی به اندازه جریان خطوط بستگی دارد و نمی‌توان در مورد میزان تغییر آن قضاوت نمود.
- (۳) تغییری نمی‌کند.
- (۴) کم می‌شود.

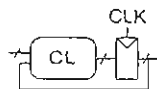
- ۴۶- در مورد واحد کنترل ریز پر دازندها کدام عبارت صحیح می باشد؟
- (۱) معماری RISC دارای سرعت بالاتر و تعداد دستورالعمل بیشتری نسبت به معماری CISC است.
- (۲) معماری RISC دارای سرعت بالاتر و تعداد دستورالعمل کمتری نسبت به معماری CISC است.
- (۳) معماری CISC دارای سرعت بالاتر و تعداد دستورالعمل کمتری نسبت به معماری RISC است.
- (۴) معماری CISC دارای سرعت بالاتر و تعداد دستورالعمل بیشتری نسبت به معماری RISC است.
- ۴۷- کدام یک از مدارات زیر از نوع ترتیبی همگام (سنکرون) هستند؟ CL بیان گر منطق ترکیبی است.



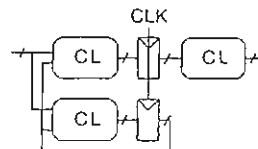
(ب)



(الف)



(د)



(ج)

(۴) ج و د

(۳) ب و د

(۲) الف و ب

(۱) ب و ج

- ۴۸- کدام گزینه اندازه ROM لازم برای پیاده سازی هر یک از مدارات ترکیبی زیر را درست نشان داده است؟

(الف) یک جمع کننده / تفریق کننده ۱۶ بیتی با C_{in} و C_{out}

(ب) ضرب کننده 8×8

(ج) انکودر با اوت پوت ۱۶ بیتی

مدار	اندازه ROM	مدار	اندازه ROM
(الف)	$2^{17} \times 16 \text{ bit}$	(الف)	$2^{17} \times 17 \text{ bit}$
(ب)	$2^{16} \times 16 \text{ bit}$	(ب)	$2^{16} \times 16 \text{ bit}$
(ج)	$2^{16} \times 4 \text{ bit}$	(ج)	$2^{16} \times 4 \text{ bit}$

(۲)

مدار	اندازه ROM	مدار	اندازه ROM
(الف)	$2^{17} \times 17 \text{ bit}$	(الف)	$2^{17} \times 17 \text{ bit}$
(ب)	$2^8 \times 8 \text{ bit}$	(ب)	$2^{16} \times 16 \text{ bit}$
(ج)	$2^{16} \times 4 \text{ bit}$	(ج)	$2^{16} \times 4 \text{ bit}$

(۳)

- ۴۹- در برنامه مقابل یک برنامه توسط دستورالعمل جهش نسبی تکرار می شود. حافظه مورد استفاده یک بایتی است و طول هر دستورالعمل بر حسب بایت در مقابل آن نوشته شده است. تعیین نمایید در کد ماشین (object code) چه عددی جایگزین LAB به عنوان اپرند (Operand) می شود.

طول دستورالعمل			
LAB۱	LD	A, B ;	۲ بایت
	ADD	A, (MEMA)	۴ بایت:
	ST	(MEMB), A ;	۴ بایت:
	JR	LAB۱ ;	۳ بایت:

(۱) دسیمال $LAB1 = -13$

(۲) هگزا دسیمال $LAB1 = -14$

(۳) هگزا دسیمال $LAB1 = -12$

(۴) دسیمال $LAB1 = -11$

۵۰- تایمر نرم‌افزاری مقابل توسط دستورالعمل CALL TIME (زمان اجرا ۱ میکروثانیه) اجرا می‌گردد. در این برنامه CX شمارنده و مقدار اولیه آن YY می‌باشد. اگر بخواهیم زمان ۱ میلی ثانیه توسط این تایمر تولید شود مقدار اولیه شمارنده (YY) کدام یک از مقادیر زیر باید باشد؟

زمان اجرا:	CX, YY;	MOV	TIME
۰/۶ میکروثانیه	AX, [BP];	MOV	LAB۱
۰/۴ میکروثانیه	AX, BX;	ADD	
۰/۴ میکروثانیه	CX;	DEC	
۰/۶ میکروثانیه	LAB;	LOOP	
۰/۴ میکروثانیه	;	RET	

(۱) $YY = 489$

(۲) $YY = 477$

(۳) $YY = 499$

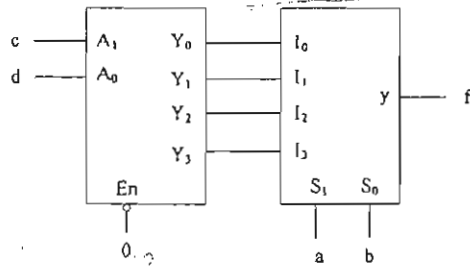
(۴) $YY = 517$

۵۱- کدام گزینه Essential Prime Implicant های تابع زیر را نشان می‌دهد؟

$$f(a, b, c, d) = \sum m(0, 1, 5, 11, 13, 15)$$

- (۱) $\bar{a}\bar{b}\bar{c}, acd, b\bar{c}d$ (۲) $\bar{a}\bar{b}\bar{c}, acd$ (۳) $\bar{a}\bar{b}\bar{c}, acd, b\bar{c}d, abd$ (۴) $\bar{a}\bar{b}\bar{c}, acd, b\bar{c}d, \bar{a}\bar{c}d$

۵۲- شکل مقابل پیاده‌سازی کدام یک از توابع زیر را نشان می‌دهد؟



(۱) $f(a, b, c, d) = \sum m(0, 4, 8, 15)$

(۲) $f(a, b, c, d) = \sum m(0, 4, 8, 12)$

(۳) $f(a, b, c, d) = \sum m(0, 5, 10, 15)$

(۴) $f(a, b, c, d) = \sum m(0, 6, 10, 12)$

۵۳- تابع زیر را خلاصه کنید:

$$f(abcd) = \bar{a}\bar{b}d + b\bar{c}d + a\bar{c} + \bar{a}bd + bcd$$

(۲) $\bar{a}d + a\bar{c} + bcd$

(۴) $\bar{c}d + \bar{a}c + a\bar{c}$

۵۴- یک مدار با سه فلیپ فلاپ A, B, C داریم. اگر ورودی‌های این ۳ فلیپ فلاپ به صورت زیر باشد. این مدار چه سیکنلی را می‌شمارد؟ فرض کنید مدار از حالت $ABC = 000$ شروع به کار می‌کند.

$$D_A = \bar{A}, D_B = \bar{A}\bar{B} + ABC + \bar{B}C, D_C = \bar{A}\bar{C} + AC$$

(۲) $0, 4, 1, 5, 3, 7, 2, 6, 0, \dots$

(۱) $0, 7, 1, 6, 5, 2, 4, 3, 0, \dots$

(۴) $0, 7, 1, 6, 2, 5, 3, 4, 0, \dots$

(۳) $0, 4, 1, 5, 2, 6, 3, 7, 0, \dots$

۵۵- تابع زیر را در نظر بگیرید:

$$f(a, b, c, d) = \prod M(1, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 15)$$

کدام گزینه پیاده‌سازی Hazard Free این تابع را نشان می‌دهد؟

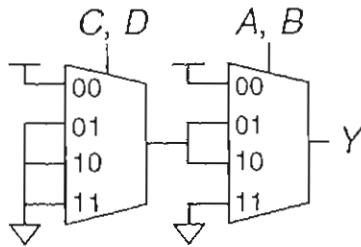
(۱) $f(a, b, c, d) = (\bar{a} + b)(\bar{b} + \bar{c})(a + c + \bar{d})(\bar{a} + \bar{c})(b + c + \bar{d})$

(۲) $f(a, b, c, d) = (\bar{a} + b)(\bar{b} + \bar{c})(a + c + \bar{d})(\bar{a} + \bar{c})(\bar{a} + \bar{b} + \bar{d})$

(۳) $f(a, b, c, d) = (\bar{a} + b)(\bar{b} + \bar{c})(a + c + \bar{d})(\bar{a} + \bar{b} + \bar{d})(b + c + \bar{d})$

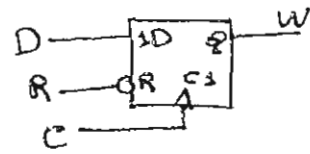
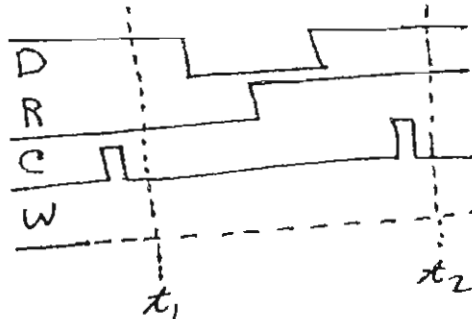
(۴) $f(a, b, c, d) = (\bar{a} + b)(\bar{b} + \bar{c})(a + c + \bar{d})(\bar{a} + \bar{c})(\bar{a} + \bar{b} + \bar{d})(b + c + \bar{d})$

۵۶- در مدار مقابل، خروجی منطقی ساده شده چیست؟



$$\begin{aligned}
 (1) \quad Y &= \bar{C}\bar{D} + \bar{A}\bar{B} \\
 (2) \quad Y &= \bar{C}\bar{D} + \bar{B} + \bar{A}B \\
 (3) \quad Y &= \bar{A}\bar{C}\bar{D} + \bar{B}\bar{C}\bar{D} + \bar{A}\bar{B} \\
 (4) \quad Y &= \bar{A}B\bar{C} + \bar{B} + \bar{A}
 \end{aligned}$$

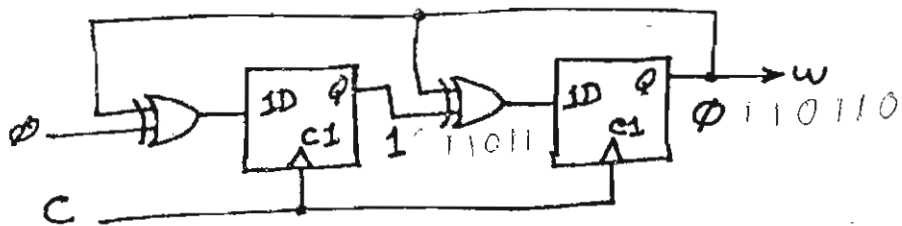
۵۷- در فلیپ فلاپ مقابل، با اعمال ورودی‌ها طبق دیاگرام نشان داده شده در زمان‌های t_1 و t_2 چه خروجی‌هایی به روی W دیده می‌شود؟ مقدار اولیه W ، صفر است.



$$\begin{aligned}
 (2) \quad W(t_1) &= \phi, \quad W(t_2) = \phi \\
 (4) \quad W(t_1) &= 1, \quad W(t_2) = 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (1) \quad W(t_1) &= \phi, \quad W(t_2) = 1 \\
 (3) \quad W(t_1) &= 1, \quad W(t_2) = \phi
 \end{aligned}$$

۵۸- در آغاز کار، (t_0) خروجی‌های فلیپ فلاپ‌ها ϕ هستند. در پنج کلاک بعد، در زمان‌های t_0 تا t_6 خروجی W چه خواهد شد؟



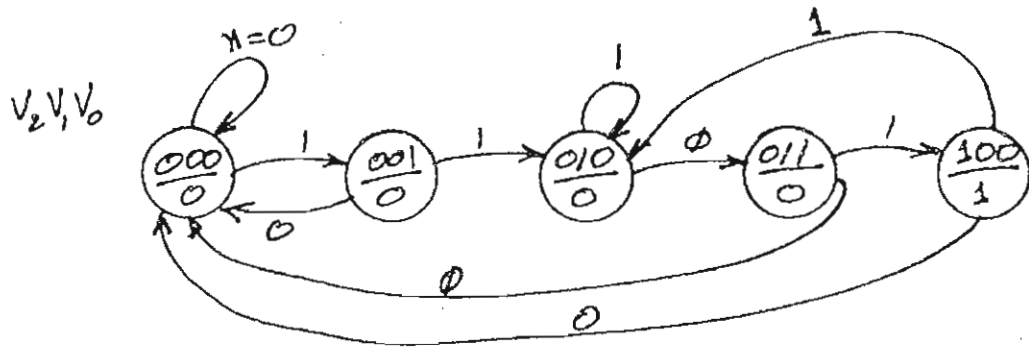
$$\begin{matrix}
 t_0 & t_1 & t_2 & t_3 & t_4 & t_5 & t_6 & (2) \\
 \circ & \circ & 1 & \circ & \circ & 1 & \circ &
 \end{matrix}$$

$$\begin{matrix}
 t_0 & t_1 & t_2 & t_3 & t_4 & t_5 & t_6 & (1) \\
 \circ & 1 & 1 & \circ & 1 & 1 & \circ &
 \end{matrix}$$

$$\begin{matrix}
 t_0 & t_1 & t_2 & t_3 & t_4 & t_5 & t_6 & (4) \\
 \circ & 1 & 1 & 1 & \circ & \circ & 1 &
 \end{matrix}$$

$$\begin{matrix}
 t_0 & t_1 & t_2 & t_3 & t_4 & t_5 & t_6 & (3) \\
 \circ & 1 & \circ & 1 & \circ & 1 & \circ &
 \end{matrix}$$

۵۹- این دیاگرام یک FSM از نوع Moore را نشان می‌دهد که می‌توان ۱۱۰۱ را بر روی ورودی x پیدا کند. به فرض اینکه State Assignment برای $V_2 V_1 V_0$ طبق کدهای داخل هر State باشد، معادله خروجی مدار کدام گزینه است؟



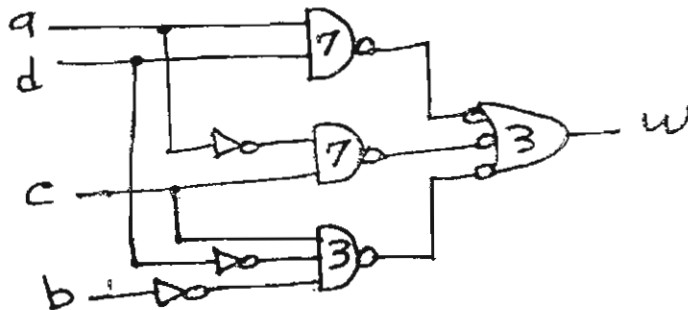
$W = V_2 \cdot \bar{V}_0 \cdot x$ (۴)

$W = V_0 \cdot \bar{V}_2 \cdot x$ (۳)

$W = V_0 \cdot \bar{V}_2$ (۲)

$W = V_2 \cdot \bar{V}_1$ (۱)

۶۰- در مدار مقابل، اگر تأخیر گیت‌های دو ورودی ۷ ns و تأخیر گیت‌های سه ورودی ۳۰ ns باشد، کدام Hazard می‌تواند اتفاق بیفتد؟ تأخیر Inverterها را صفر فرض کنید.

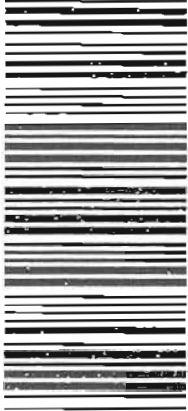


$1101 \leftrightarrow 0111$ (۱)

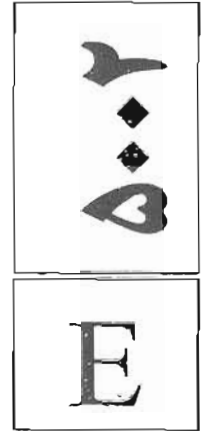
$0111 \leftrightarrow 1111$ (۲)

$1011 \leftrightarrow 0011$ (۳)

$1011 \leftrightarrow 1010$ (۴)



5002E0



محل امضاء

نام خانوادگی

نام

صبح جمعه
۸۸/۱۱/۳۰
دفترچه ۲/۲



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

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

آزمون ورودی دوره های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۳۸۹

مجموعه مهندسی برق - کد ۱۲۵۱

مدت پاسخگویی: ۹۰

تعداد سؤال: ۶۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

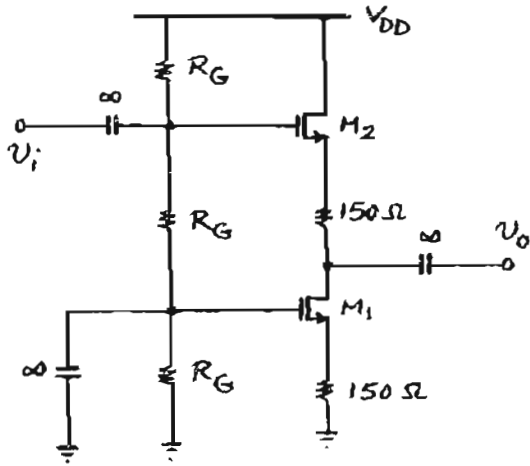
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	الکترونیک ۱ و ۲	۱۵	۶۱	۷۵
۲	ماشین های الکتریکی ۱ و ۲	۱۵	۷۶	۹۰
۳	الکترو مغناطیس	۱۵	۹۱	۱۰۵
۴	مقدمه ای بر مهندسی پزشکی	۱۵	۱۰۶	۱۲۰

بهمن ماه سال ۱۳۸۸

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی باشد.

۶۱- در مدار شکل مقابل ترانزیستورهای FET کاملاً مشابه و $g_m = 4 \frac{mA}{V}$ و $r_{ds} = r_o = 50 k\Omega$ می باشد. بهره ولتاژ $\frac{V_o}{V_i}$

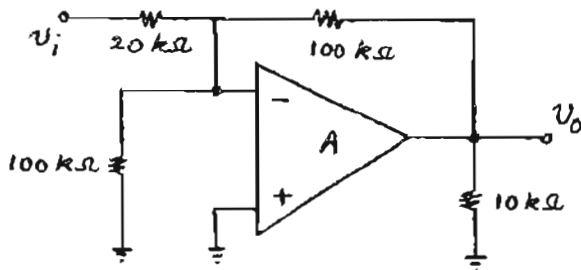
مدار به کدام مقدار نزدیک تر است؟



- (۱) $\frac{V}{V} 0.375$
- (۲) $\frac{V}{V} 0.18$
- (۳) $\frac{V}{V} 0.16$
- (۴) $\frac{V}{V} 1$

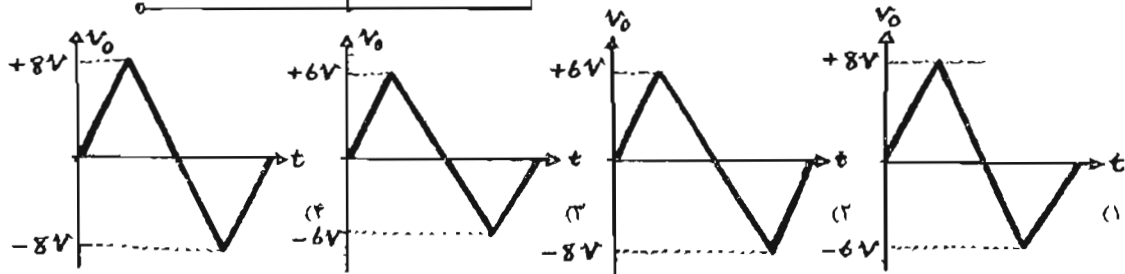
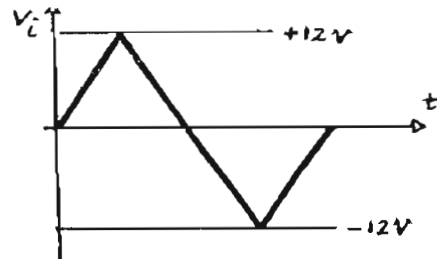
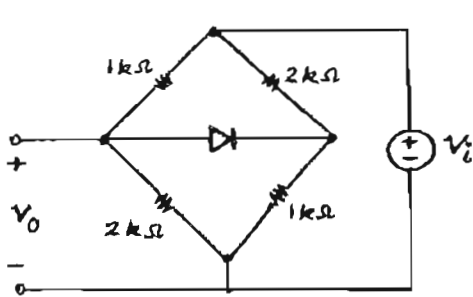
۶۲- بهره ولتاژ در تقویت کنندهی شکل مقابل کدام است؟ (تقویت کنندهی عملیاتی از هر نظر ایده آل است جز اینکه بهرهی آن

محدود و برابر ۱۰۰ می باشد.) $R_i = \infty, R_o = 0, A = 100$



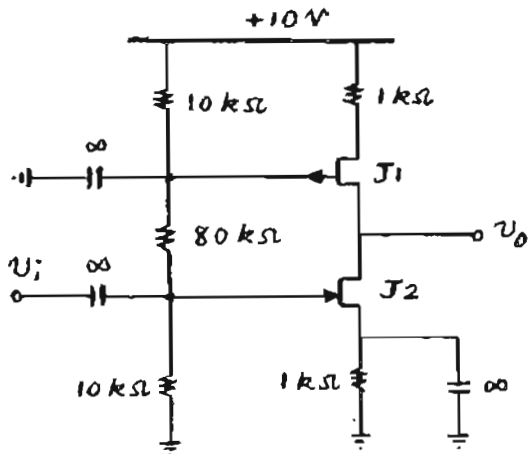
- (۱) $-5/05$
- (۲) $-4/65$
- (۳) $-5/35$
- (۴) $-4/95$

۶۳- در مدار مقابل شکل موج ورودی داده شده است. شکل موج خروجی کدام است؟ (دیود D ایده آل است.)



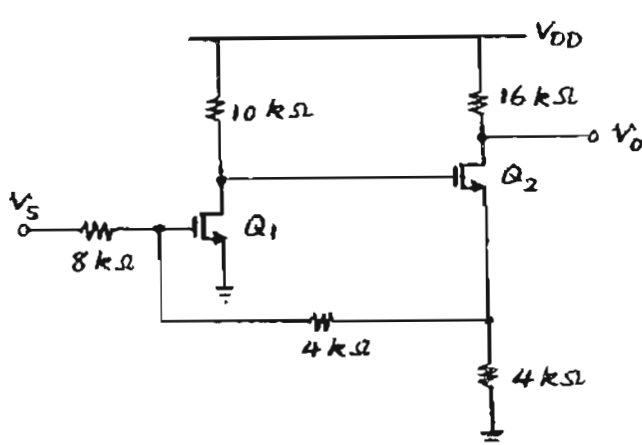
۶۴- در تقویت کننده روبه رو بهره تقریبی ولتاژ $A_V = \frac{V_0}{V_i}$ کدام است؟

$r_{o1} = 100 \text{ k}\Omega$ و $r_{o2} = 10 \text{ k}\Omega$, $|V_P| = 2 \text{ V}$, $I_{DSS} = 8 \text{ mA}$



- ۴۰ (۱)
- ۸۰ (۲)
- ۲۰ (۳)
- ۱۰ (۴)

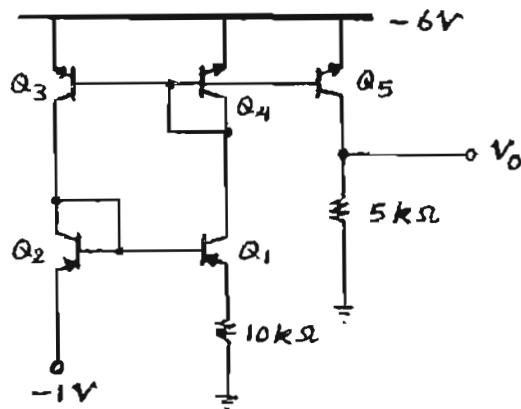
۶۵- در شکل مقابل، ترانزیستورهای Q_1 و Q_2 در ناحیه اشباع بایاس شده‌اند. مقدار بهره ولتاژ $\frac{V_0}{V_S}$ به کدام مقدار نزدیکتر



است؟ $g_{m1} = 10 \frac{\text{mA}}{\text{V}}$, $g_{m2} = 2 \frac{\text{mA}}{\text{V}}$

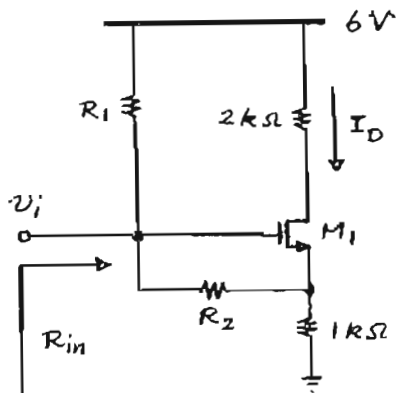
- ۲ (۱)
- ۸ (۲)
- ۴ (۳)
- ۱۶ (۴)

۶۶- در مدار شکل مقابل، ابعاد ترانزیستورهای Q_1 تا Q_5 یکسان هستند. اگر β ترانزیستورها بسیار بزرگ باشد، ولتاژ V_0 بر حسب ولت به کدام مقدار نزدیکتر است؟



- ۲ (۱)
- ۱ (۲)
- ۰/۵ (۳)
- ۰ (۴)

۶۷- چنانچه قرار باشد جریان DC درین مدار مقابل ۱ mA و امیدانس ورودی ۵۰۰ kΩ باشد. R_۱ و R_۲ برابر کدام مورد خواهند بود؟



$$V_T = 2V, I_{D(mA)} = f(V_{GS} - V_T)^2$$

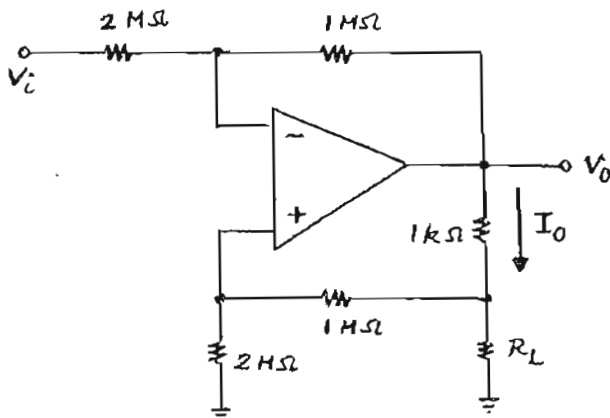
(۱) R_۱ = ۵۰۰ kΩ, R_۲ = ۱۰۰۰ kΩ

(۲) R_۱ = ۵۰۰ kΩ, R_۲ = ۵۰۰ kΩ

(۳) R_۱ = ۱۰۰۰ kΩ, R_۲ = ۵۰۰ kΩ

(۴) R_۱ = ۱۰۰۰ kΩ, R_۲ = ۱۰۰۰ kΩ

۶۸- در مدار مقابل رابطه I_o و V_o بر حسب $\frac{mA}{V}$ کدام است؟



(۱) $-\frac{2V_i}{5}$

(۲) $-\frac{V_i}{2}$

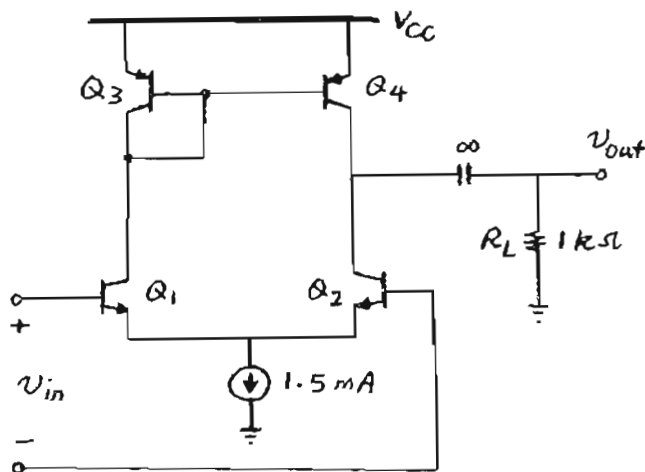
(۳) $-\frac{2V_i}{4}$

(۴) $-\frac{V_i}{2}$

۶۹- در مدار شکل مقابل همه ترانزیستورها در ناحیه فعال بایاس شده‌اند. مساحت پیوند بیس - امیتر ترانزیستورهای Q_۲ و Q_۴

به ترتیب دو برابر ترانزیستورهای Q_۱ و Q_۳ است. مقدار بهره ولتاژ $A_v = \frac{V_{out}}{V_{in}}$ آن تقریباً کدام است؟

$$\beta = 100, \Delta E_T = 2\Delta E_B, A_{E_F} = 2A_{E_T}, V_T = 25mV, V_A = \infty$$



(۱) ۲۰

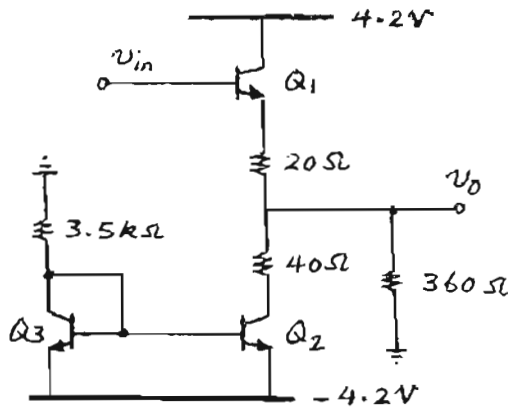
(۲) ۴۰

(۳) ۳۰

(۴) ۵۰

۷۰- در مدار شکل مقابل مساحت پیوند بیس - امیتر ترانزیستورهای Q_1 و Q_2 ده برابر مساحت بیس - امیتر ترانزیستور Q_3 است. دامنه متقارن خروجی v_o در حالت حداکثر راندمان توان مدار بر حسب ولت کدام است؟

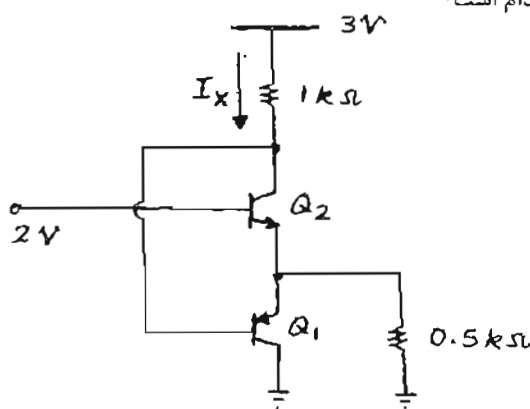
$\beta \gg 1, V_{CE,sat} = 0.2V, V_{BE,on} = 0.7V, A_{E1,2} = 10 A_{E3}$



- ۳/۲ (۱)
- ۳/۸ (۲)
- ۳/۶ (۳)
- ۴ (۴)

۷۱- مقدار جریان I_X در مدار شکل مقابل بر حسب میلی آمپر (mA) کدام است؟

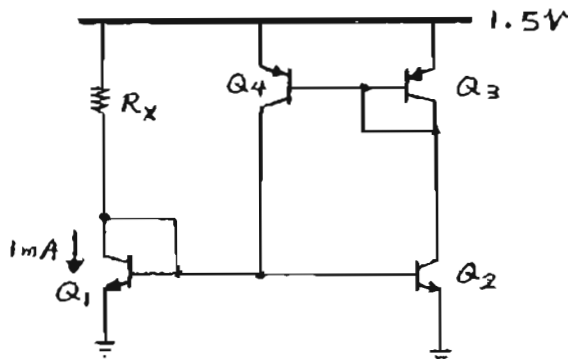
$|V_{BE,ON}| = 0.7V, |V_{CE,sat}| = 0.2V, \beta = 100$



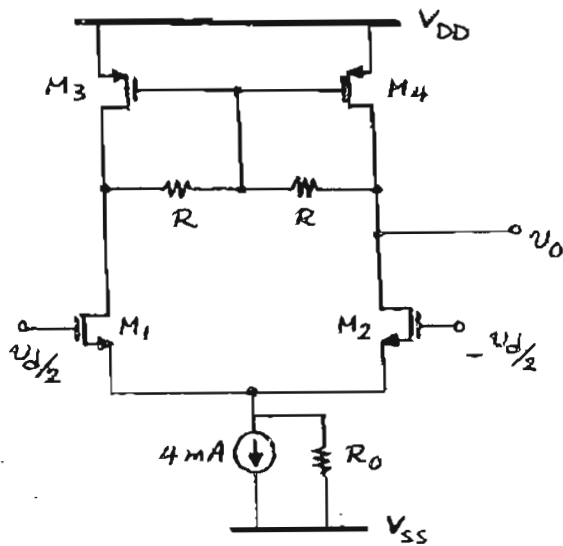
- ۳ (۱)
- ۱/۷ (۲)
- ۲/۶ (۳)
- ۱/۵ (۴)

۷۲- در مدار شکل مقابل مساحت پیوند بیس - امیتر ترانزیستور Q_2 برابر ۳ برابر Q_1 و مساحت پیوند بیس - امیتر Q_3 برابر ۴ برابر Q_4 است. اگر جریان کلکتور Q_1 برابر با ۱ mA باشد، در این صورت مقاومت R_X بر حسب کیلو اهم (kΩ) تقریباً کدام است؟

$V_{BE} = 0.7V, A_{E2} = 3A_{E1}, A_{E3} = 4A_{E4}, \beta$ خیلی بزرگ



- ۳/۲ (۱)
- ۱/۶ (۲)
- ۲/۴ (۳)
- ۰/۸ (۴)



۷۳- بهره ولتاژ تفاضلی مدار مقابل $\left(\frac{V_o}{V_d}\right)$ کدام است؟

$R = 25 \text{ k}\Omega, V_A = 100 \text{ V}, g_m = 4 \frac{\text{mA}}{\text{V}},$

$R_0 = 100 \text{ k}\Omega, g_{mb} = 0$

۱۰۰ (۱)

۵۰ (۲)

۷۵ (۳)

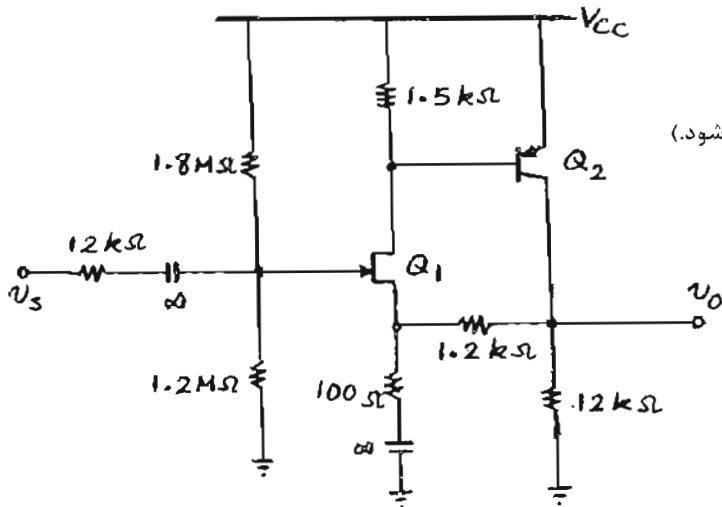
۲۵ (۴)

۷۴- در شکل روبه‌رو مقدار بهره ولتاژ $A_{V_S} = \frac{v_o}{v_s}$ چقدر است؟

$\beta = 50, I_c = 1 \text{ mA}, V_p = -3 \text{ V}$

$g_{m \text{ FET}} = 2 \frac{\text{mA}}{\text{V}}, r_{ds} = 50 \text{ k}\Omega$

(از اثر خازن‌ها در فرکانس‌های میانی صرف‌نظر شود.)



$|A_{V_S}| \approx 10/3$ (۱)

$|A_{V_S}| \approx 20/6$ (۲)

$|A_{V_S}| \approx 15/2$ (۳)

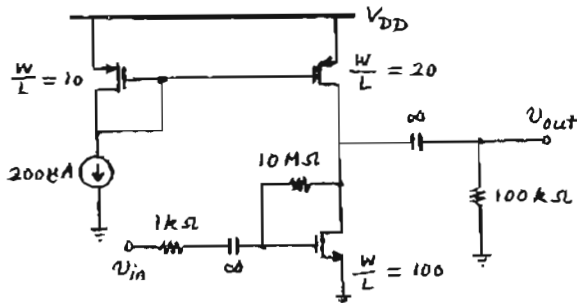
$|A_{V_S}| \approx 50$ (۴)

۷۵- در مدار شکل مقابل داریم:

$\mu_n C_{ox} = 200 \frac{\mu\text{A}}{\text{V}^2}, \mu_p C_{ox} = 50 \frac{\mu\text{A}}{\text{V}^2}, V_{tn} = 0.7 \text{ V}, V_{tp} = -0.7 \text{ V},$

$\lambda_n = \lambda_p = 0, i_D = \frac{1}{2} \mu C_{ox} \frac{W}{L} (V_{GS} - V_t)^2$

بهره ولتاژ مدار $\left(\frac{V_{out}}{V_{in}}\right)$ به کدام مقدار نزدیکتر است؟



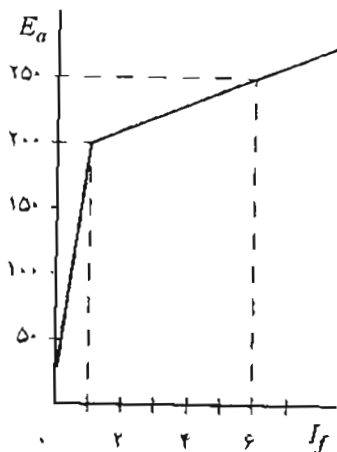
-۴۰۰ (۱)

-۲۰۰ (۲)

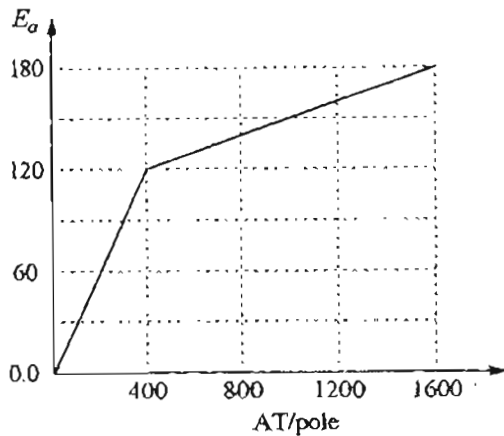
-۲۸۰ (۳)

-۱۴۰ (۴)

- ۷۶- یک ترانسفورماتور تک فاز $1000V / 400V$ ، $10kVA$ در بار نامی با ضریب توان 0.8 پس فاز دارای راندمان 90% است. این ترانسفورماتور، وقتی به صورت یک اتوترانسفورماتور به کار می‌رود بار $400V$ را از منبع $500V$ تغذیه می‌کند. در حالت اتوترانسفورماتوری، راندمان در بار کامل و ضرایب توان 0.7 پس فاز چند درصد است؟
- (۱) $97/5$ (۲) $92/5$ (۳) 95 (۴) 90
- ۷۷- یک موتور القایی سه فاز قفس سنجایی چهارقطبی با مقادیر نامی $400V$ ، $50Hz$ مفروض است. اگر این موتور با ولتاژ $360V$ و فرکانس $60Hz$ تغذیه شود گشتاور ماکزیمم آن چند برابر گشتاور نظیر در حالت نامی می‌شود؟
- (۱) $1/944$ (۲) $1/125$ (۳) $1/350$ (۴) $2/333$
- ۷۸- سرعت بار کامل یک موتور القایی قفسه‌ای ۴ قطب، $50Hz$ مساوی $1425rpm$ است. نسبت جریان راه‌اندازی به جریان بار کامل برابر ۴ است. نسبت گشتاور راه‌اندازی به گشتاور بار کامل وقتی که تپ اتوترانسفورماتور راه‌اندازی روی 60% باشد چقدر است؟
- (۱) $0/361$ (۲) $0/654$ (۳) $0/576$ (۴) $0/966$
- ۷۹- نتایج دو آزمایش بر روی یک ژنراتور با تحریک جداگانه به شرح زیرند:
- آزمایش اول: جریان آرمیچر $I_a = 0$ آمپر، جریان میدان شنت $I_{sh} = 1/4$ آمپر و ولتاژ خروجی $V_L = 210$ ولت.
- آزمایش دوم: جریان آرمیچر $I_a = 102$ آمپر، جریان میدان شنت $I_{sh} = 2$ آمپر و ولتاژ خروجی $V_L = 200$ ولت.
- مقاومت آرمیچر $R_a = 0/5$ اهم است. برای تبدیل ژنراتور به کمپوند شنت بلند به طوری که ولتاژ بی‌باری $V_L = 210$ ولت و ولتاژ بارداری با جریان بار $I_a = 100$ آمپر $V_L = 200$ باشد، نسبت تعداد دورهای سری به تعداد دورهای شنت چقدر است؟ (مقاومت سیم‌پیچی سری قابل صرف‌نظر است).
- (۱) 170 (۲) 156106 (۳) 166167 (۴) 153
- ۸۰- یک موتور شنت با مشخصه داده شده از یک منبع ولتاژ ثابت 300 ولتی تغذیه شده و در حالت بی‌بار با سرعت 1200 دور در دقیقه می‌چرخد. مقاومت میدان شنت 100 اهم و مقاومت آرمیچر قابل صرف‌نظر است. یک مقاومت یک اهمی در مسیر آرمیچر و یک مقاومت 50 اهمی در مسیر میدان شنت قرار داده شده و موتور زیر بار می‌رود به طوری که جریان آرمیچر 20 آمپر می‌شود. سرعت جدید موتور چند دور در دقیقه می‌شود؟

(۱) $1173/3$ (۲) $1120/1$ (۳) $1169/5$ (۴) $1069/1$

۸۱- مشخصه مغناطیسی یک موتور سری در یک سرعت نامشخص در شکل مقابل داده شده است. تعداد دورهای سیم‌پیچی سری ۲۵ دور بر قطب و مقاومت مسیر آرمیچر، شامل مقاومت میدان و آرمیچر، برابر ۲ اهم است. این موتور از یک منبع ۱۲۸ ولتی مستقیماً راه‌اندازی شده و پس از رسیدن به سرعت نهایی با جریان ۱۲ آمپر کار می‌کند. نسبت گشتاور راه‌اندازی به گشتاور کار موتور تقریباً چقدر است؟



- (۱) ۲۸/۴۴
- (۲) ۱۵/۳۲
- (۳) ۲۰/۳۵
- (۴) ۱۰/۶۷

۸۲- یک موتور القایی سه فاز روتور سیم‌پیچی شده ۴ قطب 50 Hz زیر بار معینی با سرعت ۱۴۴۰ می‌چرخد. با قرار دادن یک مقاومت سری در مدار فازهای روتور سرعت به ۱۳۵۰ کاهش می‌یابد. با فرض آنکه ولتاژ تغذیه و نیز گشتاور تولیدی موتور ثابت بماند نسبت تلفات اهمی روتور در سرعت جدید به تلفات اهمی روتور در سرعت قبلی چقدر است؟

- (۱) ۲/۵
- (۲) ۰/۱۸
- (۳) ۱/۲۵
- (۴) ۰/۱۴

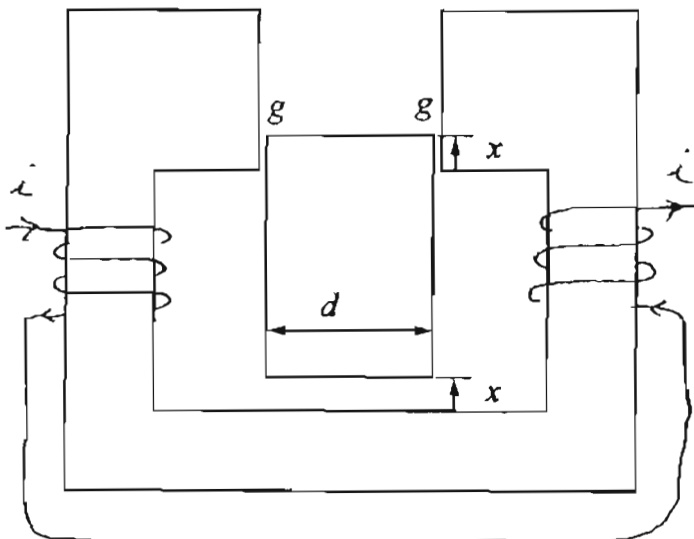
۸۳- دو موتور آسنکرون A و B به صورت هم محور بسته شده‌اند. استاتور موتور B از روتور موتور A تغذیه می‌شود. اگر موتور A دارای ۱۰ قطب با لغزش ۰/۳ باشد، لغزش موتور B با تعداد ۲ قطب چقدر خواهد شد؟

- (۱) ۰/۱۷
- (۲) ۰/۴۸
- (۳) ۰/۱۵۳
- (۴) ۰/۳۴

۸۴- از یک سلونوئید ۱۰۰۰ دوری به ارتفاع ۰/۵۱ متر و شعاع ۱ متر مقدار IA جریان عبور می‌کند. نیروی شعاعی وارد بر سطوح داخلی آن برحسب نیوتن (N) چقدر است؟ (از میدان خارج سیم‌پیچی صرف‌نظر می‌شود).

- (۱) ۰/۱
- (۲) ۰/۰۴
- (۳) ۰/۰۶
- (۴) ۰/۰۲

۸۵- افت آمپر دور در قسمت‌های آهنی مدار مغناطیسی شکل زیر قابل صرف‌نظر است. عمق مدار مغناطیسی در تمام قسمت‌ها ثابت فرض می‌شود. به ازای چه مقدار X نیروی مغناطیسی وارده بر قسمت متحرک صفر می‌شود؟ (نیروی وزن قسمت متحرک مورد نظر نیست).



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

- ۸۶- در یک ترانسفورماتور ۲۲ kVA و با نسبت‌های $\frac{N_1}{N_2} = \frac{2200}{220}$ مقادیر پارامترها در سمت فشار ضعیف عبارتند از $R_{eq} = 0.5 \Omega$ $X_{eq} = 0.3 \Omega$ چنانچه ولتاژ ورودی ترانسفورماتور $V_1 = 2200V$ باشد و بار مصرفی نامی با ضریب قدرت $\cos \phi = 0.8$ پس فاز تغذیه شود. تپ چنجر (Tap changer) در اولیه ترانسفورماتور چند درصد از تعداد دورها را باید خارج کند تا ولتاژ خروجی $220V$ بماند؟ (از تغییرات امپدانس سیم‌پیچی‌ها در اثر تغییر نسبت تبدیل صرف نظر می‌شود).
- (۱) ۱۱ (۲) ۹ (۳) ۱۰ (۴) ۸

۸۷- در دو ترانسفورماتور T_B و T_A می‌دانیم:

$$T_A : P_{sen} = 3kW \quad V_{scu} = 0.125 pu \quad S_n = 40 kVA$$

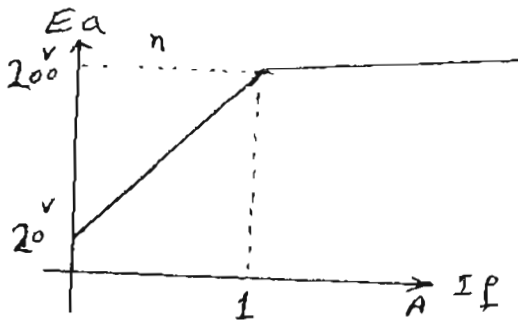
$$T_B : Q_{sen} = 0.1 pu \quad PF_{sc} = \sqrt{0.2} \quad S_n = 80 kVA$$

مقاومت چند اهمی به ترانسفورماتور (در سیم‌پیچی خروجی) افزوده شود تا بیشترین توانی که این دو ترانسفورماتور بتوانند فراهم آورند $120 kVA$ گردد؟ (ولتاژ باری که این دو ترانسفورماتور تغذیه می‌کنند $400V$ است).

$$\Delta R_A = 0.02 (۴) \quad \Delta R_B = 0.05 (۳) \quad \Delta R_B = 0.03 (۲) \quad \Delta R_A = 0.06 (۱)$$

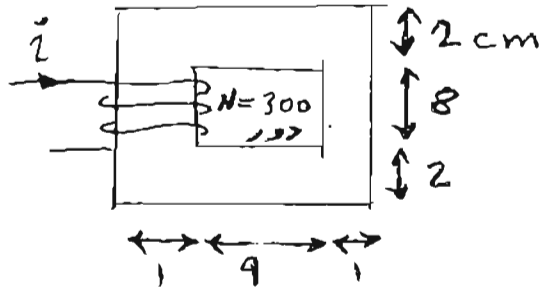
- ۸۸- دو ترانسفورماتور تک فاز $20 kV / 440 V$ با مقاومت‌های اهمی ناچیز، یکی (ترانسفورماتور A) با قدرت نامی $50 kVA$ و راکتانس نشتی $0.3 pu$ و دیگری (ترانسفورماتور B) با قدرت نامی $150 kVA$ و راکتانس نشتی $0.1 pu$ به صورت موازی بار $180 kVA$ را تأمین می‌کنند. تقسیم بار بین این دو ترانسفورماتور موازی به چه صورت است؟
- (۱) ترانسفورماتور A در زیر قدرت نامی و ترانسفورماتور B دچار اضافه بار.
 - (۲) هر دو ترانسفورماتور در زیر قدرت نامی.
 - (۳) ترانسفورماتور A دچار اضافه بار و ترانسفورماتور B زیر قدرت نامی.
 - (۴) هر دو ترانسفورماتور در قدرت نامی.

- ۸۹- مشخصه مغناطیسی یک موتور dc تحریک شنت در یک سرعت نامعلوم به صورت زیر است. این موتور یک بار ناگستاور ثابت را تحت جریان $I_a = 1A$ آمپر و با سرعت $500 rpm$ به حرکت در می‌آورد. چنانچه جریان تحریک به صورت ناگهانی قطع شود ($I_f = 0^A$) سرعت موتور تحت این شرایط جدید بر حسب rpm چقدر است؟ (ولتاژ دو سر آرمیچر $V_a = 100V$ ، $R_a = 0.5 \Omega$ و مقاومت شنت 100Ω است).



- (۱) ۴۷۵
 (۲) ۱۵۰۰
 (۳) ۱۰۰۰
 (۴) ۴۷۵۰

۹۰- در مدار مغناطیسی شکل زیر مطلوب است جریان I بر حسب آمپر به طوریکه چگالی شار مغناطیسی B در ساق نازکتر برابر $1T$ شود. رابطه بین B و شدت میدان مغناطیسی H هسته عبارتست از: $B = \frac{\mu_0 \Delta H}{\lambda_{00} + H}$. (ابعاد به سانتی‌متر و عمق هسته در تمام قسمت‌ها یکسان است)

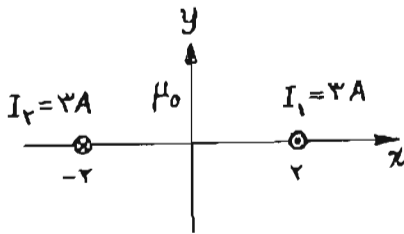


- ۲/۲ (۱)
- ۱/۲ (۲)
- ۱/۴ (۳)
- ۰/۷ (۴)

الکترومغناطیس

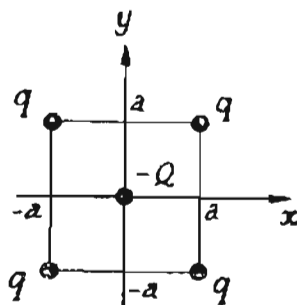
۹۱- جریان‌های رشته‌ای I_1 و I_2 به موازات محور x همانند شکل در فضای خالی ایجاد شده‌اند. محل، جهت و مقدار دو جریان رشته‌ای در شکل داده شده است. اگر بردار پتانسیل مغناطیسی ناشی از این دو جریان باشد، آنگاه مقدار مشتق نسبتی

$\frac{\partial}{\partial x} A_z$ در نقطه $(0, 0, 0)$ کدام است؟ (می‌دانیم $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{H}{m}$)



- -6×10^{-7} (۱)
- 2×10^{-7} (۲)
- -2×10^{-7} (۳)
- 6×10^{-7} (۴)

۹۲- چهار بار نقطه‌ای q در چهار رأس یک مربع به ضلع $2a$ بطور متقارن نسبت به مبدأ مختصات مانند شکل قرار دارند. یک ذره باردار به جرم m و بار $-Q$ در مرکز مربع قرار می‌دهیم. پیروی نوسانات این ذره باردار برای جابجایی‌های کوچک در راستای محور z کدام است؟



$T = 2\pi \sqrt{\frac{2\sqrt{2}\pi\epsilon_0 m a^3}{qQ}}$ (۱)

$T = 2\pi \sqrt{\frac{4\sqrt{2}\pi\epsilon_0 m a^3}{qQ}}$ (۲)

$T = 2\pi \sqrt{\frac{qQ}{2\sqrt{2}\pi\epsilon_0 m a^3}}$ (۳)

$T = 2\pi \sqrt{\frac{2\sqrt{2}\pi\epsilon_0 m a^3}{qQ}}$ (۴)

۹۳- از یک سیم بیچ استوانه‌ای نامحدود (سیملوله) جریان ثابت I می‌گذرد. تعداد دورها بسیار زیاد و n دور بر واحد طول فرض می‌شود. بردار پتانسیل مغناطیسی \vec{A} خارج از سیم بیچ و در فاصله r از محور آن (محور z) با کدام عبارت بیان می‌شود؟ (شعاع سیم بیچ را a و جهت جریان آن را $\hat{\phi}$ فرض کنید.)

$$\frac{\mu_0 n I a^2}{2\pi r} \hat{\phi} \quad (1) \quad \frac{\mu_0 n I a}{2} \hat{\phi} \quad (2) \quad \frac{\mu_0 n I r}{2} \hat{\phi} \quad (3) \quad \frac{\mu_0 n I a^2}{2\pi r} \hat{\phi} \quad (4)$$

۹۴- در دستگاه مختصات کروی روی سطح مخروط $\theta = \frac{\pi}{6}$ برای $a < r < b$ بار سطحی الکتریکی غیریکنواخت با چگالی $\rho_s = r^2$ کولن بر مترمربع توزیع شده است. پتانسیل الکتریکی در مبدا مختصات کدام است؟ (مرجع پتانسیل در بی‌نهایت فرض می‌شود.)

$$\frac{a^2}{6\epsilon_0} \quad (1) \quad \frac{a^2}{12\epsilon_0} \quad (2) \quad \frac{a^2}{6\epsilon_0} \quad (3) \quad \frac{a^2}{12\epsilon_0} \quad (4)$$

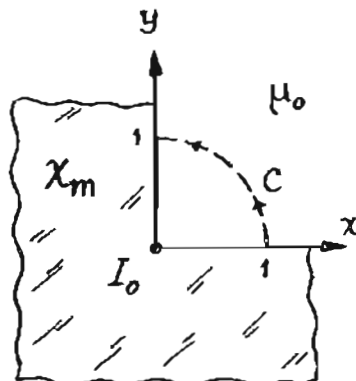
۹۵- در فضای خالی یک دو قطبی مغناطیسی بی‌نهایت کوچک با گشتاور $m\hat{z}$ در مبدا مختصات قرار دارد. انرژی مغناطیسی ذخیره شده در ناحیه کروی $a < r < b$ ، $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ ، $0 < \phi < \pi$ ، کدام است؟

$$\frac{\mu_0 m^2}{4\pi} \left(\frac{1}{a^2} - \frac{1}{b^2} \right) \quad (1) \quad \frac{\mu_0 m^2}{4\pi} \left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b} \right) \quad (2) \quad \frac{\mu_0 m^2}{4\pi} \left(\frac{1}{a^2} - \frac{1}{b^2} \right) \quad (3) \quad \frac{\mu_0 m^2}{4\pi} \left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b} \right) \quad (4)$$

۹۶- یک خازن کروی از دو سطح هادی کروی هم مرکز به شعاع‌های a و b ($a < b$) تشکیل شده است. فضای بین دو کره هادی را عایقی ناهمگن با ضریب گذردهی $\epsilon = \epsilon_0 (1 + \sin\theta)(1 + \cos^2\phi)$ پر کرده است. ظرفیت این خازن کدام است؟

$$\frac{\epsilon_0 \pi}{\frac{1}{a} - \frac{1}{b}} (6 + 3\pi) \quad (1) \quad \frac{\epsilon_0 \pi}{\frac{1}{a} - \frac{1}{b}} (3 + \pi) \quad (2) \quad \frac{\epsilon_0 \pi}{\frac{1}{a} - \frac{1}{b}} (6 + \pi) \quad (3) \quad \frac{\epsilon_0 \pi}{\frac{1}{a} - \frac{1}{b}} (6 + \frac{3}{2}\pi) \quad (4)$$

۹۷- رشته جریان یکنواخت I_0 روی محور z قرار گرفته است. همانند شکل ناحیه $0 < \phi < \frac{\pi}{2}$ فضای خالی و ناحیه $\frac{\pi}{2} \leq \phi \leq 2\pi$ با یک ماده مغناطیسی همگن با حساسیت مغناطیسی $\chi_m = 3$ پر شده است. حاصل انتگرال خط $\int_C \vec{H} \cdot d\vec{l}$ روی C که ربع دایره واحد در شکل است، کدام است؟



$$\frac{1}{4} I_0 \quad (1) \\ \frac{4}{5} I_0 \quad (2) \\ \frac{2}{5} I_0 \quad (3) \\ \frac{4}{7} I_0 \quad (4)$$

۹۸- در حجم کره‌ای به شعاع a بارهای حجمی با چگالی بار $\rho = \rho_0 \cos\theta \left(\frac{C}{m}\right)$ (ρ_0 ثابت است) گسترده شده‌اند. بردار

گشتاور دو قطبی الکتریکی (Dipole Moment) \mathbf{p} این توزیع بار کدام است؟

$$(1) \frac{\pi\rho_0 a^3 \hat{z}}{3} \quad (2) \frac{\pi\rho_0 a^3 \hat{z}}{6} \quad (3) \frac{\pi\rho_0 a^3 \hat{z}}{3} \quad (4) \frac{\pi\rho_0 a^3 \hat{z}}{6}$$

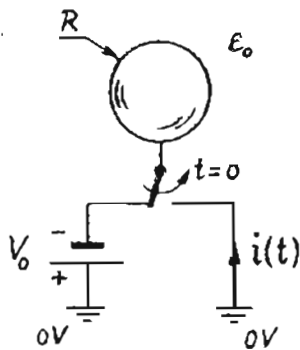
۹۹- یک حلقه دایروی در صفحه xy به شعاع کوچک a و مرکز مبدأ و حلقه دیگر در صفحه $x + y + z = d$ به شعاع کوچک b و

مرکز $(\frac{d}{2}, \frac{d}{2}, 0)$ بطوریکه $d \ll a, b$ می‌باشند، قرار دارند. اندازه اندوکتانس متقابل بین این دو حلقه کدام است؟

$$(1) \frac{\mu_0 \pi^2 a^2 b^2}{2d^3} \quad (2) \frac{\mu_0 \pi^2 a^2 b^2}{\sqrt{11}d^3} \quad (3) \frac{2\mu_0 \pi a^2 b^2}{\sqrt{22}d^3} \quad (4) \frac{3\mu_0 \pi a^2 b^2}{\sqrt{22}d^3}$$

۱۰۰- کره‌ای رسانا به شعاع $R = 2m$ در فضای خالی قرار گرفته است. همانند شکل این کره برای مدت زمان طولانی به منبع ولتاژ مستقیم $V_0 = 10V$ با علامت نشان داده شده در شکل متصل بوده است. در لحظه $t = 0$ همانند شکل کره را به ولتاژ صفر

متصل کرده‌ایم. حاصل انتگرال $\int_0^\infty \mathbf{i}(t') dt'$ کدام است؟ ($\mathbf{i}(t)$ در شکل ملاحظه می‌شود).



- (۱) $-4 \pi \epsilon_0$
 (۲) $4 \pi \epsilon_0$
 (۳) $8 \pi \epsilon_0$
 (۴) $-8 \pi \epsilon_0$

۱۰۱- یک مدار مغناطیسی با سطح مقطع یکنواخت $2cm^2$ شامل $2mm$ فاصله هوایی و $5cm$ طول مدار مغناطیسی می‌باشد. با فرض $\mu_r = 200$ ، اندوکتانس چنین مداری با N دور سیم بر روی آن، کدام است؟

$$(1) \frac{8}{90} \mu_0 N^2 \quad (2) \frac{4}{90} \mu_0 N^2 \quad (3) \frac{2}{90} \mu_0 N^2 \quad (4) \frac{16}{90} \mu_0 N^2$$

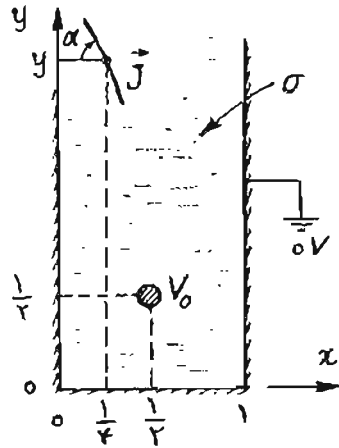
۱۰۲- در فضای خالی در ناحیه $0 \leq r \leq a$ ، $0 \leq \phi < 2\pi$ ، $|z| < h$ از یک دستگاه مختصات استوانه‌ای بارهای الکتریکی با چگالی حجمی یکنواخت ρ توزیع شده‌اند. پتانسیل الکتریکی ناشی از این توزیع بار در محل مبدا مختصات یک ولت است. اگر a و h هر دو نصف شوند ولی ρ بدون تغییر بماند، آنگاه پتانسیل الکتریکی در محل مبدا مختصات چند ولت خواهد بود؟

$$(1) \frac{1}{2} \quad (2) \frac{1}{4} \quad (3) \frac{1}{8} \quad (4) 1$$

۱۰۳- در فضای خالی جریان سطحی با چگالی $\vec{J}_s = \cos(\beta y) \hat{z}$ بر روی صفحه $x = 0$ قرار دارد. معادله خطوط میدان مغناطیسی در نیم فضای $x > 0$ کدام است؟

$$(1) e^{\beta x} |\cos \beta y| = \text{const.} \quad (2) e^{-\beta x} |\sin \beta y| = \text{const.} \quad (3) e^{-\beta x} |\cos \beta y| = \text{const.} \quad (4) e^{\beta x} |\sin \beta y| = \text{const.}$$

- ۱۰۴- یک استوانهٔ رسانا که به ولتاژ مستقیم V_0 متصل است همانند شکل در محل $(x, y) = (\frac{1}{4}, \frac{1}{4})$ در داخل یک کانال آب با رسانایی σ قرار دارد. دیواره‌های کانال یعنی صفحات $x=0$ و $x=1$ و $y=0$ همگی در پتانسیل صفر ولت قرار دارند. زاویهٔ خطوط چگالی جریان \vec{J} در داخل آب در محل $x = \frac{1}{4}$ برای $y \gg 1$ که در شکل با α نشان داده شده، کدام است؟



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

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

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

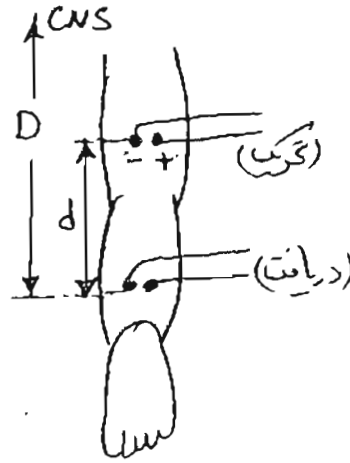
$$\frac{\pi}{8} \quad (4)$$

- ۱۰۵- مطلوبست محاسبه انرژی ذخیره شده در واحد طول درون یک پوسته استوانه‌ای رسانا (غیرمغناطیسی) با شعاع داخلی a و شعاع خارجی b . از این پوسته، جریان I به صورت یکنواخت عبور می‌کند.

$$\frac{\mu_0 I^2}{16\pi(b^2 - a^2)} (b^2 - 2a^2 + \frac{4a^2}{b^2 - a^2} \ln \frac{b}{a}) \quad (2) \qquad \frac{\mu_0 I^2}{8\pi(b^2 - a^2)} (b^2 - 2a^2 + \frac{4a^2}{b^2 - a^2} \ln \frac{b}{a}) \quad (1)$$

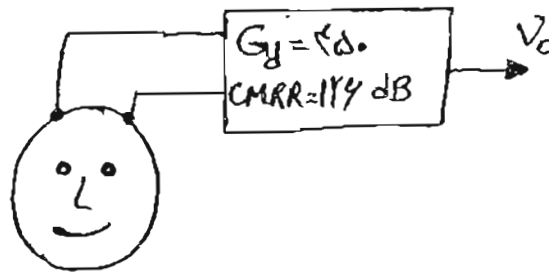
$$\frac{\mu_0 I^2}{8\pi(b^2 - a^2)} (b^2 + 2a^2 + \frac{4a^2}{b^2 - a^2} \ln \frac{b}{a}) \quad (4) \qquad \frac{\mu_0 I^2}{16\pi(b^2 - a^2)} (b^2 + 2a^2 + \frac{4a^2}{b^2 - a^2} \ln \frac{b}{a}) \quad (3)$$

۱۰۶- در یک آزمایش ثبت پاسخ عصب حرکتی مربوط به عضلات پشت ساق یا مطابق شکل مقابل، پاسخ ثبت شده به صورت زیر است: با توجه به اطلاعات شکل‌ها فاصله الکترودهای تحریک و دریافت (d) و فاصله الکترودهای دریافت و سیستم عصبی مرکزی (CNS) (D) به ترتیب بر حسب سانتی‌متر کدام است؟ سرعت هدایت در تمام عصبها را $74 \frac{m}{s}$ فرض کنید.



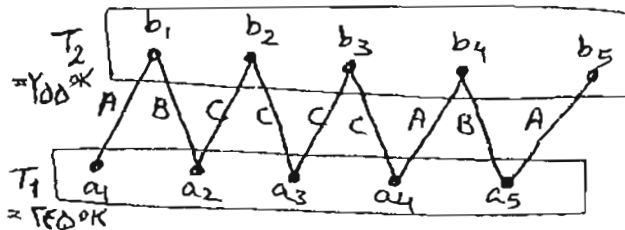
- (۱) $d = 47 \quad D = 50$
- (۲) $d = 34 \quad D = 84$
- (۳) $d = 47 \quad D = 97$
- (۴) $d = 34 \quad D = 95$

۱۰۷- یک تقویت کننده تفاضلی با مشخصات قید شده در شکل زیر، جهت ثبت سیگنال‌های EEG به کار گرفته شده است. اگر دامنه سیگنال EEG به صورت تفاضلی در ورودی تقویت کننده ۵ میکروولت و دامنه سیگنال برق شهر به صورت مشترک 10000 برابر آن باشد نسبت دامنه سیگنال EEG به دامنه سیگنال برق شهر در خروجی کدام است؟ $\text{Log}(2) = 0.3$



- (۱) ۲۰۰
- (۲) ۱۷۰
- (۳) ۱۰۰
- (۴) ۱۵۰

۱۰۸- در شکل مقابل سیم‌ها از جنس‌های مختلف A, B و C و نقاط اتصال دو به دوی آنها a_1 تا a_5 در دمای T_1 و نقاط اتصال b_1 تا b_5 در دمای T_2 قرار داده شده‌اند. اگر معادلات توصیف کننده ترموکوپل‌های حاصله به شکل تقریبی زیر باشند و تناژ اندازه‌گیری شده در نقطه a_1 نسبت به نقطه b_5 بر حسب میلی‌ولت کدام است؟

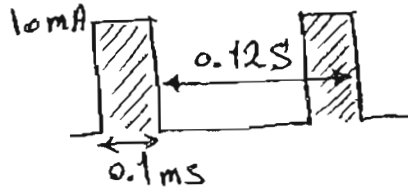


$$E_{AB} = 0.1 \times 10^{-2} T + 0.2 \times 10^{-6} T^2$$

$$E_{BC} = 0.2 \times 10^{-2} T + 0.5 \times 10^{-6} T^2$$

$$E_{AC} = 0.3 \times 10^{-2} T + 0.7 \times 10^{-6} T^2$$

۱۰۹- اگر برای تحریک بافت در سیستم FNS از الکتروود $Ag-AgCl$ و با رشته پالس مربعی شکل به صورت مقابل استفاده شود پس از گذشت چه زمانی بر حسب ثانیه تعداد $10^{15} \times 6/25$ اتم نقره از الکتروود جدا شده است؟ (بار الکتریکی هر اتم 1.6×10^{-19} کولمب است).



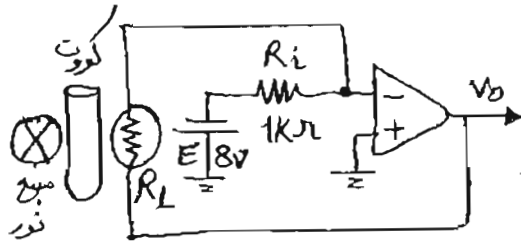
- ۱۰ (۱)
- ۱۲ (۲)
- ۱۲۰ (۳)
- ۱۰۰ (۴)

۱۱۰- مدار مقابل یک سیستم اندازه‌گیری غلظت مواد محلول که به طریق نورسنجی عمل می‌کند را نشان می‌دهد. اگر رابطه اندازه

مقاومت نوری R_L بر حسب اهم با درصد شدت نور عبوری (%T) به صورت $R_L = \frac{K}{(\%T)}$ باشد که در آن $10^4 = K$

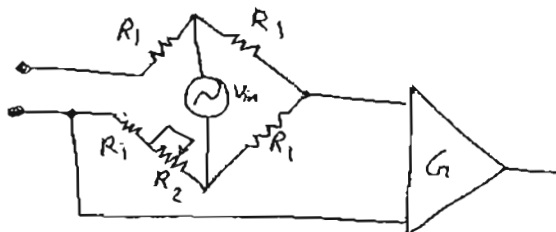
اهم مقدار ثابت است و دستگاه برای محلول استاندارد با غلظت ۳ میکروگرم بر دسی لیتر از ماده مورد نظر خروجی ۴ ولت را نشان دهد برای یک محلول با غلظت ۱/۷ میکروگرم بر دسی لیتر چه ولتاژی را بر حسب ولت در خروجی نشان خواهد داد؟

$$\text{Log}(2) = 0.3 \quad 10^{0.6} = 4$$



- ۰.۱۷۵ (۱)
- ۱ (۲)
- ۲ (۳)
- ۱/۵ (۴)

۱۱۱- مدار مقابل برای ثبت کدام سیگنال مناسب است و با کدام مقادیر از R_f, R_i :



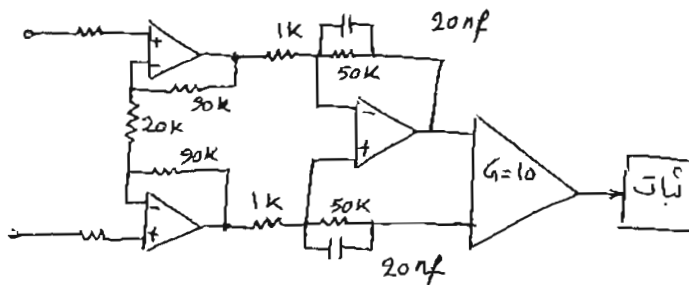
(۱) GSR با $R_f = 10K\Omega, R_i = 10K\Omega$

(۲) EOG با $R_f = 10K\Omega, R_i = 10K\Omega$

(۳) EOG و مقادیر R_f, R_i تنها باید بسیار بزرگ در نظر گرفته شوند و مقدار آنها اهمیت ندارد

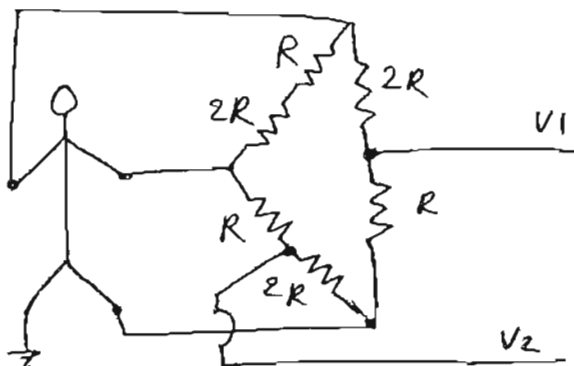
(۴) GSR با $R_f = 100K\Omega, R_i = 100K\Omega$

۱۱۲- اگر در شکل مقابل سیستم ثبت نشان داده شده قادر به نمایش سیگنال‌های با دامنه تا ۲ ولت با تفکیک‌پذیری ۰/۰۱ ولت باشد این مدار برای ثبت کدام سیگنال مناسب است؟



- ECG (۱)
- EEG (۲)
- GSR (۳)
- EMG (۴)

۱۱۳- در شکل مقابل کدام یک از موارد صحیح است؟



$$V_1 - V_2 = \frac{I + III}{3} \quad (1)$$

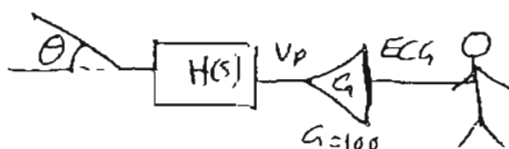
$$V_1 - V_2 = \frac{I + II}{3} \quad (2)$$

$$V_1 - V_2 = -\frac{2}{3} aV_L \quad (3)$$

$$V_1 - V_2 = aV_L \quad (4)$$

۱۱۴- بلوک دیاگرام و اطلاعات مقابل مشخصات یک سیستم ثبت ECG را نشان می‌دهند. در صورتی که طبق استاندارد می‌بایست

هر یک میلی‌ولت روی کاغذ ثبت با ۱۰ mm نمایش داده شود، تابع تبدیل سیستم قلم $H(S) = \frac{\theta(S)}{V_p(S)}$ که در آن زاویه θ انحراف قلم نسبت به خط پایه بر حسب رادیان و $V_p(S)$ ولتاژ ورودی قلم بر حسب میلی‌ولت است. کدام یک از موارد زیر باشد تا قلم با بیشترین سرعت ممکن و بدون نوسان (Overshoot) سیگنال ورودی را دنبال کند؟



فرمان قطع سیستم قلم = ۱۰۰ HZ

طول قلم = ۱۰ cm

محدوده ECG قابل ثبت $\pm 5mV$

$G = 100$ = گین آمپلی فایر ECG

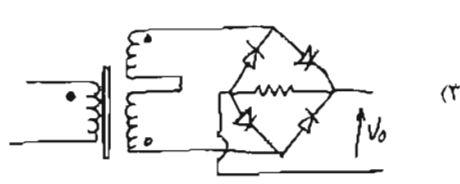
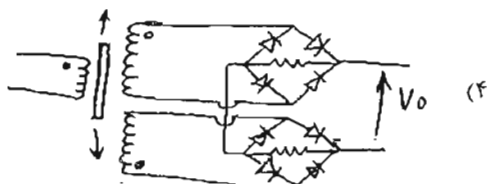
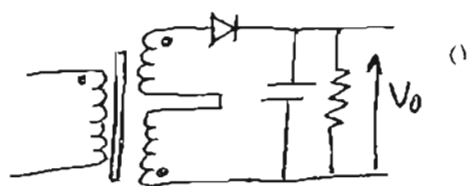
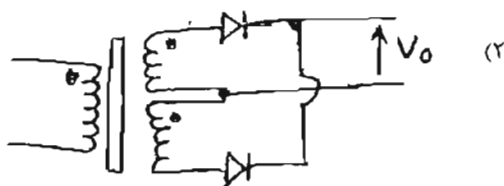
$$H(S) = \frac{1}{10^{-2} S^2 + 2S + 10^2} \quad (2)$$

$$H(S) = \frac{1}{10^{-2} S^2 + 11S + 10^2} \quad (1)$$

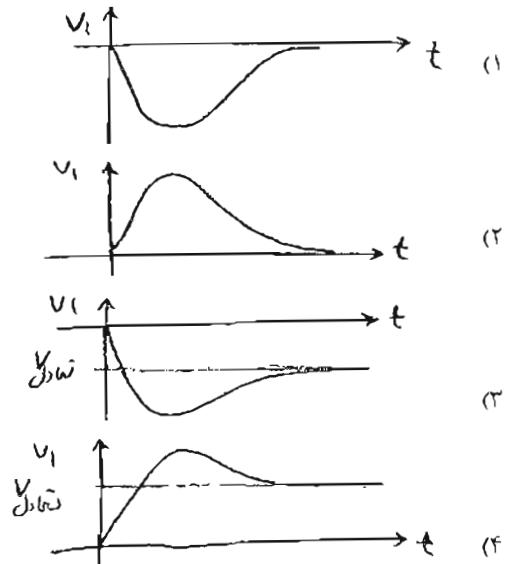
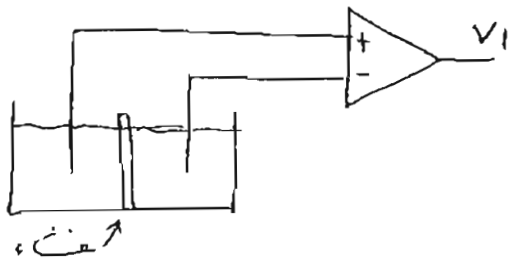
$$H(S) = \frac{10}{10^{-2} S^2 + 2S + 10^2} \quad (4)$$

$$H(S) = \frac{10}{10^{-2} S^2 + 11S + 10^2} \quad (3)$$

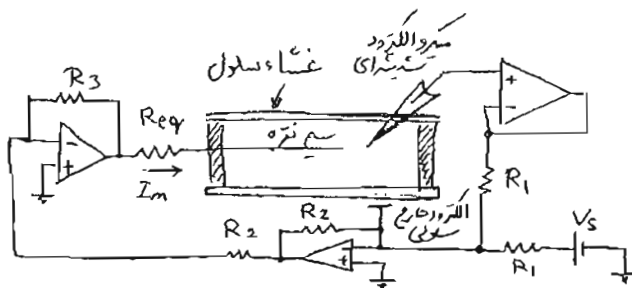
۱۱۵- کدام یک از مدارات زیر برای ثبت خروجی یک LVDT مناسبتر است؟



۱۱۶- در داخل ظرف مقابل که با یک غشاء نفوذپذیر به سدیم و کلر به دو قسمت شده است آب خالص ریخته‌ایم. نفوذپذیری غشاء به سدیم بیشتر از کلر است. مقداری NaCl را به سمت چپ ظرف اضافه می‌کنیم و از همان زمان ولتاژ V_1 را ثبت می‌کنیم. این ولتاژ از کدام الکتریکی زیر پیروی می‌کند؟

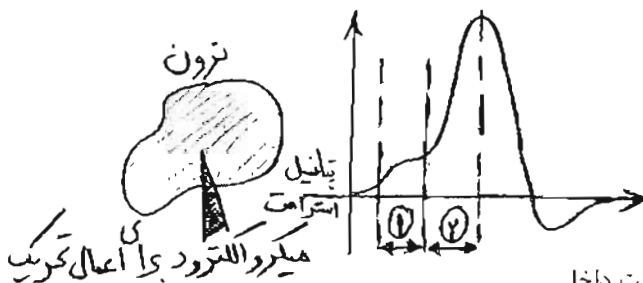


۱۱۷- شکل مقابل مداری را جهت انجام آزمایش‌های هاچکین و هاکسلی را نشان می‌دهد. R_{eq} مقاومت معادل سلول در مقابل عبور جریان است. برای اینکه بتوان آزمایش تثبیت ولتاژ (Voltage clamp) را انجام دهیم چه شرطی باید برقرار باشد؟



$$\begin{aligned} (1) \quad R_3 &= \frac{R_{eq}}{R_1} \\ (2) \quad R_3 &= R_{eq} \\ (3) \quad R_{eq} &= R_2 \parallel \frac{R_1}{\gamma} \\ (4) \quad \frac{R_3}{R_1} &= \frac{R_2}{R_{eq}} \end{aligned}$$

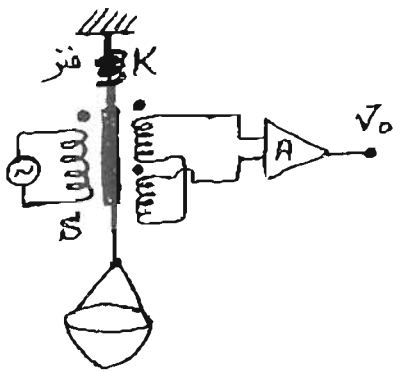
۱۱۸- در شکل مقابل، تحریکی به داخل یک نرون اعمال شده و پتانسیل عمل بوجود آمده است. در دو مرحله مشخص شده از پتانسیل عمل، جهت جریان الکتریکی خالص یونی که از غشاء می‌گذرد نسبت به حالت استراحت غشاء به کدام سمت است؟



- (۱) در مرحله ۱ به سمت خارج و در مرحله ۲ به سمت داخل
- (۲) در مرحله ۱ به سمت داخل و در مرحله ۲ به سمت خارج
- (۳) در هر دو مرحله به سمت خارج
- (۴) در هر دو مرحله به سمت داخل

-۱۱۹

با استفاده از یک سنسور LVDT تراوی دقیقی مطابق شکل روبرو ساخته شده است. در این شکل K ثابت فنر بر حسب نیوتن بر متر، S حساسیت LVDT بر حسب ولت بر متر و A گین ثابت تقویت کننده است. برای آنکه این ترازو حساسیتی برابر با $1 \frac{mV}{\mu g}$ داشته باشد کدام جواب مقادیر K, S و A را به طور صحیح نشان می‌دهد. شتاب جاذبه را $10 \frac{m}{s^2}$ فرض کنید.



(۱) $A = 20, K = 1000 \left(\frac{N}{m}\right), S = 2000 \left(\frac{V}{m}\right)$

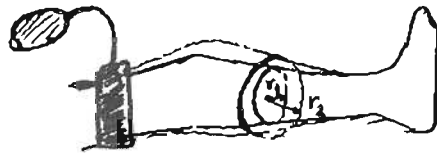
(۲) $A = 50, K = 1000 \left(\frac{N}{m}\right), S = 3000 \left(\frac{V}{m}\right)$

(۳) $A = 50, K = 2000 \left(\frac{N}{m}\right), S = 2000 \left(\frac{V}{m}\right)$

(۴) $A = 25, K = 1050 \left(\frac{N}{m}\right), S = 3000 \left(\frac{V}{m}\right)$

-۱۲۰

شکل مقابل پلتیزموگرافی از ساق پا برای یک بیمار را نشان می‌دهد. اگر شعاع تقریبی ساق پا قبل از بادکردن cuff ۸cm و بعد از بادکردن آن و گذشت زمان کافی برای رسیدن به حالت پایداری ۱۰cm باشد و استرین گیج مورد استفاده دارای نسبت پواسون $\nu = 0.5$ بوده و در مدار زیر مورد استفاده قرار گرفته باشد کدام جواب ولتاژ خروجی پل را در صورتیکه پل در ابتدا در حالت تعادل باشد بر حسب ولت، بهتر نشان می‌دهد.



- (۱) ۱-
- (۲) ۲-
- (۳) ۳
- (۴) ۲/۵

