۸۰

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

دفترچه شماره ۱
عصر جمعه
۸۷/۱۱/۲۵

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

A
کد دفترچه

آزمون ورودی
دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل
سال ۱۳۸۸

مجموعه مهندسی برق
(کد ۱۲۵۱)

نام و نام خانوادگی داوطلب:

شماره داوطلبی:

تعداد سؤال: ۳۰

مدت پاسخگویی: ۳۰ دقیقه

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 ۱۳۸۷

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- It is not possible for human beings to ---------- precisely the time of death.
1) elicit 2) enumerate 3) invoke 4) pinpoint

2- Educational standards are ---------- year by year because of a lack of funds.
1) preceding 2) overlapping 3) degenerating 4) restricting

3- Your success is a ---------- to all your hard work.
1) testimony 2) partnership 3) requisite 4) compliment

4- Statistical ---------- can make it difficult to compare data from one year to the next.
1) versions 2) anomalies 3) simulations 4) proportions

5- These chemicals are ---------- to the environment.
1) exhaustive 2) contrastive 3) detrimental 4) forthcoming

6- After doing this project, we will ---------- a new project later this year.
1) bear on 2) break up 3) stand out 4) embark on

7- The soil in this part of the world is not rich enough to ---------- a large population.
1) survive 2) sustain 3) suspend 4) submit

8- He felt that graduating from the university was a real ---------- in his life.
1) enormity 2) milestone 3) coherence 4) orientation

9- They purchased a(n) ---------- of 3,000 shares in the company.
1) welfare 2) revenue 3) aggregate 4) quantification

10- Do you think that these higher-than-average temperatures are ---------- to global warming?
1) attributable 2) expansive 3) convertible 4) substitutional

PART B: Grammar

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

Are some people born clever and others born stupid? Or is intelligence developed by our environment and our experience? (11) ----------, the answer to both of these questions is yes. To some extent, our intelligence is given us at birth, and (12) ---------- special education can make a genius (13) ---------- a child born with low intelligence. On the other hand, a child who lives in a boring environment will develop his intelligence (14) ---------- one who lives in rich and varied surroundings. Thus, the limits of a person's intelligence are fixed at birth, but (15) ---------- he reaches those limits will depend on his environment. This view, now held by most experts, can be supported in a number of ways.

11-1) Too strange	2) Too strangely	3) Strangely enough	4) Strange enough
12-1) no amount of	2) amount of no	3) there is amount of no	4) there is not amount of
13-1) to be	2) out of	3) of	4) in order to be
14-1) if	2) so that	3) rather than	4) less than
15-1) whether	2) what	3) how long	4) as soon as

Part C. Reading Comprehension

***Directions:** Read the following passages and choose the best choice (1), (2), (3), or (4). Then mark it on your answer sheet.*

PASSAGE 1:

NASA May not return to the moon for another 10 years, but that's not stopping the U.S. space agency from conducting lunar expedition.

In June, research teams from seven NASA centers gathered at Moses Lake, in central Washington state, to test prototypes for new moon-worthy robots, vehicles, and spacesuits. During the two-week-long field test, the teams and their machines replicated logistical and scientific operations that might be carried out on the moon.

It was the first time that all the centers were involved in such a test, which gave the teams a chance to see how well the equipment they'd designed played with others.

The field test also offered a "much broader area to stretch your legs," says Bill Bluethmann, a robotics engineer at NASA's Johnson Space Center, in Houston, who served as the expedition's leader. Moses Lake boasts 1200 hectares of sand dunes, popular with the off-road crowd. NASA liked the spot, too, because the loose sand and treeless horizon roughly simulated the lunar surface.

Among the vehicles fielded was a gold-toned, six-wheeled lunar truck called Chariot.

Intended to carry up to four suited astronauts, Chariot has an active suspension that lets any part of the truck be lifted and lowered independently.

"If one wheel fails, we can just pick it up and continue the mission," says Lucien Junkin, the vehicle's chief engineer. Chariot was designed and built in just 12 months. Under such a compressed schedule, he says, the team became experts at "5-minute design reviews." Also on hand was a four-wheeled lunar prospecting robot called Scarab, which can operate in daylight as well as at night, Built by the Robotics Institute at Carnegie Mellon University, in Pittsburgh, the robot totes a 1-meter-long drill for taking geological samples.

16- Why were the tests performed near the Moses Lake?

1) Because the area was nearest to Washington D.C.
2) Because there were enough sand dunes to stretch your legs.
3) Because robotic engineers thought the robots were moon-worthy.
4) Because the widely-spanned sand-covered area resembled the moon surface.

17- The Chariot ----------.

1) is a 4 wheel drive, 4 astronaut carrying truck
2) has been built using a 5 minute design review
3) is a vehicle which can carry a few astronauts with 6 independently suspended wheels
4) is a 4 wheel drive vehicle built in 12 months at Carnegie Mellon University

PASSAGE 2:

The PRICEY MacBook Air you covet, with its small, light weight, shock-resistant solid-state drive (SSD), may have a secret. Despite their advantages, solid-state drives suffer not just from enormous price tags but also from slow performance during certain key operations. Now Korean engineers report that through a clever mix of two types of memories, they can give solid-state drives a boost without also jacking up their price.

Unlike a traditional hard-disk drive, which can write new data directly over recorded data, the NAND flash memory that makes up solid-state drives requires free memory space in which to write. That's usually not a problem when you have to write large chunks of sequential data, such as a video clip. But it is a problem when you have to make frequent small additions and changes to existing data. If , for instance, you need to update a file, the original data must be copied to a fresh memory block so that the first block can be erased. The new data can then be merged with the original and written back to the first block.

But as engineers at Seoul National University in South Korea report in a recent issue of IEEE Computer Architecture Letters, there's a better way. They developed a prototype solid-state drive, dubbed Chameleon that employs a small amount of ferroelectric RAM (FRAM), a comparatively expensive niche nonvolatile memory, to more efficiently deal with such small data changes.

18- Solid-state drives ----------.

1) are widely used in present days
2) are very efficient in replacing data
3) benefit from low price tag to replace hard-disk drives
4) suffer from the incapability to rewrite data over recorded ones

19- The Korean researchers ----------.

1) have basically developed MacBook Air
2) have reduced the price of ferroelectric RAM's
3) have made a new SSD using ferroelectric material
4) have developed a new type of FRAM

PASSAGE 3:

The First commercial ocean energy project is scheduled to launch this summer off the coast of Portugal. Three snakelike wave-power generators built by Edinburgh's Pelamis Wave Power will deliver 2.25 megawatts through an undersea cable to the Portuguese coastal town of Agucadoura. Within a year, another 28 generators should come online there, boosting the capacity to 22.5 MW. That may be a trickle of power, but the project represents a new push into wave and tidal power as governments eye the oceans as a way to meet their renewable energy targets.

Engineers have come up with a variety of schemes to harness the power of waves, the flow of currents, and the motion of the tides. The Pelamis generators, part of a class of wave-energy converters called linear absorbers, each comprise three long canisters that look like giant oxygen tanks. Hinged joints link the canisters; when the waves change the segments' positions relative to one another, the joints push hydraulic rams, which pump high pressure oil through the turbines inside the canisters.

Though Portugal may be the site of the first commercial installation, the UK-Scotland in particular-leads in the research and development of ocean energy and is expected to end up with the most installed capacity in the coming years, say experts. Pelamis's generator was first tested at the European Marine Energy Center (EMEC), which is located amid the Orkney Islands off Scotland's northeastern coast.

20- How the electric power is generated in the tidal wave generators?

1) Turbines are rammed by the oxygen tanks.
2) Hydraulic pistons pressure the oil inside the turbines.
3) Hinged joints in the canisters are pulled by the rams.
4) Giant oxygen tanks pressure the oil through the turbines.

21- It is expected that ----------.

1) United Kingdom will lead long canister fabrication
2) Portugal will lead the research in the development of ocean energy
3) Portugal will have the highest capacity of tidal waves energy use in the long run
4) in the long run Scotland will have the largest installations of the ocean energy harvest

PASSAGE 4:

Our goal is to develop an underwater vehicle that can autonomously explore and collect data in aquatic environments while surviving the harsh saltwater conditions and often turbulent waters of the open sea. In building Aqua, we are tacking one of the most challenging topics in robotics: integrating vision and locomotion into an amphibious machine that can determine what it is "seeing," where it is, and where it is going. Unlike many earlier UVs (under water vehicles), Aqua is intended for shallower waters, and its design reflects this. Although the majority of UVs are large and unwieldy-some require a crane to lower them into the water-Aqua measures only 50 by 65 by 13 centimeters and weighs just 18 kilograms. Aqua is thus easier to deploy: you can literally throw it into the water, or it can launch itself from the beach.

Even though Aqua's compact size and amphibious locomotion make it ideal for operating around coral reefs, some of our collaborators have other ideas for the robot. They believe Aqua could serve as the basis for other robotic machines that could do environmental inspections in deep water or near shore lines; perform routine monitoring in aquacultures; and also help human divers with predive safety checks and physical tasks underwater.

Aqua, which releases no bubbles and is much smaller than a human, can collect similar data using its underwater cameras while being less intrusive to the fish. True, Aqua can't yet recognize coral or other stationary marine life, let alone moving fish. But the video data the robot collects can be analyzed by an expert.

22- Why was Aqua built?

1) To understand "What is seeing?"
2) To prove that an amphibious machine can be built.
3) To find a solution for one of the most challenging topics in robotics.
4) To independently and safely collect data from harsh under water environments.

23- Which statement is true?

1) Aqua is as big as many other UVs.
2) It is hard to throw Aqua into water.
3) UVs usually can launch themselves into water.
4) Many earlier UVs were made for exploring deep waters.

24- The text implies that the designers of Aqua think that in the future the machine ----------.

1) can be less intrusive to the fish
2) can send better video data
3) will be able to work with human beings
4) might be able to recognize stationary marine life

PASSAGE 5:

Cost overruns and project delays have led to a cloudy forecast for the United States' new polar-orbiting weather satellites, which were originally supposed to start circling the North and South Poles in 2008. The greatly upgraded satellites, to consist of a group of three with three replacements, are meant to beam back weather data that would enable scientists to better predict hurricanes such as Katrina. But development of the satellites is far behind schedule and their total estimated cost has ballooned from US $6.5 billion to more than $10 billion. Consider that the whole annual budget for Earth observation from space is about $3 billion.

The new satellites would improve long-term weather prediction by producing more detailed images of ocean surface temperatures and winds, ocean color, land surface temperatures, terrestrial vegetation, and land cover characteristics. They also transmit that information at much higher speed than is currently possible. The 22-channel VIIRS will provide complete global coverage of Earth in one day, based on infrared imaging, yielding the first-ever color pictures to be seen from a satellite in real time. This improved fidelity will allow a closer look at the intensity of particular weather patterns, because the cameras won't just look at the top of the clouds but will be able to peer into hurricanes and drag out data on their interior temperature and moisture, information U.S. forecasters now get from less-capable sensors mounted on aircraft.

25- The new polar-orbiting satellites project has (a) ---------- problem(s).

1) financial
2) technical
3) financial and schedule
4) financial and technical

26- The color pictures sent by new satellites will be notable because ----------.

1) of their real-time operation
2) of their long-term weather prediction
3) it will be the first time that a satellite sends high fidelity pictures
4) they provide complete global coverage of the Earth for the first time

PASSAGE 6:

The last half of the 20th century could be called the microelectronics era. During that 50-year period, the world witnessed a revolution based on a digital logic of electrons. From the earliest transistor to the remarkably powerful microprocessor in your desktop computer, most electronic devices have employed circuits that express data as binary digits, or bits. Furthermore, the communication between microelectronic devices occurs by the binary flow of electric charges.

Recently, investigators have been eager to exploit another property of the electron–a characteristic known as spin. Spin is a purely quantum phenomenon roughly akin to the directional behavior of a compass needle. Electrons have spin of a sort in which their compass needles can point either "up" or "down" in relation to a magnetic field. Spin therefore lends itself elegantly to a new kind of binary logic of ones and zeros. The movement of spin, like the flow of charge, can also carry information among devices. One advantage of spin over charge is that spin can be easily manipulated by externally applied magnetic fields, a property already in use in magnetic storage technology. Another more subtle (but potentially significant) property of spin is its long coherence, or relaxation, time–once created it tends to stay that way for a long time, unlike charge states, which are easily destroyed by scattering or collision with defects, impurities or other charges.

These characteristics open the possibility of developing devices that could be much smaller, consume less electricity and be more powerful for certain types of computations than is possible with electron-charge-based systems. Those of us in the spintronics (short for spin electronics) community hope that by understanding the behavior of electron spin in materials we can learn something fundamentally new about solid state physics that will lead to a new generation of electronic devices based on the flow of spin in addition to the flow of charge. In fact, the spintronics dream is a seamless integration of electronic, optoelectronic, and magnetoelectronic

multifunctionality on a single device that can perform much more than is possible with today's microelectronic devices.

27- The comparison made between the spin and the compass needle ----------.

1) clarifies the subject matter
2) notifies the electron properties
3) exemplifies the magnetic field
4) clarifies the movement of a compass needle

28- The information in the last paragraph supports which of the following conclusions?

1) Spintronics is based on the flow of spins.
2) Spintronics can lead to the development of more powerful microelectronic devices.
3) It is not realistic to understand the behavior of electrons in materials.
4) Smaller devices are now made by the integration of electronic, optoelectronic, and magneto-electronic multifunctionality on a single chip.

PASSAGE 7:

Capacitors are one of the crucial elements in integrated circuits and are used extensively in many applications such as data converters, sample and holds, switched – capacitor circuits, radio-frequency oscillators, and mixers. Capacitors can occupy a considerable area in integrated circuit designs. Therefore, an area-efficient capacitor is highly desirable. The problem is more pronounced in modern process technologies where the vertical spacing of the metal layers does not scale much, if at all. There are four types of capacitors which have been commonly used in IC design. They are gate capacitors, junction capacitors, conventional metal-to-metal/poly capacitors, and thin-insulator capacitors. Gate capacitors have a high density - i.e. high capacitance per unit area. However, they are nonlinear and require a dc bias voltage to operate. Moreover, gate capacitors have a low breakdown voltage due to the thin gate oxide, and also have a medium quality factor. Junction capacitors suffer from some of the above problems as well. They are highly nonlinear, and need a dc bias voltage. In addition, factors such as their sensitivity to process variations, poor quality factor, and large temperature coefficient limit their use in many applications. Metal-to-metal and metal-to-poly capacitors, on the other hand, are linear and have high Q. They also exhibit very small temperature variations. Unfortunately, the density of a traditional metal to metal capacitor is very low due to the relatively thick inter-level oxide layers. The problem becomes more severe with scaled technologies since the vertical spacing of the metal layers stays relatively constant. As a result, standard parallel plate capacitors consume a larger percentage of the die area as technology scales down. There has been a recent growth in the use of thin-insulator capacitors in IC applications. Double-poly capacitors and metal-insulator-metal (MIM) capacitors use a thin oxide to achieve high density. The capacitance density is much higher than the density of a standard metal-to-metal capacitor, but it is lower than the density of a gate capacitor built in the same technology. The need for additional masks and process steps makes these capacitors more expensive compared to other types of capacitors. Double-poly capacitors and MIM capacitors are highly linear and have high quality factors, but due to the cost overhead, they are generally not available in standard digital processes.

29- According to the text, ---------- are linear and possess high Q factor.

1) gate capacitors
2) junction capacitors
3) switched capacitors
4) metal-to-metal capacitors

30- What makes MIM capacitors unsuitable for standard digital processes?

1) Their nonlinearity.
2) Higher mask and processing cost.
3) Use of a thicker oxide to achieve the desired density.
4) Low capacitor density compared to standard metal-to-metal capacitors.

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

دفترچه شماره ۲

عصر جمعه
۸۷/۱۱/۲۵

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

A
کد دفترچه

آزمون ورودی
دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل
سال ۱۳۸۸

مجموعه مهندسی برق
(کد ۱۲۵۱)

نام و نام خانوادگی داوطلب: شماره داوطلبی:

تعداد سؤال: ۳۰ مدت پاسخگویی: ۹۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	ریاضیات	۱۵	۳۱	۴۵
۲	مدارهای الکتریکی ۱ و ۲	۱۵	۴۶	۶۰

بهمن ماه سال ۱۳۸۷

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

۳۱- جواب معادله دیفرانسیل $\cos(x+y)dx = x\sin(x+y)dx + x\sin(x+y)dy$، کدام‌یک از موارد داده شده می‌باشد؟

۱) $x\cos(x+y)=c$
۲) $y\cos(x+y)=c$
۳) $x\sin(x+y)=c$
۴) $y\sin(x+y)=c$

۳۲- جواب معادله زیر با شرایط اولیه داده شده کدام است؟

$$y' = \frac{xy^2 - \sin x\cos x}{y(1-x^2)} \; ; \quad y(0)=2$$

۱) $y^2(1-x^2)+\sin^2 x = 2$
۲) $y^2(1-x^2)+\cos^2 x = 3$
۳) $y^2(1-x^2)+\sin^2 x = 4$
۴) $y^2(1-x^2)-\cos^2 x = 5$

۳۳- کدام گزینه جواب معادله دیفرانسیل $y'' + y'^3 e^{2y} = 0$ است؟

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

۳۴- تبدیل لاپلاس جواب معادله زیر کدام است؟

$$t\frac{d^2y}{dt^2} + (1-t)\frac{dy}{dt} + y = 0 \; ; \quad t>0 \, , \; y(0)=1 \, , \; y'(0)=-1$$

۱) $\frac{s-1}{s^2}$
۲) $\frac{1}{s^2}$
۳) $\frac{s}{s^2-1}$
۴) $\frac{1}{s^2-1}$

۳۵- هرگاه $f(x)$ تابعی زوج باشد و $f(x) = x + \cos 2x$ به ازای $\pi \geq x \geq 0$، آنگاه در سری فوریه مثلثاتی تابع $f(x)$ بربـازه‌ی $[-\pi, \pi]$ ضریب $\cos 2x$ کدام است؟

۱) ۰
۲) ۱
۳) $1-\frac{1}{2\pi}$
۴) $1+\frac{1}{2\pi}$

۳۶- معادله‌ی غیرهمگن یک بعدی حرارت در ناحیه $0 < x < 1$ و برای $t > 0$ به صورت زیر است:

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

شرایط مرزی و اولیه عبارت‌اند از:

$$u(0,t) = u(1,t) = 0$$
$$u(x,0) = f(x)$$

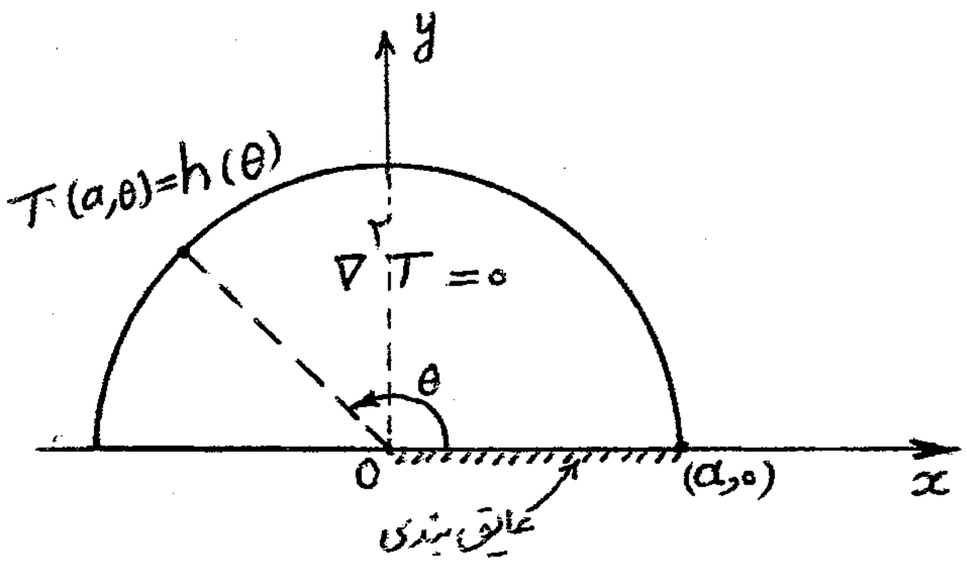
در این‌صورت پاسخ حالت پایدار $(t \to \infty)$ در $x = \frac{1}{2}$ برابر کدام است؟

۱) $-\frac{1}{4}$
۲) $-\frac{1}{8}$
۳) $-\frac{1}{2}$
۴) $\frac{1}{4}$

۳۷- معادله $u_{xx} - u_{yy} = 0$ با کدام تغییر متغیرهای زیر به معادله $u_{rs} = 0$ تبدیل می‌شود؟

۱) $r = y - x$, $s = y$
۲) $r = x + y$, $s = x$
۳) $r = y - x^2$, $s = y + x^2$
۴) $r = x + y$, $s = y - x$

۳۸- در مسئله مقدار مرزی زیر در داخل یک نیم‌دایره به شعاع a حل معادله لاپلاس مورد نظر است. بر پیرامون نیم‌دایره، $h(\theta)$ تکه‌ای هموار فرض می‌شود. بر روی نیمه راست قطر عایق‌بندی داریم و بر روی نیمه چپ آن $T(r,\pi) = 0$. پایه (مبنای) متعامد بسط فوریه تابع $h(\theta)$ در این مسئله کدام است؟



۱) $\{\cos k\theta\}_{k=0}^{\infty}$

۲) $\left\{\cos\left(\frac{2k-1}{2}\right)\theta\right\}_{k\in\mathbb{Z}}$

۳) $\left\{\cos\left(k-\frac{1}{2}\right)\theta\right\}_{k\in\mathbb{N}}$

۴) $\left\{\sin\left(k-\frac{1}{2}\right)\theta\right\}_{k\in\mathbb{N}}$

۳۹- نگاشت $w = \cos \pi z$، نیم‌نوار $0 \le x \le 1$ و $y \ge 0$ از صفحه‌ی z را به چه ناحیه‌ای از صفحه‌ی w تبدیل می‌کند؟

۱) $y \le 0$　　۲) $x \le 0$

۳) $y \ge 0$　　۴) $x \ge 0$

۴۰- در بسط تابع $f(z) = \frac{z}{(z-1)(z+2)}$ در ناحیه $0 < |z-1| < 3$، ضریب جمله $(z-1)^2$ کدام است؟

۱) $\frac{-1}{27}$　　۲) $\frac{2}{27}$

۳) $\frac{2}{81}$　　۴) $\frac{1}{9}$

۴۱- حاصل انتگرال $I = \oint z^2 e^{\frac{1}{z-1}} dz$ حول دایره‌ی $|z| = 2$ و در جهت مثلثاتی کدام است $(i = \sqrt{-1})$؟

۱) $\frac{\pi i}{3}$　　۲) $\frac{7\pi i}{3}$

۳) $\frac{13\pi i}{3}$　　۴) $4\pi i$

۴۲- مقدار انتگرال $\oint_{|z|=4} \frac{z}{\sin z} dz$ برابر کدام است؟

۱) $-2\pi i$　　۲) 0

۳) $2\pi i$　　۴) $4\pi i$

۴۳- در یک توزیع پواسن داریم $P(2) = P(4)$. در این صورت $P(3)$ کدام است؟

۱) $4\sqrt{3}\, e^{2\sqrt{3}}$　　۲) $2\sqrt{3}\, e^{-2\sqrt{3}}$

۳) $2\sqrt{3}\, e^{2\sqrt{3}}$　　۴) $4\sqrt{3}\, e^{-2\sqrt{3}}$

۴۴- اگر X_1 ، X_2،...، X_n یک نمونه تصادفی n تایی $(n \geq 30)$ از جامعه‌ای با تابع مولد گشتاور $M_X(t) = \frac{1}{\sqrt{1-2t}}$; $(t < \frac{1}{2})$ باشد، آنگاه میانگین و واریانس متغیر تصادفی $\overline{X} = \frac{\sum_{i=1}^{n} X_i}{n}$ کدام است؟

۱) $\mu_{\overline{X}} = 1$، $\sigma^2_{\overline{X}} = \frac{1}{n}$

۲) $\mu_{\overline{X}} = 1$ ، $\sigma^2_{\overline{X}} = \frac{2}{n}$

۳) $\mu_{\overline{X}} = n$، $\sigma^2_{\overline{X}} = \frac{2}{n}$

۴) $\mu_{\overline{X}} = \frac{1}{n}$، $\sigma^2_{\overline{X}} = \frac{2}{n}$

۴۵- تابع چگالی احتمال توام متغیرهای تصادفی x و y بصورت $f_{x,y}(x , y) = \begin{cases} 2 ; x+y<1 , x>0 , y>0 \\ 0 \quad \text{در جاهای دیگر} \end{cases}$ است، مقدار امید ریاضی شرطی $E(Y \mid X = x)$ کدام است؟

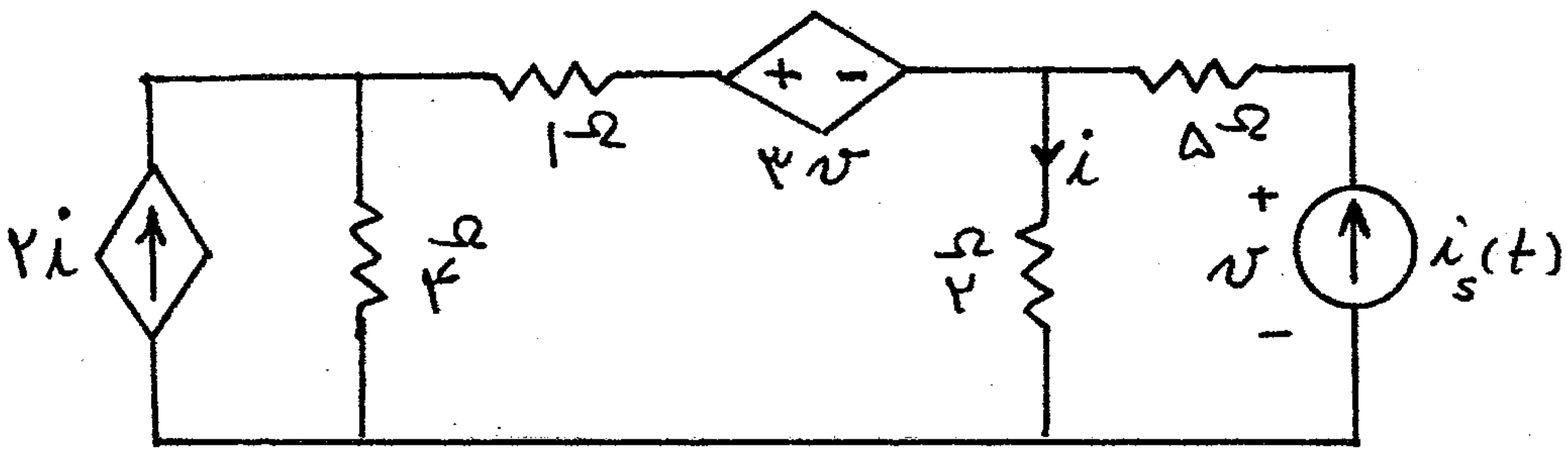
۱) $\frac{1-x}{2}$

۲) $\frac{1+x}{2}$

۳) $\frac{1}{2} - x$

۴) $\frac{1}{2}$

۴۶- اگر $i_s(t) = ۱ + \frac{۲}{۳}\cos t$ باشد توان متوسط منبع ولتاژ وابسته چند وات است؟



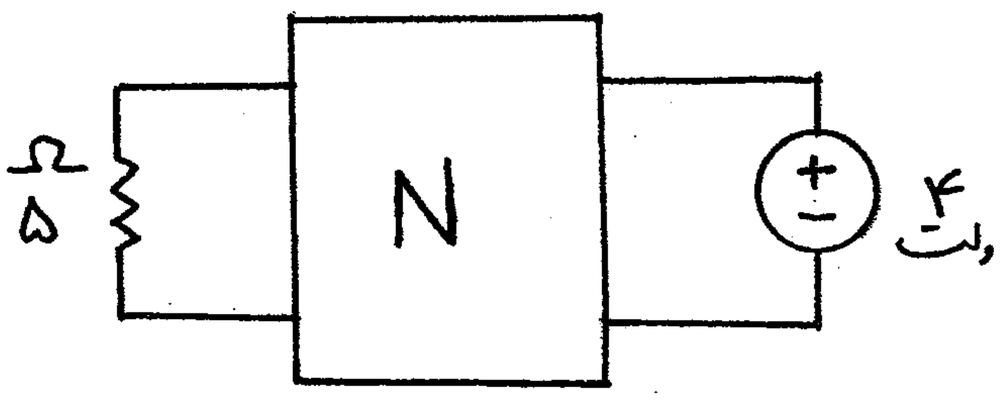
۱) +۱۱

۲) -۱۱

۳) ۱۳

۴) -۱۳

۴۷- مدار داده شده در شکل مقابل مقاومتی، خطی و تغییر ناپذیر با زمان است. ۸۰ درصد توان متوسط منبع توسط N جذب می‌شود. اندازه منبع ولتاژ ثابت را چند برابر کنیم تا ۳۰ درصد توان آن به مقاومت $۵\,\Omega$ برسد.



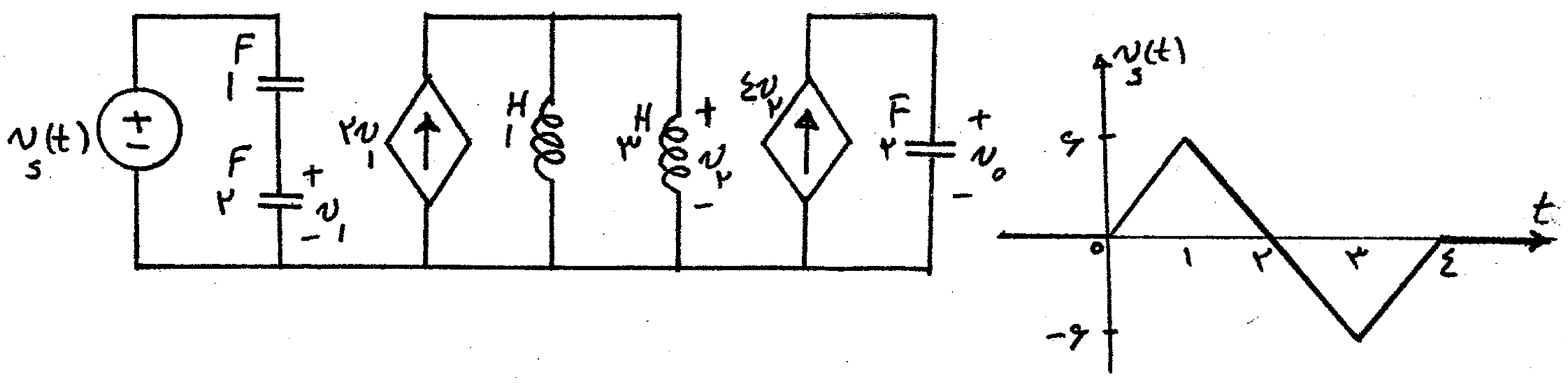
۱) $\frac{۳}{۲}$ برابر

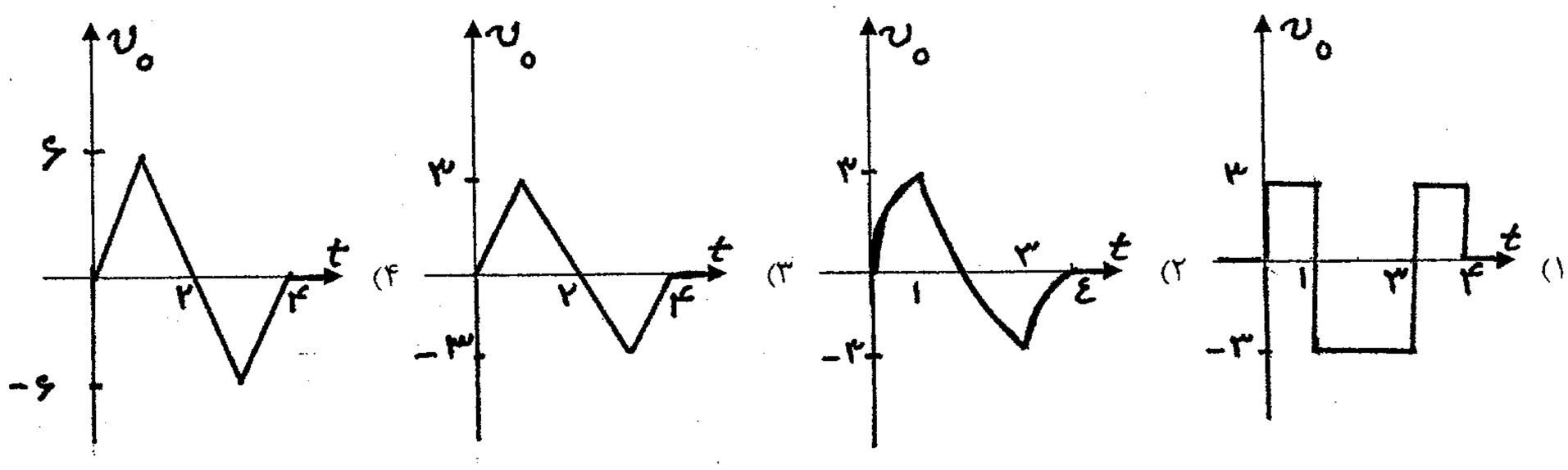
۲) $\frac{۹}{۴}$ برابر

۳) درصد توان جذب شده توسط $۵\,\Omega$ فقط به مقدار مقاومت بستگی دارد و مستقل از منبع ولتاژ است.

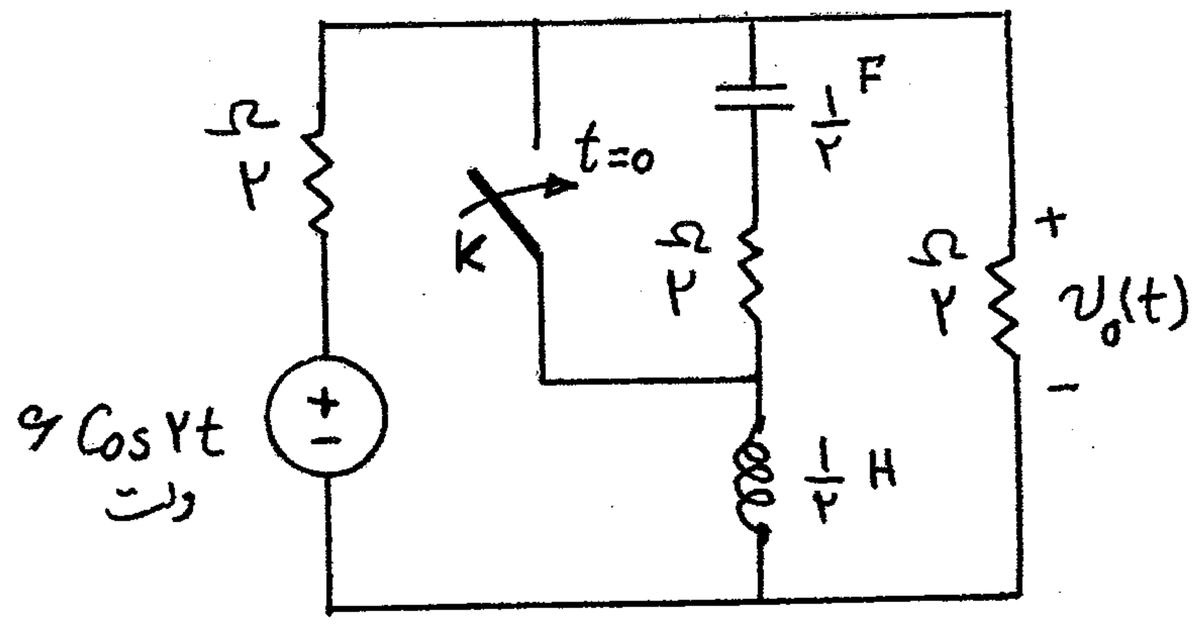
۴) درصد توان جذب شده توسط $۵\,\Omega$ به مقدار مقاومت و N بستگی دارد و مستقل از اندازه‌ی منبع ولتاژ است.

۴۸- شکل موج $v_s(t)$ مدار شکل مقابل به صورت زیر داده شده است. شکل موج ولتاژ خروجی v_o کدام است؟ (شرایط اولیه صفر)





۴۹- در مدار شکل زیر که در حالت دائمی قرار دارد، کلید K در لحظه‌ی $t = 0$ بسته می‌شود. پاسخ $v_0(t)$ برای $t \geq 0$ کدام است؟



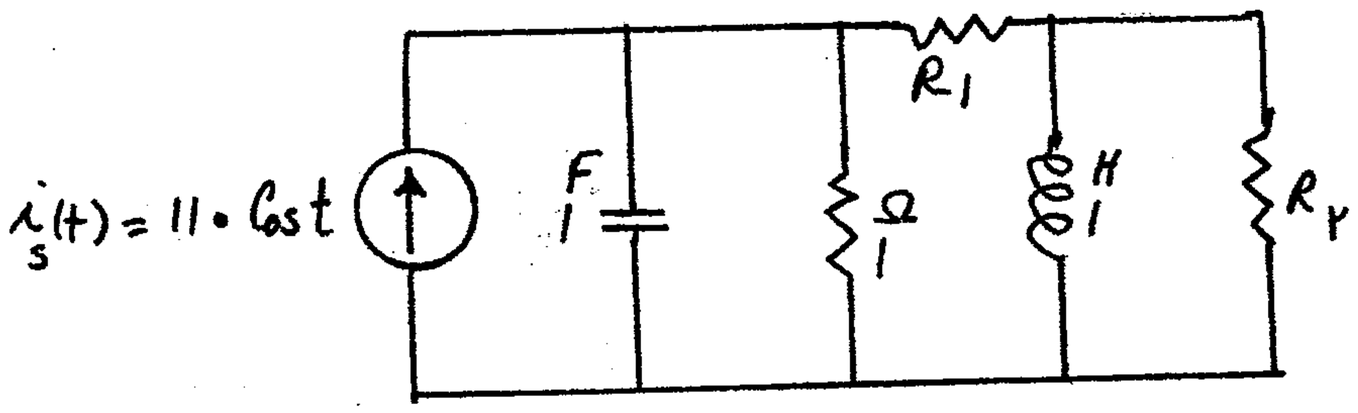
۱) $-e^{-2t}$

۲) $-\frac{3}{2}e^{-2t}$

۳) $\frac{1}{2}e^{-2t}$

۴) $\frac{5}{4}e^{-2t}$

۵۰- د رمدار شکل مقابل توان متوسط (یا توان مصرفی) مقاومت R_1 برابر P_1 وات و توان متوسط (یا توان مصرفی) مقاومت R_2 برابر P_2 وات است. مقاومت‌های R_1 و R_2 به ترتیب چند اهمی باشند تا $P_1 + P_2$ حداکثر باشد؟



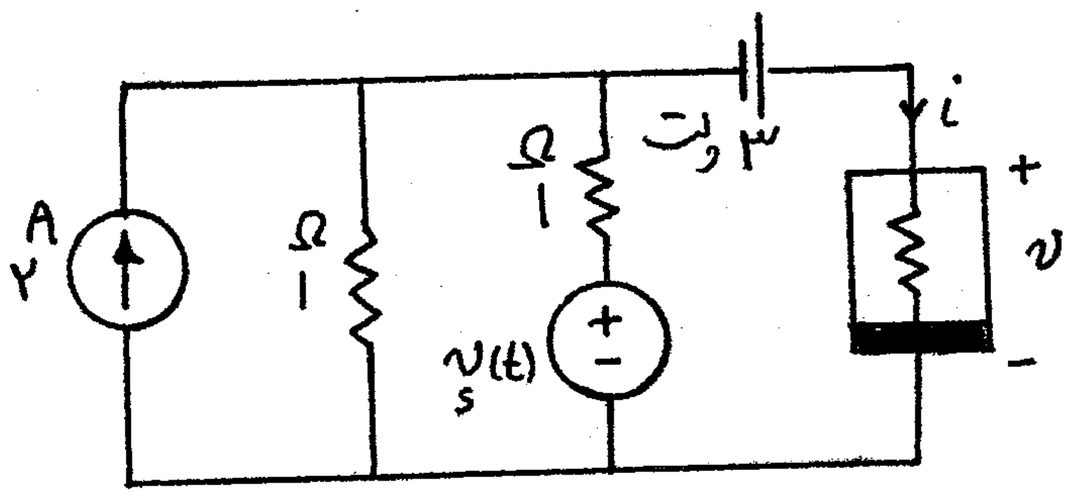
۱) $R_1 = \frac{1}{2}$ و $R_2 = \frac{1}{2}$

۲) $R_1 = 1$ و $R_2 = 0$

۳) $R_1 = 0$ و $R_2 = 1$

۴) $R_1 = 2$ و $R_2 = 2$

۵۱- در مدار شکل زیر، ولتاژ $v(t)$ دو سر مقاومت غیرخطی به کدام جواب نزدیک‌تر است؟ $(v_s(t) = 0/18\cos 2t)$



مشخصه مقاومت غیرخطی: $i = \begin{cases} v^2 & , \quad v \geq 0 \\ 0 & , \quad v < 0 \end{cases}$

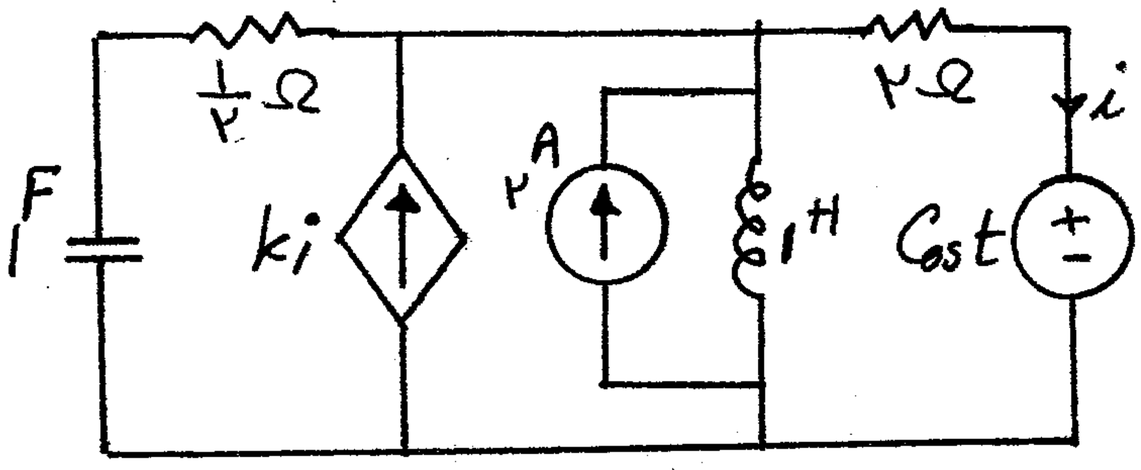
۱) ولت $v(t) = 2 + (0/03\cos 2t)$

۲) ولت $v(t) = 2 + (0/06\cos 2t)$

۳) ولت $v(t) = 4 + (0/018\cos 2t)$

۴) ولت $v(t) = 4 + (0/036\cos 2t)$

۵۲- در مدار شکل زیر با فرض $k = 2$، حالت دائمی جریان $i(t)$:



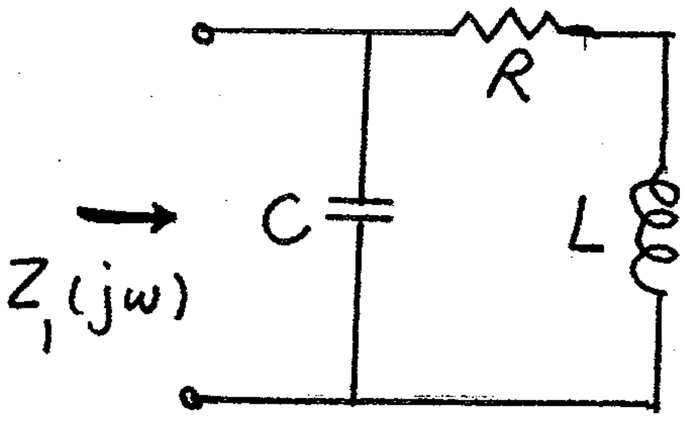
۱) فرکانس‌های $\omega = 1$ و $\omega = \frac{2\sqrt{3}}{3}$ دارد.

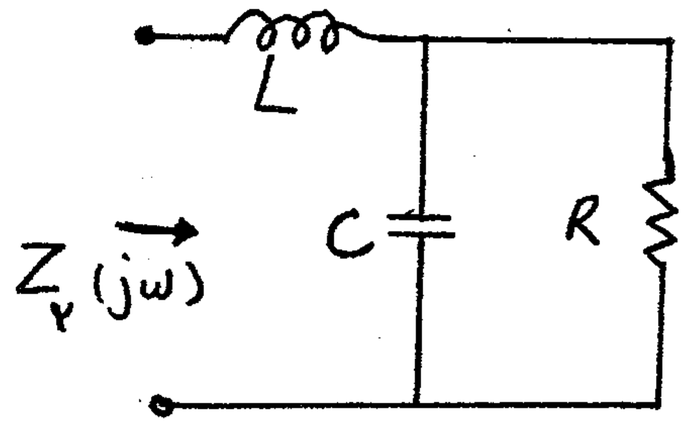
۲) فرکانس‌های $\omega = 1$ و $\omega = 2\sqrt{3}$ دارد.

۳) فرکانس‌های $\omega = 1$ و $\omega = 0$ و $\omega = \frac{2\sqrt{3}}{3}$ دارد.

۴) حالت دائمی ندارد.

۵۳- برای آن‌که فرکانس تشدید دو مدار شکل زیر یکسان باشند، کدام شرط باید برقرار باشد؟





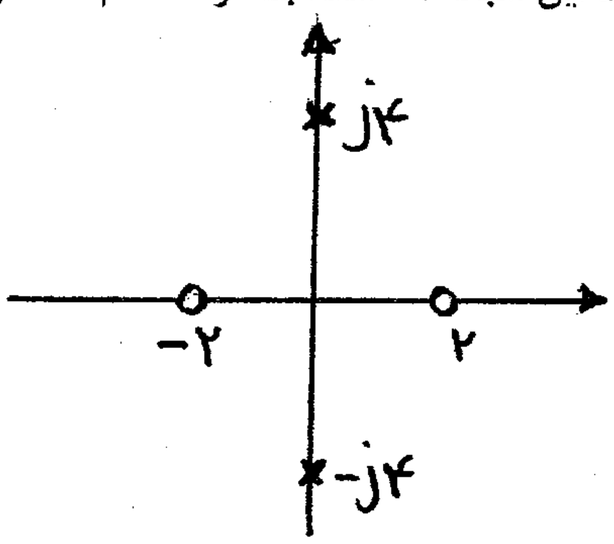
۱) $R = \frac{L}{C}$

۲) $R = \frac{C}{L}$

۳) $R = \sqrt{\frac{L}{C}}$

۴) $R = \sqrt{\frac{C}{L}}$

۵۴- محل صفرها و قطب‌های یک تابع شبکه در شکل زیر نشان داده شده است. اگر بدانیم بهره dc این شبکه ۱- است، به ازء کدام مقدار $a > 0$ ، ورودی به صورت $e^{-at}u(t)$ پاسخی به صورت $ke^{-at}u(t)$ ایجاد نخواهد کرد؟



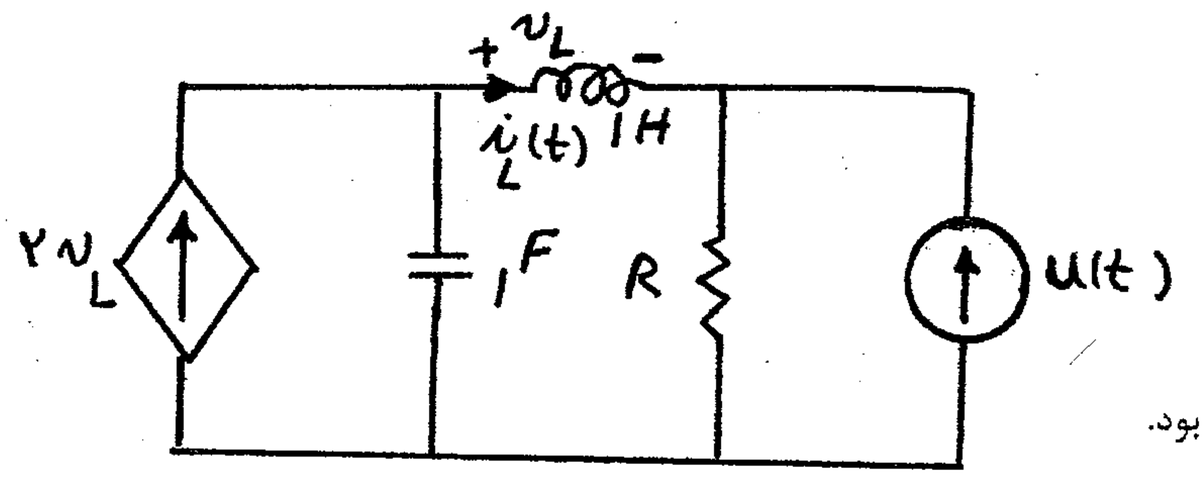
۱) ۱

۲) ۲

۳) ۴

۴) یافتن چنین مقدار a ممکن نیست.

۵۵- در مدار مرتبه دوم شکل مقابل پاسخ حالت صفر $i_L(t)$ به ورودی پله‌ی واحد کدام مشخصه زیر را دارد؟



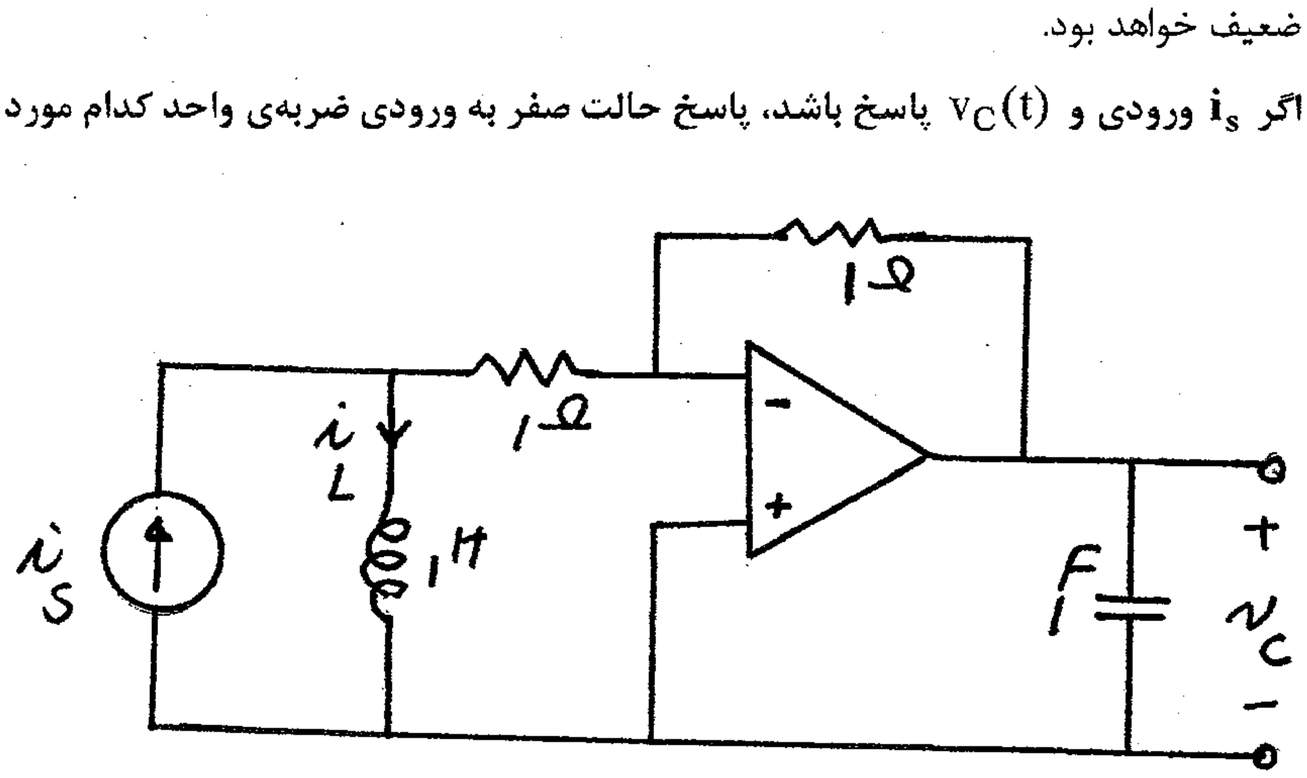
۱) به ازای $R = 2\Omega$ پاسخ مدار بی اتلاف خواهد بود.

۲) به ازای $R = 2\Omega$ پاسخ مدار میرائی بحرانی خواهد بود.

۳) به ازای $R = 4\Omega$ پاسخ مدار میرائی شدید خواهد بود.

۴) به ازای $R > 4\Omega$ پاسخ مدار میرائی ضعیف خواهد بود.

۵۶- درمدار شکل زیر آپ امپ ایده‌آل است. اگر i_s ورودی و $v_C(t)$ پاسخ باشد، پاسخ حالت صفر به ورودی ضربه‌ی واحد کدام مورد خواهد بود؟



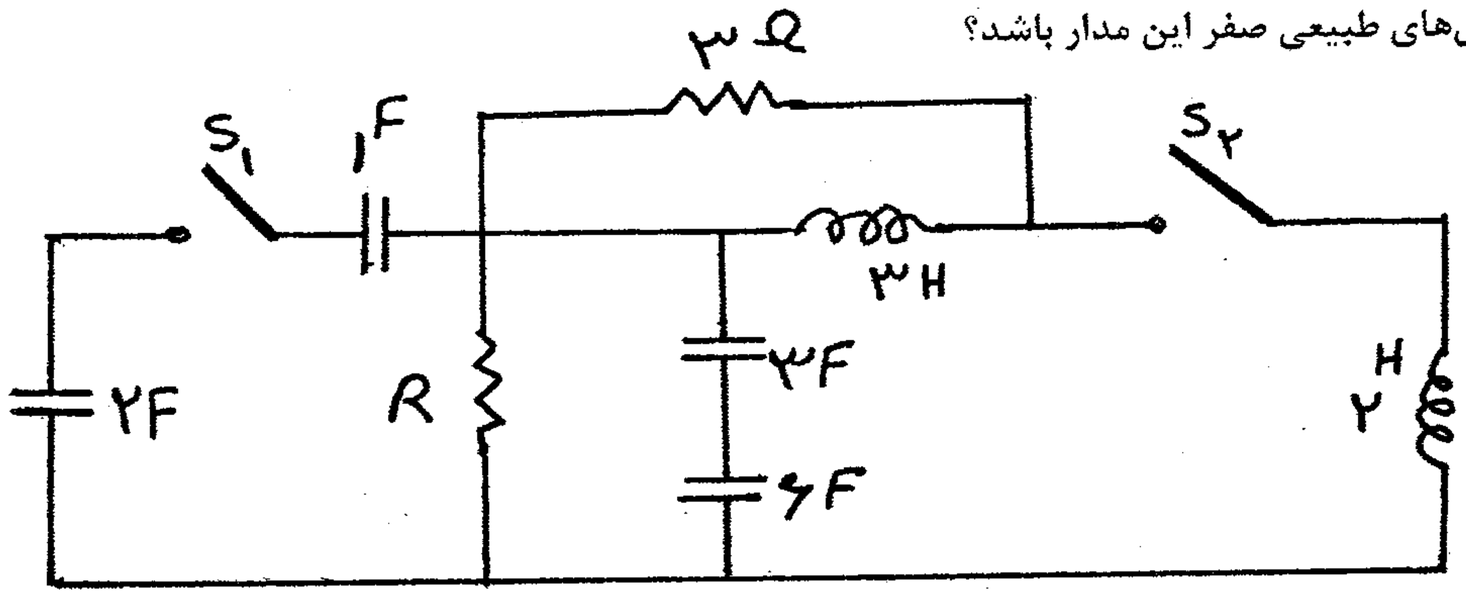
۱) $v_C(t) = e^{-t}u(t)$

۲) $v_C(t) = \delta(t) - e^{-t}u(t)$

۳) $v_C(t) = e^{-t}u(t) - \delta(t)$

۴) $v_C(t) = e^{-t}u(t) + \delta(t)$

۵۷- در مدار شکل مقابل مقدار R بر حسب Ω چقدر باشد تا در حالت بازبودن کلیدها مقدار یکی از فرکانس‌های طبیعی مخالف صفر برابر $\frac{۱}{۱۰}$ تعداد فرکانس‌های طبیعی صفر این مدار باشد؟



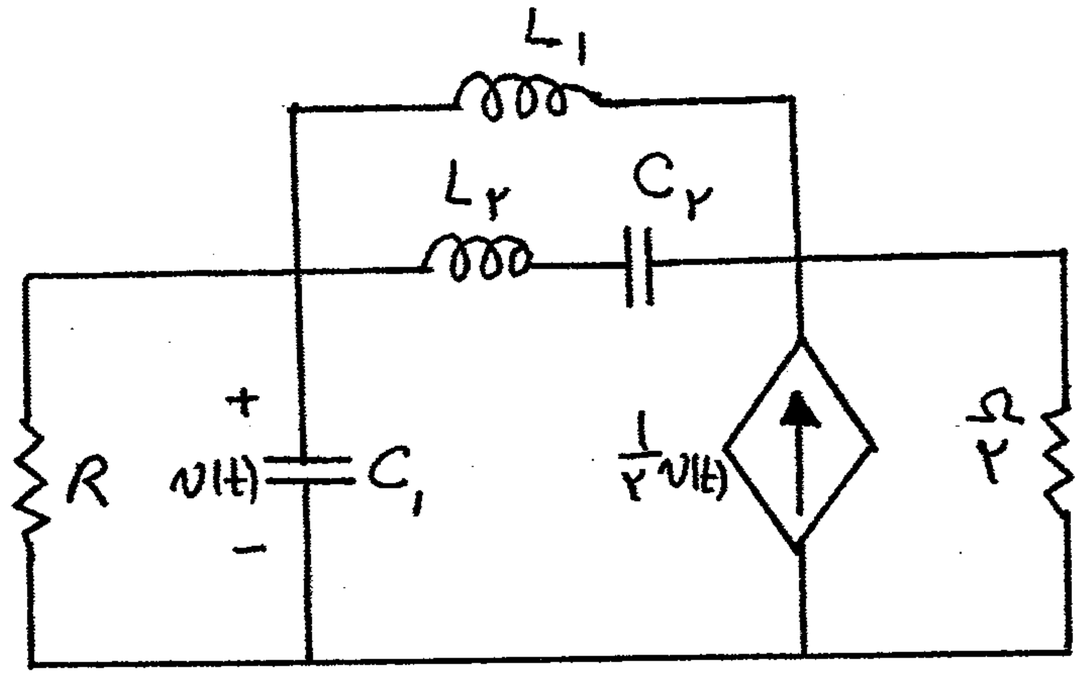
۱) $\frac{۵}{۲}$

۲) $\frac{۵}{۳}$

۳) ۱

۴) $\frac{۱۰}{۲۷}$

۵۸- در مدار شکل زیر اگر $[i_{L۲}, i_{L۱}, v_{C۲}, v_{C۱}]$ بردار شرایط اولیه باشد، کدام‌یک از مقادیر داده شده برای این بردار، یک بردار ویژه ماتریس حالت خواهد بود؟



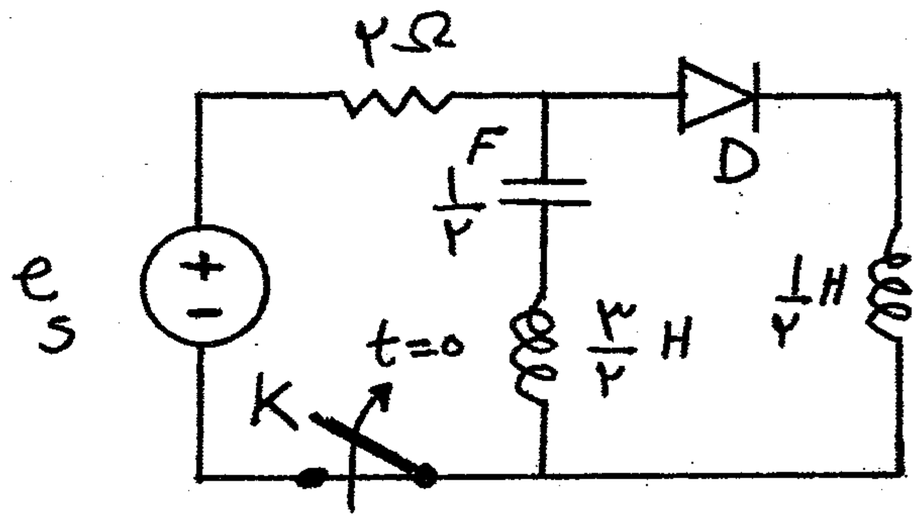
۱) [۲ ۰ ۰ ۰]

۲) [۰ ۲ ۰ ۰]

۳) [۰ ۰ ۲ ۰]

۴) [۰ ۰ ۲ −۲]

۵۹- در مدار شکل مقابل $e_s = u(-t)$. اگر کلید K را در لحظه‌ی $t = ۰$ باز کنیم حداکثر انرژی ذخیره شده در خازن چقدر خواهد بود؟



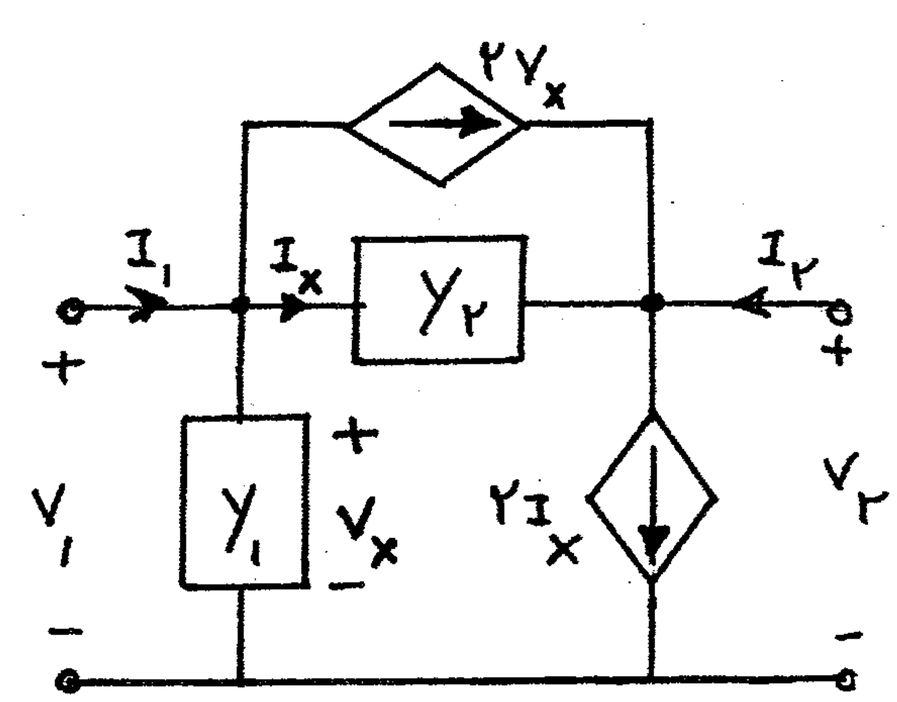
۱) فقط در لحظه $t = \frac{\pi}{۲}$ ثانیه انرژی خازن حداکثر بوده و برابر با $\frac{۱}{۲}$ ژول است.

۲) فقط در لحظه $t = \frac{\pi}{۲}$ ثانیه انرژی خازن حداکثر بوده و برابر با $\frac{۱}{۱۶}$ ژول است.

۳) برای $t \geq \frac{\pi}{۲}$ ثانیه انرژی ذخیره شده در خازن ثابت و برابر با $\frac{۱}{۳۲}$ ژول است.

۴) برای $t \geq \frac{\pi}{۲}$ ثانیه انرژی ذخیره شده در خازن ثابت و برابر با $\frac{۱}{۶۴}$ ژول است.

۶۰- پارامترهای y دو قطبی شکل مقابل کدام است؟



۱) $\begin{bmatrix} y_۱ + y_۲ & -y_۲ \\ y_۲ - y_۱ & -y_۲ \end{bmatrix}$

۲) $\begin{bmatrix} y_۱ + y_۲ + ۲ & -y_۲ \\ y_۲ + ۲ & -y_۲ \end{bmatrix}$

۳) $\begin{bmatrix} y_۱ + y_۲ - ۲ & -y_۲ \\ y_۲ - ۲ & -y_۲ \end{bmatrix}$

۴) $\begin{bmatrix} y_۱ + y_۲ + ۲ & -y_۲ \\ -۲ + y_۲ & -y_۲ \end{bmatrix}$

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

دفترچه شماره ۱
صبح شنبه
۸۷/۱۱/۲۶

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

E
کد دفترچه

آزمون ورودی
دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل
سال ۱۳۸۸

مجموعه مهندسی برق
(کد ۱۲۵۱)

نام و نام خانوادگی داوطلب: شماره داوطلبی:

تعداد سؤال: ۴۵ مدت پاسخگویی: ۹۰ دقیقه

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

بهمن ماه سال ۱۳۸۷

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

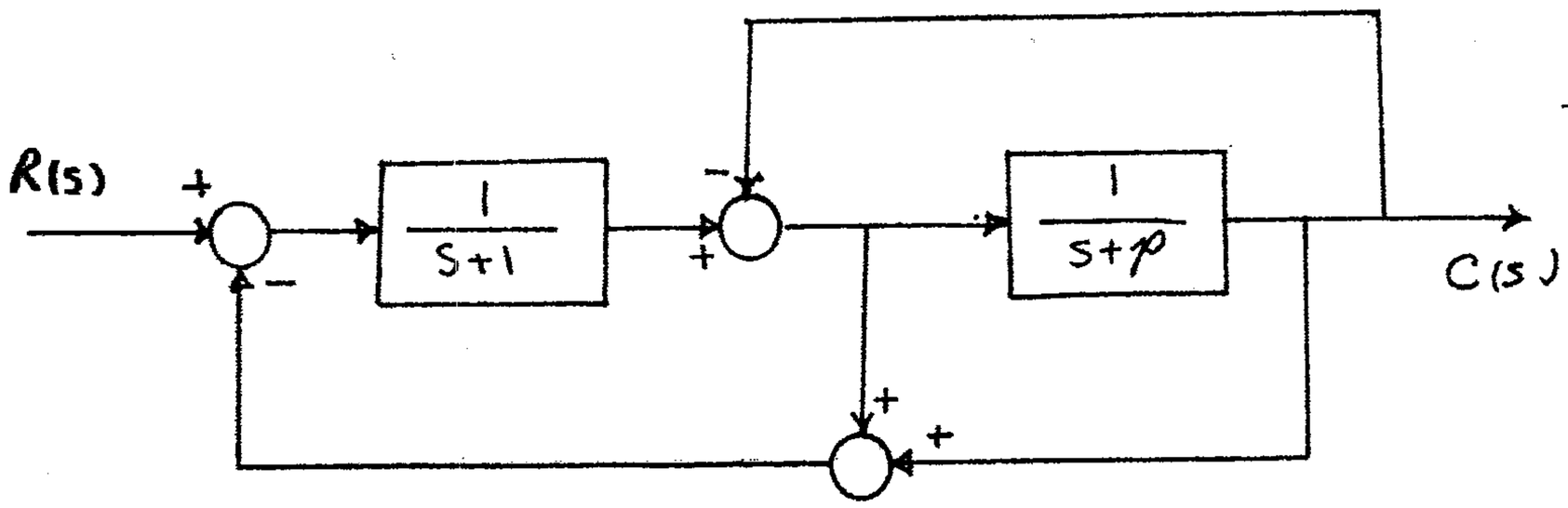
۱- در سیستم شکل مقابل حدود p متناظر یک سیستم پایدار برابر است با:

۱) $p > ۰$

۲) $p > -۱$

۳) $-۳ < p < -۱$

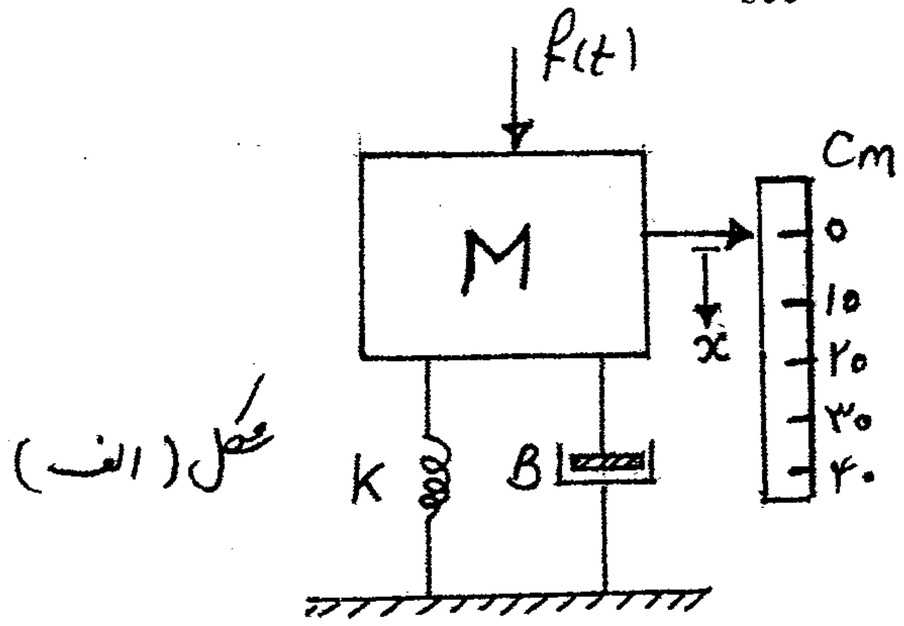
۴) $-۳ < p < ۱$

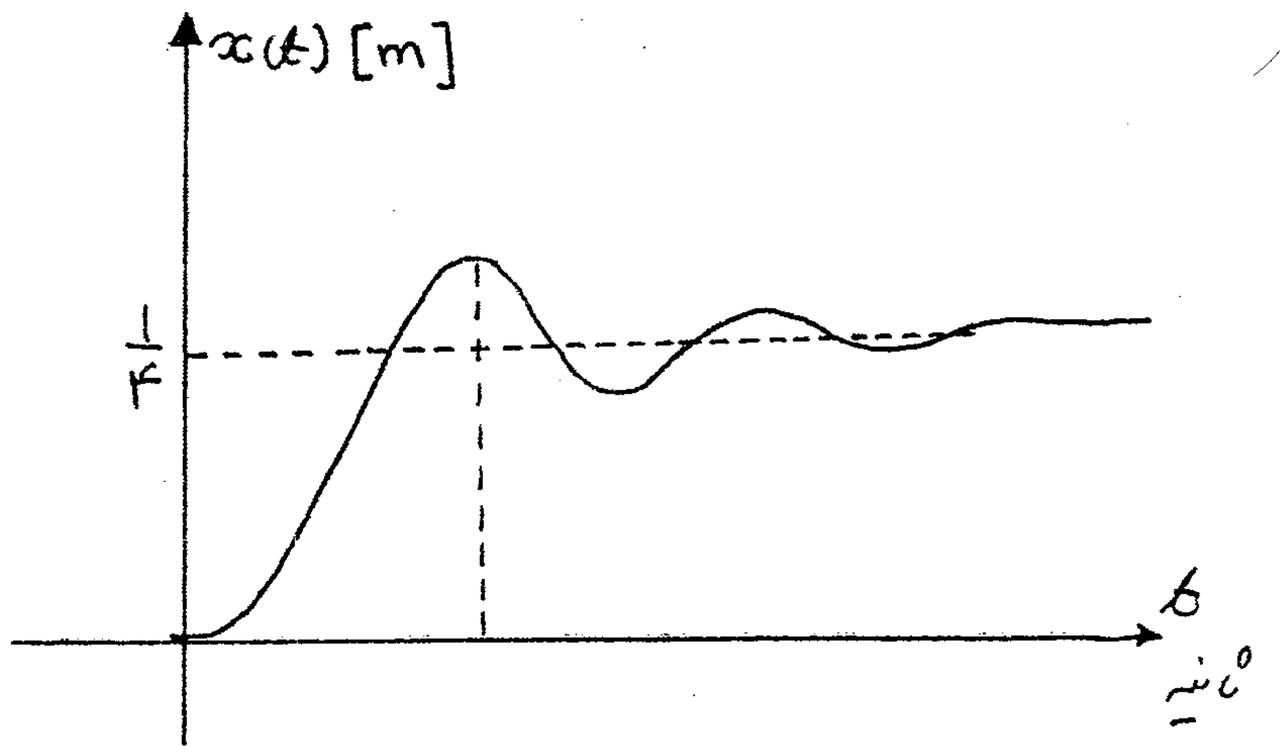


۲- در یک سیستم مرتبه دوم با تابع تبدیل $\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{\omega_n^۲}{s^۲ + ۲\zeta\omega_n s + \omega_n^۲}$، وقتی میرائی سیستم از نوع بحرانی است، حساسیت **پاسخ ضربه** واحد سیستم نسبت به ω_n پس از گذشت یک ثانیه از اعمال ضربه کدام مورد است؟

۱) ۰ ۲) $۱ - \omega_n$ ۳) $۲ - \omega_n$ ۴) $\frac{۲}{\omega_n}$

۳- در سیستم مکانیکی شکل (الف) زیر در لحظه‌ی $t = ۰$ ورودی پله واحد را بر جرم M که در حالت تعادل می‌باشد، اعمال می‌نمائیم. **تغییر مکان** عقربه در شکل (ب) رسم شده است. در صورتی که $M = ۱\,kg$، $g = ۱۰\frac{m}{sec^۲}$ و $B = ۱$ باشد، مقدار ζ برای سیستم شکل **(الف) چقدر** است؟





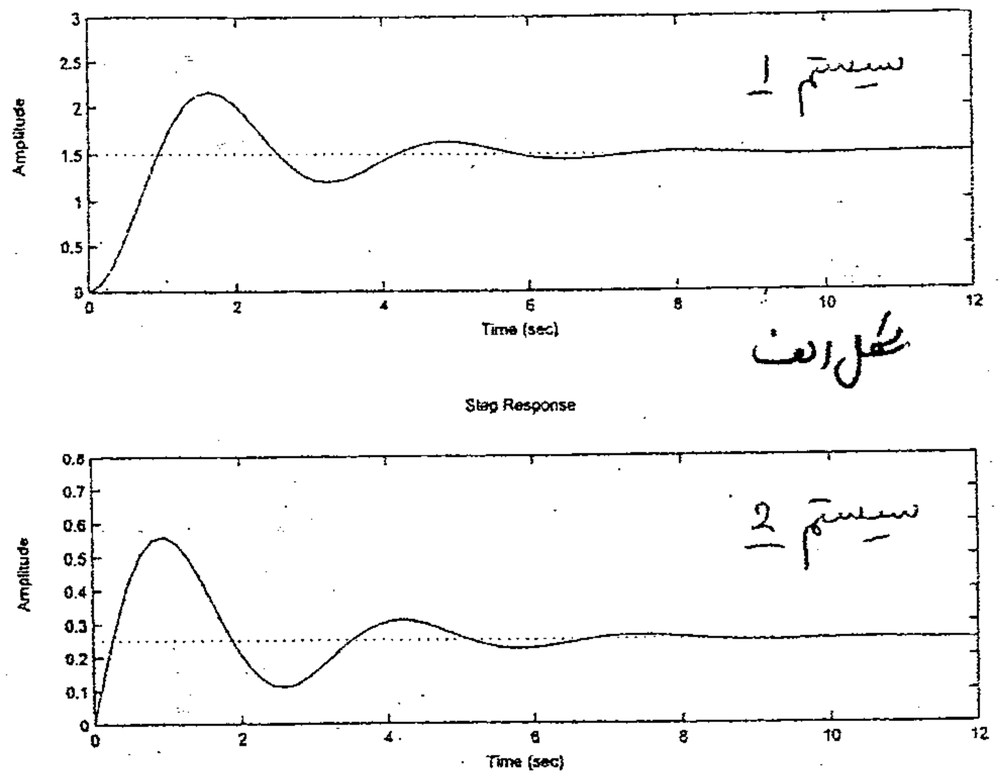
۱) $\frac{۱}{۴}$

۲) $\frac{۱}{۲}$

۳) $\frac{۱}{\sqrt{k}}$

۴) $\frac{۱}{۲k}$

۴- پاسخ پلّه دو سیستم مرتبه دوم با میرایی و فرکانس طبیعی یکسان در شکل‌های (الف) و (ب) زیر نشان داده شده است. اگر بدانیم پاسخ ضربه‌ی سیستم $G_2(s)$ در لحظه‌ی 0^+ برابر با ۱ بوده $(g_2(0^+)=1)$ و $G_1(s)$ دارای صفری نمی‌باشد، تابع تبدیل دو سیستم کدامند؟



شکل (الف)

شکل (ب)

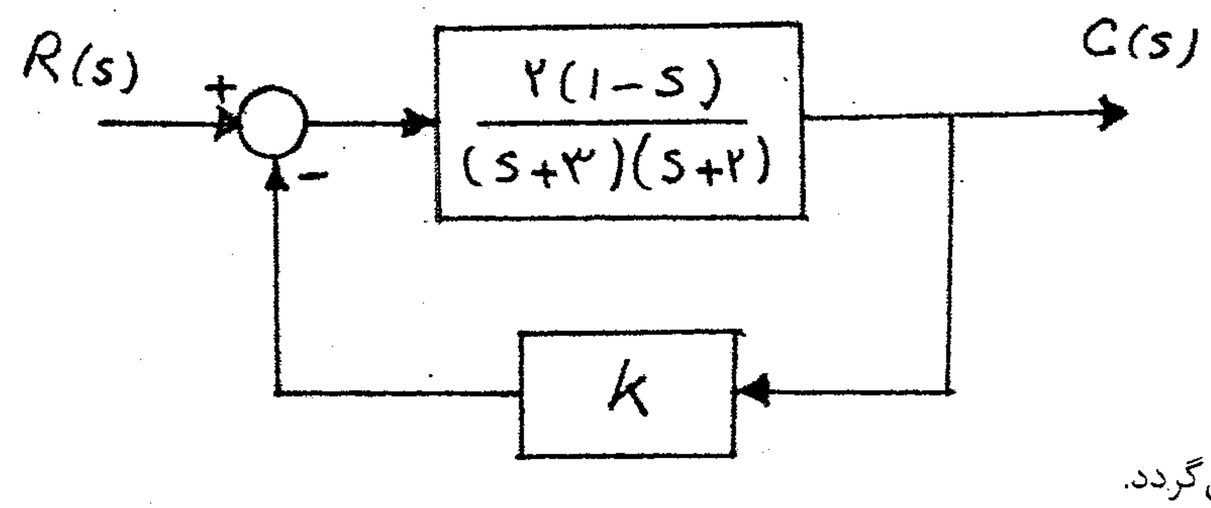
۱) $G_1(s)=\frac{۶}{s^۲+s+۴}\ ,\ G_2(s)=\frac{(s+۱)^۲}{s^۲+s+۴}$

۲) $G_1(s)=\frac{۱۲}{s^۲+۰/۱s+۸}\ ,\ G_2(s)=\frac{۲(s+۱)^۲}{s^۲+۰/۱s+۸}$

۳) $G_1(s)=\frac{۶}{s^۲+s+۴}\ ,\ G_2(s)=\frac{s+۱}{s^۲+s+۴}$

۴) $G_1(s)=\frac{۶}{s^۲+s+۴}\ ,\ G_2(s)=\frac{۰/۱s+۱}{s^۲+s+۴}$

۵- در سیستم شکل زیر اگر بخواهیم خطای حالت دائم $e(t)=r(t)-c(t)$ برای ورودی پله واحد صفر گردد، چه کار باید کرد؟



۱) با انتخاب $k=-۲$ خطای دائم خروجی صفر می‌گردد.

۲) برای $k\to\infty$ خطای دائم ورودی پله صفر می‌گردد.

۳) اگر یک انتگرال‌گیر در مسیر پیشرو قرار دهیم، خطای حالت دائم صفر می‌گردد.

۴) در این سیستم چون نوع سیستم صفر است نمی‌توان خطای دائمی ورودی پله را صفر نمود!

۶- تابع تبدیل سیستمی عبارت است از:

$$G(s)=K\frac{۰/۱۲(-s+۰/۵)}{(s+۰/۱)(s+۰/۲)}$$

می‌خواهیم این سیستم را با کنترل‌کننده $G_c(s)=K\left(۱+\frac{۱}{Ts}\right)$ کنترل کنیم. یک روش صنعتی برای انتخاب پارامترهای T و K استفاده از روابط $K=\frac{k_c}{۲/۲}$ و $T=\frac{۱/۶۷\pi}{\omega_c}$ است که اصطلاحاً روش زیگلرنیکولز گفته می‌شود. در این روابط k_c و ω_c به ترتیب بهره بحرانی و فرکانس بحرانی است که در آن سیستم حلقه بسته بدون کنترل‌کننده‌ی $G_c(s)$ به مرز ناپایداری می‌رسد. در این سیستم:

۱) $K=۱/۱۴\ ,\ T=۱۲/۷$ ۲) $K=۱/۵\ ,\ T=۱۲/۷$ ۳) $K=۱/۳۱۴\ ,\ T=۱۵/۲$ ۴) $K=۲/۵\ ,\ T=۱۵/۲$

۷- آرایه‌ی روث (Routh) زیر را در نظر بگیرید:

s^7	a	b	c	d
s^6	e	f	g	h
s^5	i	x	x	x
s^4	l	x	x	
s^3	$\not{0}$n	0	0	
s^2	p	x		
s^1	$\not{0}$q	0		
s^0	h			

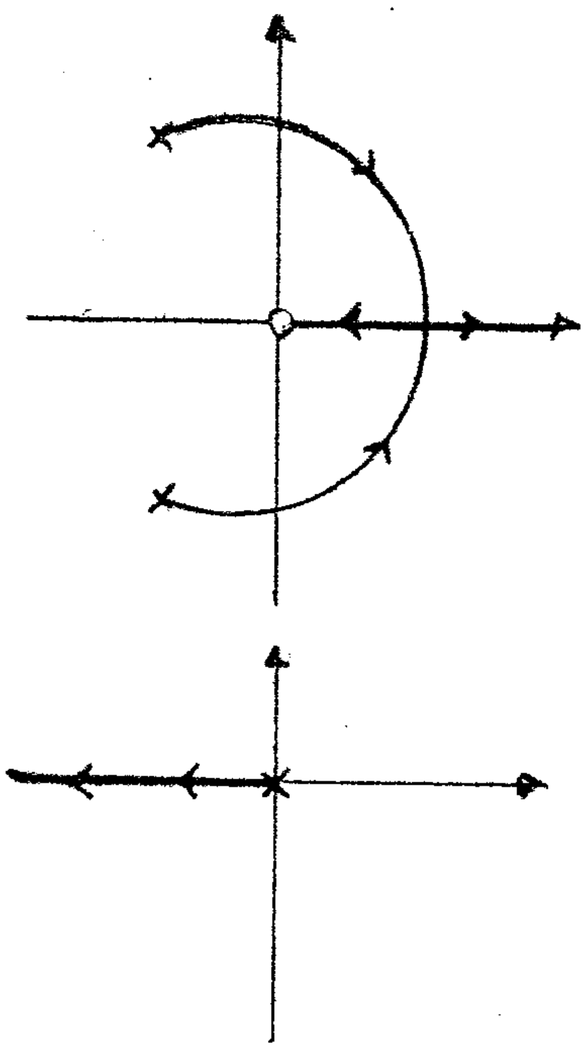
دقت کنید که ضرائب سطر s^3 و s^1 در ابتدا همگی صفر بوده‌اند. در مورد پایداری سیستم کدام عبارت صحیح است؟ (همه‌ی پارامترهای جدول مثبت می‌باشند.)

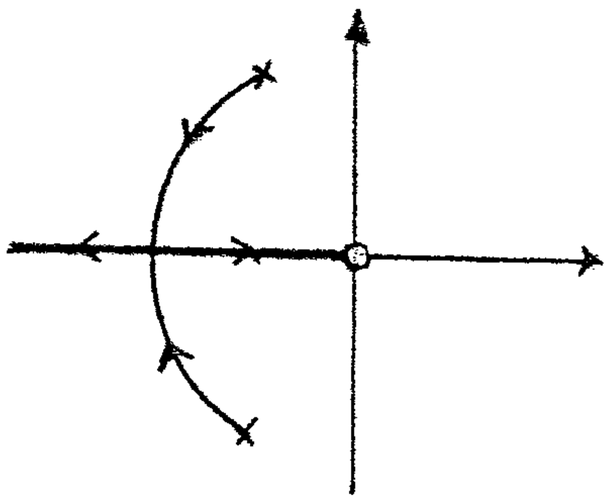
۱) ناپایدار
۲) پایدار
۳) پایدار مرزی
۴) بدون دانستن مقادیر عددی نمی‌توان اظهارنظر کرد.

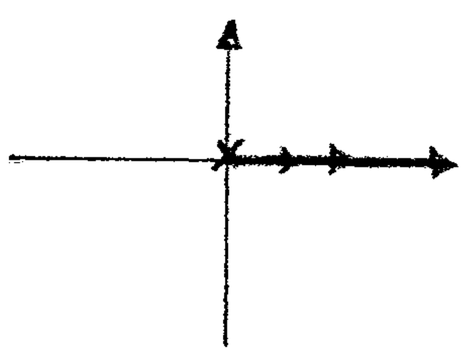
۸- در یک سیستم کنترل با تابع تبدیل حلقه باز $G(s)H(s)=\frac{k}{s(s+\alpha)(s+\beta)}$، چنانچه نقطه شکست مکان ریشه‌ها روی محور حقیقی و در محل $-\frac{۴}{۹}$ و محل تلاقی مجانب‌ها در $-\frac{۱۱}{۹}$ باشد، فرکانس نوسان سیستم چند رادیان بر ثانیه است؟

۱) $\frac{۸}{۳}$
۲) $\frac{۸۸}{۹}$
۳) $۲\sqrt{۲}$
۴) $\frac{۲\sqrt{۶}}{۳}$

۹- سیستمی با معادلات حالت $\begin{cases}\dot{x}(t)=\begin{pmatrix}۰ & ۱\\ ۰ & -\lambda\end{pmatrix}x(t)+\begin{pmatrix}۰\\ ۱\end{pmatrix}u(t)\\ y(t)=(۱\quad ۱)\,x(t)\end{cases}$ توصیف می‌گردد. در صورتی که $u(t)=-[۱\quad ۱]\,x(t)$ باشند، مکان هندسی قطب‌های سیستم حلقه بسته به ازاء تغییرات $\lambda \geq ۰$ چیست؟

۱)


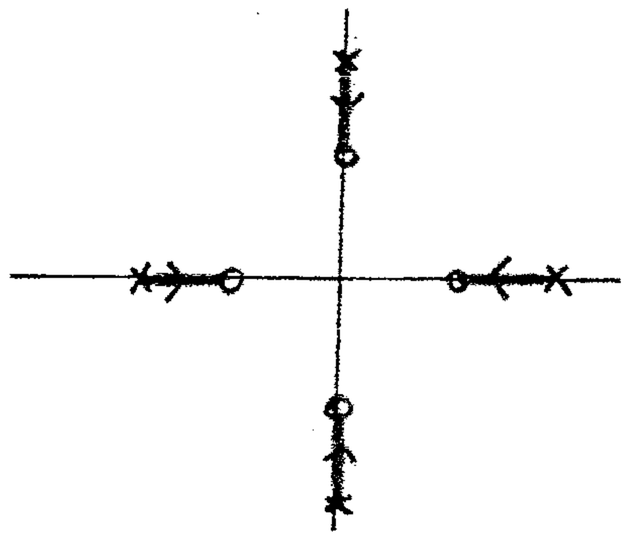
۲)


۳)


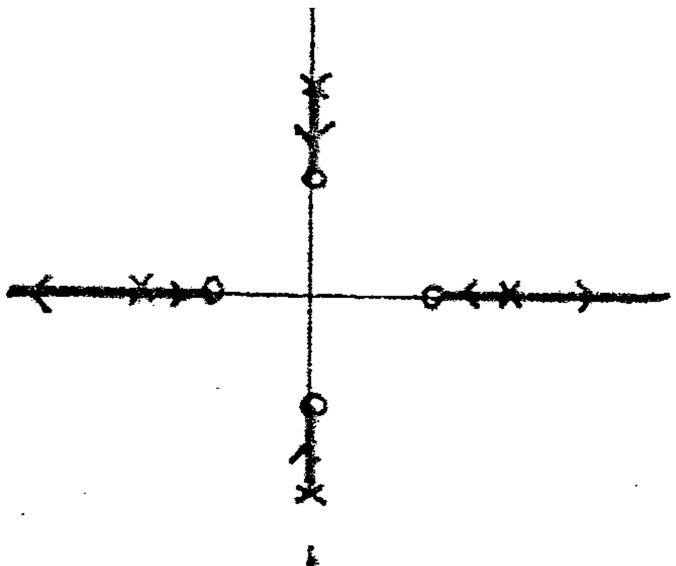
۴)

۱۰- تابع تبدیل حلقه سیستمی به صورت $G(s)=\frac{k(s^2+5)(s^2-3)}{(s^2+6)(s^2-4)}$ مکان ریشه‌های حلقه بسته سیستم برای $k<0$ کدام است؟

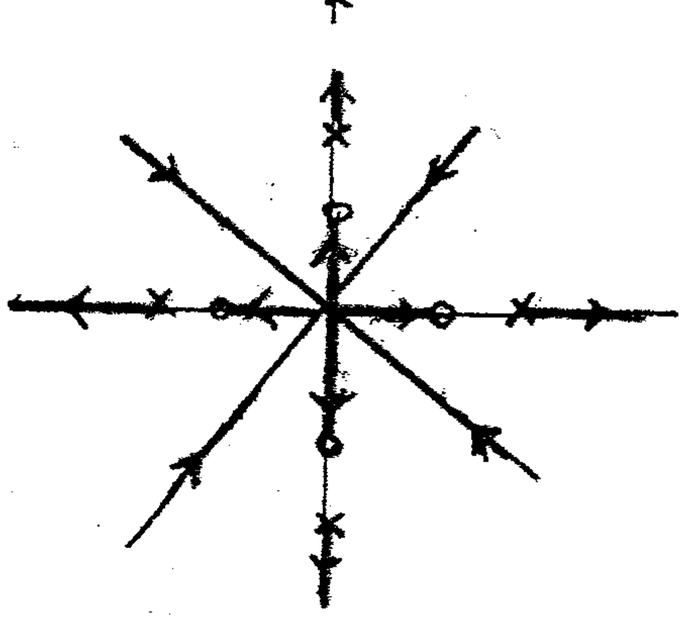
۱)



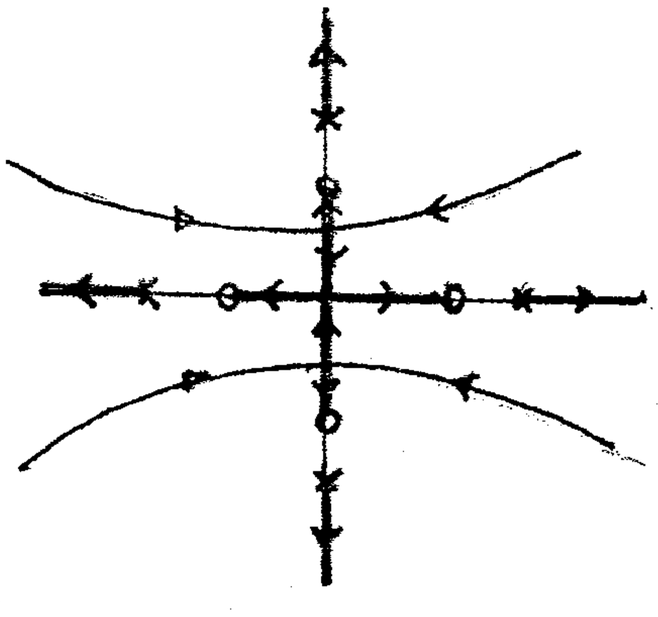
۲)



۳)

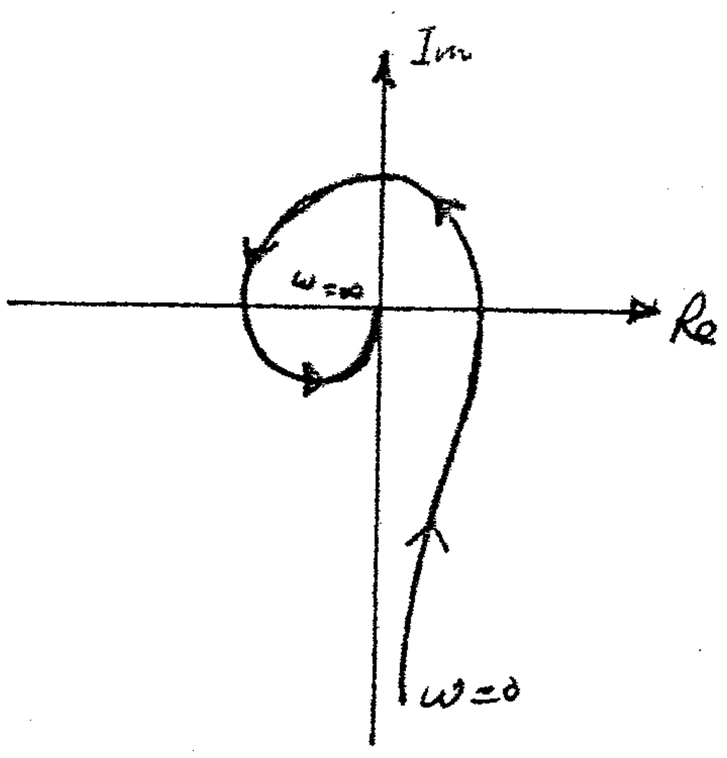


۴)

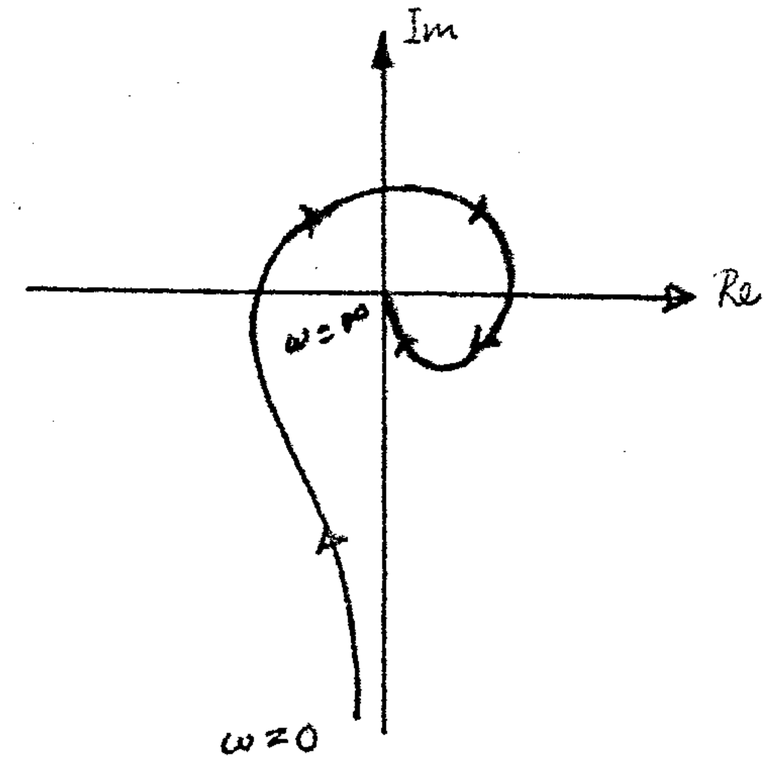


۱۱- تابع تبدیل حلقه سیستمی به صورت $kG(s)H(s)=\frac{k(s^2+2s+4)}{s(s+10)(s+20)}$ است. منحنی نایکوئیست این سیستم کدام است؟ $(k>0)$

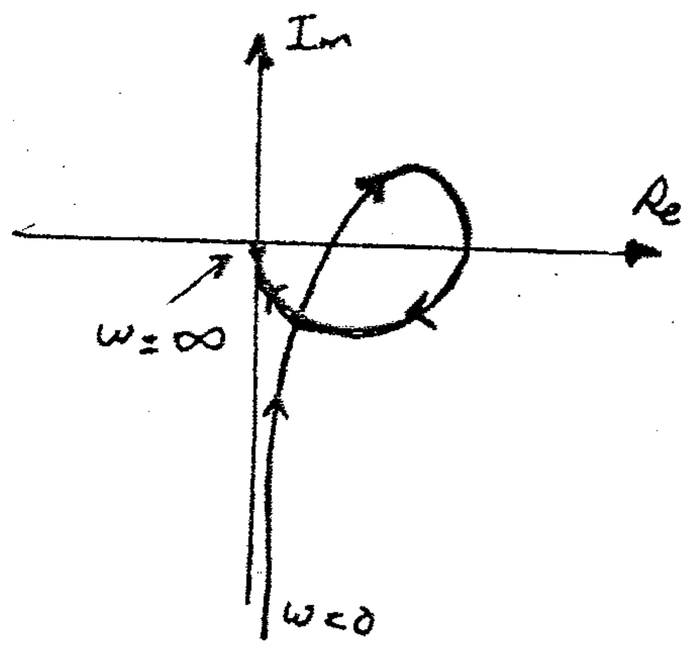
۱)



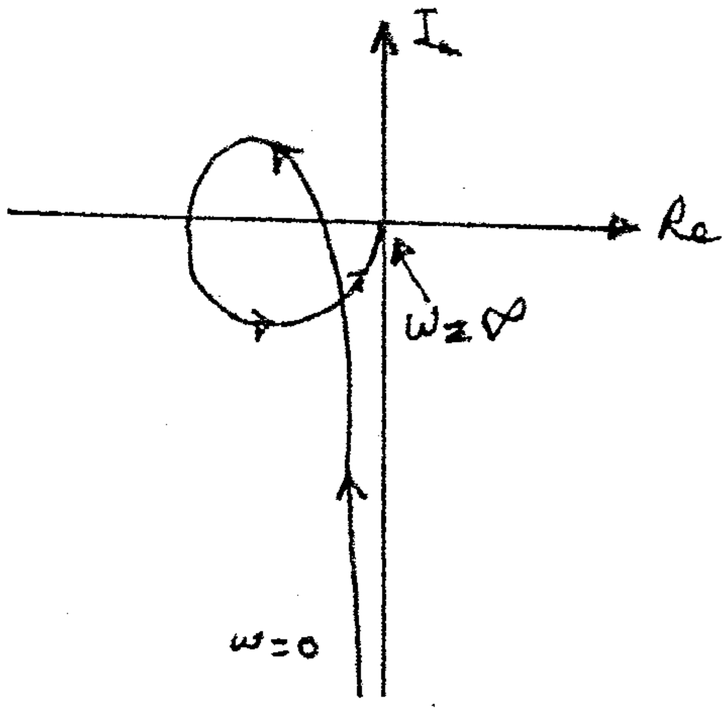
۲)



۳)



۴)



۱۲- یک سیستم کنترل با فیدبک واحد با تابع حلقه باز مینیمم فاز G(s) دارای فرکانس گذر بهره (gain crossover) بزرگتر از فرکانس گذر فاز (phase crossover) می‌باشد. اگر G(s) تنها یک فرکانس گذر فاز و یک فرکانس گذر بهره داشته باشد، در مورد پایداری سیستم حلقه بسته چه می‌توان گفت؟

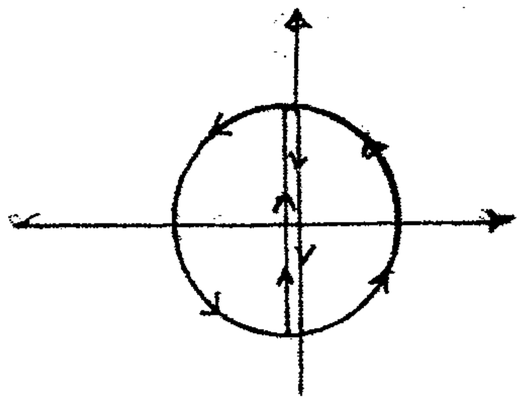
۱) پایدار است.
۲) ناپایدار است.
۳) بستگی به منحنی فاز و اندازه دارد.
۴) بستگی به منحنی فاز سیستم دارد.

۱۳- تابع تبدیل حلقه باز در یک سیستم کنترل به صورت زیر است:

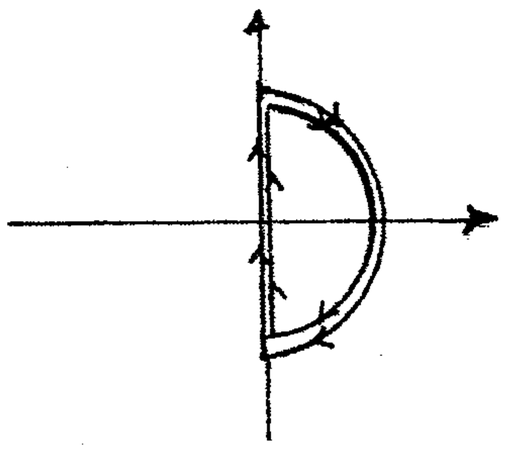
$$G(s)H(s)=\frac{ks}{s^2+1}\ ;\ k>0$$

کدام دیاگرام نایکوئیست متناظر با یک مسیر نایکوئیست مناسب برای این سیستم می‌باشد؟

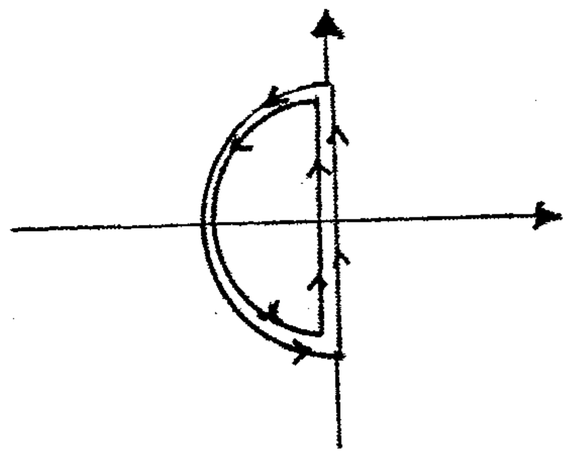
۱)



۲)



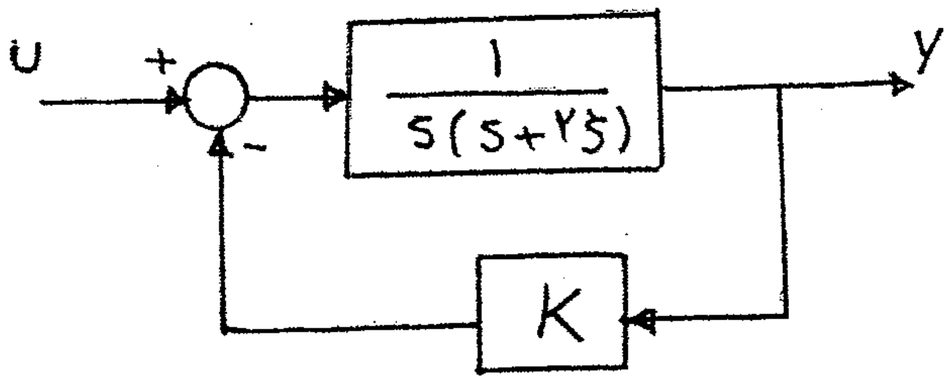
۳)



۴) هر دو گزینه ۲ و ۳ می‌تواند صحیح باشد.

۱۴- در مدل فضای حالت سیستم کنترل زیر

$$\begin{cases}\dot{x}=Ax+bu\\ e=c^Tx+du\end{cases}$$



که در آن $e=u-y$ خطای سیستم است. چنانچه $A=\begin{bmatrix}0 & 1\\ -K & -2\zeta\end{bmatrix}$ و $b=\begin{bmatrix}0\\1\end{bmatrix}$ باشد، مقادیر c^T و d کدامند؟

۱) ۰ و $[0\ \ -1]$
۲) ۱ و $[0\ \ -1]$
۳) ۰ و $[1\ \ K-1]$
۴) ۱ و $[1\ \ K-1]$

۱۵- در صورتی که در سیستم

$$\begin{cases}\begin{pmatrix}\dot{x}_1\\ \dot{x}_2\\ \dot{x}_3\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}1 & -1 & 0\\ -1 & 0 & 1\\ -1 & 1 & 1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}x_1\\ x_2\\ x_3\end{pmatrix}+\begin{pmatrix}0\\0\\1\end{pmatrix}u(t)\\ y(t)=(1\ \ 1\ \ -1)\,x(t)\end{cases}$$

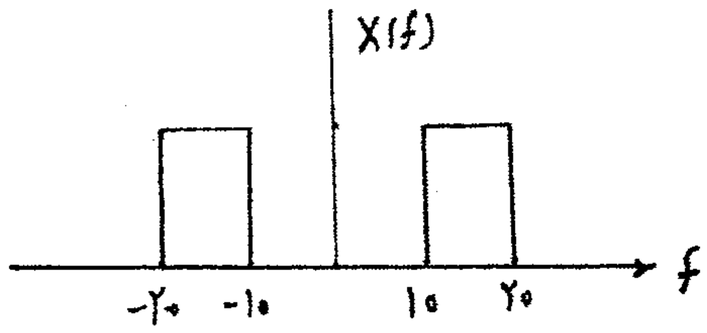
از متغیرهای حالت جدید $z(t)=\begin{pmatrix}x_1\\ y\\ \dot{y}\end{pmatrix}$ استفاده نمائیم، ماتریس تبدیل P که در آن $z(t)=Px(t)$ باشد، کدام مورد است؟

۱) $\begin{pmatrix}1 & 0 & 0\\ 1 & 1 & 1\\ 1 & -2 & 0\end{pmatrix}$
۲) $\begin{pmatrix}1 & 0 & 0\\ 1 & 1 & -1\\ 1 & -2 & 0\end{pmatrix}$
۳) $\begin{pmatrix}1 & 0 & 0\\ 1 & 1 & -1\\ -1 & 2 & 0\end{pmatrix}$
۴) $\begin{pmatrix}0 & 1 & 0\\ -1 & 1 & 1\\ 1 & 2 & 0\end{pmatrix}$

۱۶- رابطه‌ی ورودی ـ خروجی یک سیستم زمان گسسته به صورت: $Y(e^{j\omega}) = X(e^{j(\omega-\omega_0)})$ داده شده است. $X(e^{j\omega})$ تبدیل فوریه ورودی $x[n]$ می‌باشد. کدام عبارت در مورد این سیستم صحیح نمی‌باشد؟

۱) سیستم خطی و تغییرناپذیر با زمان است.
۲) سیستم خطی و تغییرپذیر با زمان است.
۳) سیستم وارون‌پذیر و پایدار است.
۴) سیستم پایدار و بدون حافظه است.

۱۷- تبدیل فوریه سیگنال باند میانی زمان پیوسته به صورت روبه‌رو داده شده است:



حداقل فرکانس نمونه‌برداری برای آنکه بتوان این سیگنال را از روی نمونه‌های آن بازسازی نمود، کدام مورد خواهد بود؟

۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۳۰ ۴) ۴۰

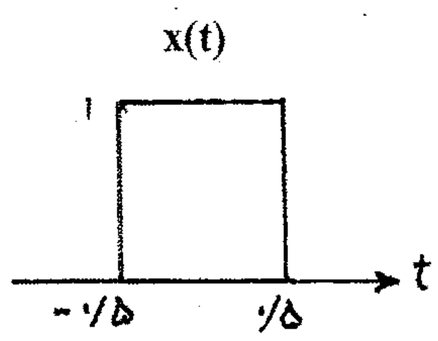
۱۸- کدام یک از سیگنال‌ها به عنوان ورودی (تحریک) برای تعیین پاسخ فرکانس یک سیستم LIT کفایت می‌کند؟

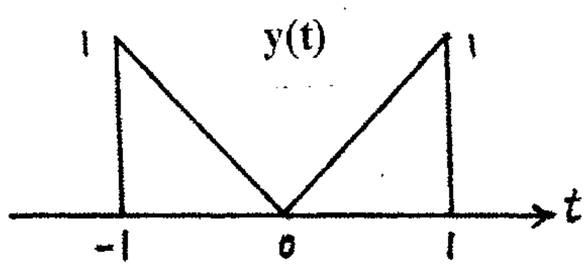
۱) $x(t) = e^{-|t|}$ ۲) $x(t) = \Pi(t)$ ۳) $x(t) = \Lambda(t)$ ۴) $x(t) = \text{sinc}(t)$

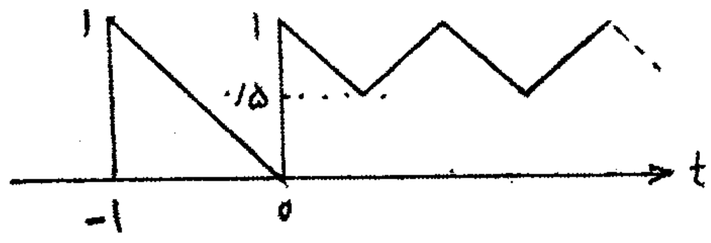
۱۹- $h_e(t)$ و $h_o(t)$، به ترتیب، بخش‌های زوج و فرد پاسخ ضربه $h(t)$، از یک سیستم LTI علی است. اگر $H_e(j\omega)$ تبدیل فوریه $h_e(t)$ بوده و $\int_{-\infty}^{\infty} H_e(j\omega)d\omega = 0$ ، کدام گزینه صحیح است؟

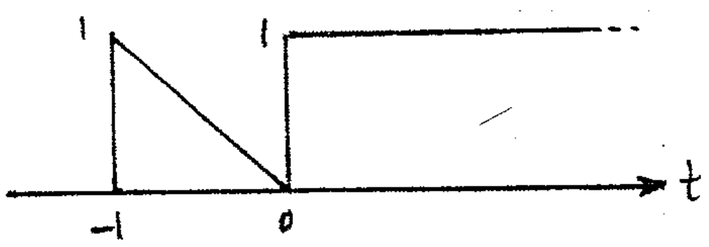
۱) $h(t) = h_e(t)u(t)$ ۲) $h(t) = 2h_o(-t)u(t)$ ۳) $h(t) = h_o(t)u(t)$ ۴) $h(t) = 2h_e(t)u(t)$

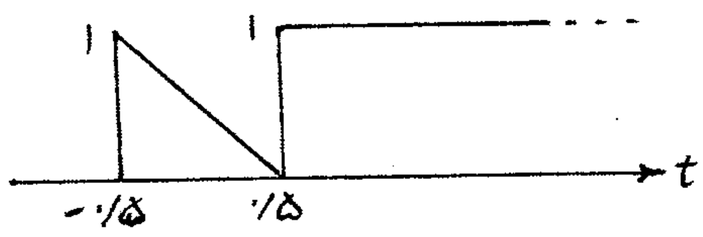
۲۰- $y(t)$ پاسخ یک سیستم LTI به ورودی $x(t)$ است (به شکل توجه کنید). کدام گزینه پاسخ پله این سیستم را به دست می‌دهد؟

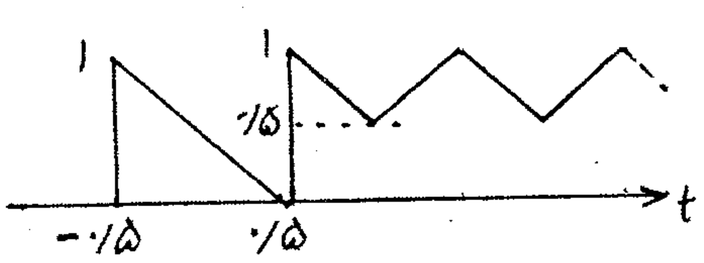




۱)


۲)


۳)


۴)


۲۱- پاسخ فرکانسی یک سیستم LTI به صورت $H(j\omega)=\begin{cases} j\omega e^{-j۳\omega} & |\omega|<\pi \\ ۰ & ow \end{cases}$ است. در صورتی که ورودی سیستم $x(t)=۲\cos ۴t+\sin ۲t$ باشد، خروجی کدام مورد خواهد بود؟

۱) $۲\cos(۲t)$ ۲) $۲\cos(۲t-۶)$ ۳) $۸\sin(۴t)+۲\cos(۲t)$ ۴) $۸\sin(۴t-۱۲)+۲\cos(۲t-۶)$

۲۲- $X(\omega)$ تبدیل فوریه سیگنال دلخواه $x(t)$ است. $X^*(۳-۲\omega)$ تبدیل فوریه کدام گزینه است؟

۱) $\frac{۳}{۲}e^{۳jt}x^*\left(\frac{۳t}{۲}\right)$ ۲) $\frac{۱}{۲}e^{-\frac{۳jt}{۲}}x^*\left(-\frac{t}{۲}\right)$ ۳) $\frac{۱}{۲}e^{\frac{۳jt}{۲}}x^*\left(\frac{t}{۲}\right)$ ۴) $\frac{۳}{۲}e^{-۳jt}x^*\left(-\frac{۳t}{۲}\right)$

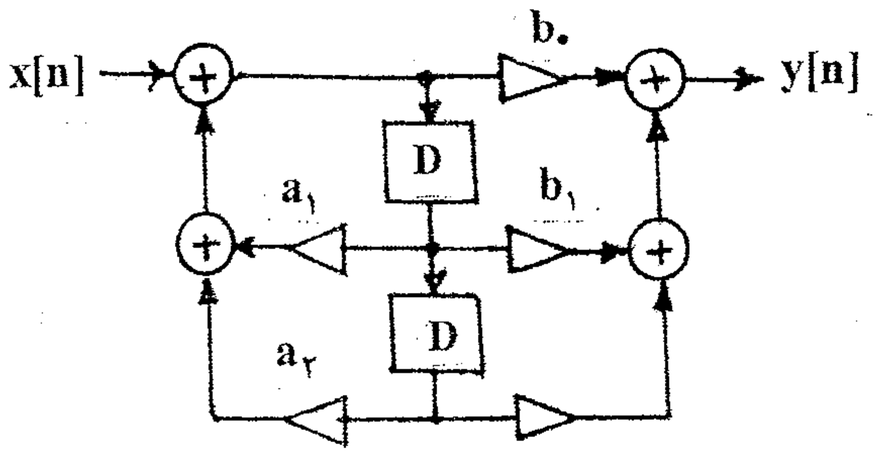
۲۳- اگر $x[n]\overset{F}{\leftrightarrow}X(e^{j\omega})$، در آن صورت ضرائب سری فوریه $y(t)\triangleq X\left(e^{j\frac{۲\pi}{T}t}\right)$ عبارتند از:

۱) $x[k]$ ۲) $x[-k]$ ۳) $\frac{T}{۲\pi}x[-k]$ ۴) $\frac{T}{۲\pi}x[k]$

۲۴- پاسخ ضربه‌ی یک سیستم LTI زمان گسسته و علّی به صورت زیر داده شده است:

$$h[n]=\begin{cases} ۴ & \text{برای } n\text{های نامنفی و زوج} \\ ۶ & \text{برای } n\text{های نامنفی و فرد} \end{cases}$$

در دیاگرام بلوکی این سیستم (شکل مقابل) مقادیر $a_۲$ و $b_۱$ کدامند؟ (تأخیر به میزان یک نمونه: D)



۱) $\begin{cases} a_{۳۰}=۱ \\ b_۱=۶ \end{cases}$ ۲) $\begin{cases} a_۲=۱ \\ b_۱=۴ \end{cases}$ ۳) $\begin{cases} a_۲=-۱ \\ b_۱=۶ \end{cases}$ ۴) $\begin{cases} a_۲=-۱ \\ b_۱=۴ \end{cases}$

۲۵- پاسخ یک سیستم LTI زمان گسسته به ورودی $x_۱[n]=۱+\cos\frac{۲\pi}{۳}n$ برابر $y_۱[n]=۲+\sin\frac{۲\pi}{۳}n$ است. پاسخ این سیستم به ورودی $x_۲[n]=\sum_{m=-\infty}^{\infty}\delta[n-۳m]$ کدام است؟

۱) $y_۲[n]=\frac{۲}{۳}+\frac{۲}{۳}\cos\frac{۲\pi n}{۳}$ ۲) $y_۲[n]=\frac{۲}{۳}+\frac{۲}{۳}\sin\frac{۲\pi n}{۳}$ ۳) $y_۲[n]=\frac{۴}{۳}+\frac{۲}{۳}\sin\frac{۲\pi n}{۳}$ ۴) $y_۲[n]=\frac{۴}{۳}+\frac{۲}{۳}\cos\frac{۲\pi n}{۳}$

۲۶- یک سیستم LTI زمان گسسته و علّی، با معادله‌ی تفاضلی زیر توصیف می‌شود:

$$y[n]+\frac{۱}{۴}y[n-۱]-\frac{۳}{۸}y[n-۲]=۴x[n-۲]+x[n-۱]-\frac{۳}{۲}x[n]$$

این سیستم چه نوع فیلتری است؟

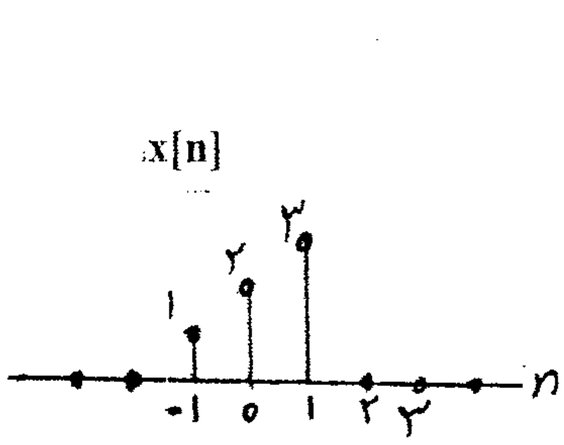
۱) میان گذر ۲) میان نگذر ۳) تمام گذر ۴) پایین گذر

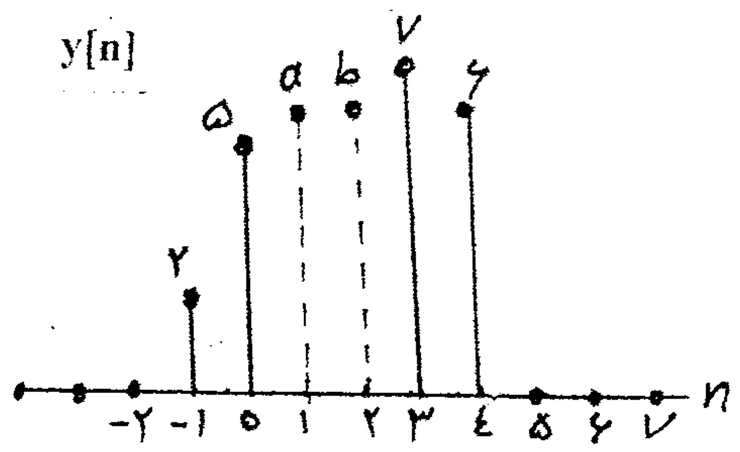
۲۷- سیگنال زمان گسسته‌ی $x[n]$ به صورت زیر داده شده است. تبدیل فوریه‌ی زمان گسسته‌ی این سیگنال را با $X(e^{j\omega})$ نشان داده و $Y(e^{j\omega})$ را به صورت مربع اندازه‌ی X، یعنی $Y(e^{j\omega})\triangleq\left|X(e^{j\omega})\right|^۲$، تعریف می‌کنیم. با گرفتن عکس تبدیل فوریه از $Y(e^{j\omega})$، سیگنال $y[n]$ به دست می‌آید در این صورت $y[۱۲]$ برابر است با:

$$x[n]=\begin{cases} ۱۵-n & \text{اگر } ۰\le n<۱۵ \\ ۰ & \text{در غیر این صورت} \end{cases}$$

۱) ۸۲ ۲) ۸۳ ۳) ۸۵ ۴) ۸۶

۲۸- یک سیستم زمان گسسته‌ی LTI دارای پاسخ ضربه به طول ۴، به ازای ورودی $x[n]$، خروجی $y[n]$ را ایجاد کرده است (شکل‌های زیر). مقادیر مجهول $y[1] = a$ و $y[2] = b$ در دنباله‌ی خروجی برابرند با:



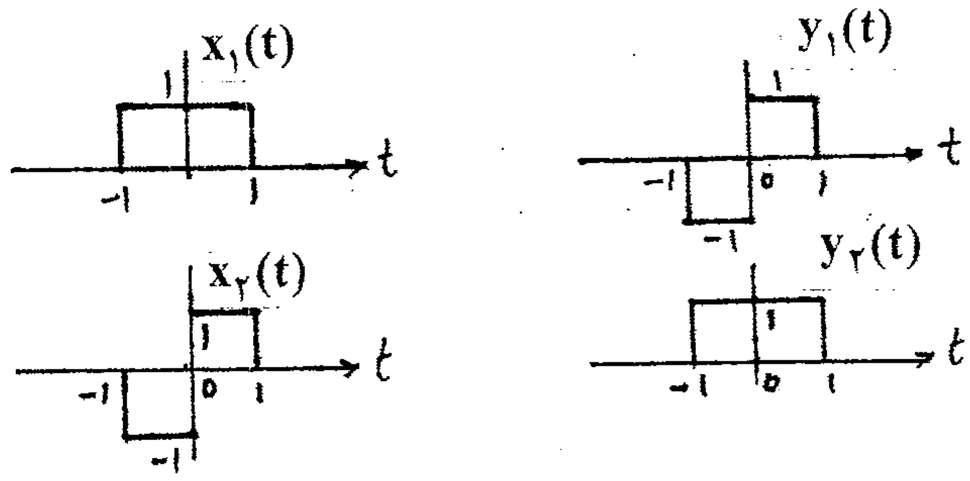


۱) $\begin{cases} a = ۸ \\ b = ۷ \end{cases}$　　۲) $\begin{cases} a = ۹ \\ b = ۸ \end{cases}$　　۳) $\begin{cases} a = ۸ \\ b = ۸ \end{cases}$　　۴) $\begin{cases} a = ۹ \\ b = ۷ \end{cases}$

۲۹- یک سیستم خطی در نظر بگیرید. پاسخ این سیستم به دو ورودی $x_۱(t)$ و $x_۲(t)$ به صورت $y_۱(t)$ و $y_۲(t)$ مطابق شکل روبه‌رو مفروض است. با توجه به این اطلاعات کدام یک از دو عبارت زیر لزوماً صحیح است؟

(الف) این سیستم با حافظه است.

(ب) این سیستم تغییرپذیر با زمان است.



۱) فقط ب

۲) فقط الف

۳) الف و ب

۴) هیچ‌کدام

۳۰- در یک سیستم زمان گسسته رابطه بین ورودی $x[n]$ و خروجی $y[n]$ به صورت $y[n] = \sum_{k=-\infty}^{\infty} x[k]\delta[n-۲k]$ است، این سیستم ..... است.

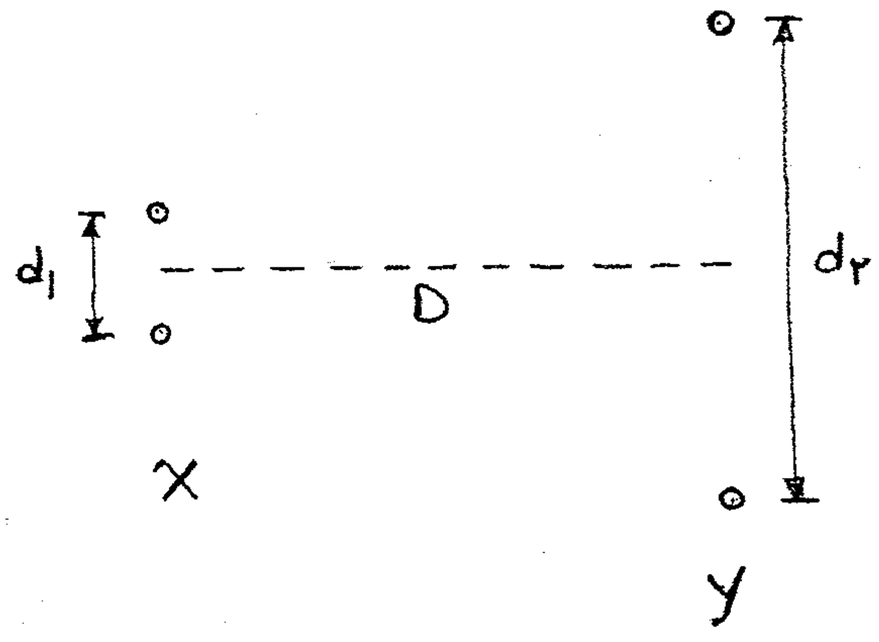
۱) تغییرناپذیر با زمان و معکوس‌پذیر

۲) تغییرپذیر با زمان و معکوس‌ناپذیر

۳) تغییرپذیر با زمان و معکوس‌پذیر

۴) تغییرناپذیر با زمان و معکوس‌ناپذیر

۳۱- یک خط تکفاز دارای شکل مقابل است. اگر هادی‌ها دارای D_s مشابه باشند، کدام مورد صحیح است؟ $d_2 >> d_1$



۱) $L_X = L_Y = 2\times10^{-7} \ln \frac{D}{\sqrt{D_s d_1}} \frac{H}{m}$

۲) $L_X = L_Y = 2\times10^{-2} \ln \frac{D}{\sqrt{D_s d_2}}$

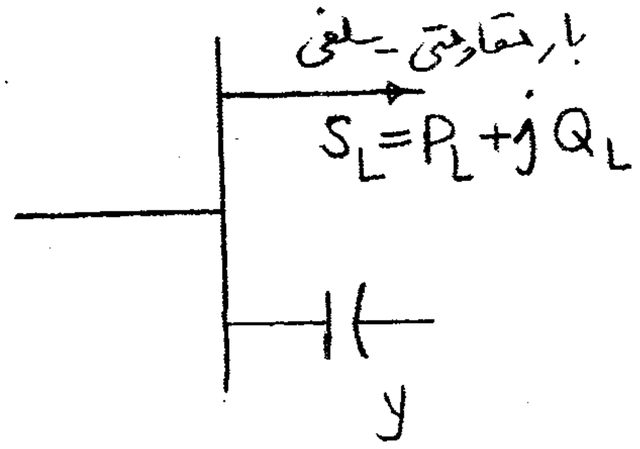
۳) $L_X = 2\times10^{-7} \ln \frac{\sqrt{D^2 + \frac{d_1^2}{4}}}{\sqrt{D_s d_2}}$ ، $L_Y = 2\times10^{-7} \ln \frac{\sqrt{D^2 + \frac{d_2^2}{4}}}{\sqrt{D_s d_1}}$

۴) $L_X = 2\times10^{-7} \ln \frac{\sqrt{D^2 + \frac{d_2^2}{4}}}{\sqrt{D_s d_1}}$ ، $L_Y = 2\times10^{-7} \ln \frac{\sqrt{D^2 + \frac{d_1^2}{4}}}{\sqrt{D_s d_2}}$

۳۲- حداکثر قدرت اکتیو قابل تحویل در انتهای یک خط بلند $P = 100\ MW$ می‌باشد. در صورتی که «اندازه‌ی» پارامترهای **A** و **B** خط به نصف کاهش یابند، کدام رابطه در مورد مقدار جدید **P** صادق است؟ (مقادیر ولتاژ فرستنده و گیرنده ثابت فرض شده‌اند.)

۱) $P_R > 200$ ۲) $P < 50$ ۳) $P_R = 200$ ۴) $P_R = 50$

۳۳- در سیستم سه فاز متعادل روبه‌رو، ضریب توان در باس بار واحد است. در صورت که توان راکتیو لحظه‌ای هر فاز خازن دارای رابطه‌ی $100\sin 200\pi t$ وار باشد، توان راکتیو لحظه‌ای هر فاز بار **(q)** و توان راکتیو سه فاز بار (Q_L) عبارتند از:



۱) $Q_L = -300\ VAr$, $q = 100\sin 200\pi t\ VAr$

۲) $Q_L = -300\ VAr$, $q = -100\sin 200\pi t\ VAr$

۳) $Q_L = 300\ VAr$, $q = -100\sin 200\pi t\ VAr$

۴) $Q_L = 300\ VAr$, $q = 100\sin 200\pi t\ VAr$

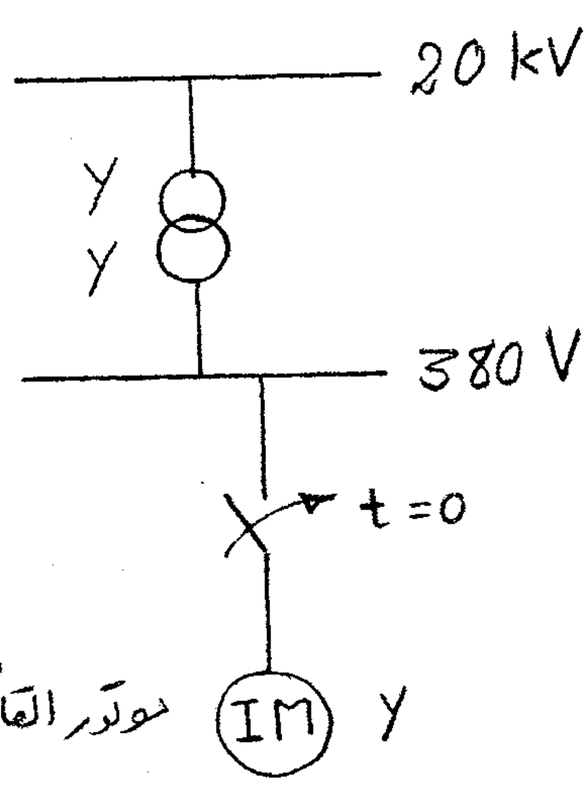
۳۴- در شبکه‌ای سه فاز مطابق شکل، جریان سمت اولیه ترانس سه فاز (سمت $20\ kV$) در لحظه راه‌اندازی موتور القایی سه فاز کدام است؟

$Z_{trans} = 0/1 + j0/1\ pu$

$R'_2 \rightarrow$ مقاومت رتور ارجاعی به استاتور $= 0/1\ pu$

$X'_2 \rightarrow$ راکتانس رتور ارجاعی به استاتور $= 0/1\ pu$

(از کمیت‌های سمت استاتور چشم‌پوشی کنید و توان مبنا را $100\ MVA$ در نظر بگیرید.)



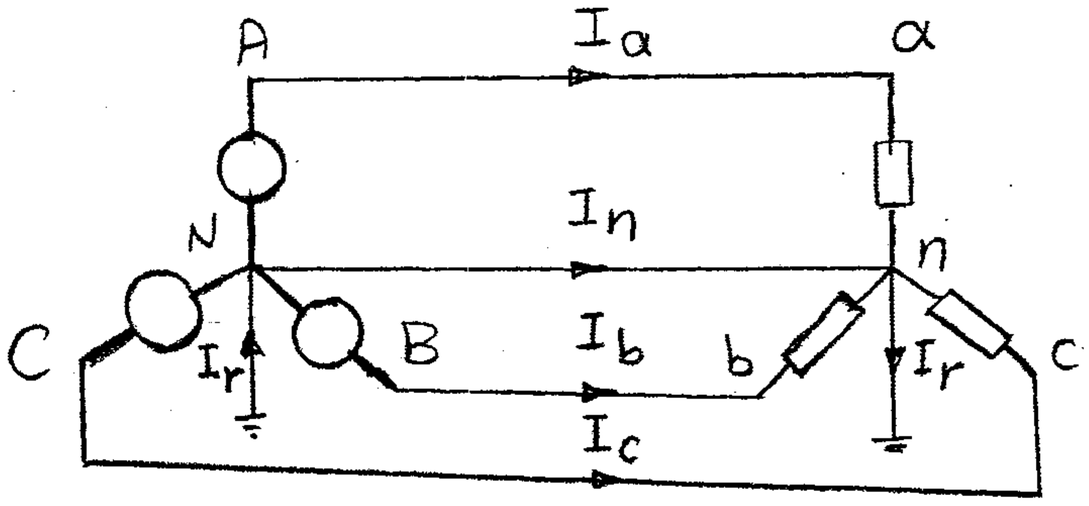
۱) $\frac{5}{\sqrt{2}}\ kA$

۲) $\frac{25}{\sqrt{3}}\ kA$

۳) $\frac{25}{\sqrt{2}}\ kA$

۴) $\frac{25}{\sqrt{6}}\ kA$

۳۵- در یک سیستم سه فاز مطابق شکل اگر امپدانس هر خط برابر Z_{aa}، Z_{bb}، Z_{cc} و Z_{nn} و امپدانس متقابل بین خطوط مختلف برابر z باشد، i_r برابر کدام است؟



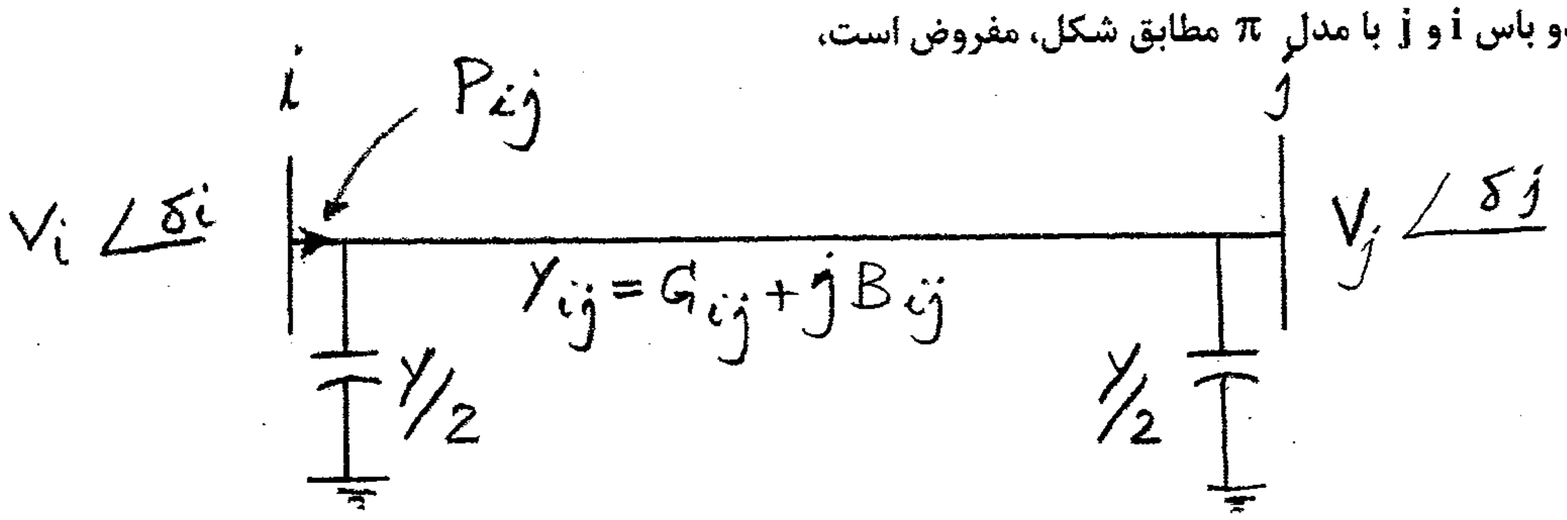
۱) ۰

۲) $\left(1+\frac{z}{z_{nn}}\right)(i_a+i_b+i_c)$

۳) $\left(1-\frac{z}{z_{nn}}\right)(i_a+i_b+i_c)$

۴) $\left(1+\frac{z_{nn}}{z}\right)(i_a+i_b+i_c)$

۳۶- یک خط انتقال بین دو باس i و j با مدل π مطابق شکل، مفروض است،



اگر کلیه کمیت‌ها بر حسب pu باشند، (به جز زوایا)، توان اکتیو (P_{ij}) به طور دقیق از کدام رابطه حاصل می‌شود؟

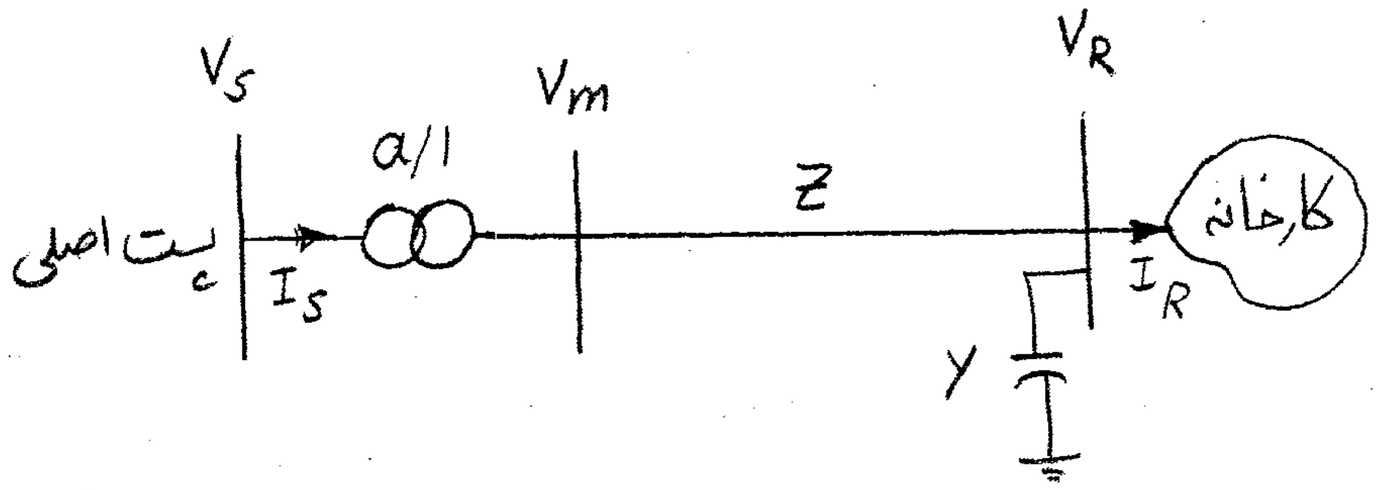
۱) $P_{ij}=G_{ij}|V_i|^2-B_{ij}|V_i||V_j|\cos(\delta_i-\delta_j)-B_{ij}|V_i||V_j|\sin(\delta_i-\delta_j)$

۲) $P_{ij}=G_{ij}|V_i|^2-G_{ij}|V_i||V_j|\cos(\delta_i-\delta_j)-B_{ij}|V_i||V_j|\sin(\delta_i-\delta_j)$

۳) $P_{ij}=G_{ij}|V_i|^2-B_{ij}|V_i||V_j|\cos(\delta_i-\delta_j)-G_{ij}|V_i||V_j|\sin(\delta_i-\delta_j)$

۴) $P_{ij}=B_{ij}|V_i|^2-G_{ij}|V_i||V_j|\cos(\delta_i-\delta_j)-B_{ij}|V_i||V_j|\sin(\delta_i-\delta_j)$

۳۷- یک کارخانه توسط یک ترانس ایده‌ال با نسبت تبدیل a و یک خط کوتاه با امپدانس Z تغذیه شده و در مدخل کارخانه یک خازن با ادمیتانس Y جهت اصلاح ضریب توان نصب شده است، کدام رابطه صحیح است؟



۱) $\begin{bmatrix}V_s\\I_s\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}\frac{1}{a} & 0\\0 & a\end{bmatrix}\begin{bmatrix}1+ZY & Z\\Y & 1\end{bmatrix}\begin{bmatrix}V_R\\I_R\end{bmatrix}$

۲) $\begin{bmatrix}V_s\\I_s\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}a & 0\\0 & \frac{1}{a}\end{bmatrix}\begin{bmatrix}1+ZY & Y\\Z & 1\end{bmatrix}\begin{bmatrix}V_R\\I_R\end{bmatrix}$

۳) $\begin{bmatrix}V_s\\I_s\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}a & 0\\0 & \frac{1}{a}\end{bmatrix}\begin{bmatrix}1+ZY & Z\\Y & 1\end{bmatrix}\begin{bmatrix}V_R\\I_R\end{bmatrix}$

۴) $\begin{bmatrix}V_s\\I_s\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}\frac{1}{a} & 0\\a & 0\\0 & a\end{bmatrix}\begin{bmatrix}1+ZY & Y\\Z & 1\end{bmatrix}\begin{bmatrix}V_R\\I_R\end{bmatrix}$

۳۸- افت ولتاژ سه فاز روی یک خط انتقال متقارن از رابطه‌ی مقابل به دست می‌آید: $\begin{bmatrix}\Delta V_a\\ \Delta V_b\\ \Delta V_c\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}z_s & z_m & z_m\\ z_m & z_s & z_m\\ z_m & z_m & z_s\end{bmatrix}\begin{bmatrix}I_a\\ I_b\\ I_c\end{bmatrix}$

در صورتی می‌توان سه فاز را به صورت مستقل از هم حل نمود و افت ولتاژ روی هر فاز را تنها با استفاده از جریان همان فاز محاسبه کرد که:

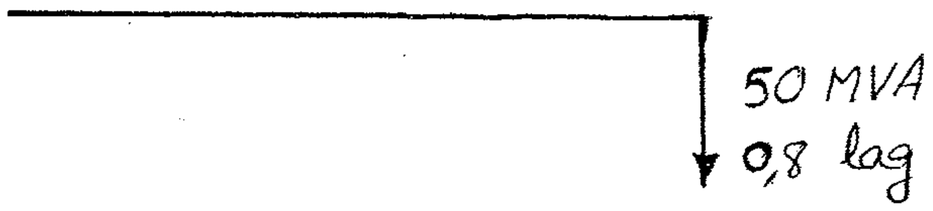
۱) ولتاژهای سه فاز حتماً متعادل باشند.

۲) مجموع جریان‌های سه فاز برابر صفر باشد.

۳) جریان‌های سه فاز حتماً متعادل باشند.

۴) سیم چهارم به عنوان مسیر برگشت برای جریان‌های سه فاز وجود داشته باشد.

۳۹- در شبکه سه فاز شکل مقابل $X=۴۰\ \frac{\Omega}{phase}$ و $R=۱۰\ \frac{\Omega}{phase}$ و از ظرفیت خازنی خط صرفنظر شده است. افت ولتاژ خط چند درصد است؟ $(V=۱۰۰\ kV\ ,S=۵۰\ MVA\ ,\ \cos\alpha=۰/۸\ lag)$



۱) ٪۸ ۲) ٪۱۶

۳) ٪۱۹ ۴) ٪۲۴

۴۰- در یک خط انتقال انرژی الکتریکی بلند، کدام عبارت صحیح است؟

۱) اگر خط در انتهای خود ۵٪ بارنامی را تغذیه کند ولتاژ در انتهای خط بالا می‌رود.

۲) اگر خط در انتهای خود ۱۰۵٪ بارنامی را تغذیه کند ولتاژ در ابتدای خط بالا می‌رود.

۳) با نصب کندانسور سنکرون در انتهای خط می‌توان پروفیل ولتاژ را در طول خط مسطح نمود.

۴) در چیدمان فازها چه به صورت افقی نسبت به زمین چه به صورت قائم نسبت به زمین ولی با فواصل یکسان از همدیگر امپدانس مشخصه خط تغییر نمی‌کند.

۴۱- پارامترهای یک خط انتقال به قرار زیر می‌باشند:

$$A=۱\angle۰\ ,\ B=۴۰\angle۹۰\ ,\ C=۰/۰۰۳\angle۹۰$$

در صورتی که یک مقاومت ۱۰ اهمی به صورت سری در سمت فرستنده اضافه گردد، پارامتر A خط معادل چه مقدار خواهد شد؟

۱) $+۱-j۰/۰۳$ ۲) $+۱+j۰/۳$ ۳) $+۱-j۰/۳$ ۴) $+۱+j۰/۰۳$

۴۲- در یک خط انتقال کوتاه، اندازه ولتاژ طرف فرستنده $|V_s|=۱\ pu$ و امپدانس خط $Z=j۰/۱\ pu$ است و امکان کنترل اندازه ولتاژ در طرف گیرنده وجود ندارد. در صورتی که ضریب توان بار در طرف گیرنده $pf=۱$ باشد، حداکثر توانی که می‌توان از خط عبور داد چقدر است و این توان در کدام زاویه انتقالی (δ) رخ می‌دهد؟

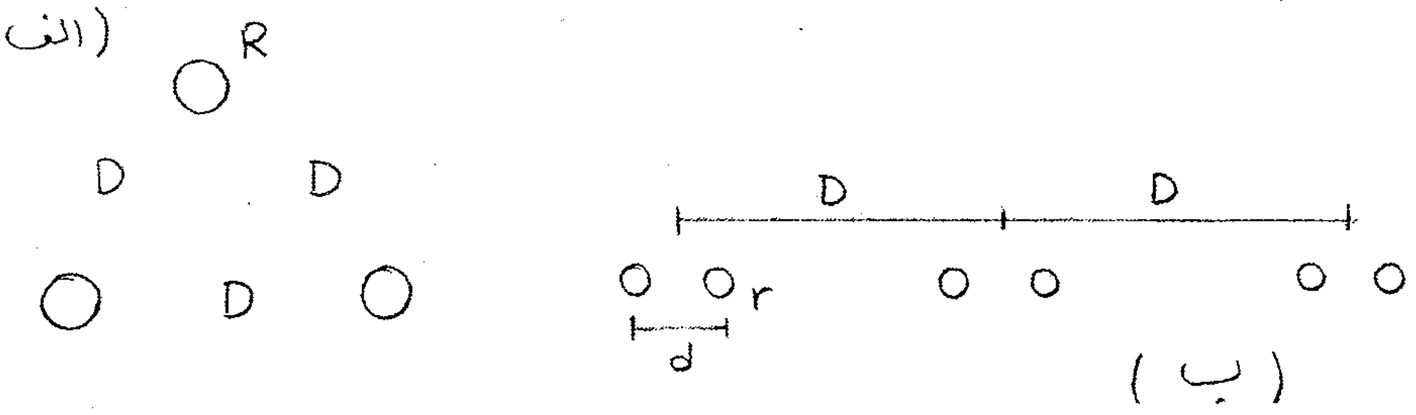
۱) $\delta_{max}=۴۵^\circ\ ,\ P_{max}=۵\ pu$ ۲) $\delta_{max}=۹۰^\circ\ ,\ P_{max}=۵\ pu$

۳) $\delta_{max}=۹۰^\circ\ ,\ P_{max}=۱۰\ pu$ ۴) $\delta_{max}=۴۵^\circ\ ,\ P_{max}=۱۰\ pu$

۴۳- در انتهای یک خط انتقال انرژی به امپدانس مشخصه $Z_c=۱-j$ باری به امپدانس $Z_L=۱+j$ قرار گرفته است. اگر کلید ابتدای خط وصل شود، کدام عنصر راکتیوی با بار موازی شود تا دامنه موج برگشت ولتاژ صفر گردد؟

۱) خازن با راکتانس ۰/۵ ۲) خازن با راکتانس ۱ ۳) سلف با راکتانس ۰/۵ ۴) سلف با راکتانس ۱

۴۴- در دو خط (الف) و (ب) مطابق شکل برای داشتن اندوکتانس یکسان r و R (شعاع‌های خطوط) چه نسبتی با یکدیگر دارند؟



۱) $R=۲/۷۴\ r$

۲) $R=۳/۴۶\ r$

۳) $R=۳/۵۸\ r$

۴) $R=۳/۱۱\ r$

۴۵- در سطح ولتاژ ۴۰۰ kV قطر هادی‌های انتقال نیرو با توجه به کدام عامل تعیین می‌گردد؟

۱) تلفات کرونا ۲) ظرفیت حرارتی هادی

۳) افت ولتاژ و رگولاسیون ۴) تلفات کرونا و ظرفیت حرارتی هادی

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

دفترچه شماره ۲
صبح شنبه
۸۷/۱۱/۲۶

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

E
کد دفترچه

آزمون ورودی
دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل
سال ۱۳۸۸

مجموعه مهندسی برق
(کد ۱۲۵۱)

نام و نام خانوادگی داوطلب: شماره داوطلبی:

تعداد سؤال: ۶۰ مدت پاسخگویی: ۹۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	الکترونیک ۱ و ۲	۱۵	۴۶	۶۰
۲	ماشین‌های الکتریکی ۱ و ۲	۱۵	۶۱	۷۵
۳	الکترومغناطیس*	۱۵	۷۶	۹۰
۴	مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی*	۱۵	۹۱	۱۰۵

* برای داوطلبان گرایش مهندسی پزشکی انتخاب یکی از ۲ درس ردیف‌های ۳ و ۴ اجباری است.

بهمن ماه سال ۱۳۸۷

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

الکترونیک ۱ و ۲ (کد ۱۲۵۱)

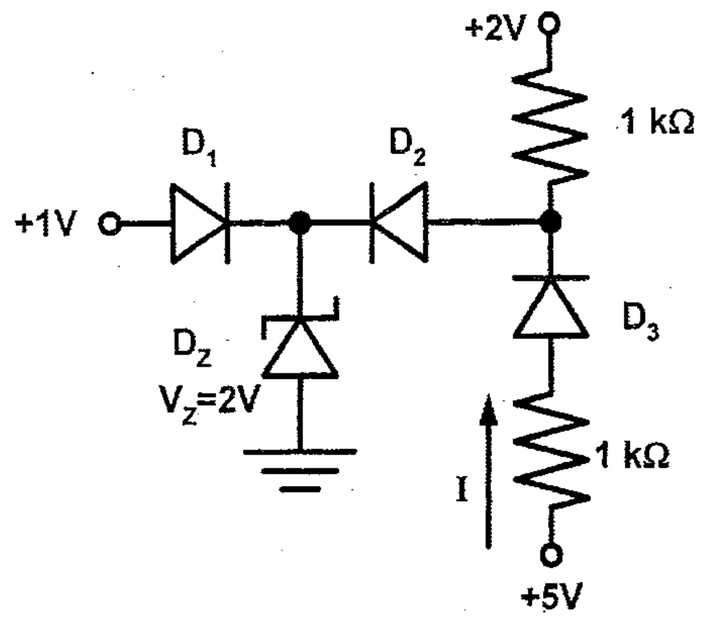
۴۶- در مدار شکل زیر همه دیودها ایده‌آل هستند. مقدار جریان I بر حسب میلی آمپر چقدر است؟

۱) صفر

۲) ۱/۵

۳) ۲

۴) ۳



۴۷- در مدار زیر مقاومت $R + \Delta R$ مدل یک سنسور حرارتی است که به ازاء هر درجه افزایش یا کاهش دما ۱۰ درصد تغییرات در مقاومت آن ایجاد می‌شود $\left(\frac{\Delta R}{R} = \%10\right)$. نسبت $\frac{R_2}{R_1}$ چقدر باشد تا به ازاء هر درجه تغییر دما، ولتاژ خروجی به اندازه‌ی یک ولت تغییر نماید:

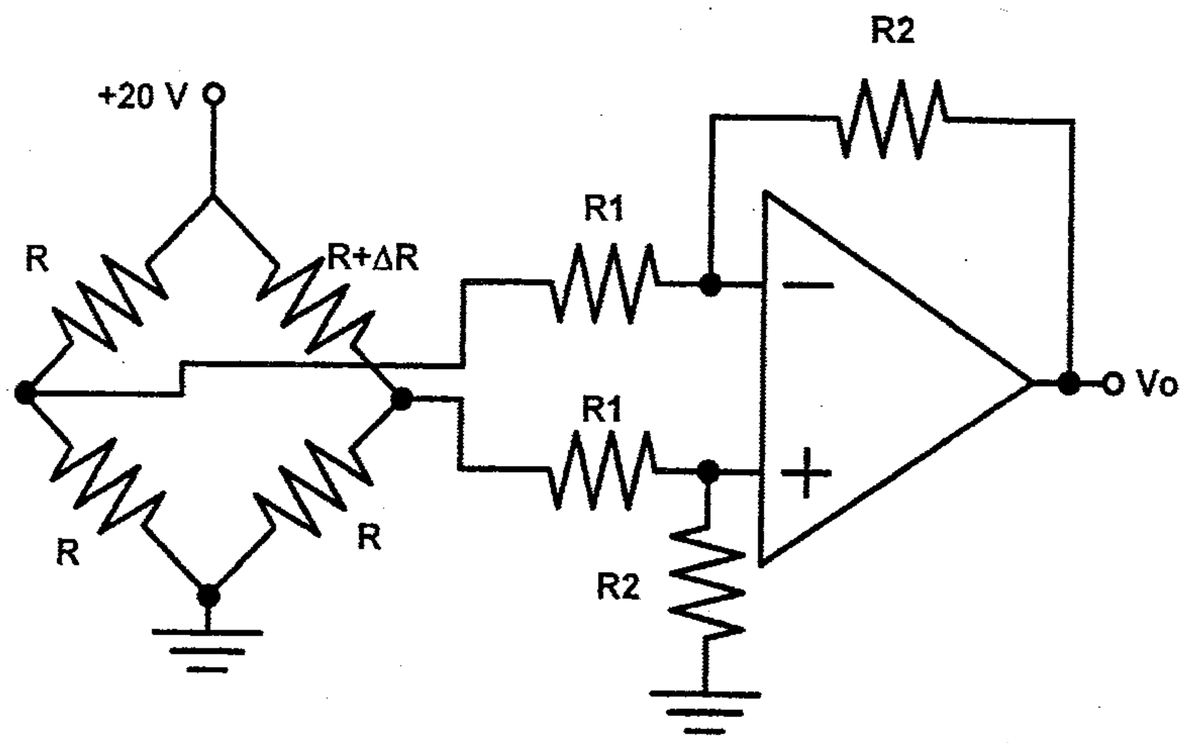
$(R_1, R_2 >> R)$

۱) $\frac{1}{4}$

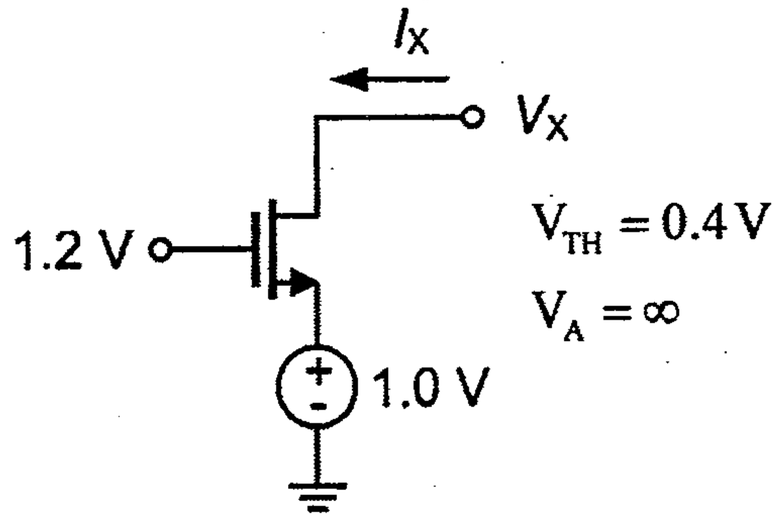
۲) $\frac{1}{2}$

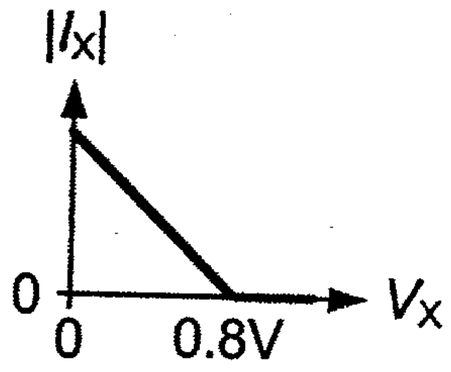
۳) ۲

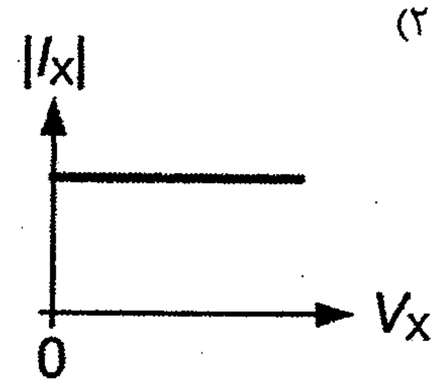
۴) ۴

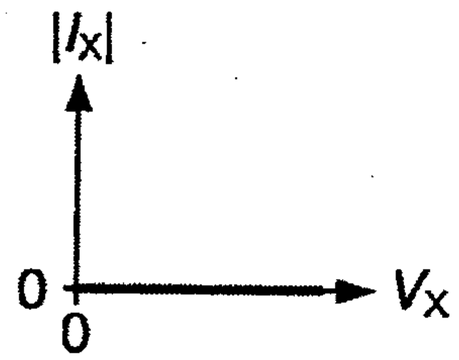


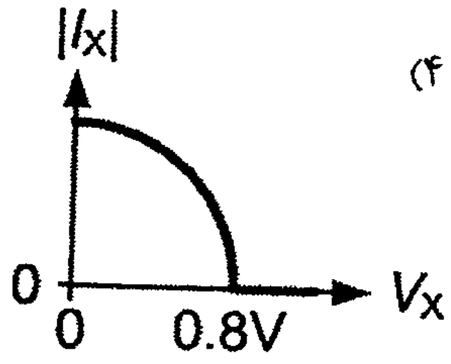
۴۸- در مدار شکل زیر قدر مطلق شکل موج جریان I_X بر حسب ولتاژ V_X برابر با کدام گزینه است؟



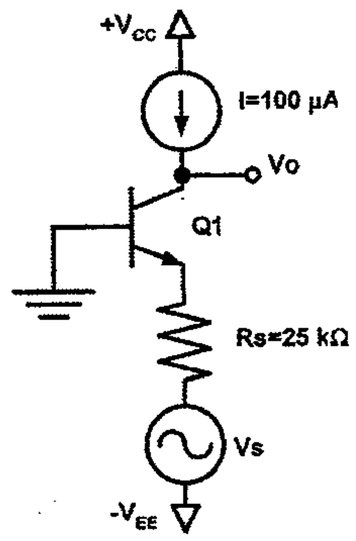
۱)


۲)


۳)


۴)


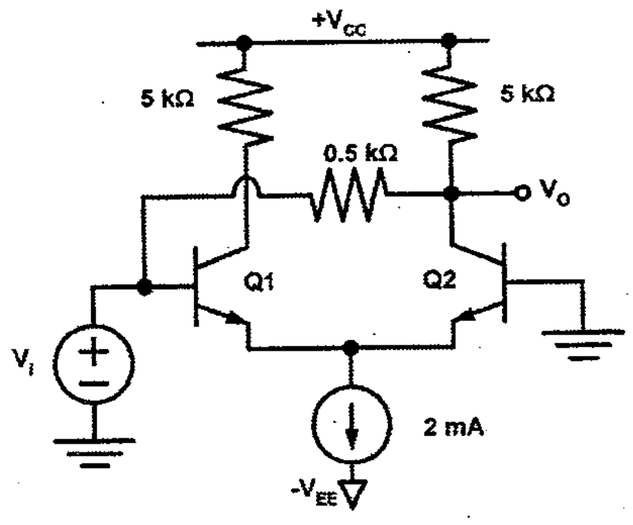
۴۹- در تقویت‌کننده‌ی زیر، اگر $\beta = ۱۰۰$، $|V_A| = ۲۵\ V$ و منبع جریان ایده‌آل باشد، $\frac{V_o}{V_s}$ به کدام مورد نزدیکتر است؟ $(V_T = ۲۵\ mV)$



۱) ۵۰۰
۲) ۱۰۰۰
۳) ∞
۴) ۲۵۰

۵۰- در مدار تقویت‌کننده شکل زیر V_i سیگنال کوچک و سطح DC آن صفر است. بهره ولتاژ $A_V = \frac{V_o}{V_i}$ برابر با کدام است؟ (منبع جریان را ایده‌آل در نظر بگیرید.)

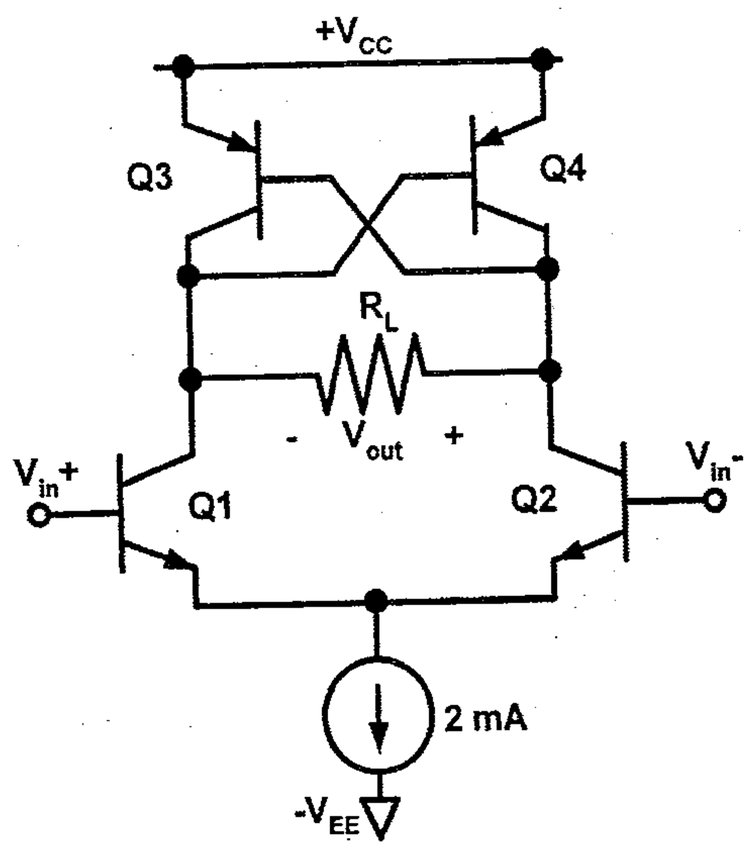
$(V_A = \infty\ ,\ V_T = ۲۵\ mV\ ,\ \beta = ۱۰۰\ ,\ Q_۱ = Q_۲)$



۱) ۱۰
۲) ۲۰
۳) ۵
۴) ۱۵

۵۱- در مدار شکل زیر همه ترانزیستورها در ناحیه فعال بایاس شده‌اند. بهره ولتاژ $A_d = \frac{V_{out}}{V_{in+} - V_{in-}}$ برابر است با:

$(V_T = ۲۵\ mV\ ,\ |V_A| = ۱۰V\ \ ,\ \beta = ۱۰۰\ ,\ R_L = ۵۰\Omega)$



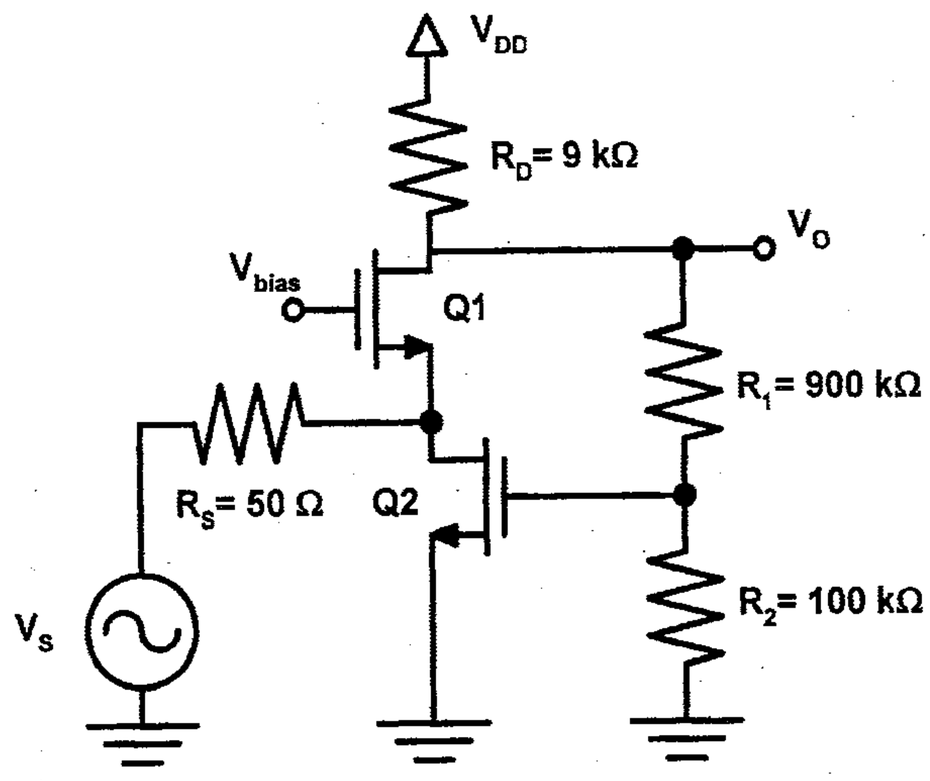
۱) $۲۰۰\ \frac{V}{V}$

۲) $۳۰۰\ \frac{V}{V}$

۳) $۴۰۰\ \frac{V}{V}$

۴) $۱۰۰\ \frac{V}{V}$

۵۲- در مدار شکل زیر مقدار $\frac{V_o}{V_s}$ برابر با کدام مورد است؟ $\left(r_o = \infty\ ,\ g_{m_1} = g_{m_2} = ۲۰\ \frac{mA}{V}\right)$



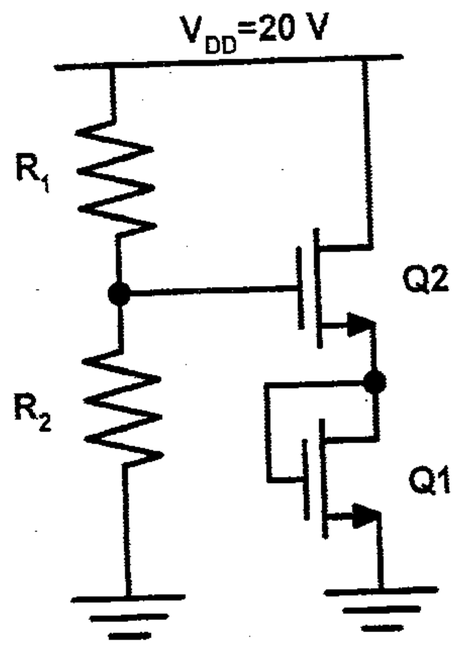
۱) ۷

۲) ۸

۳) ۹

۴) ۱۰

۵۳- در مدار شکل مقابل $k=\frac{۱}{۲}\mu_n C_{ox}\frac{W}{L}=۰/۲۵\ \frac{mA}{V^۲}$، $v_t = ۲\ V$ برای این که جریان درین $Q_۱$ برابر ۱ mA باشد، مقدار $R_۱$ و $R_۲$ برابر با کدام مورد می‌تواند باشد؟



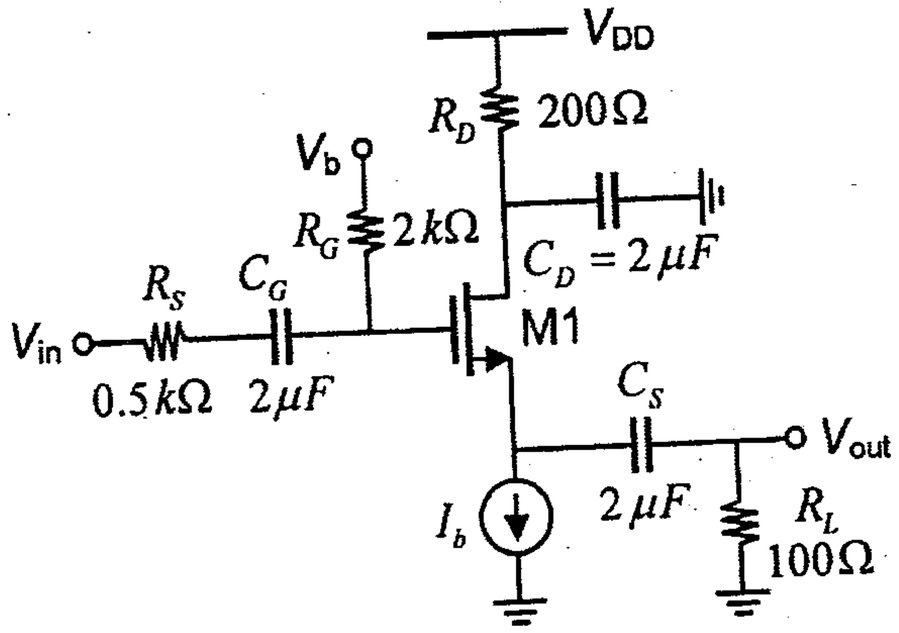
۱) $R_۲ = R_۱ = ۲M$

۲) $R_۲ = ۳M\ ,\ R_۱ = ۲M$

۳) $R_۲ = ۲M\ ,\ R_۱ = ۶M$

۴) $R_۲ = ۴M\ ,\ R_۱ = ۶M$

۵۴- در مدار شکل زیر ترانزیستور $M_۱$ در ناحیه اشباع بایاس شده است و منبع جریان I_b ایده‌آل است. فرکانس قطع ۳ dB – پایین بهره ولتاژ $A_v=\frac{v_{out}}{v_{in}}$ آن بر حسب $\frac{krad}{s}$ تقریباً برابر است با: $\left(g_m = ۱۰\ \frac{mA}{V}\ ,\ r_o = \infty\right)$



۱) ۲/۵

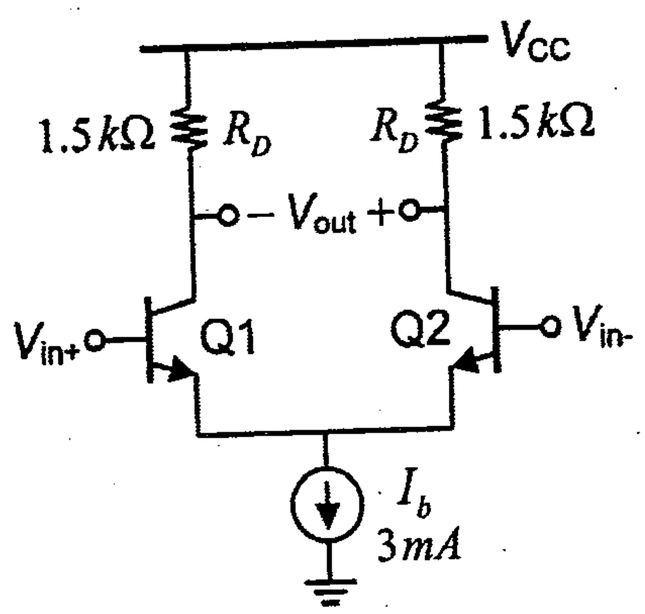
۲) ۲/۷

۳) ۵

۴) ۵/۲

۵۵- در مدار شکل زیر مساحت پیوند بیس ـ امیتر ترانزیستور $Q_۱$ دو برابر ترانزیستور $Q_۲$ است و هر دو ترانزیستور در ناحیه فعال بایاس شده‌اند. منبع جریان I_b ایده‌آل است. بهره ولتاژ تفاضلی $A_d=\frac{v_{out}}{v_{in+}-v_{in-}}$ آن تقریباً برابر است با:

$(V_A = \infty, \beta = ۱۰۰, V_T = ۲۵\ mV)$



$V_A = \infty$

$\beta = 100$

$V_T = 25\ mV$

$A_{E1} = 2A_{E2}$

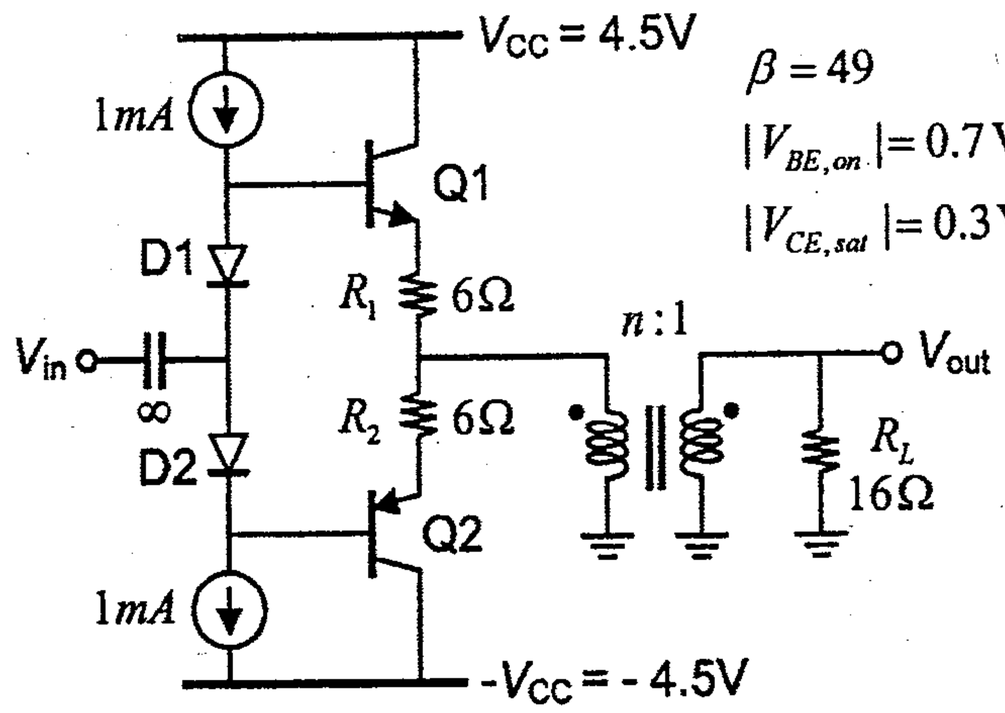
۱) $۱۰۰\ \frac{V}{V}$

۲) $۹۰\ \frac{V}{V}$

۳) $۸۰\ \frac{V}{V}$

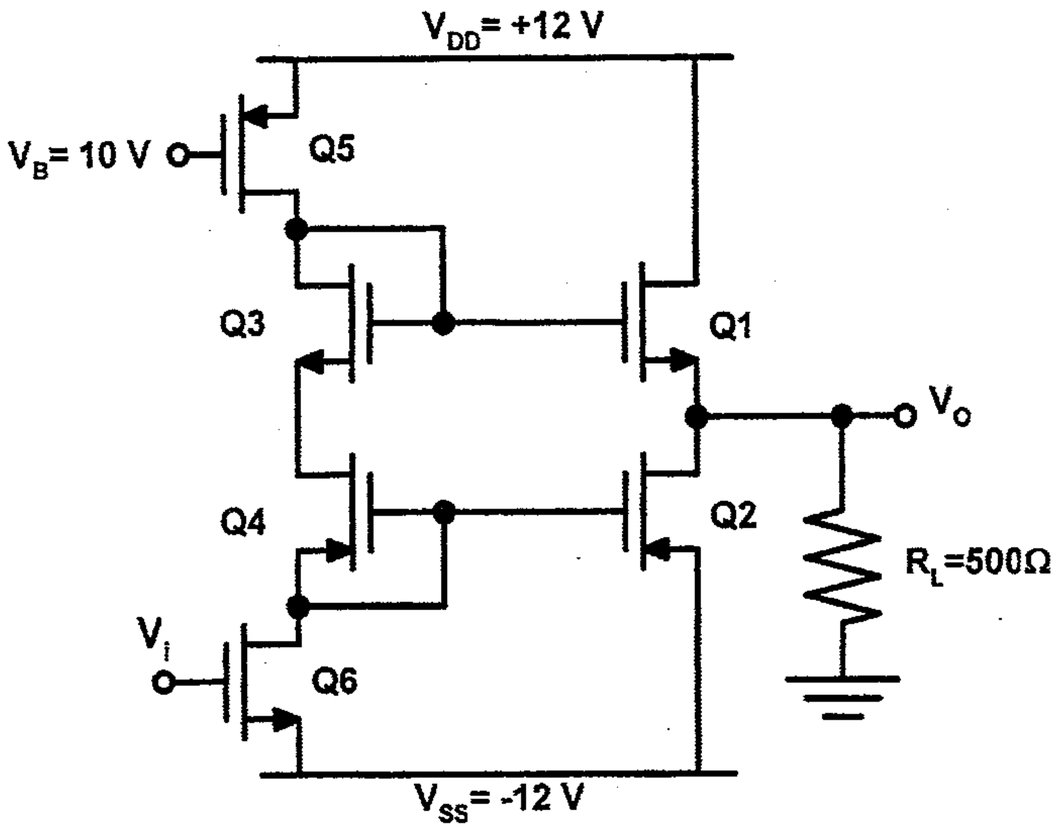
۴) $۷۰\ \frac{V}{V}$

۵۶- در مدار شکل زیر حداقل افت ولتاژ لازم در دو سر منابع جریان ۰/۳ ولت است. حداکثر راندمان توان آن چند درصد است؟



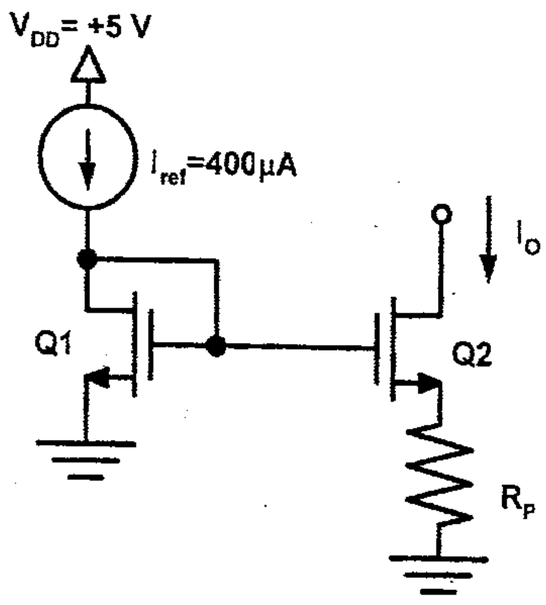
۱) ۵۲
۲) ۵۶
۳) ۶۱
۴) ۶۸

۵۷- در تقویت‌کننده توان زیر، رابطه جریان ـ ولتاژ ترانزیستورهای MOS به صورت $I_D = K_o(|V_{GS}|-|V_T|)^2$ است که $K_o = 4\ \frac{mA}{V^2}$ و $|V_T| = 1\ V$ است. حداکثر دامنه‌ی مثبت سیگنال خروجی بر حسب ولت برابر است با:



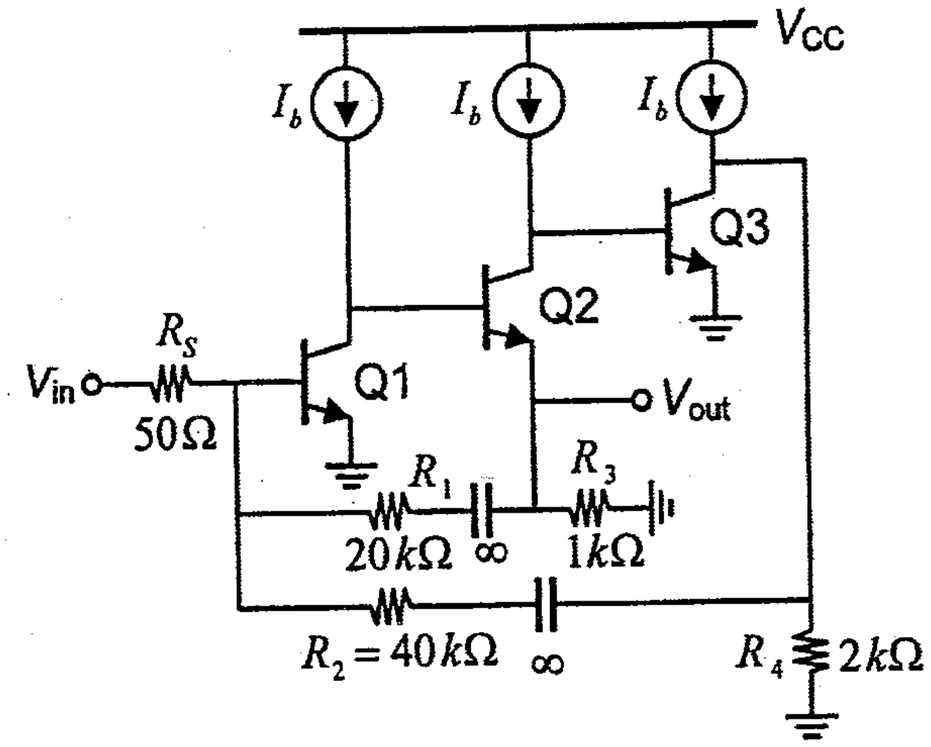
۱) ۲
۲) ۸
۳) ۹
۴) ۱۲

۵۸- در منبع جریان شکل مقابل دو ترانزیستور مشابه و $K'_n \frac{W}{L} = 0/8\ \frac{mA}{V^2}$ می‌باشد. مقدار R_p بر حسب kΩ چقدر باشد تا I_o برابر $100\ \mu A$ باشد؟ (Q_2 در ناحیه‌ی فعّال است.)



۱) ۱/۲۵
۲) ۲/۵
۳) ۵
۴) ۱۰

۵۹- در مدار شکل زیر همه ترانزیستورهای مدار در ناحیه فعال بایاس شده‌اند و منابع جریان I_b ایده‌آل هستند. بهره ولتاژ $A_v = \frac{v_{out}}{v_{in}}$ آن تقریباً برابر است با: $(V_A = \infty \ , \ V_T = ۲۵ \ mV \ , \ \beta = ۱۰۰ \ , \ I_b = ۱ \ mA)$



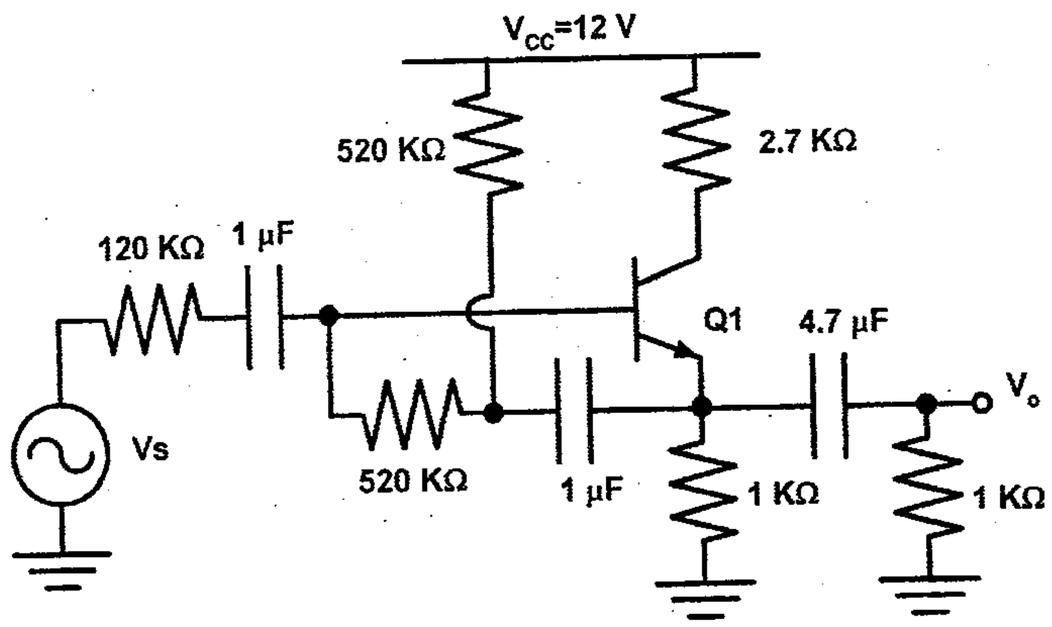
۱) $|A_v| \simeq ۳/۰ \frac{V}{V}$

۲) $|A_v| \simeq ۴/۰ \frac{V}{V}$

۳) $|A_v| \simeq ۵/۰ \frac{V}{V}$

۴) $|A_v| \simeq ۶/۰ \frac{V}{V}$

۶۰- هر مدار شکل مقابل، در فرکانس‌های میانی مقدار $A_v = \frac{V_o}{V_s}$ به کدام مورد نزدیکتر است؟ ($\beta = ۱۰۰$ ، $V_{BE} = ۰/۶ \ V$ ، $V_T = ۲۵ \ mv$ و $V_A = \infty$ فرض شود.)



۱) ۰/۲۹

۲) ۰/۴۹

۳) ۰/۶۸

۴) ۰/۹۴

۶۱- دو ترانسفورماتور تکفاز A و B با ویژگی‌های زیر موازی شده‌اند:

	S(KVA)	$R_{eHv}(\Omega)$	$X_{eHV}(\Omega)$
T_A	۲۰۰	۱/۰	۵/۰
T_B	۱۰۰	?	۹/۰

ایندوترانسفورماتور ۴۰۰V/۱۱۰۰۰V هستند و بار میان آن دو به نسبت توانهای نامی تقسیم می‌گردد. مقاومت اتصال کوتاه ترانسفورماتور B چند اهم است؟

۱) ۴ ۲) ۵/۵ ۳) ۴/۸ ۴) ۶/۳

۶۲- مقاومت آرمیچر موتور ۲۶۰V برابر ۰/۲۵Ω است و هنگامی که جریان آرمیچر آن ۴۰ است با سرعت ۸۰۰ RPM می‌چرخد. گشتاور بار موتور ثابت است اگر شار زیر قطب ۲۰٪ کاهش یابد سرعت موتور چند دور بر دقیقه خواهد بود؟

۱) ۵۹۰ ۲) ۶۳۳/۶ ۳) ۹۸۰ ۴) ۹۹۰

۶۳- یک موتور شنت ۲۴۰ V به کمک مقاومت‌هایی راه‌اندازی می‌شود. بیشترین و کمترین جریان آرمیچر در فرایند راه‌اندازی ۶۰A و ۳۰A است. مقاومت آرمیچر ۰/۲۵ Ω است تعداد قطعات مقاومت راه‌اندازی و مقاومت نخستین قطعه کدام است؟

۱) $n=۶ \quad r_1=۱/۵\Omega$ ۲) $n=۴ \quad r_1=۲\Omega$ ۳) $n=۳ \quad r_1=۲/۵\Omega$ ۴) $n=۷ \quad r_1=۲\Omega$

۶۴- یک موتور القایی ۶۰ Hz با سرعت ۱۷۴۰ RPM باری را فراهم می‌آورد. بازه‌ی لغزش موتور در کار پایدار (۱/۰ و ۰) است. بیشترین گشتاور موتور ۳۰۰ Nm است. گشتاوری را که موتور در سرعت ۱۶۸۰ RPM فراهم می‌آورد چند نیوتن متر است؟

۱) ۱۵۰ ۲) ۱۸۰ ۳) ۲۰۰ ۴) ۲۲۰

۶۵- موتور سه فازه‌ی القایی چهار قطب ۴۰۰ ولتی رتور قفسه‌ای با اتصال ستاره از منبع ۵۰ Hz تغذیه می‌شود. امپدانس پراکندگی هر فاز رتور در حالت سکون $0/4+j2\ \Omega$ است. امپدانس پراکندگی استاتور و تلفات چرخشی رتور ناچیز است. مقاومت چند اهمی به هر فاز رتور افزوده شود تا گشتاور راه‌اندازی برابر ۸۰٪ گشتاور بیشینه گردد؟

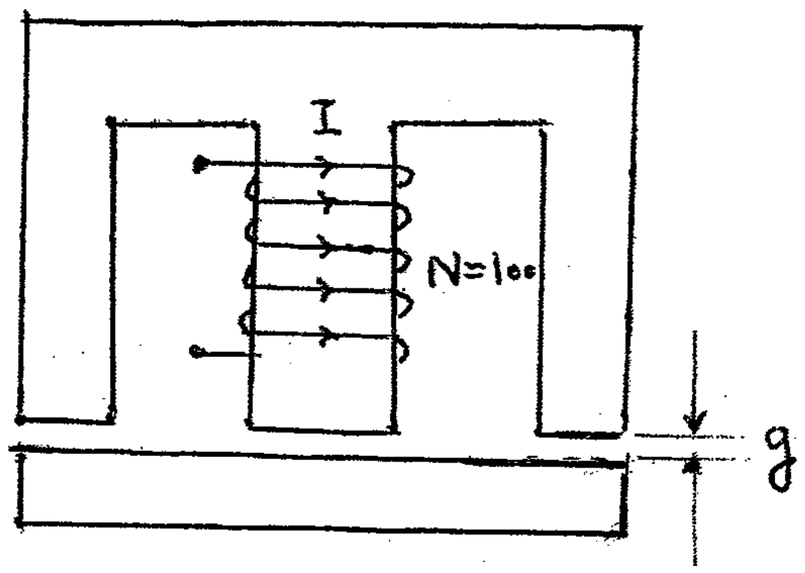
۱) ۰/۸ ۲) ۰/۲ ۳) ۰/۴ ۴) ۰/۶

۶۶- برای راه‌اندازی یک موتور القایی از یک اتوترانسفورماتور استفاده می‌شود تا موتور با ۳۶٪ گشتاور بار کامل راه‌اندازی شود. جریان در حالت قفل رتور موتور ۵ برابر جریان بار کامل و لغزش در بار کامل ۴٪ است. سرسیم وسط اتوترانسفورماتور در چند درصد قرار بگیرد؟

۱) ٪۳۰ ۲) ٪۴۰ ۳) ٪۵۰ ۴) ٪۶۰

۶۷- در مدار مغناطیسی مقابل از اثرات فلوی نشتی چشم پوشی شده است. اگر اندوکتانسی سیم پیچی ۱۰ mH باشد، طول فاصله هوایی g چقدر است؟(از افت قسمت‌های آهنی صرف‌نظر می‌شود، سطح مقطع هسته در ستون وسط ۴۰۰ و در ستون‌های کناری ۳۰۰ میلی‌مترمربع است.)

۱) $۱۰۰\ \mu_0 m$
۲) $۶۰۰\ \mu_0 m$
۳) $۱۳۰\ \mu_0 m$
۴) $۲۴۰\ \mu_0 m$



۶۸- یک ترانسفورماتور سه فاز ۵۰ Hz دارای سیم‌پیچی‌های اولیه، ثانویه و ثالثیه است. اولیه ۶۶۶۰ V با اتصال Δ، ثانویه ۱۱۱۰ V با اتصال Δ و ثالثیه ۴۴۴V با اتصال ستاره است. برای اطمینان از اینکه حداکثر شار مغناطیسی در ترانسفورماتور از ۰/۰۲Wb تجاوز نکند تعداد دور سیم‌پیچی‌ها کدام است؟

۱) $N_1=\frac{۱۵۰۰}{\sqrt{۳}}, N_2=\frac{۲۵۰}{\sqrt{۳}}, N_3=۱۰۰$
۲) $N_1=۱۵۰۰, N_2=۲۵۰, N_3=۱۰۰\sqrt{۳}$
۳) $N_1=۱۵۰۰\sqrt{۳}, N_2=۲۵۰\sqrt{۳}, N_3=۱۰۰$
۴) $N_1=۱۵۰۰, N_2=۲۵۰, N_3=\frac{۱۰۰}{\sqrt{۳}}$

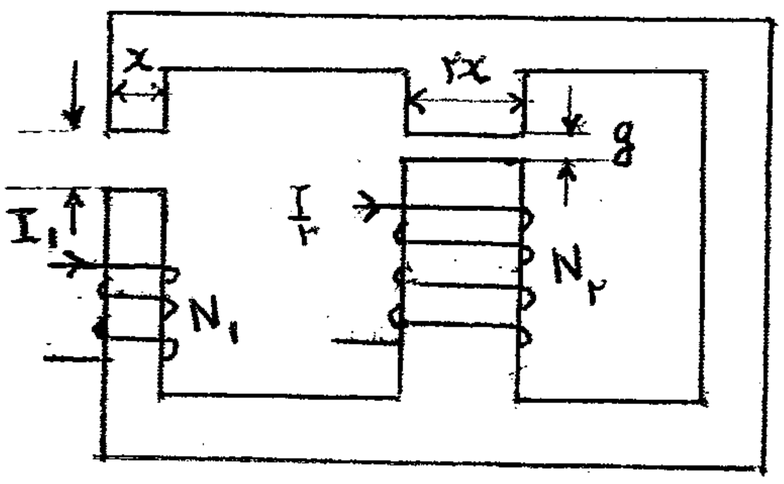
۶۹- یک اتوترانسفورماتور سه فاز با اتصال ستاره بار متعادل سه فاز ۱۰ kVA را با ولتاژ خطا ۳۸۰ V تغذیه می‌کند در صورتی‌که ولتاژ منبع ۴۰۰ V باشد جریان سیم‌پیچی‌های نزدیک یک مرکز ستاره برابر چند آمپر است؟ (از جریان مغناطیس کنندگی و افت ولتاژ در مقاومت اهمی و راکتانس نشتی سیم‌پیچی‌ها صرف‌نظر می‌شود.)

۱) ۰/۸ ۲) ۱ ۳) ۱۵/۲ ۴) ۱۶

۷۰- نیروی محرکه‌ی القایی یک ژنراتور شنت بلند در سرعت $w\frac{rad}{s}$ به صورت زیر داده شده است: $E_a = ۰/۰۵w + ۱/۲۵wI_{SH} + ۰/۰۱wI_a$ مقاومت میدان شنت برابر ۵۰Ω است و با مقاومت تنظیم R سری شده است. مقاومت‌های آرمیچر و تحریک سری هر کدام برابر با ۱Ω است. هرگاه در سرعت $۱۰۰\frac{rad}{s}$ جریان و ولتاژ خروجی ۱۰ A و ۱۲۰ V باشد مقاومت R چقدر است؟

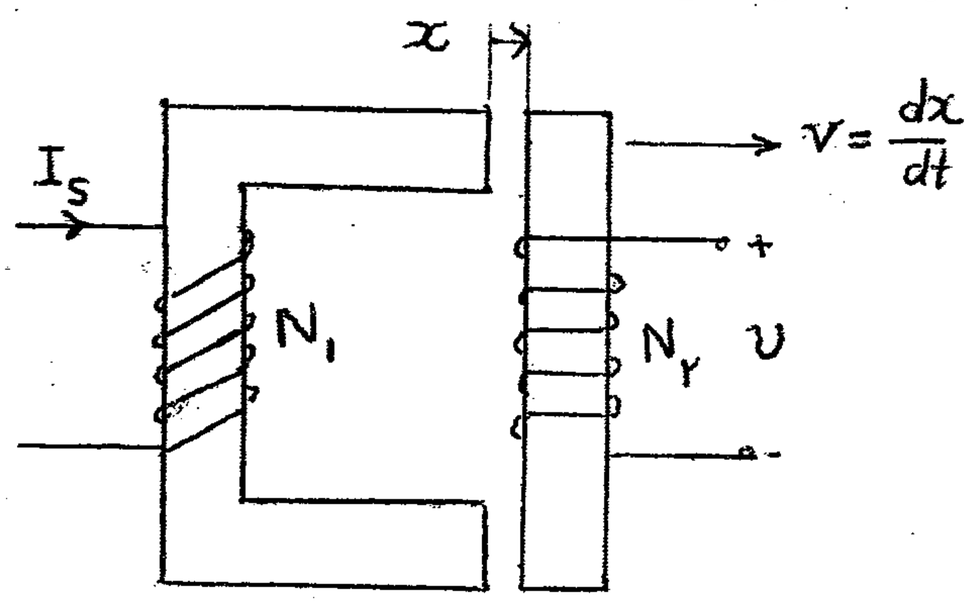
۱) ۳۴Ω ۲) ۵۹Ω ۳) ۶۹Ω ۴) ۸۵Ω

۷۱- در مدار مغناطیسی شکل مقابل، هسته ایده‌آل بوده و از مقاومت اهمی سیم‌پیچی‌ها صرف‌نظر می‌شود. عمق هسته در تمام قسمت‌ها ثابت است. دو سیم‌پیچی باهم موازی شده و مجموعه به یک منبع ولتاژ سینوسی وصل می‌شود. نسبت $\left|\frac{I_1}{I_2}\right|$ چقدر است؟



۱) $\left(\frac{۲N_1}{N_۲}\right)^۲$
۲) $\left(\frac{۲N_۲}{N_1}\right)^۲$
۳) $\frac{N_1}{۴N_۲}$
۴) $\frac{N_۲}{۴N_1}$

۷۲- در رله الکترومغناطیسی شکل مقابل، هسته‌های سیم‌پیچی‌ها از نظر مغناطیسی ایده‌آل فرض می‌شود. سیم‌پیچی N_1 دوری از یک منبع جریان I_S آمپری تغذیه می‌شود. اگر قسمت متحرک با سرعت ثابت v متر بر ثانیه حرکت کند ولتاژ القا شده در دو سر سیم‌پیچی $N_۲$ دوری کدام است؟ (از پراکندگی فلو و نشت آن در محدوده حرکت صرف‌نظر می‌شود. A سطح مقطع هسته است.)



۱) $(\mu_۰ AN_1N_۲)\frac{v^۲}{x}$
۲) $(\frac{\mu_۰ AN_1N_۲}{۲})\frac{v^۲}{x}$
۳) $(\mu_۰ AN_1N_۲)\frac{v}{x^۲}$
۴) $(\frac{\mu_۰ AN_1N_۲}{۲})\frac{v}{x^۲}$

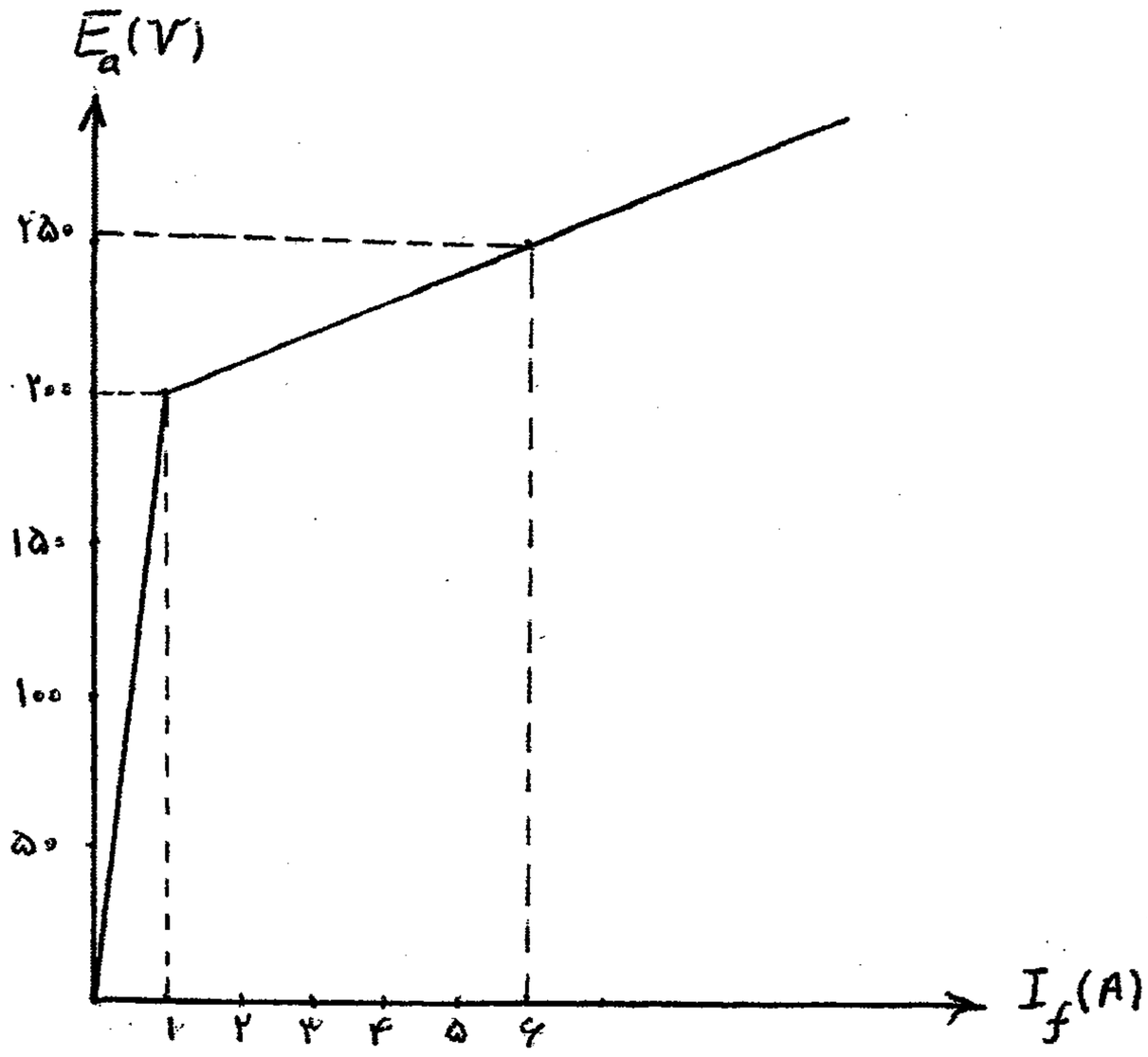
۷۳- یک موتور شنت از یک منبع ۱۵۰ ولتی تغذیه شده و در حالت بی‌باری با سرعت n_0 می‌چرخد. وقتی که موتور با ولتاژ ۲۰۰ ولت تغذیه شده و بار مکانیکی را تامین می‌کند سرعت آن ۱۸۰۰ rpm می‌شود. جریان آرمیچر در این حالت ۱۰۰ آمپر است. مقدار تقریبی n_0 چند دور بر دقیقه است؟ (مشخصه مغناطیسی ماشین در سرعت ۱۸۰۰ rmp به صورت $E_0=\frac{500I_{sh}}{3+I_{sh}}$ فرض می‌شود. از افت مقاومت آرمیچر صرفنظر می‌شود.)

۱) ۱۱۲۵ ۲) ۱۳۵۰ ۳) ۱۶۲۰ ۴) ۱۸۲۵

۷۴- توزیع فضایی هارمونیک اصلی پدید آمده از تحریک سیم‌پیچی‌های استاتور یک موتور القایی به شکل $B_1(\theta)=B_{m_1}\cos 2\theta$ است. دو هارمونیک بعدی که میدان گردان پدید می‌آورند توزیع میدان را از شکل سینوسی خارج می‌کنند. اگر جهت چرخش میدان اصلی در جهت مثبت مثلثاتی باشد سرعت هر یک از دو میدان چند دور در دقیقه است؟ فرکانس تغذیه موتور ۴۲ هرتز است.

۱) ۱۸۰ و ۲۵۲- ۲) ۳۶۰ و ۵۰۴- ۳) ۴۲۰ و ۲۵۲- ۴) ۳۷۸۰ و ۶۳۰۰-

۷۵- مشخصه مغناطیسی ماشین dc در شکل مقابل داده شده است. ماشین به صورت یک ژنراتور کمپوند شنت بلند کار می‌کند. ولتاژی بی‌باری ژنراتور ۲۵۰ ولت و ولتاژ با باری ژنراتور با جریان آرمیچر ۶۰ آمپر ۲۴۰ ولت است. مقاومت آرمیچر ۰/۲۵ اهم و تعداد دورهای سیم‌پیچی میدان شنت برروی هر قطب ۱۰۰۰ است. از اثر عکس‌العمل آرمیچر صرف‌نظر می‌شود. تعداد دورهای لازم برای سیم‌پیچی میدان سری با تقریب نقصانی چقدر است؟



۱) ۸
۲) ۱۲
۳) ۱۴
۴) ۱۶

۷۶- در میدان الکتریکی تولید شده توسط یک بار خطی بی‌نهایت طویل واقع بر محور z با چگالی خطی $۲\pi\varepsilon_{\circ}(\frac{C}{m})$، از سطحی با مشخصات $r=۱$ و $\frac{\pi}{۴}\le\theta\le\frac{\pi}{۶}$ و $\circ\le\varphi\le۲\pi$ چه مقدار شار الکتریکی عبور می‌کند؟

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

۷۷- روی یک صفحه (دیسک) دایره شکل به شعاع a چگالی جریان سطحی گردشی $\vec{K}=۲r\hat{\varphi}$ (A/m) برقرار است که در آن r فاصله از مرکز دایره می‌باشد. اندازه گشتاور دو قطبی مغناطیسی (Magnetic Dipole Moment) این دیسک برابر است با:

۱) $\pi a^{۴}$ ۲) $\frac{\pi a^{۴}}{۲}$ ۳) $۲\pi a^{۴}$ ۴) $\frac{\pi a^{۴}}{۴}$

۷۸- بار الکتریکی Q در بالای صفحه‌ی هادی بینهایت به فاصله d از آن قرار گرفته است. فرض کنید نقطه O در صفحه‌ی هادی در محل کوتاه‌ترین فاصله نسبت به بار باشد. به مرکز O دایره‌ای در صفحه‌ی هادی ترسیم می‌کنیم. اگر شعاع دایره a باشد، مطلوبست محاسبه a به قسمی که داخل این دایره یک چهارم کل بار القائی صفحه‌ی هادی بی‌نهایت وجود داشته باشد.

۱) $\frac{\sqrt{۲}}{۳}d$ ۲) $\frac{\sqrt{۳}}{۳}d$ ۳) $\frac{\sqrt{۵}}{۳}d$ ۴) $\frac{\sqrt{۷}}{۳}d$

۷۹- در فضای خالی در ناحیه کروی $r\le a$ مغناطیس شدگی با چگالی یکنواخت $\vec{M}=M_{\circ}\hat{z}$ موجود است. مقدار تابع پتانسیل مغناطیسی اسکالر V_m ناشی از این مغناطیس شدگی در نقطه $(r=۲a,\theta=\frac{\pi}{۴},\varphi=\circ)$ چقدر است؟ (فرض کنید مرجع پتانسیل در بی‌نهایت است.)

۱) $\frac{M_{\circ}a}{۳}$ ۲) $\frac{۲M_{\circ}a\sqrt{۲}}{۳}$ ۳) $\frac{M_{\circ}a\sqrt{۲}}{۶}$ ۴) $\frac{M_{\circ}a\sqrt{۲}}{۲۴}$

۸۰- بین صفحات مسطح خازنی که در $z=\circ$ و $z=d$ قرار دارند، ماده‌ای عایق با $\varepsilon=\varepsilon_{\circ}(۱+\frac{z^{۲}}{d^{۲}})$ قرار دارد. اگر چگالی بار سطحی روی صفحات این خازن $\pm\rho_s\left(\frac{C}{m^{۲}}\right)$ باشد، اختلاف ولتاژ بین صفحات خازن چقدر است؟

۱) $\frac{\rho_s d}{۲\varepsilon_{\circ}}$ ۲) $\frac{\rho_s}{۲\pi\varepsilon_{\circ}}$ ۳) $\frac{۲\pi\rho_s d}{\varepsilon_{\circ}}$ ۴) $\frac{\rho_s\pi d}{۴\varepsilon_{\circ}}$

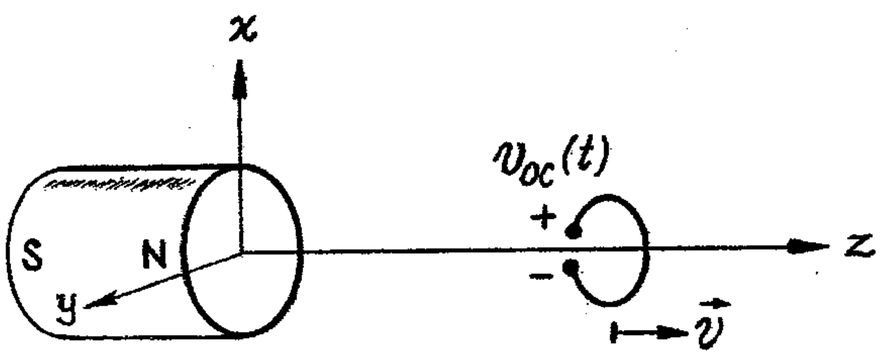
۸۱- محور یک آهن‌ربای دائمی میله‌ای همانند شکل بر محور z منطبق است. یک حلقه سیم نازک از جنس ماده‌ی غیر مغناطیسی که به صورت مدار باز است از $z=\circ$ با سرعت ثابت v در راستای z های مثبت به آرامی به حرکت در می‌آید. ولتاژ مدار باز دو سر حلقه سیم $v_{oc}(t)$ در زمانهای بزرگ چه رابطه‌ای با زمان t خواهد داشت؟

۱) $\frac{۱}{t^{۴}}$

۲) e^{-t}

۳) $\frac{۱}{t^{۳}}$

۴) e^{-vt}



۸۲- پوسته کروی توخالی از ماده‌ای رسانا بدون بار اوّلیه به شعاع a هم مرکز با مبدأ مختصات که زمین نشده است، مفروض است. بار مثبت q_1 خارج کره در فاصله‌ی R_1 از مرکز کره روی محور xها قرار دارد. بار منفی q_2 داخل کره با قدر مطلق $q_1\frac{a}{R_1}$ در فاصله $R_2=\frac{a^2}{R_1}$ از مرکز روی محور x های مثبت قرار دارد. پتانسیل خارج پوسته‌ی کروی در نقطه‌ای به فاصله x از مرکز پوسته چقدر است؟

۱) $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\left\{\frac{q_1}{|x-R_1|}\right\}$

۲) $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\left\{\frac{q_1}{|x-R_1|}-\frac{q_2}{|x-R_2|}\right\}$

۳) $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\left\{\frac{q_1}{|x-R_1|}+\frac{q_2}{|x-R_2|}\right\}$

۴) $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\left\{\frac{q_1}{|x-R_1|}-\frac{q_2}{|x-R_2|}+\frac{q_2}{|x|}\right\}$

۸۳- کابل هم محور به شعاع‌های a و b $(b>a)$ مفروض است. محور این کابل برمحور z ها منطبق است. در فضای بین دو رسانا ناحیه اول $y>0$ و ناحیه دوم $y<0$ به ترتیب از مواد با نفوذپذیری مغناطیسی (پر مابلیته) μ_1,μ_2 پر شده است. اگر جریان I در جهت $\hat{z}$ از رسانای داخلی عبور کند، چگالی شار مغناطیسی در دو ناحیه را به دست آورید.

۱) $\vec{B}_1=\frac{\mu_1}{2\mu_2}\frac{I}{\pi r}\hat{\varphi}\quad \vec{B}_2=\frac{\mu_2}{2\mu_1}\frac{I}{\pi r}\hat{\varphi}$

۲) $\vec{B}_1=\vec{B}_2=\frac{2\sqrt{\mu_1\mu_2}}{(\mu_1+\mu_2)^2}\frac{I}{\pi r}\hat{\varphi}$

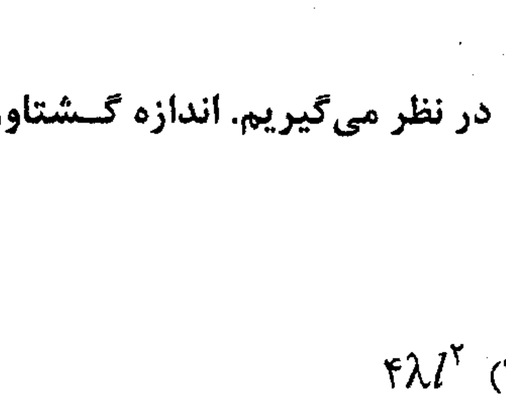
۳) $\vec{B}_1=\frac{\mu_1^2}{\mu_1+\mu_2}\frac{I}{\pi r}\hat{\varphi}\quad \vec{B}_2=\frac{\mu_2^2}{\mu_1+\mu_2}\frac{I}{\pi r}\hat{\varphi}$

۴) $\vec{B}_1=\vec{B}_2=\frac{\mu_1\mu_2}{\mu_1+\mu_2}\frac{I}{\pi r}\hat{\varphi}$

۸۴- یک توزیع بار خطی با چگالی بار $\rho=\begin{cases}+\lambda & ; \quad 0<z<l\\ -\lambda & ; \quad -l<z<0\end{cases}$ که در آن λ یک عدد ثابت است، در نظر می‌گیریم. اندازه گشتاور دو قطبی (Dipole Moment) این توزیع بار برابراست با:

۱) λl^2　　۲) $2\lambda l^2$　　۳) $\frac{\lambda l^2}{2}$　　۴) $4\lambda l^2$

۸۵- دو سیم‌پیچی خیلی بلند متحدالمحور به شعاع‌های a و b با جریان‌های یکسان $I=1A$ در جهت‌های نشان داده شده و تعداد دور سیم-پیچی‌ها در واحد طول به ترتیب N_1 و N_2 مطابق شکل مفروض هستند. انرژی کل مغناطیسی ذخیره شده در واحد طول چقدر است؟



۱) $\frac{1}{2}\mu_0\pi(a^2N_1^2+b^2N_2^2+2N_1N_2a^2)$

۲) $\mu_0\pi(a^2N_1^2+b^2N_2^2+N_1N_2ab)$

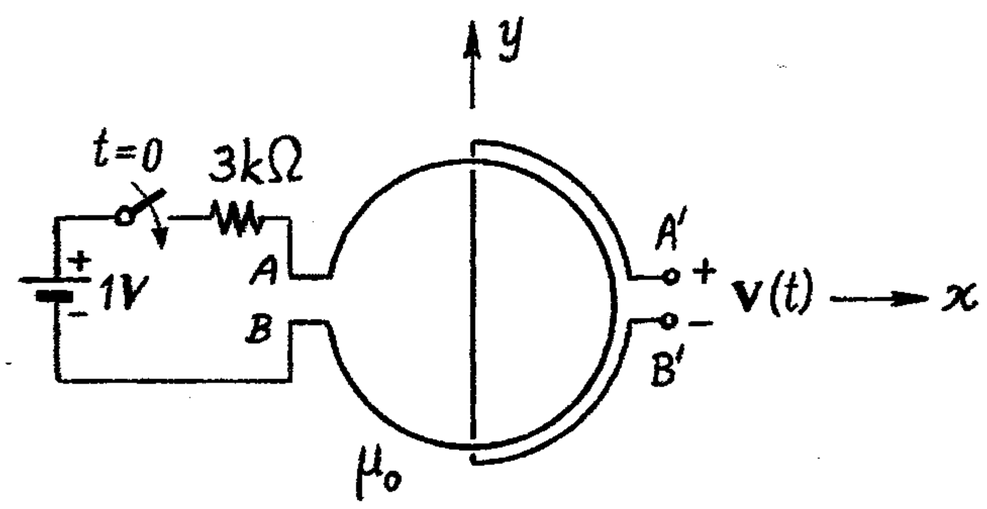
۳) $\frac{1}{2}\mu_0\pi(a^2N_1^2+b^2N_2^2-2N_1N_2a^2)$

۴) $\mu_0\pi(\frac{1}{2}a^2N_1^2+\frac{1}{2}b^2N_2^2-2N_1N_2a^2)$

۸۶- نسبت انرژی الکتریکی W لازم برای تشکیل یک لایه بار الکتریکی در فضای خالی بین دو سطح کروی $r=a$ و $r=2a$ با چگالی حجمی ثابت ρ_0 به کل بار الکتریکی Q موجود در لایه چقدر است؟

۱) $\frac{W}{Q}=\frac{15}{24}\frac{a^2\rho_0}{\varepsilon_0}$ ۲) $\frac{W}{Q}=\frac{47}{70}\frac{a^2\rho_0}{\varepsilon_0}$ ۳) $\frac{W}{Q}=\frac{35}{48}\frac{a^2\rho_0}{\varepsilon_0}$ ۴) $\frac{W}{Q}=\frac{31}{35}\frac{a^2\rho_0}{\varepsilon_0}$

۸۷- در فضای خالی در صفحه‌ی xy یک حلقه سیم به شکل دایره و دیگری به شکل نیم‌دایره همانند شکل بر روی یکدیگر منطبق شده‌اند. سیم‌ها از جنس رسانای غیرمغناطیسی فرض می‌شوند. در حالتی که سرهای $A'B'$ باز هستند، اندوکتانس دیده شده از سرهای AB برابر $0/6\mu H$ است. ولتاژ مدار باز $v(t)$ برای $t\geq 0$ (پس از بسته شدن کلید) کدام است؟



۱) $\frac{1}{6}\exp\left(-10^{10}\frac{t}{2}\right)$

۲) $-\frac{1}{6}\exp\left(-10^{10}\frac{t}{2}\right)$

۳) $-\frac{1}{2}\exp\left(-10^{10}\frac{t}{2}\right)$

۴) $\frac{1}{2}\exp\left(-10^{10}\frac{t}{2}\right)$

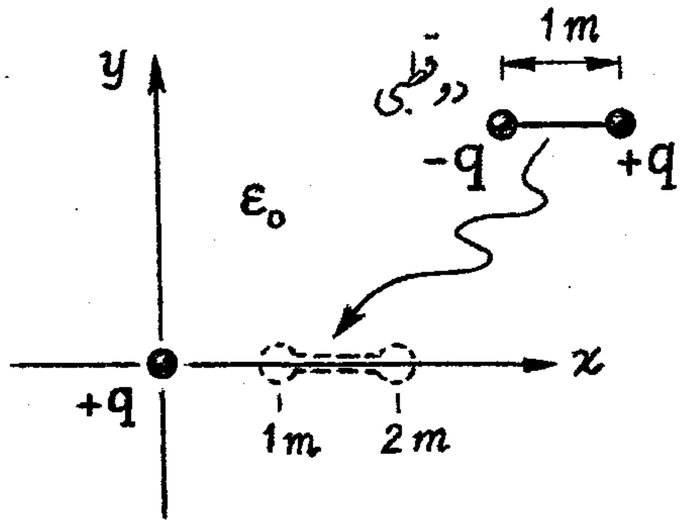
۸۸- در فضای خالی تابع پتانسیل الکتریکی در ناحیه‌ی داخل کره‌ای به شعاع ۳ متر به صورت $V(x,y,z)=6x^2-5y+4z^2$ داده شده است. کل بار موجود در داخل این کره کدام است؟ $\left(\varepsilon_0=\frac{1}{36\pi}\times 10^{-9}\ \frac{F}{m}\right)$

۱) -80 nC ۲) -20 nC ۳) -10 nC ۴) -4 nC

۸۹- یک استوانه نامتناهی از جنس ماده‌ای دیامغناطیس (diamagnetic) با $\mu_r=\frac{1}{2}$ ناحیه $r\leq a$ یک دستگاه مختصات استوانه‌ای را اشغال کرده است. روی سطح $r=2a$ جریان سطحی الکتریکی با چگالی ثابت $2\frac{A}{m}$ در جهت $\hat{\varphi}$ در گردش است. مطلوب است تعیین چگالی جریان مقید (bound) سطحی روی استوانه‌ی دیامغناطیس یعنی روی $r=a$ بر حسب $\frac{A}{m}$.

۱) $-\hat{\varphi}$ ۲) $+\hat{\varphi}$ ۳) $+3\hat{\varphi}$ ۴) $-3\hat{\varphi}$

۹۰- دو قطبی نشان داده شده در شکل توسط عامل خارجی از بی‌نهایت به مجاورت بار نقطه‌ای q واقع در مبداء مختصات آورده می‌شود. محل نهایی دوقطبی به قسمی است که بار $+q$ در $x=2m$ و بار $-q$ در $x=1m$ قرار می‌گیرد. اگر $q=1\mu C$ باشد، آنگاه کار عامل خارجی چند میلی‌ژول بوده است؟ $\left(\varepsilon_0=\frac{1}{36\pi}\times 10^{-9}\ \frac{F}{m}\right)$



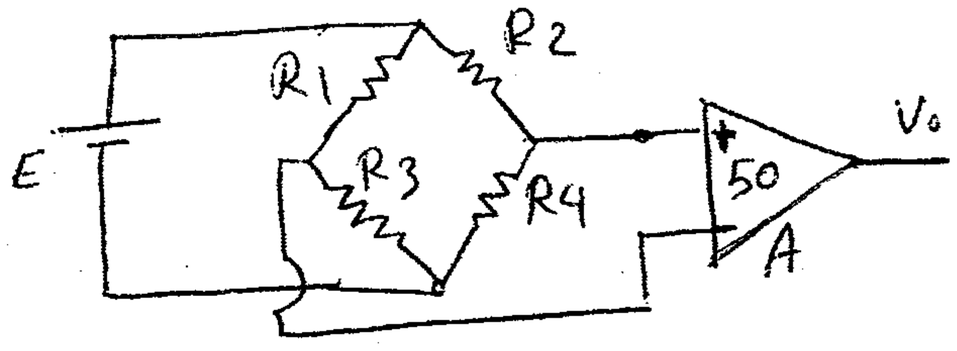
۱) $-13/5$

۲) $-4/5$

۳) $+4/5$

۴) $+13/5$

۹۱- یک سنسور فشار خون به شکل زیر ساخته شده است. بدون اعمال فشار هر چهار مقاومت برابراند و در اثر اعمال فشار طول سیم‌ها تغییر می‌کند. اگر قدر مطلق میزان تغییرات طول سیم‌ها در اثر اعمال فشار یکسان باشد و در حداکثر فشار قابل اندازه‌گیری این مقدار ۱۰ درصد طول اولیه سیم‌ها باشد و فاکتور گیج (gagefactor) آنها برابر ۲ باشد محدوده‌ی تغییرات ولتاژ خروجی و حساسیت نسبی خروجی به تغییرات طول سیم‌ها چقدر است؟ (بلوک A یک آمپلی فایر تفاضلی باگین ۵۰ است.)



۱) $\pm 5E$ و ۱۰۰

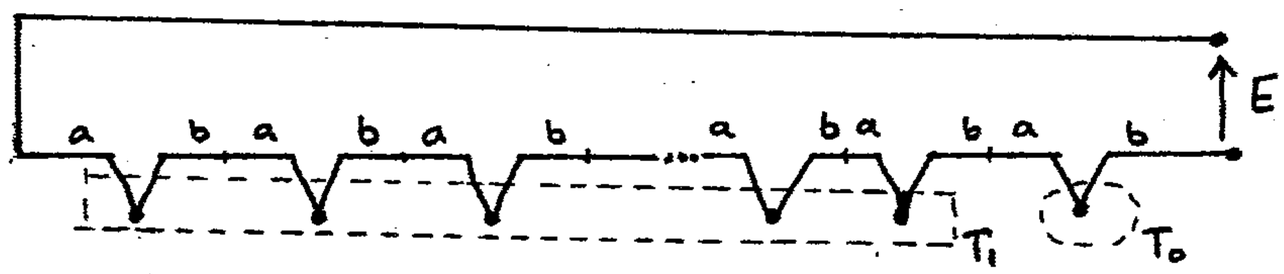
۲) $\pm 10E$ و ۱۰۰

۳) $\pm 5E$ و ۱

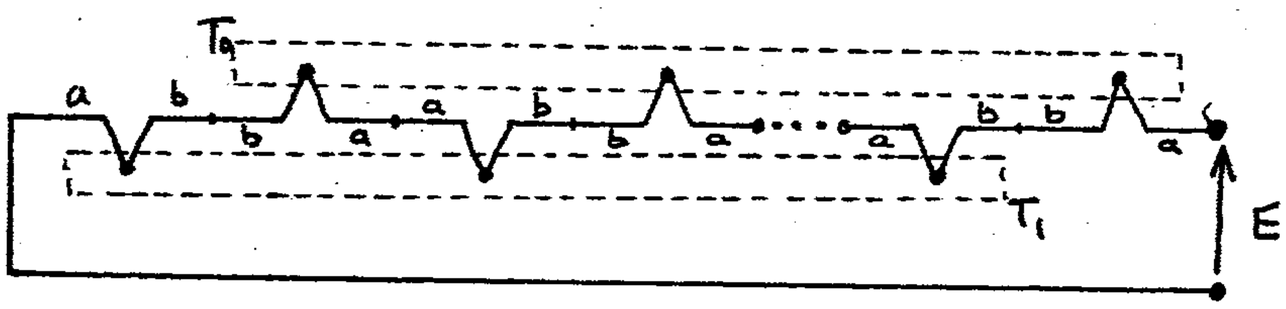
۴) $\pm 10E$ و ۱

۹۲- کدام یک از روش‌ها، برای افزایش حساسیت اندازه‌گیری دما با ترموکوپل صحیح است؟

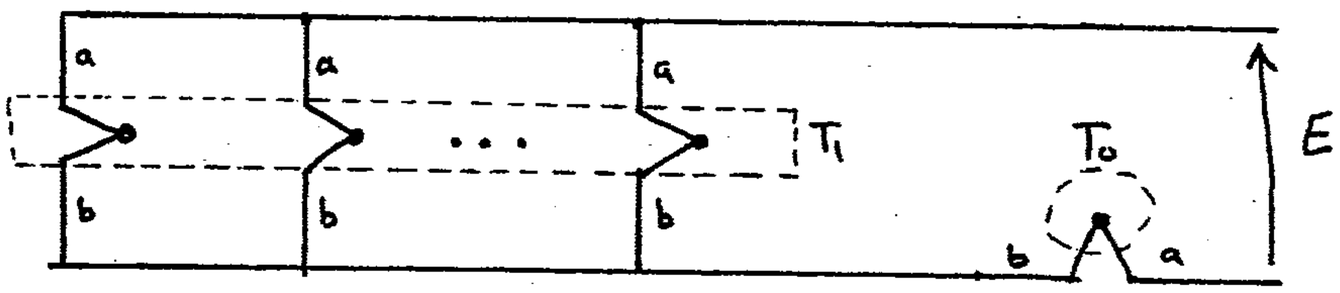
۱)



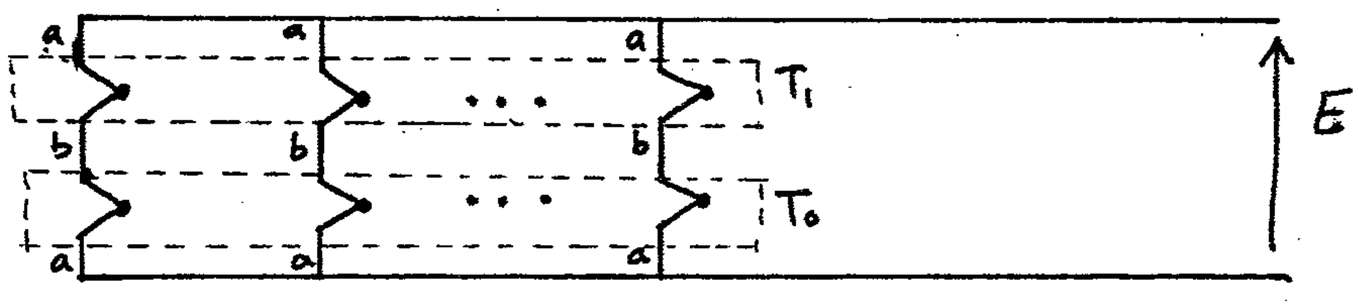
۲)



۳)



۴)

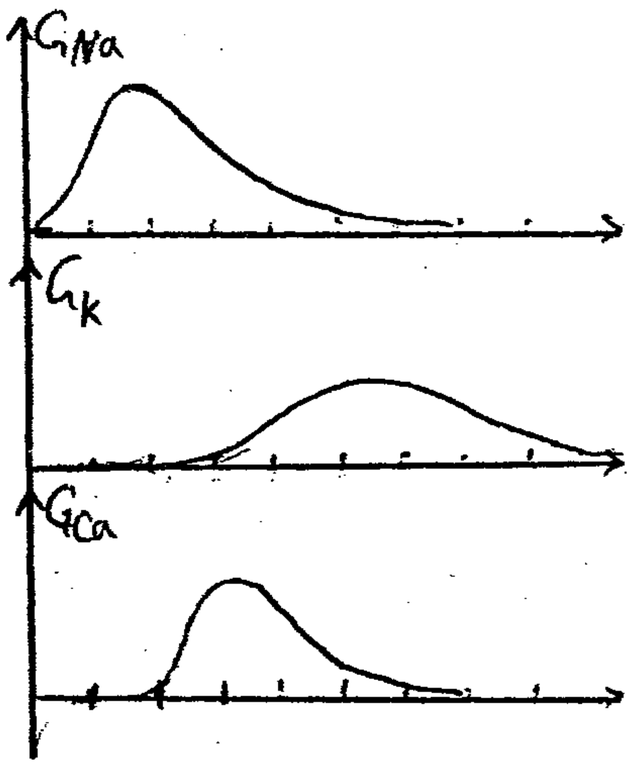


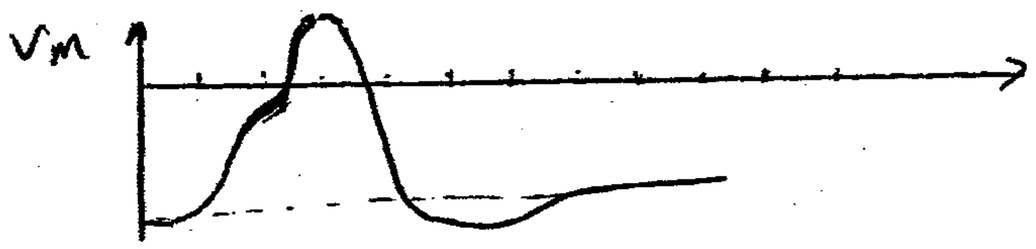
۹۳- حساسیت یک استرین گیج (Strain Gage) ساخته شده از نوعی آلیاژ فلزی که در یک دستگاه ثبت منحنی تغییرات فشار خون داخل بطنی به کار رفته ۲/۱ می‌باشد. اگر ضریب پواسون این آلیاژ ۰/۲۵ باشد، میزان تغییرات نسبی پیزورزیستانس آن به تغییرات نسبی طولش چقدر است؟

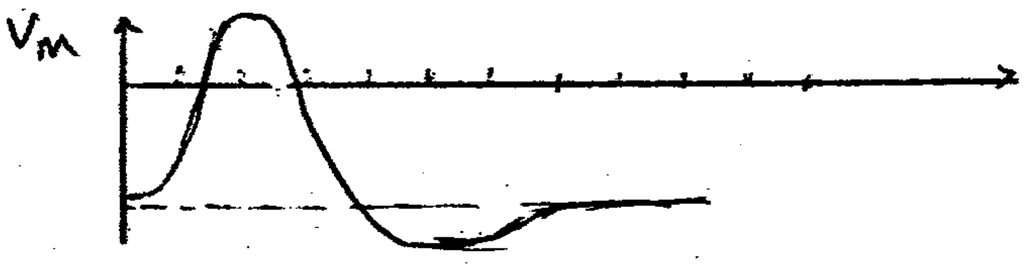
۱) ۰/۶ ۲) ۱/۲ ۳) ۱/۵ ۴) ۳/۶

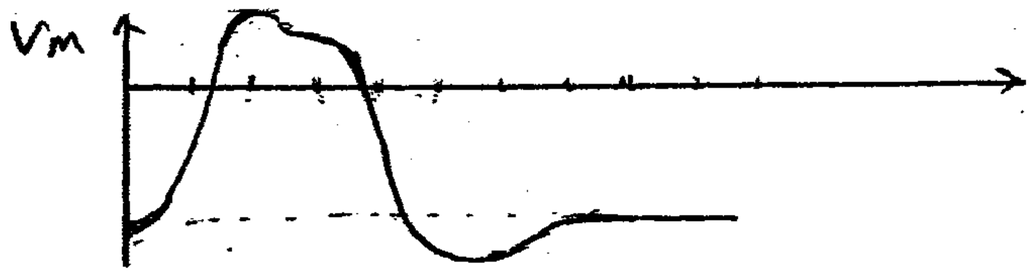
۹۴- غشاء یک سلول فرضی دارای گیت‌های فعال سدیم، پتاسیم و کلسیم است. اگر این غشاء با یک تحریک بیشتر از آستانه تحریک شوند، **مقدار** هدایت گیت‌ها مطابق منحنی‌های زیر تغییر می‌کنند. مقادیر غلظت یونی در داخل و خارج سلول مطابق جدول زیر است. پتانسیل عمل **ایجاد شده** در این سلول به طور تقریبی به صورت کدام شکل خواهد بود؟

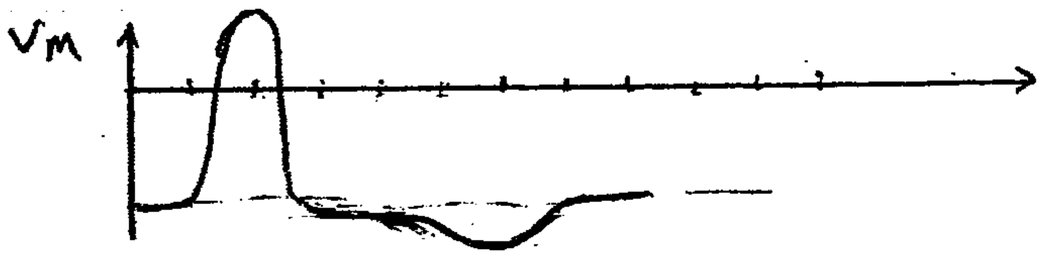
یون	خارج	داخل
Na^+	۱۴۲	۱۰
K^+	۴	۱۴۰
Ca^{++}	۲/۴	۰/۰۰۱
Cl^-	۱۰۳	۴



۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۹۵- با استفاده از یک دستگاه اسپیرومتر مانوری به صورت زیر توسط یک بیمار انجام شده است. ابتدا ۵ بار تنفس عادی داشته و سپس یک دم عمیق و یک بازدم عمیق انجام داده و سپس مجدداً ۳ تنفس عادی انجام داده است. اگر پارامترهای استخراج شده‌ی اسپیرومتری فرد به قرار زیر باشند، حجم کل هوای دمی فرد در این مانور بر حسب لیتر چقدر بوده است؟

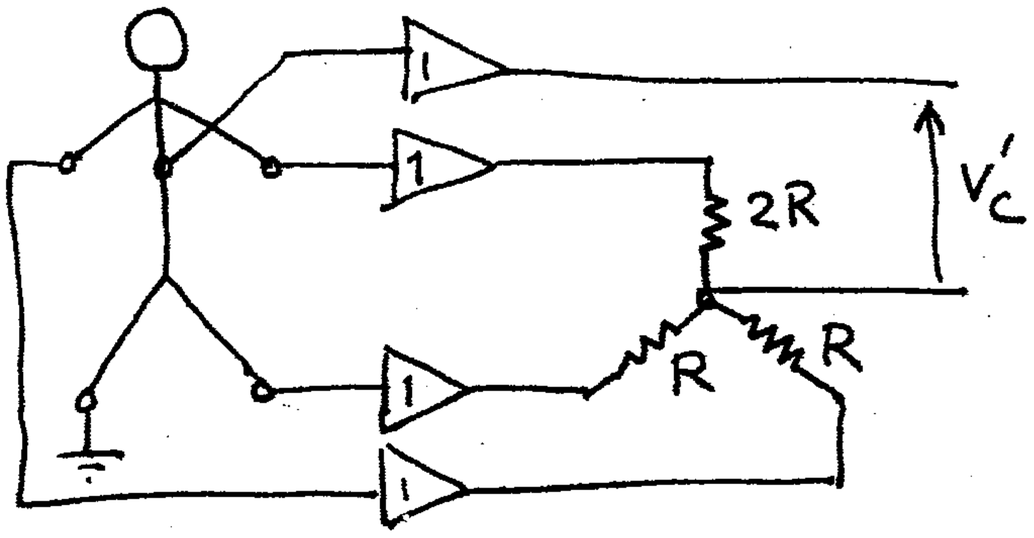
Tidal Volume (حجم جاری) = ۰/۴۵ لیتر

Inspiratory Capacity = ۴/۱ (ظرفیت دمی) لیتر

Expiratory Reserve Volume = ۱/۲ (حجم ذخیره بازدمی) لیتر

۱) ۶/۵ ۲) ۶/۹ ۳) ۸ ۴) ۸/۹

۹۶- یک دانشجو هنگام ساخت یک دستگاه ECG، به جای یکی از مقاومت‌های شبکه ویلسن اشتباهاً مقدار ۲R و بقیه مقاومت‌ها را R قرار داده است، مقدار ولتاژ اشتقاق سینه‌ای را که او به دست می‌آورد بر حسب مقدار واقعی این ولتاژ (V_C) (اگر مقاومت‌ها درست انتخاب شده بودند) و سایر اشتقاق‌ها به دست آورید.



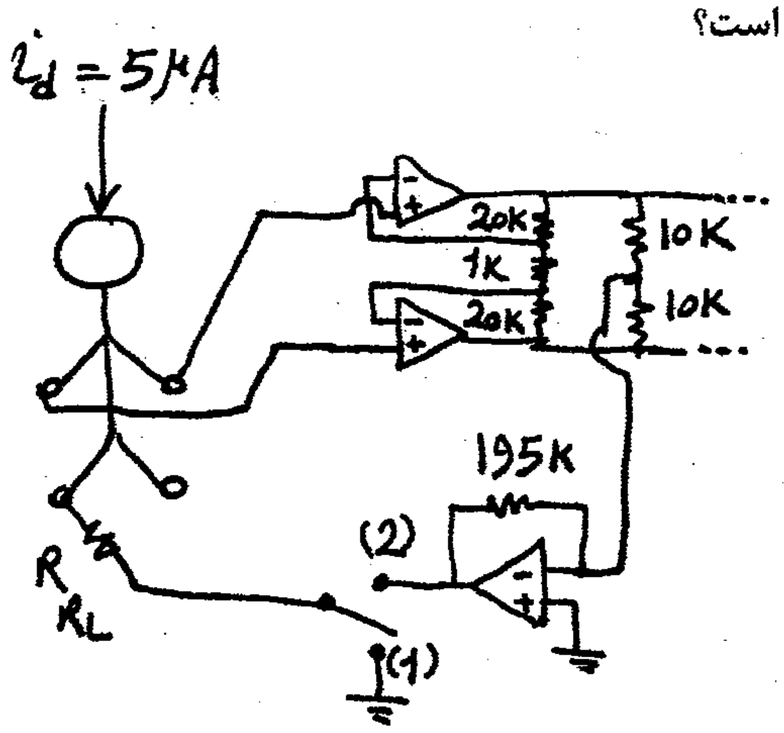
۱) $V_C' = V_C + \frac{I - III}{15}$

۲) $V_C' = V_C + \frac{I + III}{5}$

۳) $V_C' = V_C + \frac{I - II}{5}$

۴) $V_C' = V_C + \frac{I + III}{15}$

۹۷- در مدار شکل روبه‌رو مقاومت‌های مورد استفاده از نوع ۱۰٪ می‌باشند. نسبت ولتاژ مشترک وقتی که کلید در وضعیت (۱) است، نسبت به حالتی که کلید در وضعیت (۲) است در بدترین حالت، چقدر است؟



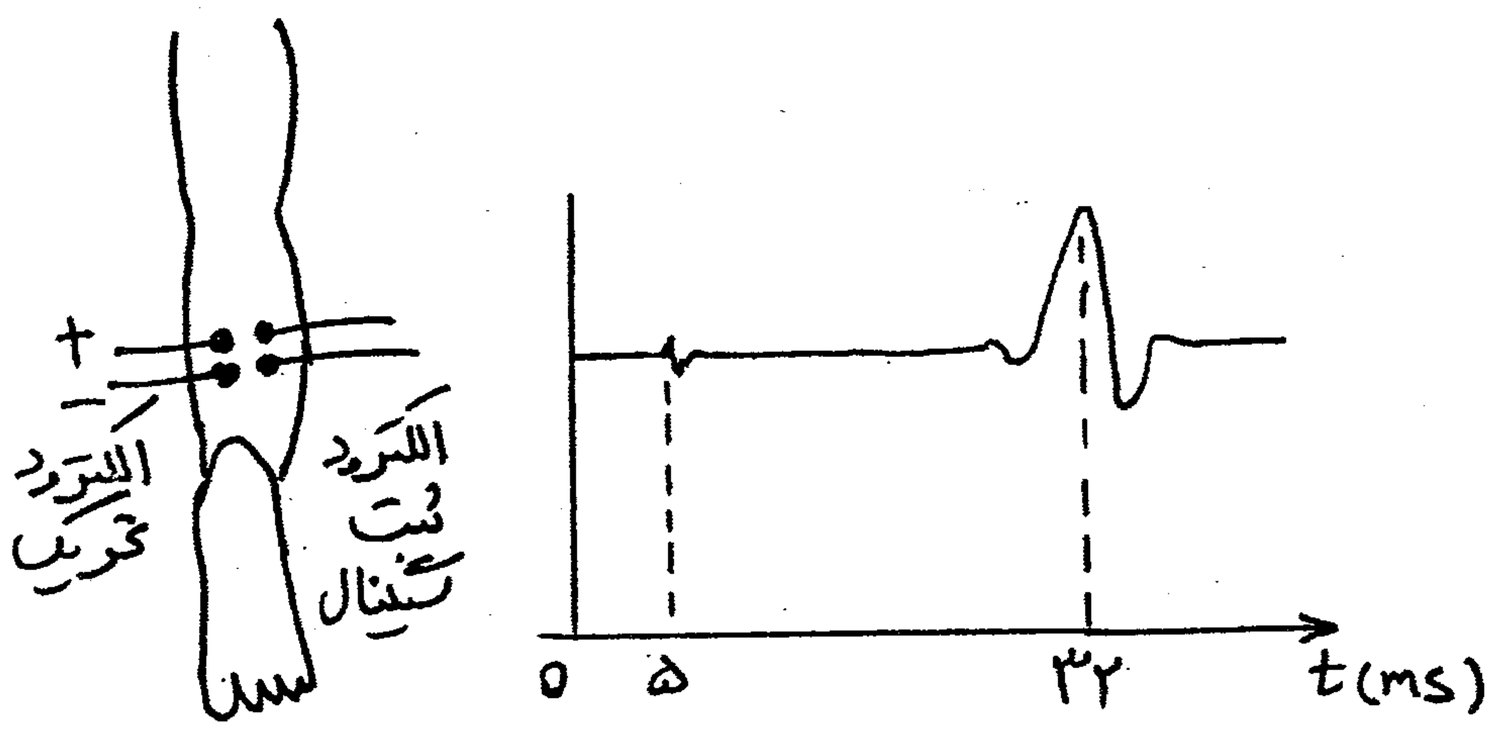
۱) ۰/۰۲۵

۲) ۳۳

۳) ۴۰

۴) ۴۹

۹۸- اگر سرعت هدایت عصب حسی ۱/۲۵ برابر سرعت هدایت عصب حرکتی باشد، با استفاده از اطلاعات داده شده در شکل فاصله‌ی محل الکترودگذاری از محل رفلکس عصبی در نخاع بر حسب متر چقدر است؟ (سرعت هدایت عصب حرکتی را ۸۰ متر بر ثانیه فرض کنید.)



۱) ۰/۹۶

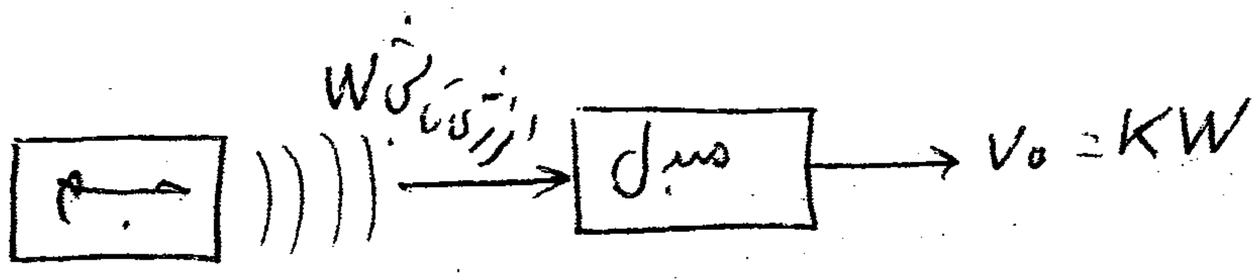
۲) ۱/۲

۳) ۱/۴

۴) ۱/۱۴

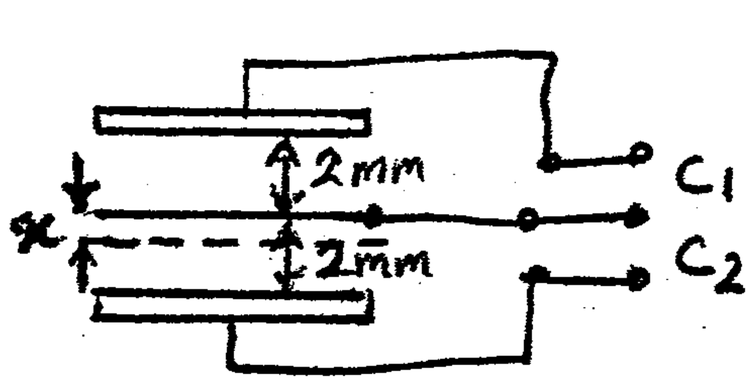
۹۹- برای اندازه‌گیری دما، یک دماسنج مطابق شکل زیر بر اساس اندازه‌گیری انرژی تابشی ساخته‌ایم. برای کالیبراسیون سیستم یک جسم به دمای $۲۷\,^{\circ}C$ را مقابل دستگاه قرار داده و ولتاژ خروجی را برابر ۸۱ mv قرائت نموده‌ایم. اگر ولتاژ خروجی سیستم برای یک جسم دیگر ۲۵۶ mv باشد، دمای جسم چند درجه سانتی‌گراد است؟

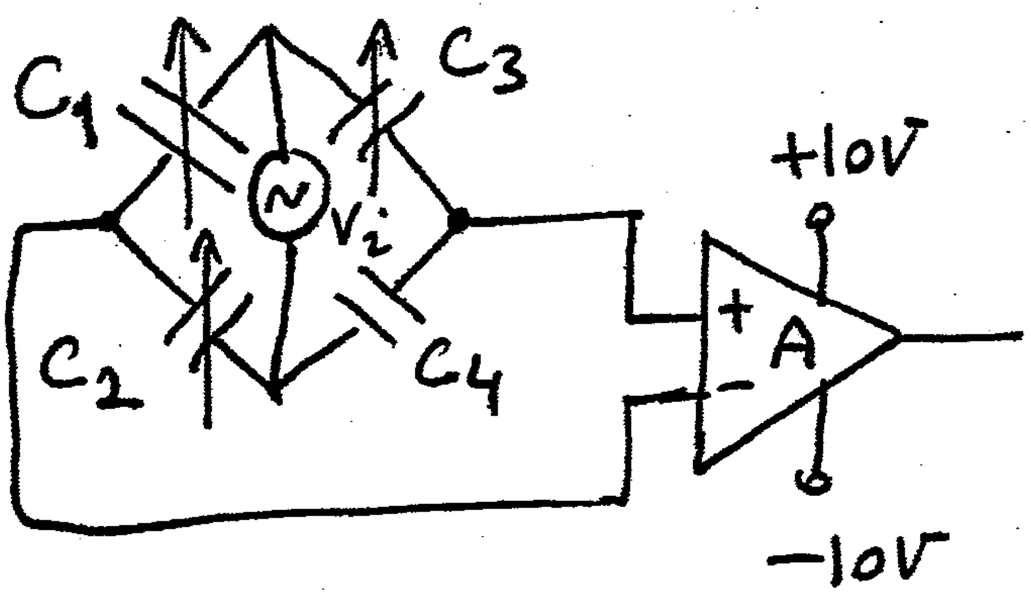
۱) ۳۶
۲) ۸۵/۳
۳) ۱۲۷
۴) ۲۶۰/۳



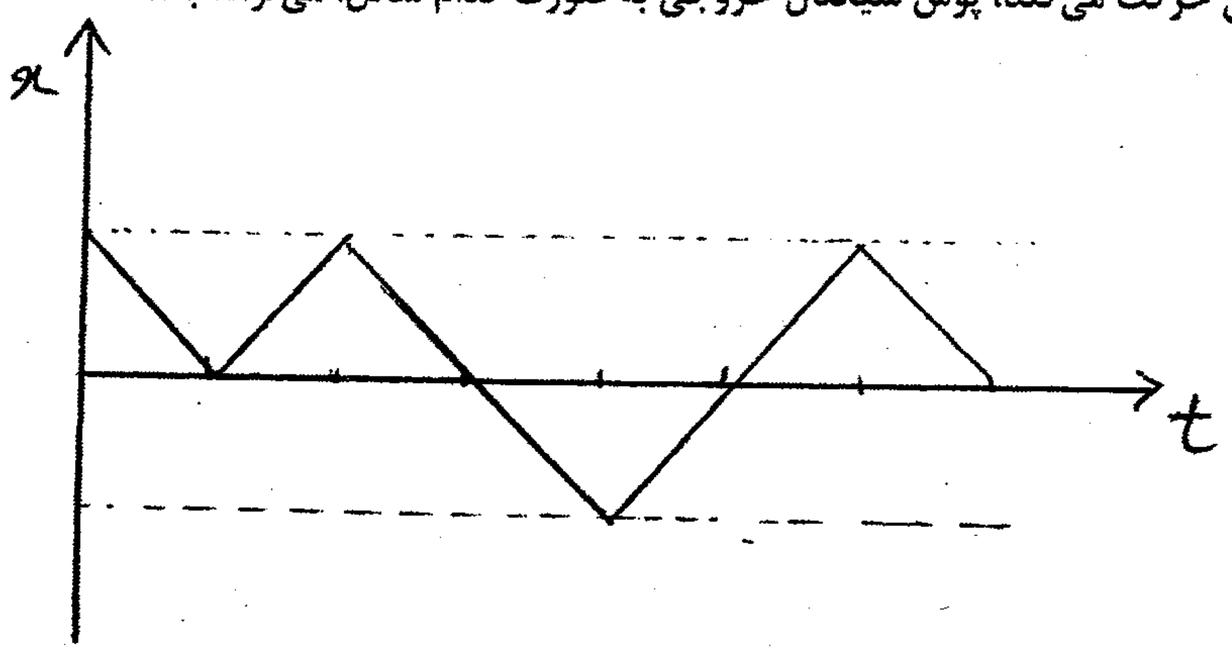
۱۰۰- از یک سنسور خازنی تفاضلی سه سر به شکل روبه‌رو به عنوان سنسور اندازه‌گیری جابه‌جایی‌ها کوچک ناشی از حرکت‌های لرزشی یک عضله در مدار زیر استفاده شده است. حداکثر میزان جابه‌جایی (بر حسب میلی‌متر) که این سیستم بدون خطا اندازه‌گیری کند، چقدر است؟ (گین تقویت‌کننده $A = ۱۲/۵$ و ولتاژ تغذیه‌ی پل $V_i = ۲\sin(۶/۲۸\times۱۰^{۳}\,t)$ ولت می‌باشد.)

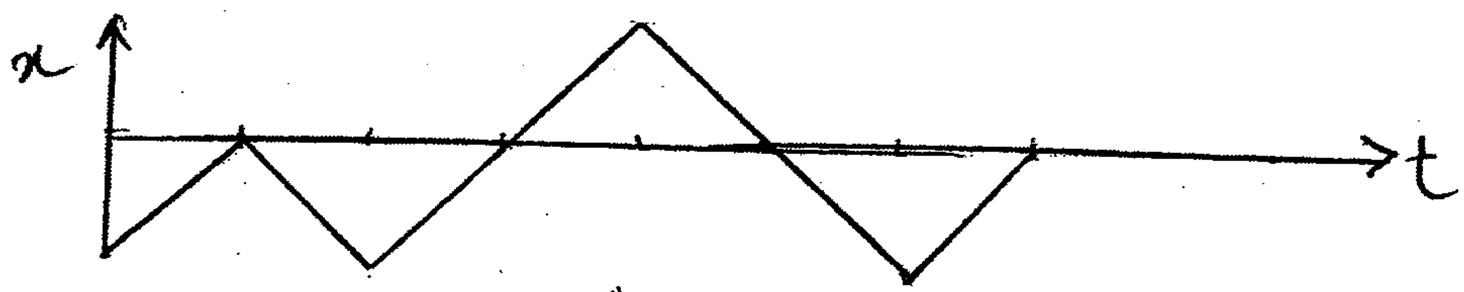
۱) ۰/۴
۲) ۰/۸
۳) ۱/۶
۴) ۲

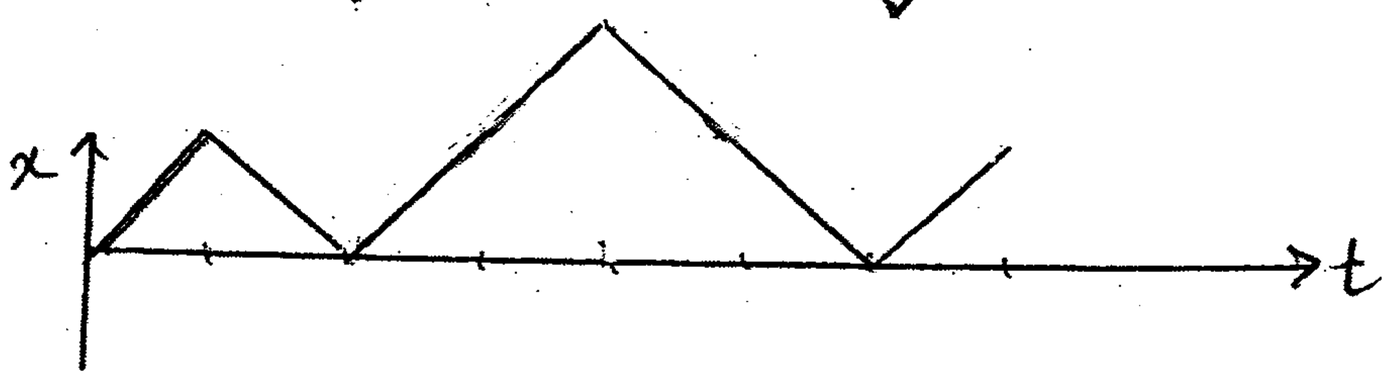


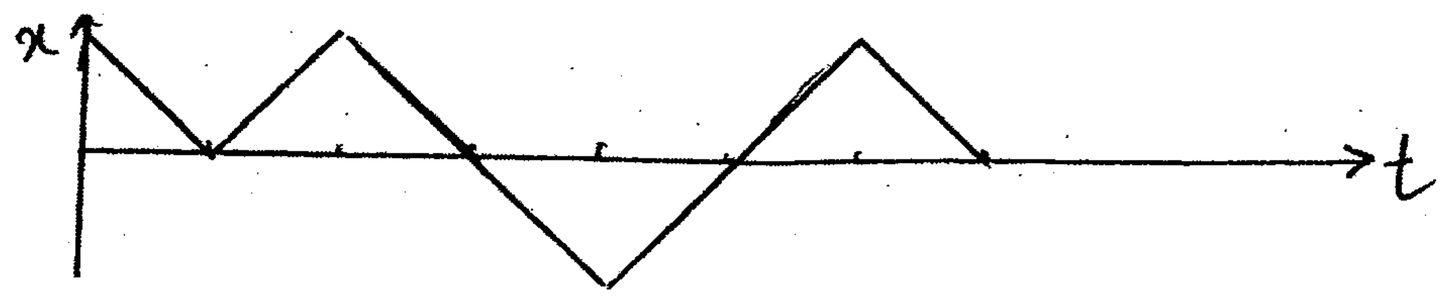


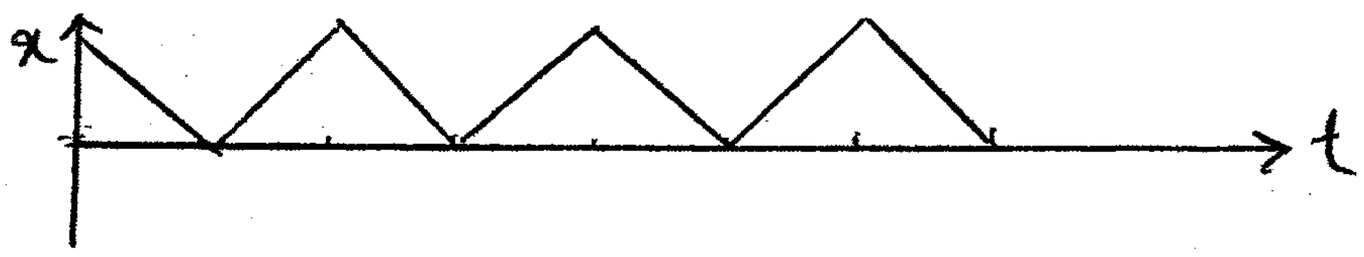
۱۰۱- هسته‌ی یک LVDT مطابق شکل زیر در محدوده‌ی خطی حرکت می‌کند، پوش سیگنال خروجی به صورت کدام شکل، می‌تواند باشد؟



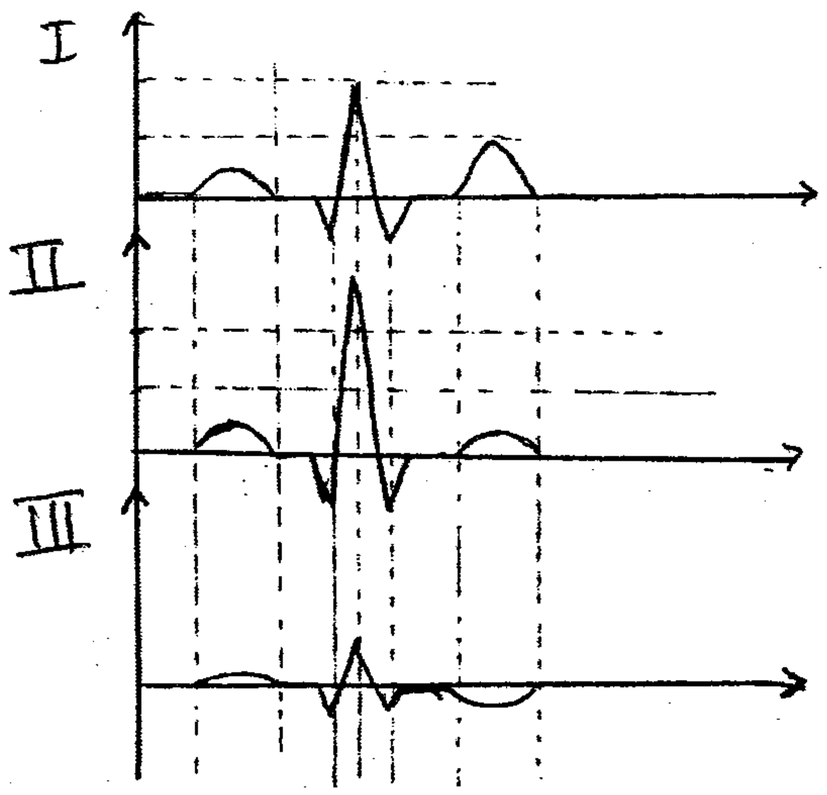
۱)


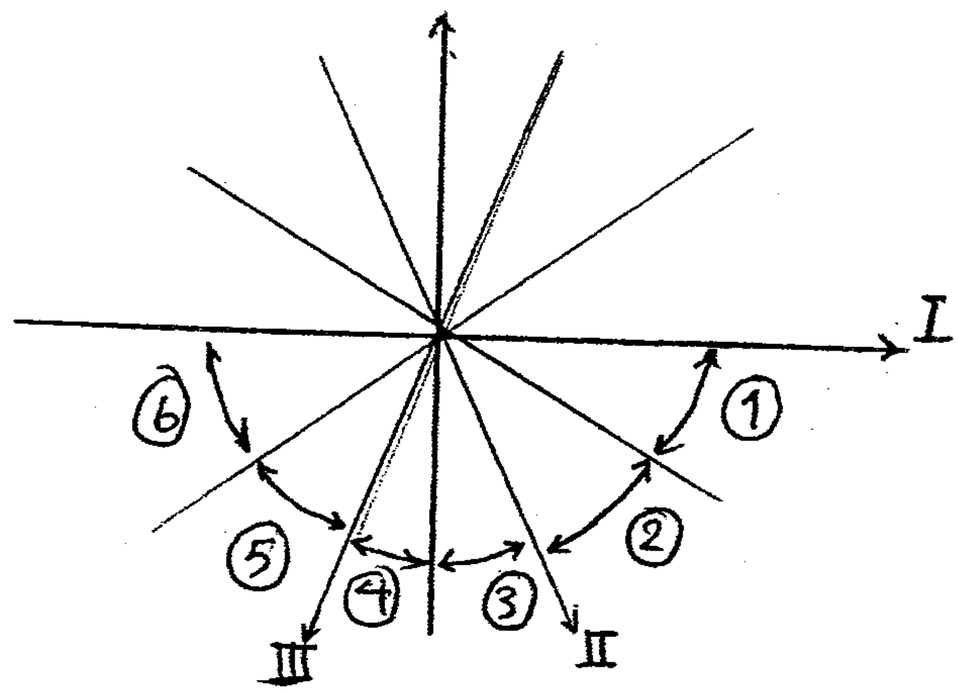
۲)


۳)


۴)


۱۰۲- در شکل زیر اشتقاق‌های I ، II و III از یک ECG داده شده‌اند وضعیت بردارهای قلبی در زمان موج R و موج T کدام است؟

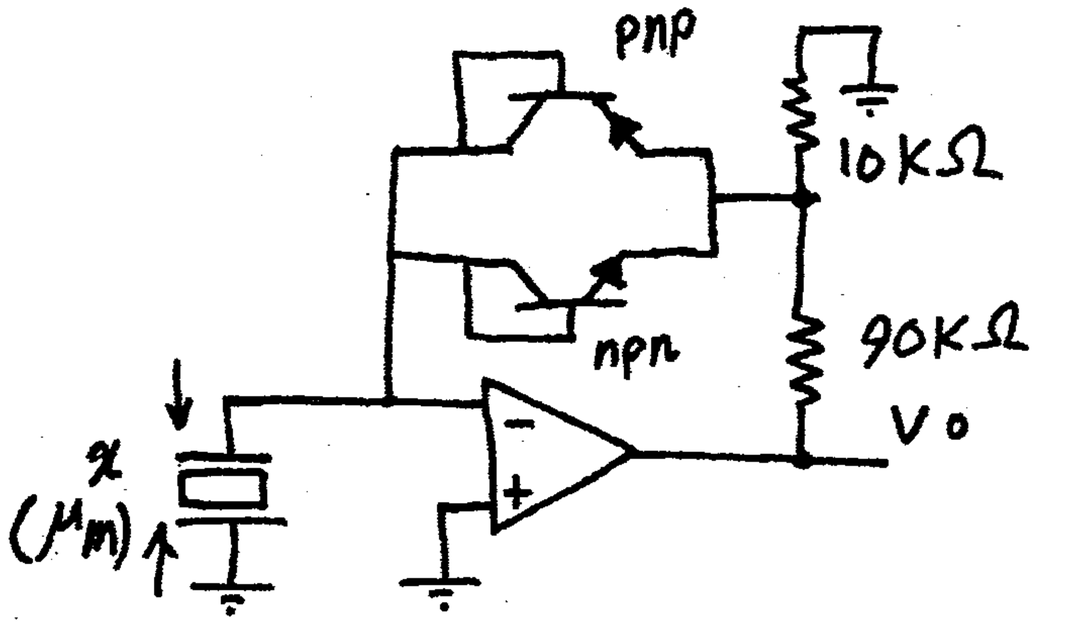


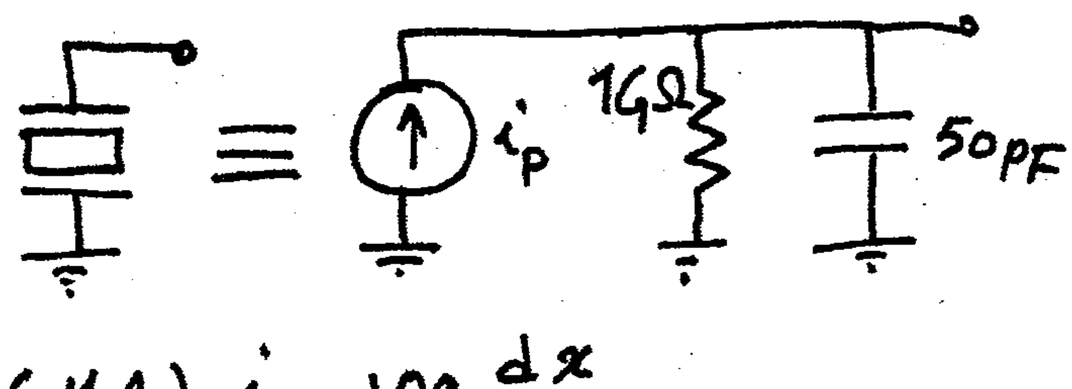


۱) موج R در ناحیه‌ی ۲ و موج T در ناحیه‌ی ۱ قرار می‌گیرد.
۲) موج R در ناحیه‌ی ۱ و موج T در ناحیه‌ی ۲ قرار می‌گیرد.
۳) موج R در ناحیه‌ی ۳ و موج T در ناحیه‌ی ۲ قرار می‌گیرد.
۴) موج R در ناحیه‌ی ۲ و موج T در ناحیه‌ی ۳ قرار می‌گیرد.

۱۰۳- مدار شکل روبه‌رو برای راه‌اندازی یک کریستال پیزوالکتریک به عنوان سنسور جابه‌جایی با مدار معادل نشان داده شده به کار گرفته شده است. اگر حداکثر سرعت تغییرات x، $\left(\frac{\mu m}{s}\right)$ ۱۰۰ باشد، حداکثر قدر مطلق ولتاژ خروجی V_o بر حسب ولت چقدر است؟ (میزان جریان اشباع معکوس ترانزیستور $I_s = 10^{-8}$ (A) می‌باشد.)

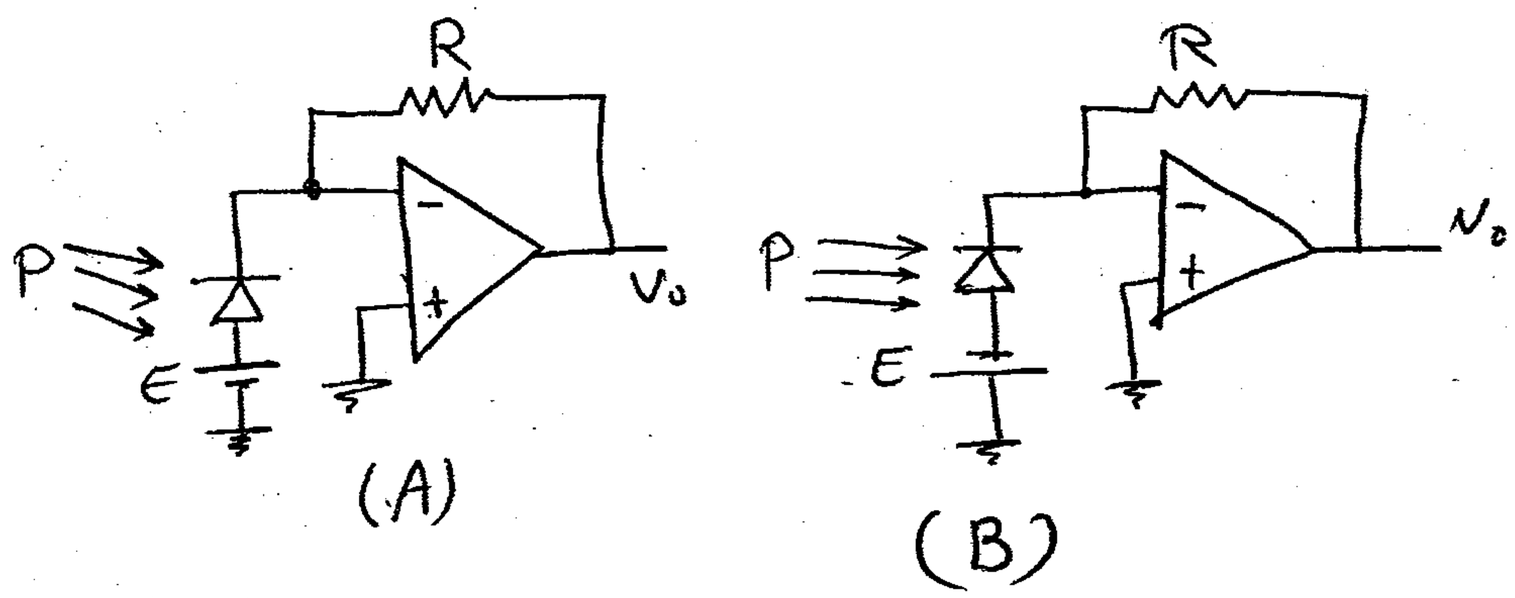
۱) ۰/۶
۲) ۷/۲
۳) ۳/۶
۴) ۴/۸





$$(\mu A)\ i_p = 100\ \frac{dx}{dt}$$

۱۰۴- کدام یک از مدارات (A) یا (B) برای اندازه‌گیری توان نور تابیده شده به فوتودیودها مناسب است و خروجی V_o با توان نور تابیده شده (P) چه رابطه‌ای دارد؟



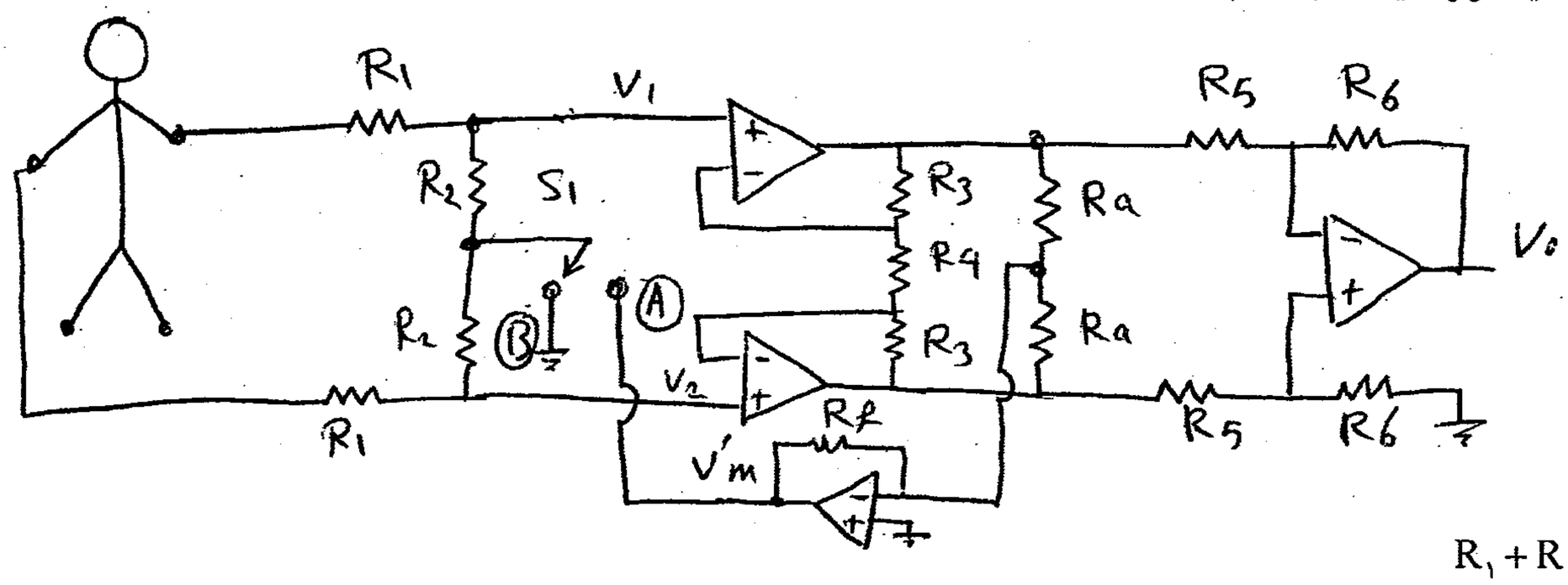
۱) مدار (B) و $V_o = KP$ که K یک ضریب ثابت است.

۲) مدار (A) و $\mathbf{V_o = KP}$ که K یک ضریب ثابت است.

۳) مدار (A) و $V_o = K_1 \log P + K_2$ که K_1 و K_2 مقادیر ثابتند.

۴) مدار (B) و $V_o = K_1 \log P + K_2$ که K_1 و K_2 مقادیر ثابتند.

۱۰۵- مدار شکل زیر برای ثبت ECG طراحی شده نسبت ولتاژ مُد مشترک ورودی تقویت‌کننده‌ی تفاضلی وقتی که کلید S_1 در وضعیت B باشد به حالتی که این کلید در وضعیت A باشد، چیست؟



۱) $1+\frac{2R_f}{R_a}$

۲) $R_1+R_2+\frac{R_f}{2R_a}$

۳) $\frac{R_1R_2}{R_1+R_2}\left(1+\frac{2R_a}{R_f}\right)$

۴) $1+2\frac{R_f}{R_a}\frac{R_1}{R_1+R_2}$