

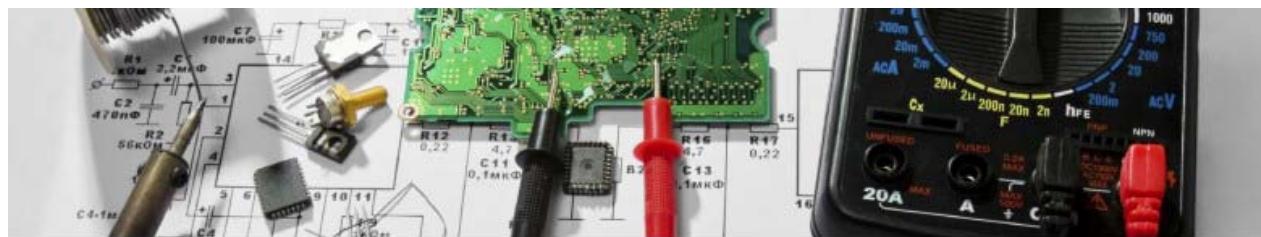


**مجموعه سوالات کنکور کارشناسی ارشد**

**دولتی / سال 1390**

**تهییه کننده : حامد مظاہری**

[Hamed.mazaheri@gmail.com](mailto:Hamed.mazaheri@gmail.com)



## فروشگاه ایران میکرو عرضه انواع :

- کتب دانشگاهی ، کنکور و مرجع
- مجموعه های نرم افزاری
- قطعات الکترونیک
- ماژول های کاربردی
- قطعات جانبی
- ابزار آلات

... -

**[www.Iran-micro.com](http://www.Iran-micro.com)**



403B

مرکز تست کنکور پارسه  
سوالات کنکور ارشد سراسری  
کاردانی - کارشناسی  
خ انقلاب - رویروی دانشگاه تهران  
- بین ۱۲ فروردین و فخر رازی -  
مقابل نشر ججحون - کیوسک ارشد

403

B

نام

نام خانوادگی

محل امضاء

عصر پنج شنبه	۸۹/۱۱/۲۸	اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود. امام خمینی (ره)																
 جمهوری اسلامی ایران وزارت علم، تحقیقات و فناوری سازمان سنجش آموزش کشور																		
<b>آزمون ورودی دوره های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۳۹۰</b>																		
<b>مجموعه مهندسی برق - کد ۱۲۵۱</b>																		
مدت پاسخگویی: ۱۲۰ دقیقه		تعداد سوال: ۶۰																
عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>ردیف</th> <th>مواد امتحانی</th> <th>تعداد سوال</th> <th>از شماره</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱</td> <td>زبان عمومی و تخصصی</td> <td>۳۰</td> <td>۳۰</td> </tr> <tr> <td>۲</td> <td>ریاضیات (عدادات دیفرانسیل، ریاضیات مهندسی، آمار و احتمالات)</td> <td>۱۵</td> <td>۳۱</td> </tr> <tr> <td>۳</td> <td>مدارهای الکتریکی ۱ و ۲</td> <td>۱۵</td> <td>۴۵</td> </tr> </tbody> </table>			ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	۱	زبان عمومی و تخصصی	۳۰	۳۰	۲	ریاضیات (عدادات دیفرانسیل، ریاضیات مهندسی، آمار و احتمالات)	۱۵	۳۱	۳	مدارهای الکتریکی ۱ و ۲	۱۵	۴۵
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره															
۱	زبان عمومی و تخصصی	۳۰	۳۰															
۲	ریاضیات (عدادات دیفرانسیل، ریاضیات مهندسی، آمار و احتمالات)	۱۵	۳۱															
۳	مدارهای الکتریکی ۱ و ۲	۱۵	۴۵															
بهمن ماه سال ۱۳۸۹																		
استفاده از ماشین حساب مجاز نمی باشد.																		

**PART A: Vocabulary**

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

- 1- These ideas are not quite new; they ----- ancient philosophers.  
 1) descend from      2) depart for      3) put over      4) give rise to
- 2- The story ----- the lives of people in the last century.  
 1) contends      2) settles      3) depicts      4) persists
- 3- Strong storms have been ----- our efforts to find flood survivors.  
 1) submitting      2) hampering      3) surmising      4) demarcating
- 4- The military in most countries uses radar satellites to ----- targets through clouds and at night.  
 1) dominate      2) disallow      3) track      4) overthrow
- 5- The association works to promote the ----- of retired people as active and useful members of the community.  
 1) standpoint      2) posture      3) status      4) disclosure
- 6- At the end of the article, the author bridges all the different ----- of the argument together.  
 1) dealings      2) strands      3) remnants      4) conversions
- 7- Life in Britain was transformed by the ----- of the steam engine.  
 1) expenditure      2) advent      3) disposition      4) undertaking
- 8- There is evidence that a(n) ----- to cancer runs in some families.  
 1) prospect      2) incident      3) dilemma      4) predisposition
- 9- The journalists insisted on getting to the front line of the battle, ----- of the risks.  
 1) heedless      2) inevitable      3) devoid      4) unaccustomed
- 10- Computers operate using ----- numbers (the values 0 and 1).  
 1) binary      2) scant      3) dual      4) trivial

**PART B: Cloze Test**

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

The Sahara is the great desert of northern Africa and the largest in the world. (11) ----- the Atlantic Ocean on the west to the Red Sea on the east, and from the Atlas Mountains and Mediterranean Sea on the north (12) ----- the savannas of the Sudan region on the south. (13) ----- more than 3 million square miles (8 million sq km), the Sahara is divided among many countries. Parts of the desert are known by separate names, such as the Eastern or Arabian Desert between the Nile River and the Red Sea, and the Libyan Desert along the border between Egypt and Libya. The Sahara has (14) ----- of 2 million excluding the densely settled Nile Valley, (15) ----- apart from the surrounding desert. The principal language of the people of the Sahara is Arabic and their religion is Islam.

- 11- 1) There extends from  
3) It extends from  
12- 1) at                    2) on  
13- 1) To be an area with  
3) To be an area of  
2) It extends between  
4) There extends between  
3) in                    4) to  
2) With an area of  
4) Across an area with  
14- 1) estimated a population  
3) a population estimating  
15- 1) which is considered  
3) that it considers  
2) a population estimated  
4) an estimated population  
2) that is considered  
4) which it considers

### PART C: Reading Comprehension

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

#### PASSAGE 1:

Millions of people suffer organ and tissue loss every year from accidents, birth defects, and disease such as cancer and diabetes. In the last quarter of the 20th century, innovative drugs, surgical procedures, and medical devices have greatly improved the care of these patients. Yet these treatments are imperfect and often impair the quality of life. The control of diabetes with insulin shots, for instance, is only partly successful. Injection of hormone insulin once or several times a day helps the cells of diabetics to take up the sugar glucose from the blood. However, the appropriate insulin dosage for each patient may vary widely from day to day and even hour to hour. Often amounts can not be determined precisely enough to maintain the blood sugar level in the normal range and prevent complications of diabetes – such as blindness, kidney failure, and heart disease later in life.

Innovative research in biosensor design and drug delivery will someday make insulin injections obsolete. In many diabetics, the disease is caused by destruction in the pancreas. In others, the pancreas makes insulin, but not enough to meet the body's demands. It is possible to envision a sensor-controlled device that would function like the pancreas, continuously monitoring glucose levels and releasing the appropriate amount of insulin in response. This device could be implanted or worn externally.

- 16- The text hopes that someday -----.  
 1) the insulin injection will be increased in the patient population  
 2) we can decrease the number of organ loss due to birth defect  
 3) biomedical approaches help diabetics to have a better life  
 4) people learn how to prevent blindness and kidney failure caused by diabetes
- 17- In the sentence "It will someday make the insulin injection obsolete." The word "Obsolete" can be replaced by:  
 1) out-of-order      2) popular      3) useless      4) up-to-date
- 18- According to the text, the biosensor has to -----.  
 1) observe the glucose level and act accordingly  
 2) be implanted inside the body by surgery  
 3) remove the pancreas  
 4) monitor all hormones including the glucose level

**19- According to the text, what is the major disadvantage of insulin injection?**

- 1) Insulin injection can not prevent kidney disease or heart failure.
- 2) The patients, especially children, can not inject themselves.
- 3) Implanting a sensor is easier than injection.
- 4) The adequate insulin for each patient depends on his/her body and changes with time.

**20- Which word has the closest meaning to “innovative research”?**

- 1) initiating research
- 2) ingenious research
- 3) recent research
- 4) traditional research

**PASSAGE 2:**

Mobile networks have enabled dramatic advances and changes in telecommunications over the last two decades, and mobile operators have offered their subscribers a service set as rich as their wireline competitors, plus mobility. However, with the broadband market success in cable, xDSL and Wi-Fi, the competitive landscape is changing. Although 3G technologies deliver significantly higher bit rates than 2G technologies, there is still more opportunity for wireless operators to capitalize on the ever-increasing demand for “wireless broadband”, even lower latency and multi-megabit throughput. Consequently, there is an expanding revenue opportunity from a growing pool of underserved consumers that can only be satisfied with next generation networks. The solution is “LTE” (Long Term Evolution), the next-generation network beyond 3G.

In addition to enabling fixed to mobile migrations of Internet applications such as Voice over IP, video streaming, music downloading, mobile TV and many others, LTE networks will also provide the capacity to support an explosion in demand for connectivity from a new generation of consumer devices tailored to those new mobile applications. Competing technologies are already emerging to address the growing nomadic wireless broadband market space. However, mobile operators, thanks to their incumbent position, have a unique opportunity to evolve their infrastructures to next generation wireless networks and capitalize on this great opportunity to further grow their dominant market share. Their decision on which technology and when to evolve to the higher performing next generation networks will underpin their market success.

**21- In the sentence “However, the mobile operators thanks to ...”, what does “thanks to” mean?**

- 1) despite to
- 2) trying to
- 3) due to
- 4) appreciation

**22- Based on the text, which of the following has the lowest “throughput”?**

- 1) 3G systems
- 2) LTE
- 3) DSL
- 4) 2G systems

**23- In the last sentence of the text: “Their decision on ...., will underpin their success”. What does “underpin” mean?**

- 1) establish
- 2) convey
- 3) destroy
- 4) accomplish

**PASSAGE 3:**

Nanotechnology is the manipulation of matter for use in particular applications through certain chemical / physical processes to create materials with specific properties. There are both “bottom-up” processes that create nanoscale materials from atoms and molecules, as well as “top-down” processes that create nanoscale materials from their macro-scale counterparts. Nanoscale materials that have macro-scale counterparts frequently display different or enhanced properties compared to the macro-scale form. Such engineered or manufactured nanomaterials are referred to as “intentionally produced nanomaterials”. The definition of nanotechnology does not include unintentionally produced nanomaterials, such as diesel exhaust particles or other friction or airborne combustion byproducts, or nanosized materials that occur naturally in the environment, such as viruses or volcanic ash.

Nanotechnology has the potential to improve the environment, both through direct applications of nanomaterials to detect, prevent, and remove pollutants, as well as indirectly by using nanotechnology to design cleaner industrial processes and create environmentally responsible products. However, there are unanswered questions regarding the impacts of nanoproducts on human health and the environment. Thus the Environmental Protection Agency has the obligation to ensure that potential risks are adequately understood to protect human health and the environment.

**24- “Unintentionally produced nanomaterials” refers to:**

- 1) Nanomaterials which have been produced in laboratories.
- 2) Nanomaterials which have been produced prudentially.
- 3) Non-natural nanomaterials.
- 4) Nanomaterials which have not been produced deliberately.

**25- Which of the following phrases describes the term “environmentally responsible products” the best?**

- 1) Products which will be used in the environment.
- 2) Manufactured products.
- 3) Recyclable products.
- 4) Products whose producer is responsible for them.

**26- In the last sentence of the text, “adequately understood” can be replaced by:**

- |                           |                              |
|---------------------------|------------------------------|
| 1) Inherently responsive. | 2) Thoroughly studied.       |
| 3) Suitably ignored.      | 4) Insufficiently discussed. |

**27- According to the text, how nanotechnology can improve the human health?**

- 1) By removing viruses and volcanic ash from the atmosphere.
- 2) By using nanomaterial products in medical applications.
- 3) By collecting all the combustion byproducts.
- 4) By exploiting nanotechnological approaches in the industrial world.

**PASSAGE 4:**

Another source of noise is loose lamination. The magnet body and plunger (armature) are made up of thin sheets of iron laminated and riveted together to reduce eddy currents and hysteresis, iron losses showing up as heat. Eddy currents are shorted currents induced in the metal by the transformer action of an ac coil. Although these currents are small, they heat up the metal, create an iron loss, and contribute to inefficiency. At one time, laminations in magnets were insulated from each other by a thin, nonmagnetic coating; however, it was found that the normal oxidation of the metallic laminations reduces the effects of eddy currents to a satisfactory degree, thus eliminating the need for a coating.

28- All the following can be the cause of inefficiency in the magnets except:

- 1) oxidation      2) iron loss      3) heating      4) eddy currents

29- It is stated that the disturbances to the magnet core such as eddy currents, and hysteresis -----.

- 1) reduce efficiency      2) are demonstrated as heat  
3) may be small      4) all of the above

30- The word "rivet" is closest in meaning to -----.

- 1) inject      2) fasten      3) combine      4) weld

ریاضیات (معادلات دیفرانسیل، ریاضیات مهندسی، آمار و احتمالات) B ۴۰۳ عصر پنجشنبه ۸۹/۱۱/۲۸

-۳۱- جواب عمومی معادله  $y = xe^{-x^2} \cos^2 y - x \sin 2y$  کدام گزینه است؟

$$t \operatorname{tg} x + \frac{x^2}{2} - 4ce^{x^2} = 0 \quad (2)$$

$$t \operatorname{tg} y + e^{-x^2} - 4ce^{-x^2} = 0 \quad (1)$$

$$t \sin y + e^{-x^2} + c \cos y = 0 \quad (4)$$

$$t \operatorname{tg} y + e^{-x^2} - 4ce^{-x^2} = 0 \quad (3)$$

-۳۲- از معادله دیفرانسیل  $ty'' + (1-t)y' + ny = 0$  تبدیل لاپلاس گرفته و  $Y(s) = L\{y(t)\}$  را حساب می‌کنیم. کدام یک از گزاره‌های زیر درست است؟

۱) معادله دیفرانسیل داده شده برای  $y$  دو جواب مستقل ندارد زیرا  $Y(s)$  چنین نشان می‌دهد.

۲) معادله دیفرانسیل داده شده برای  $y$  فقط دارای یک جواب مستقل است زیرا معادله دیفرانسیل تبدیل لاپلاس  $Y(s)$  حاصل فقط مرتبه اول است و یک جواب مستقل دارد.

۳) معادله دیفرانسیل داده شده دارای معادله دیفرانسیل مرتبه اول برای تبدیل لاپلاس  $Y(s)$  است. لذا تبدیل لاپلاس کلیه جواب‌های  $y(t)$  به دست نیامده است.

۴) معادله دیفرانسیل داده شده برای  $y$  جواب سی دهد زیرا تبدیل لاپلاس گیری برای  $Y(s)$  دو جواب مستقل نمی‌دهد.

-۳۳- اگر  $I_n(t) = L^{-1}[L_n(s)]$  کدام است؟

$$e^t \frac{d^n}{dt^n}(t^n e^{-t}) \quad (4) \quad \frac{e^t}{n!} \frac{d^n}{dt^n}(t^n e^{-t}) \quad (3) \quad \frac{e^{-t}}{n!} \frac{d^n}{dt^n}(t^n e^{-t}) \quad (2) \quad e^t \frac{d^n}{dt^n}(t^n e^t) \quad (1)$$

-۳۴- مسئله مقدار اولیه دستگاه زیر داده شده است:

$$\begin{cases} y_1'(t) = -2y_1 + y_2 + u(t-1)e^t & , \quad y_1(0) = 0 \\ y_2'(t) = -4y_1 + 2y_2 + u(t-1)e^t & , \quad y_2(0) = 2 \end{cases}$$

که در آن  $u(\tau)$  تابع پله واحد است.  $y(t)$  کدام است؟

$$e^t - e^{-\tau t} + \frac{1}{\tau} (e^t - e^{\tau - \tau t}) u(t-1) \quad (2) \quad e^t - e^{-\tau t} \quad (1)$$

$$\frac{1}{\tau} (e^t - e^{\tau - \tau t}) u(t-1) \quad (4) \quad e^t - e^{-\tau t} + (e^t - e^{\tau - \tau t}) u(t-1) \quad (3)$$

-۳۵ اگر تابع  $f(x,y)$  را در ناحیه  $a < x < b$  و  $y < 0$  به صورت سری

$$f(x,y) = \sum_{m=1}^{\infty} \sum_{n=1}^{\infty} A_{mn} \sin\left(\frac{m\pi x}{a}\right) \sin\left(\frac{n\pi y}{b}\right)$$

$$\frac{1}{ab} \int_0^a \int_0^b f(x,y) \sin\left(\frac{m\pi x}{b}\right) \sin\left(\frac{n\pi y}{a}\right) dy dx \quad (2)$$

$$\frac{1}{ab} \int_0^a \int_0^b f(x,y) \sin\left(\frac{m\pi x}{a}\right) \sin\left(\frac{n\pi y}{b}\right) dy dx \quad (3)$$

$$\frac{1}{ab} \int_0^a \int_0^b f(x,y) \sin\left(\frac{m\pi x}{a}\right) \sin\left(\frac{n\pi y}{b}\right) dy dx \quad (4)$$

-۳۶ در مسئله مقدار اولیه

$$\begin{cases} u_{tt} - a^2 u_{xx} = 0 & , \quad \forall t > 0, \quad -\infty < x < \infty \\ u(x,0) = 0 & , \quad u_t(x,0) = g(x) = \begin{cases} g_0 & , \quad x_1 < x < x_2 \\ 0 & , \quad \text{بهای دیگر} \end{cases} \end{cases}$$

اگر جواب به صورت

$$u(x,t) = \frac{1}{\sqrt{a}} \int_{x-at}^{x+at} g(s) ds = G(x+at) - G(x-at)$$

باشد، آنگاه تابع  $G(x)$  کدام است؟

$$\begin{cases} 0 & , \quad x \leq x_1 \\ \frac{1}{a} (x - x_1) g_0 & , \quad x_1 \leq x < x_2 \quad (2) \\ \frac{1}{a} (x_2 - x) g_0 & , \quad x > x_2 \end{cases}$$

(4) تابع  $G(x)$  پیوسته موجود نیست.

$$\begin{cases} 0 & , \quad x \leq x_1 \\ \frac{1}{\sqrt{a}} (x - x_1) g_0 & , \quad x_1 \leq x \leq x_2 \quad (1) \\ \frac{1}{\sqrt{a}} (x_2 - x) g_0 & , \quad x > x_2 \\ 0 & , \quad x \geq x_2 \end{cases}$$

-۳۷ برای میله‌ای به طول  $L$  که سطح جانبی و دو سر آن کاملاً عایق است، و  $u(x,0) = f(x)$  و  $u_t = c^2 u_{xx}$  کدام گزینه

برای  $u(x,t)$  صحیح است؟

$$A_0 + \sum_{n=1}^{\infty} A_n e^{\left(\frac{n\pi c}{L}\right)^2 t} \cos\left(\frac{n\pi x}{L}\right) \quad (2)$$

$$A_0 + \sum_{n=1}^{\infty} A_n e^{-\left(\frac{n\pi c}{L}\right)^2 t} \cos\left(\frac{n\pi x}{L}\right) \quad (1)$$

$$A_0 + \sum_{n=1}^{\infty} A_n e^{-\left(\frac{n\pi c}{L}\right)^2 t} \cos\left(\frac{n\pi x}{L}\right) \quad (4)$$

$$A_0 + \sum_{n=1}^{\infty} A_n e^{-\left(\frac{n\pi c}{L}\right)^2 t} \cos\left(\frac{n\pi x}{\sqrt{L}}\right) \quad (3)$$

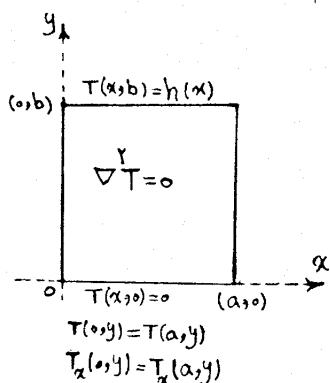
- ۳۸ برای حل مستقله مقدار مرزی معادله دیفرانسیل لاپلاس در داخل مستطیل با شرایط مرزی داده شده طبق شکل، تابع تکدای هموار معلوم (مفروض)  $h(x)$  بر حسب کدام پایه متعامد باید بسط داده شود؟

$$\frac{1}{2}, \sin \frac{2\pi x}{a}, \cos \frac{2\pi x}{a}, \sin \frac{4\pi x}{a}, \cos \frac{4\pi x}{a}, \dots, \sin \frac{2n\pi x}{a}, \cos \frac{2n\pi x}{a}, \dots \quad (1)$$

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

$$\frac{1}{2}, \cos \frac{2\pi x}{a}, \cos \frac{4\pi x}{a}, \dots, \cos \frac{2n\pi x}{a}, \dots \quad (3)$$

$$\frac{1}{2}, \sin \frac{\pi x}{a}, \cos \frac{\pi x}{a}, \sin \frac{2\pi x}{a}, \cos \frac{2\pi x}{a}, \dots, \sin \frac{n\pi x}{a}, \cos \frac{n\pi x}{a}, \dots \quad (4)$$



- ۳۹ تابع  $\varphi(x,y) = x^r - 2xy^r$  در همه نقاط هارمونیک (همساز) می‌باشد. تابع مختلط تحلیلی  $G$  از متغیر  $z$  را به گوندای تعیین نمایید که  $\operatorname{Re} G = \varphi$ .

$$(x^r - 2xy^r) + i(4xy - y^r + c) \quad (1)$$

$$(x^r - 2xy^r) + i(3x^ry - y^r + c) \quad (2)$$

$$(x^r - 2xy^r) + i(4xy^r - y^r + c) \quad (3)$$

- ۴۰ تبدیل  $w = \sin z$  را در نظر می‌گیریم. در مورد يك و پوششی بودن نگاشت، کدام يك از گزینه‌های زیر نادرست است؟

$$w = \sin z = \frac{\pi}{2} \leq z \leq \frac{\pi}{2} \quad \text{به تمام صفحه مختلط}$$

$$(2) \text{ نیمه نوار } -\frac{\pi}{2} \leq x \leq \frac{\pi}{2} \text{ و } 0 \leq y \leq \frac{\pi}{2} \text{ به ربع اول صفحه } W$$

$$(3) \text{ نیمه نوار } -\frac{\pi}{2} \leq x \leq \frac{\pi}{2} \text{ و } y \geq 0 \text{ به نیمه بالا صفحه } W$$

$$(4) \text{ نیمه نوار } -\frac{\pi}{2} \leq x \leq 0 \text{ و } y \geq 0 \text{ به ربع دوم صفحه } W$$

- ۴۱ تعداد نقاط غیرتحلیلی تابع  $f(z) = \frac{\log(z+2)}{(z^r+2)\sin z}$  درون مرز  $|z|=2$  کدام است؟

۳ (۴)

۴ (۳)

۷ (۲)

۲ (۱)

- ۴۲ فرض  $a$  گزینه  $x^{-a}$  که در آن  $0 < a < 1$  (ثابت)، معرف مقدار اصلی توان مورد نظر  $x$  باشد، یعنی

$$\int_0^\infty \frac{x^{-a}}{1+x} dx \text{ کدام است؟}$$

$$\frac{a}{\pi \sin a} \quad (4)$$

$$\frac{a}{\sin(\pi a)} \quad (3)$$

$$\frac{\pi}{\sin(\pi a)} \quad (2)$$

$$\frac{\pi a}{\sin a} \quad (1)$$

صفحه ۹

۸۹/۱۱/۲۸ عصر پنجشنبه

۴۰۳ B

-۴۳ جعبه‌ای شامل ۱۰ مهره‌ی سیاه و ۱۰ مهره‌ی آبی که هر کدام از ۱ تا ۱۰ شماره‌گذاری شده‌اند. دو مهره به تصادف و بدون جایگذاری از این جعبه انتخاب می‌شود. احتمال اینکه دو مهره‌ی انتخابی هم رنگ یا هم شماره باشند، چقدر است؟

$$\frac{11}{29} \quad (4)$$

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

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

$$\frac{15}{29} \quad (1)$$

-۴۴ تابع احتمال متغیر تصادفی  $X$  به صورت

$$f_X(x) = \begin{cases} \frac{4}{\pi(1+x^2)} & 0 < x < a \\ 0 & \text{در سایر جاهای} \end{cases}$$

است. در صورتی که  $E(X) = \frac{\ln 4}{\pi}$  باشد، مقدار  $a$  کدام است؟

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

$$1 \quad (3)$$

$$2 \quad (2)$$

$$\ln 4 \quad (1)$$

-۴۵ اگر تابع چگالی احتمال توانم  $X$  و  $Y$  برابر باشند، احتمال  $p(\sqrt{x} > y)$  باشد. احتمال  $(y > 0)$  برابر کدام است؟

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

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

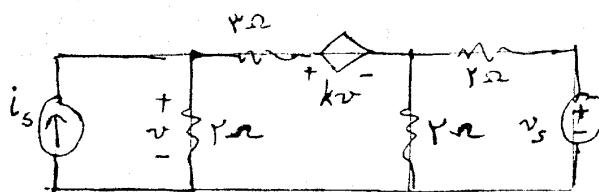
$$\frac{2}{3} \quad (2)$$

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

۸۹/۱۱/۲۸ عصر پنجشنبه

۴۰۳ B ۲ مدارهای الکتریکی ۱ و ۲

-۴۶ در مدار زیر به ازای چه مقدار  $k$ ، ولتاژ  $V$  ناشی از  $i_s$  برابر نصف آن می‌شود؟



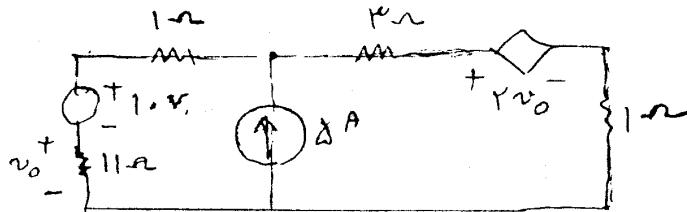
(1)

(2)

(3)

(4) هیچ مقدار  $k$ ، چون این مدار جواب یگانه ندارد.

-۴۷ در مدار شکل زیر منبع جریان ۵ آمپری را با چه عنصری می‌توان جایگزین نمود به گونه‌ای که جریان و ولتاژ شاخه‌ها هیچ تغییری نکنند؟



(1) منبع ولتاژ ۵ ولتی

(2) مقاومت ۲ اهمی

(3) مقاومت ۶ اهمی

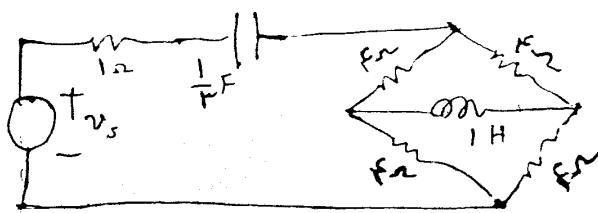
(4) منبع ولتاژ ۱۵ ولتی

صفحه ۱۰

عصر پنجشنبه ۸۹/۱۱/۲۸

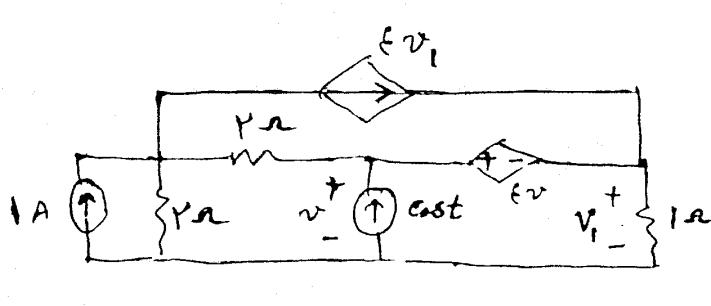
مدارهای الکتریکی ۱ و ۲ ۴۰۳ B

-۴۸ در مدار زیر با تبدیل مقاومت  $4\Omega$  به  $2\Omega$  بیشترین ثابت زمانی مدار چند ثانیه کم می‌شود؟



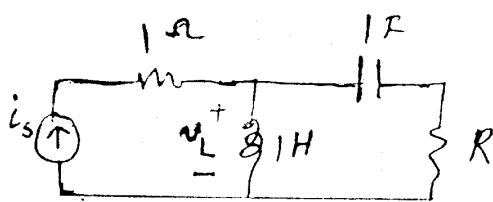
- ۱ (۱)  
۲ (۲)  
۳ (۳)  
۴ (۴)

-۴۹ در چه لحظاتی  $v(t) = 0$  است؟ (در گزینه‌ها عددی صحیح است).



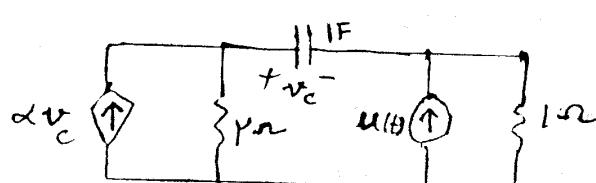
- $2\pi + \frac{\pi}{3}$  (۱)  
 $2\pi + \frac{\pi}{4}$  (۲)  
 $2\pi + \frac{\pi}{2}$  (۳)  
 $2\pi + \frac{2}{3}\pi$  (۴)

-۵۰ در مدار شکل زیر با تغییر آنی  $i_s$  به اندازه  $\frac{2}{3}$  آمپر، ولتاژ  $v_L$  به اندازه ۲ ولت تغییر آنی می‌کند. مقاومت  $R$  چند اهم است؟



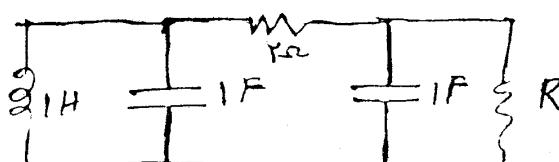
- ۱ (۱)  
۲ (۲)  
۳ (۳)  
۴ (۴)

-۵۱ در مدار شکل زیر ولتاژ اولیه خازن  $v_c$  می‌باشد کدامیک از پاسخ‌های زیر صحیح است؟



- ۱) به ازای  $\alpha = \frac{1}{4}$  مدار ناپایدار است.  
۲) به ازای  $\alpha = \frac{1}{8}$  مدار ناپایدار است.  
۳) به ازای  $\alpha = 1$  مدار ناپایدار است.  
۴) به ازای تمامی مقادیر  $\alpha$  مدار پایدار است.

-۵۲ اگر در پاسخ ورودی صفر مدار زیر جمله  $Ae^{-t}$  وجود داشته باشد ( $A$  ثابت). مقدار  $R$  برابر چند اهم است؟



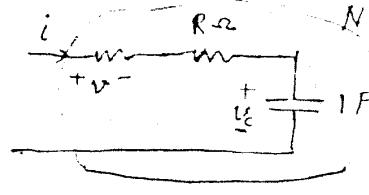
- ۱ (۱)  
۲ (۲)  
۳ (۳)  
۴ (۴)

صفحه ۱۱

عصر پنجشنبه ۸۹/۱۱/۲۸

۴۰۳ B ۱ و ۲ مدارهای الکتریکی

- ۵۳ در مدار زیر با مقاومت غیرخطی  $v = i^2 R$  و ولتاژ خازن  $\text{Cost} = \frac{1}{2} v$ , به ازای چه مقدار  $R$  توان متوسط  $N$  برابر یک وات می‌شود؟



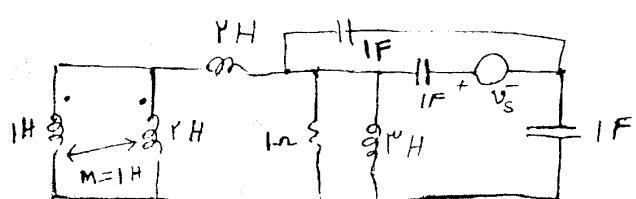
(۱)

(۲)

(۳)

(۴)

- ۵۴ معادله مشخصه مدار زیر کدام است؟ (معادله مشخصه مدار معادله‌ای است که تمام فرکانس‌های طبیعی مدار را می‌دهد)



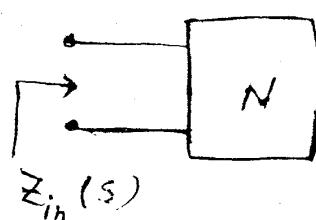
$$s^3(2s^3 + 3s + 2) = 0 \quad (1)$$

$$s^3(s^2 + s + 1) = 0 \quad (2)$$

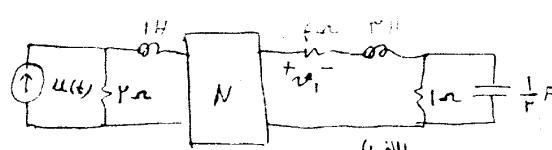
$$s^3(s^2 + s + 1) = 0 \quad (3)$$

$$s^3(2s^3 + 3s + 2) = 0 \quad (4)$$

- ۵۵ امپدانس ورودی یک دهنده (یک قطبی) خطی و تغییرناپذیر با زمان به صورت  $Z_{in}(s) = \frac{s + \alpha}{s^2 + 4s + \lambda}$  است. به ازای کدام مقادیر  $\alpha$  این یک دهنده دارای فرکانس تشدید حقیقی است؟

(۱)  $\alpha < 2$ (۲)  $\alpha > 4$ (۳)  $2 < \alpha < 4$ (۴) بازاء هیچ مقدار  $\alpha$  مدار دارای فرکانس تشدید حقیقی نمی‌باشد.

- ۵۶ مدار زیر یک مدار هم پاسخ است. اگر در شکل (الف) پاسخ حالت صفر  $v_1 = u(t)(3 - e^{-t} - 2e^{-3t})$  باشد

در مدار شکل (ب)،  $v_1(t) = ?$  برابر با کدام گزینه است؟

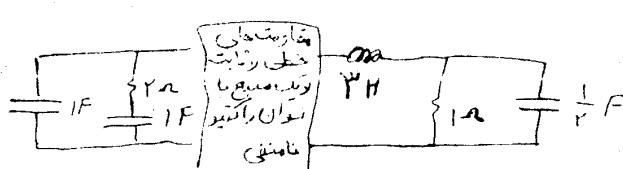
$$u(t)(-4e^{-t} + e^{-3t} + 2) \quad (1)$$

$$u(t)(3 - e^{-t} - 2e^{-3t}) \quad (2)$$

$$\frac{1}{4}u(t)(t + e^{-3t} - 4e^{-t}) \quad (3)$$

$$\frac{1}{4}u(t)(3 - e^{-t} - 2e^{-3t}) \quad (4)$$

- ۵۷ فرض کنید مدار زیر در فرکانس  $\omega = 2\frac{\text{rad}}{\text{s}}$  در وضعیت دائمی سینوسی است. اگر توان متوسط مقاومت ۱ اهمی برابر دو وات باشد. مجموع توان‌های راکتیو خازنها حداقل چند وار (VAR) یا ولت آمپر راکتیو است؟



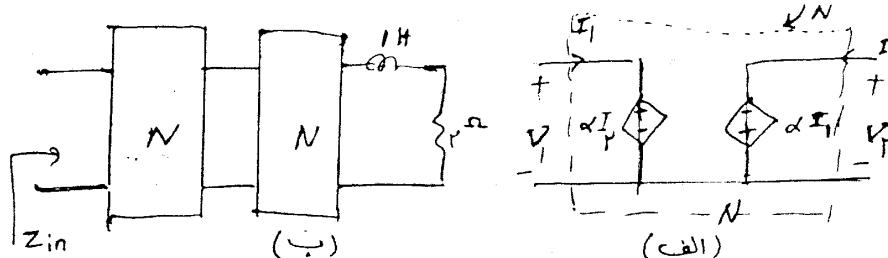
(۱) -۴۸

(۲) -۲۴

(۳) -۱۲

(۴) -۶

-۵۸

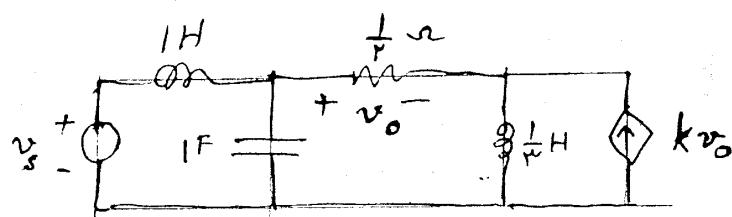
با فرض دودهنه  $N$  به صورت شکل (الف) امپدانس ورودی مدار شکل (ب) کدام است؟

S+1 (۱)

2S+1 (۲)

S (۳)

S+2 (۴)

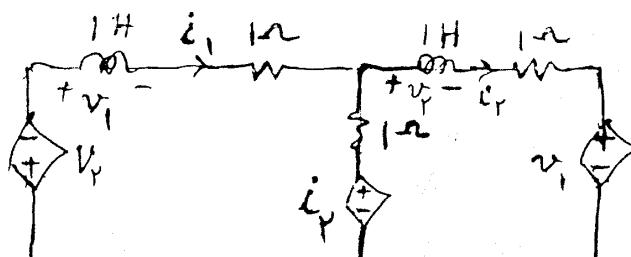
در مدار شکل زیر محدوده مقادیر  $k$  چگونه باشد تا مدار همواره پایدار نمایی باقی بماند؟ -۵۹

-8 &lt; k &lt; -2 (۱)

k &lt; -8 (۲)

k &gt; -2 (۳)

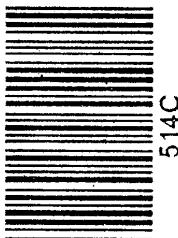
(۴) مدار همواره ناپایدار است

در مدار شکل مقابل، با انتخاب جریان سلف و یا سلفها (۱ و ۲) یا (۳ و ۴) به عنوان متغیرهای حالت،  $A$  در معادلات حالت -۶۰ $\dot{\underline{X}} = A \underline{X}$  (برابر کدام گزینه زیر است؟) $A = (-2)$  (۱)

$$\underline{A} = \left( -\frac{1}{2} \right) \quad (۲)$$

$$\underline{A} = \begin{bmatrix} -\frac{1}{2} & 0 \\ 0 & -\frac{1}{2} \end{bmatrix} \quad (۳)$$

$$\underline{A} = \begin{bmatrix} -2 & 0 \\ 0 & -2 \end{bmatrix} \quad (۴)$$



514  
C

نام

نام خانوادگی

محل امضاء

صیغه جمعه  
۸۹/۱۱/۲۹



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

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

### آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد نایپوسته داخل - سال ۱۳۹۰

مجموعه مهندسی برق - کد ۱۲۵۱

مدت پاسخگویی: ۱۸۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۲۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره
۱	سیستمهای کنترل خطی	۱۵	۱۵	۱
۲	تجزیه و تحلیل سیستمهای	۱۵	۱۶	۳۰
۳	بررسی سیستمهای قدرت ۱	۱۵	۳۱	۴۵
۴	مدار منطقی و ریزپردازندگان	۱۵	۴۶	۶۰
۵	الکترونیک ۱ و ۲	۱۵	۶۱	۷۵
۶	ماشین‌های الکتریکی ۱ و ۲	۱۵	۷۶	۹۰
۷	الکترومناتیکس ۱	۱۵	۹۱	۱۰۵
۸	مدقدماتی بر مهندسی پزشکی	۱۵	۱۰۶	۱۲۰

\* برای داوطلبان گرایش مهندسی پزشکی انتخاب یکی از دو درس ردیفهای ۷ و ۸ اجباری است.

یهمن ماه سال ۱۳۸۹

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی باشد.

-۱

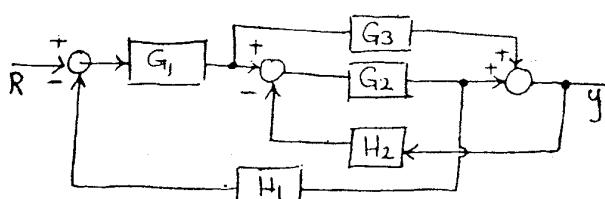
معادله مشخصه سیستم حلقه بسته زیر در کدام گزینه صحیح است؟

$$1 + G_1 H_1 + G_1 G_2 H_1 - G_1 G_2 G_3 H_1 H_2 \quad (1)$$

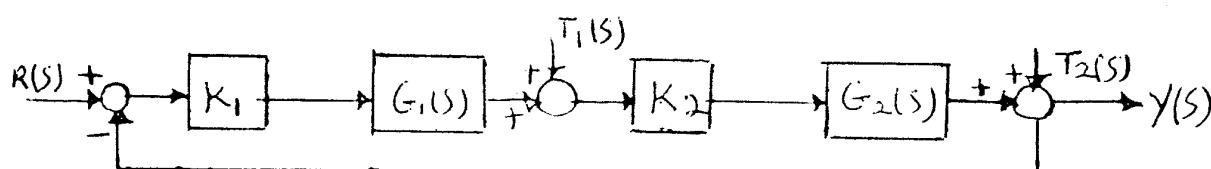
$$1 + G_1 G_2 H_2 - G_1 G_2 G_3 H_1 H_2 \quad (2)$$

$$1 + G_2 H_1 - G_1 G_2 G_3 H_1 H_2 \quad (3)$$

$$1 + G_2 H_2 + G_1 G_2 H_1 - G_1 G_2 G_3 H_1 H_2 \quad (4)$$



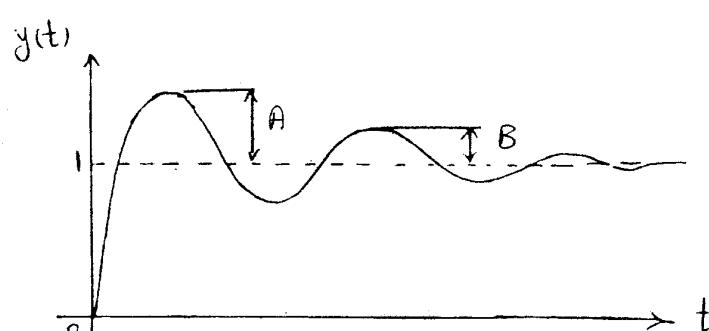
-۲

سیستم کنترل شکل زیر را با ورودی  $R(s)$  و خروجی  $y(s)$  و دو اغتشاش  $T_1$  و  $T_2$  در نظر بگیرید به ازای چه مقادیری از  $k_1$  و  $k_2$  اثرات اغتشاشات کاهش می‌یابد؟(۱)  $k_1$  کوچک و  $k_2$  بزرگ به طوری که  $k_1 k_2$  بزرگ باشد.(۲) بزرگ و  $k_2$  کوچک به طوری که  $k_1 k_2$  بزرگ باشد.(۳) بزرگ و  $k_2$  بزرگ به طوری که  $k_1 k_2$  بزرگ باشد.(۴) کوچک و  $k_2$  کوچک به طوری که  $k_1 k_2$  کوچک باشد.

-۳

پاسخ پله واحد یک سیستم مرتبه دوم به شکل زیر است. با تعریف  $\delta = \ln \frac{A}{B}$  ، نسبت میرایی سیستم ( $\zeta$ ) از کدام رابطه

زیر به دست می‌آید؟



$$\frac{\delta^2}{\sqrt{\delta^2 + \pi^2}} \quad (1)$$

$$\frac{\delta}{\sqrt{\delta^2 + 4\pi^2}} \quad (2)$$

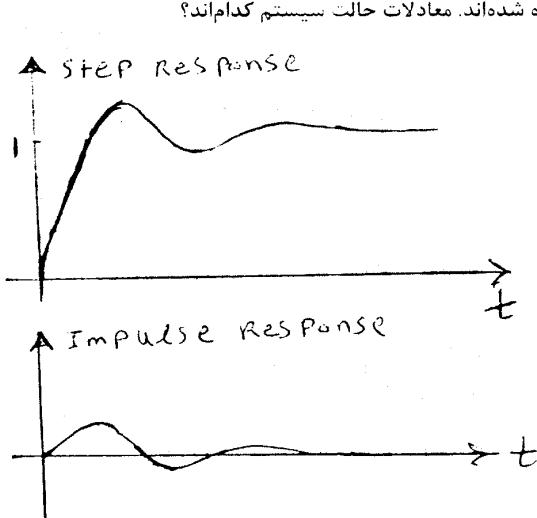
$$\frac{\delta}{\sqrt{\delta^2 + \pi^2}} \quad (3)$$

$$\frac{\delta^2}{\sqrt{\delta^2 + 4\pi^2}} \quad (4)$$

صفحه ۳

صبح جمعه ۸۹/۱۱/۲۹

سیستم‌های کنترل خطی ۵۱۴ C



-۴

پاسخ پله و پاسخ ضربه سیستمی در شکل مقابل نمایش داده شده‌اند. معادلات حالت سیستم کدام‌اند؟

$$\dot{x} = Ax + Bu$$

$$y = Cx + Du$$

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -2 & -1 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}, C = \begin{bmatrix} 0 & 1 \end{bmatrix}, D = 1 \quad (1)$$

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -2 & -1 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}, C = \begin{bmatrix} 1 & 2 \end{bmatrix}, D = 0 \quad (2)$$

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -2 & -1 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}, C = \begin{bmatrix} 0 & 2 \end{bmatrix}, D = 0 \quad (3)$$

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -2 & -1 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}, C = \begin{bmatrix} 1 & 1 \end{bmatrix}, D = 1 \quad (4)$$

-۵

کدام گزینه زیر صحیح است؟

- (۱) اگر همه قطب‌های یک سیستم درجه ۲ در سمت چپ خط  $\sigma = -2$  باشند زمان نشست سیستم کوچک‌تر از ۲ ثانیه است.
- (۲) وجود سطر صفر در آرایه راث بیانگر ریشه‌های روی محور  $\omega$  است.
- (۳) مکان هندسی ریشه‌های سیستم درجه ۳ نقطه ترک مختلط ندارد.
- (۴) اگر همه قطب‌ها و صفرهای یک سیستم در سمت چپ صفحه  $S$  باشند آنگاه منحنی فاز به طور یکتا از منحنی اندازه به دست می‌آید.

-۶

در سیستم کنترل شکل مقابل مقادیر  $k_p \geq 0$  و  $k_d \geq 0$  چقدر باشند تا خطای ماندگار سیستم به ورودی شیب واحد برابر

و رژیم‌گذاری سیستم میرای بحرانی باشد؟

$$k_p = 4, k_d = 2 \quad (1)$$

$$k_p = 1, k_d = 0 \quad (2)$$

$$k_p = k_d = 4 \quad (3)$$

(۴) چنین کنترل کننده‌ای نمی‌توان طراحی کرد.

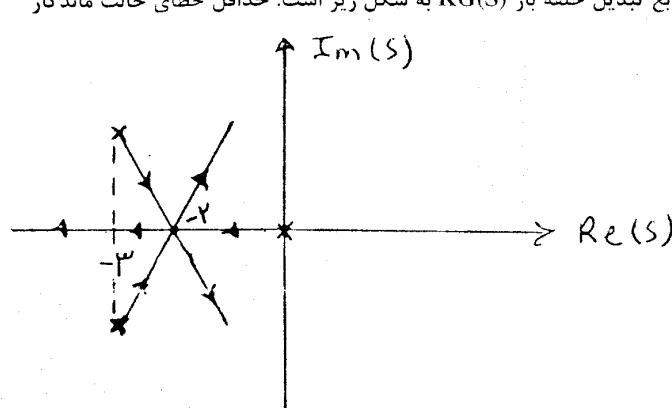
مکان هندسی ریشه‌های یک سیستم کنترلی با تابع تبدیل حلقه باز  $KG(S)$  به شکل زیر است. حداقل خطای حالت ماندگاربه ورودی  $(1+2t)u(t)$  کدام است؟ ( $k > 0$ )

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

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

$$\frac{1}{6} \quad (3)$$

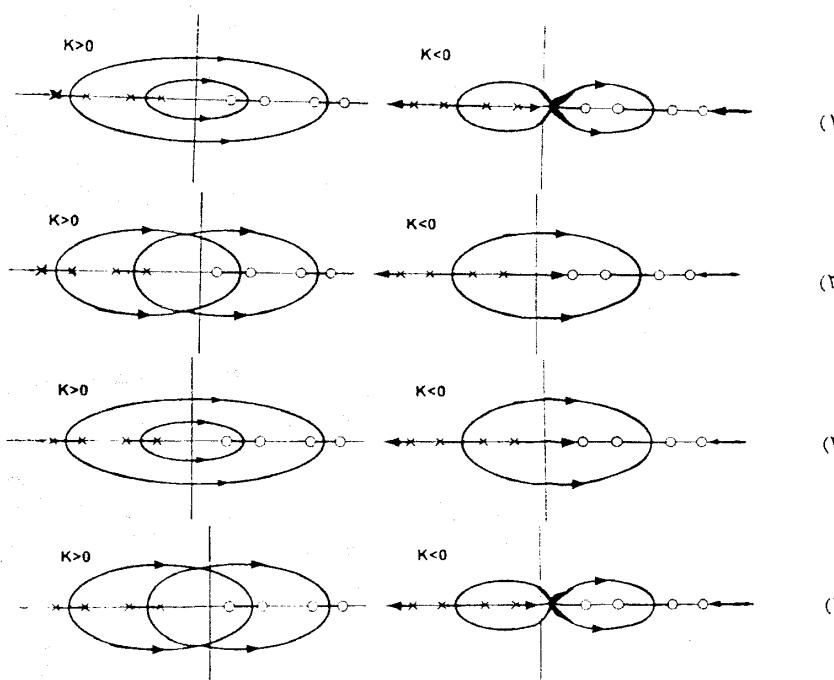
$$\frac{2}{3} \quad (4)$$



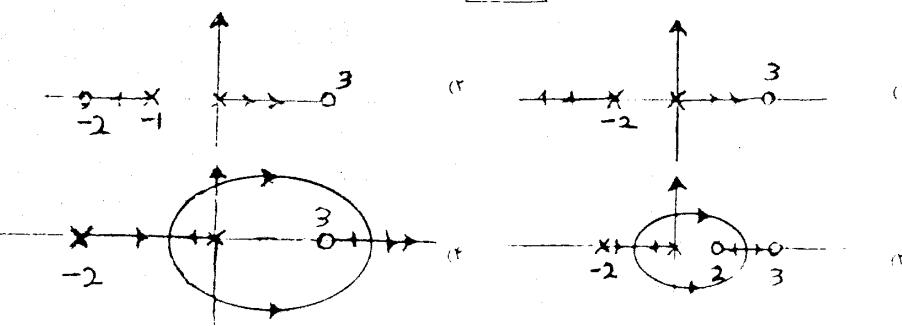
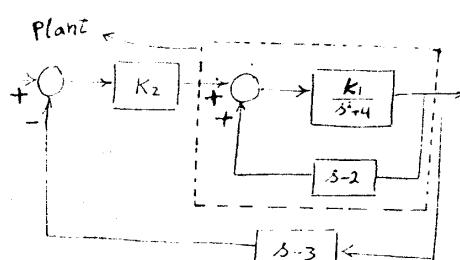
-۸ مکان هندسی ریشه‌های سیستم زیر کدام گزینه است؟

$$GH(s) = \frac{(s-1)(s-2)(s-3)(s-4)}{(s+1)(s+2)(s+3)(s+4)} \quad -\infty < k < \infty$$

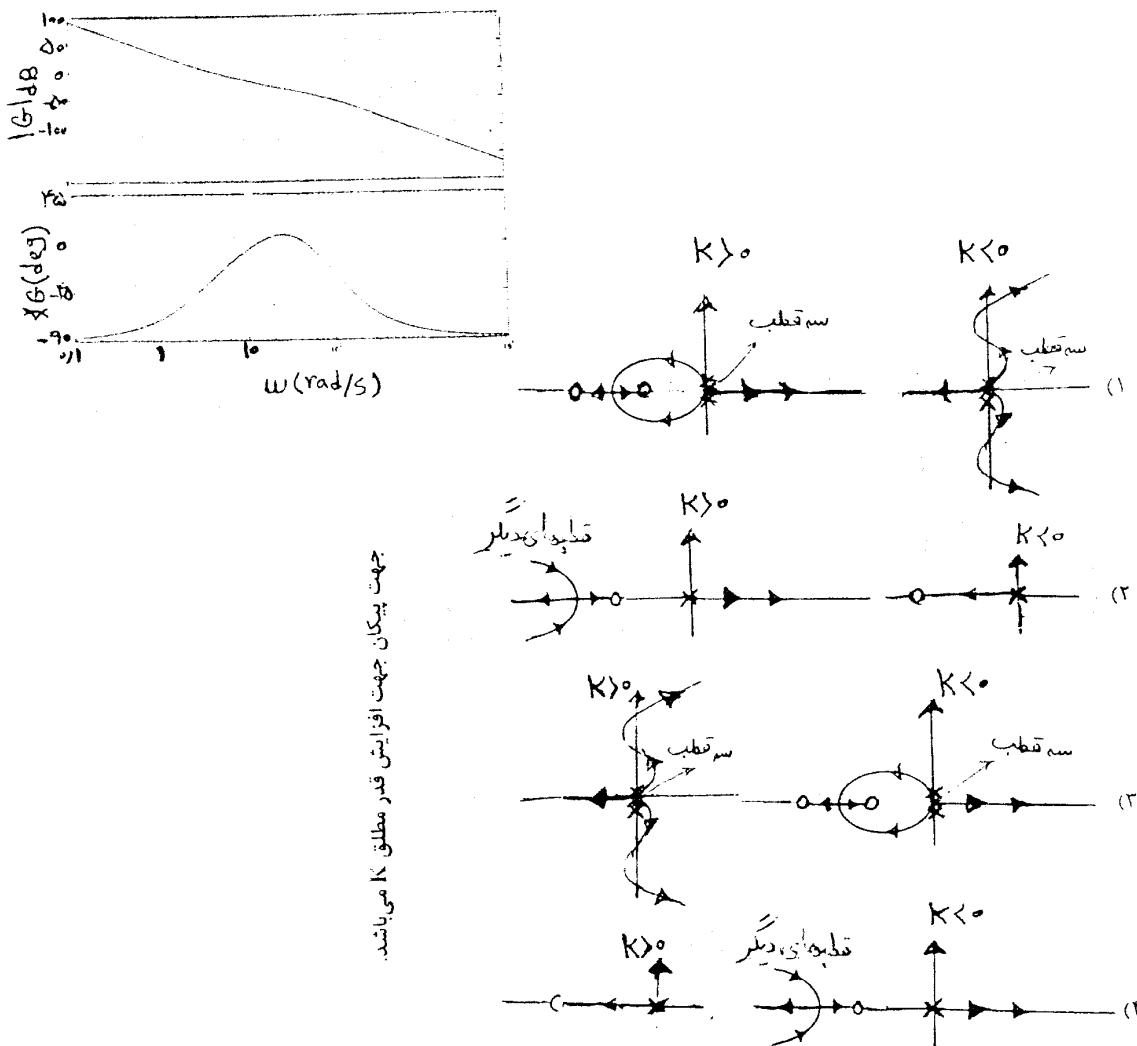
جواب: چنان‌چهارت افزایش در سطح K می‌باشد.



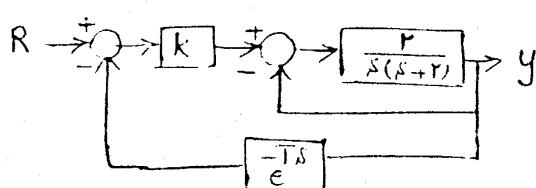
-۹ در سیستم شکل زیر در صورتی که  $k_1$  بد گوندای انتخاب شده باشد که plant اصلی در مرز پایداری باشد، مکان هندسی ریشه‌های سیستم حلقه بسته به ازاء تغییرات  $k_2 \geq 0$  چگونه خواهد بود؟



- ۱۰ باسخ فرکانسی تابع تبدیل  $G(s)$  که در یک سیستم فیدبک واحد به کار گرفته شده در شکل نشان داده شده است. مکان هندسی ریشه‌های غالب به ازاء مقادیر مثبت و منفی  $K$  کدام است؟



- ۱۱ اگر مقدار خطای حالت ماندگار به ورودی پله واحد برای سیستم زیر برابر  $\frac{2}{3}$  باشد مقدار  $T$  جهت پایداری سیستم حلقه بسته کدام است؟



(۴) به ازاء تمام مقادیر  $T$  سیستم حلقه بسته پایدار است.

$$T < 2 \quad (1)$$

$$T < 1 \quad (2)$$

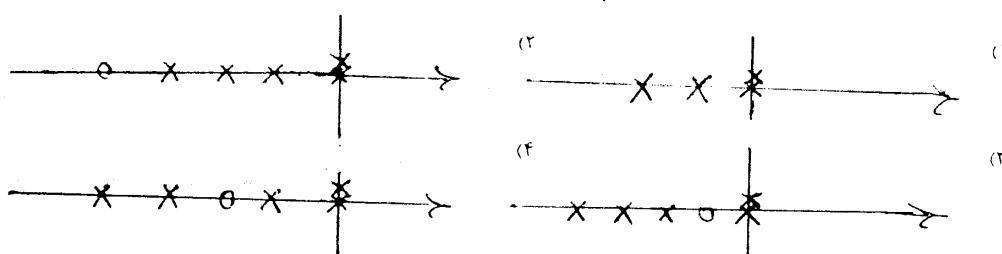
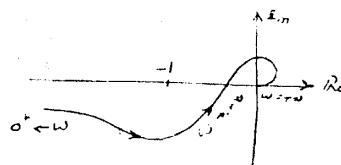
$$T < 0/5 \quad (3)$$

صفحه ۶

صبح جمعه ۸۹/۱۱/۲۹

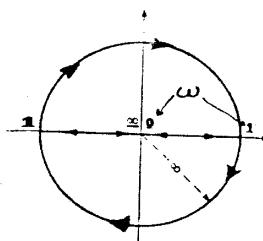
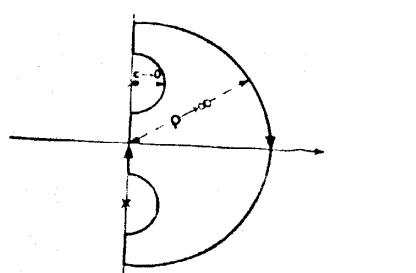
سیستم‌های کنترل خطی C ۵۱۴

-۱۲- کدام نوپولوژی صفر و قطب برای سیستمی با دیاگرام قطبی زیر صحیح می‌باشد؟

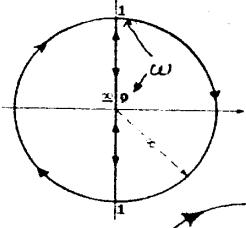


-۱۳- تابع تبدیل حلقه باز در یک سیستم کنترل  $GH = \frac{ks^2}{s^2 + 1}$  است. کدام گزینه دیاگرام نایکوئیست متناظر با مسیر نایکوئیست

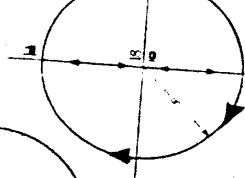
شکل مقابل را به ازاء  $k = 1$  و همچنین وضعیت پایداری سیستم حلقه بسته را به ازاء تغییرات  $k$  نشان می‌دهد؟



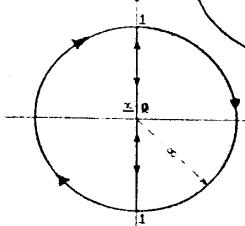
(۱) ناپایدار با یک ریشه سمت راست  $-\infty < k < \infty$



(۲) ناپایدار با یک ریشه سمت راست  $-\infty < k < \infty$

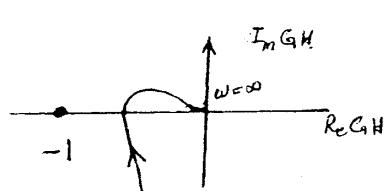


(۳) پایدار مرزی به ازاء  $-\infty < k < -1$  و ناپایدار به ازاء  $-1 < k < \infty$



(۴) پایدار مرزی به ازاء  $-\infty < k < -1$  و ناپایدار به ازاء  $-1 < k < \infty$

-۱۴ تابع تبدیل حلقه باز سیستمی  $\frac{k}{s(1+T_d s)(1+T_r s)}$  است. با افروزن چه نوع جبران‌سازی نمودار نایکوئیست به شکل زیر خواهد بود؟



$$T_d < T_r \quad T_d < T_r + T_d s \quad \text{با شرط } 1 + T_d s > 0$$

(۱) جبران‌ساز PD به شکل

(۲) جبران‌ساز PI

(۳) جبران‌ساز P

$$T_d > T_r \quad T_d > T_r + T_d s \quad \text{با شرط } 1 + T_d s < 0$$

(۴) جبران‌ساز PD به شکل

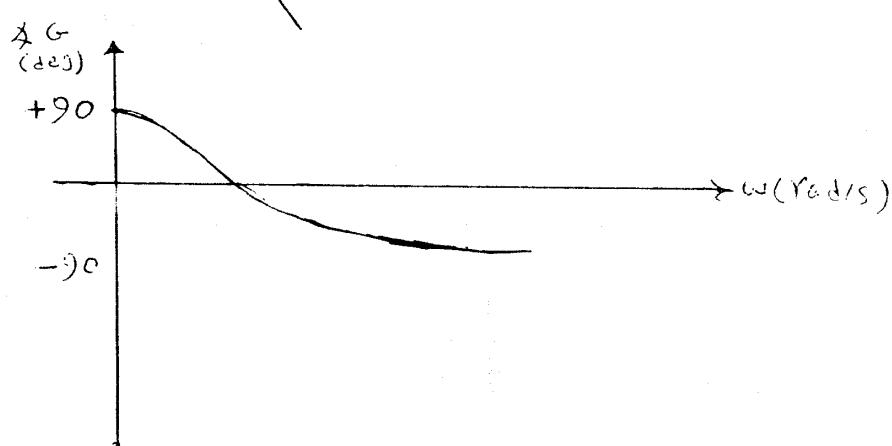
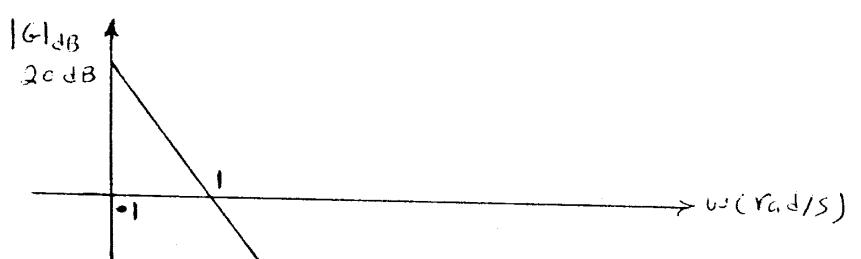
-۱۵ سیستم فیدبک واحد شکل زیر در نظر بگیرید که پاسخ فرکانسی  $G(j\omega)$  در شکل رو به رو نمایش داده شده‌اند. کدام جبران‌ساز زیر قادر به پایدارسازی سیستم و تأمین زمان نشست ۴ ثانیه می‌باشد؟

PI (۱)

PD (۲)

تناسی (۳)

Lag (۴)



-۱۶ شرط لازم و کافی برای حقیقی بودن زوج تبدیل فوریه گستته - زمان  $x[n]$  و  $X(e^{j\omega})$  عبارت است از:

(۱) برای کلیه  $n$  ها:  $x[-n] = x[n]$

(۲) برای صرفاً  $n$  های زوج:  $x[-n] = x[n]$

(۳) برای صرفاً  $n$  های فرد:  $-x[-n] = x[n]$

(۴) برای  $n$  های زوج:  $x[-n] = x[n]$  و برای  $n$  های فرد:  $x[-n] = -x[n]$

-۱۷ سیگنال  $x[n]$  مطابق شکل رو به رو داده شده است:

$$x[n] = (1-j)\delta[n+1] - \delta[n] + (3+j)\delta[n-1] + 2\delta[n-2]$$

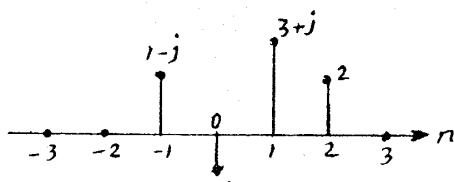
حاصل انتگرال  $\int_0^{2\pi} \left| \frac{d}{d\omega} \text{Im}(X(e^{j\omega})) \right|^2 d\omega$  کدام است؟

۲۴π (۱)

۲۲π (۲)

۲۰π (۳)

۲۶π (۴)



-۱۸ تبدیل فوریه سیگنال مقابل به صورت  $X(\omega)$  داده می‌شود.

کدام یک از گزینه‌های زیر کاملاً صحیح است؟

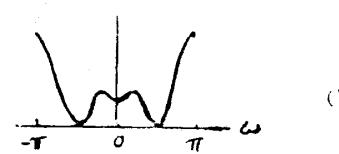
$$\int_{-\infty}^{+\infty} X(\omega) d\omega = 0 \quad , \quad X(\omega = -\omega) = X(\omega) \quad , \quad \text{Im}[X(\omega)] = 0 \quad (۱)$$

$$X(\omega) = -X(-\omega) \quad , \quad \int_{-\infty}^{+\infty} X(\omega) d\omega = 0 \quad , \quad \text{Re}[X(\omega)] = 0 \quad (۲)$$

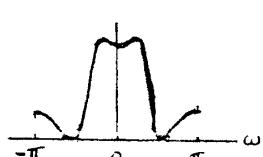
$$\text{Im}[X(\omega)] = 0 \quad , \quad X(\omega) = X^*(\omega) \quad , \quad \int_{-\infty}^{+\infty} X(\omega) d\omega = 0 \quad (۳)$$

$$X(\omega) = X^*(\omega) \quad , \quad \int_{-\infty}^{+\infty} X(\omega) d\omega = 0 \quad , \quad \text{Re}[X(\omega)] = 0 \quad (۴)$$

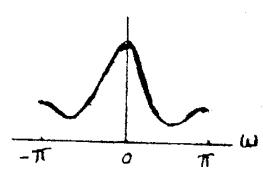
-۱۹ تابع تبدیل یک سیستم رمان گستته LTI به صورت  $H(z) = \frac{1+z}{z^2 + az + b}$  مفروض است. کدام یک از شکل‌های زیر می‌تواند اندازه پاسخ فرکانس این سیستم باشد؟



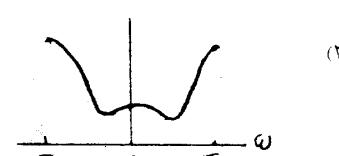
(۱)



(۲)



(۳)



(۴)

-۲۰ اگر  $|z| > \frac{1}{2}$  باشد تبدیل  $Z$  سیگنال زمان گستته  $x[n]$  باشد تبدیل  $Z$  سیگنال  $y[n] = x[n] + (-1)^n x[n]$  کدام است؟

$$Y(z) = X(z) + X(-z), |z| > \frac{1}{2} \quad (۱)$$

$$Y(z) = X(z) + X\left(\frac{1}{z}\right), z > |z| > \frac{1}{2} \quad (۲)$$

$$Y(z) = X(z) + X\left(\frac{1}{z}\right), |z| > \frac{1}{2} \quad (۳)$$

سیگنال زمان - گستته  $x[n]$  به صورت زیر داده شده است:

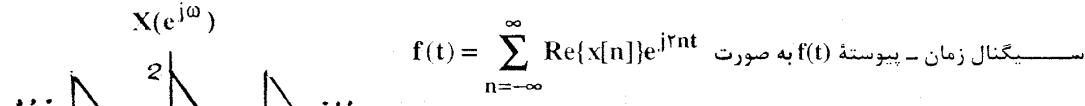
$$x[n] = \left(\frac{1}{2}\right)^n u[n] + 2^n u[-n]$$

اگر تبدیل فوریه  $x[n]$  را با  $X(\omega) = X_R(\omega) + jX_I(\omega)$  نشان دهیم (که  $X_R(\omega)$  و  $X_I(\omega)$  به ترتیب جزء حقیقی و جزء موهومی  $X(e^{j\omega})$  هستند) و تبدیل فوریه سیگنال  $y[n]$  را به صورت  $Y(e^{j\omega}) = 2X_I(\omega) + \frac{\pi}{2} X_R(\omega)$  تعریف کنیم، در این

صورت  $y[1]$  چقدر است؟

$$-\frac{5}{2} \quad (۱) \quad -j\frac{5}{2} \quad (۲) \quad -\frac{1}{2} \quad (۳) \quad -j\frac{1}{2} \quad (۴)$$

-۲۲ تبدیل فوریه زمان - گستته سیگنال  $x[n]$  در شکل مقابل داده شده است. اگر



تعریف شود، مقدار  $f(t)$  در  $t = \frac{\pi}{2}$  چقدر است؟ (جزء حقیقی:  $\text{Re}\{x[1]\}$ )

۲ (۱)

$\frac{1}{2}$  (۲)

۱ (۳)

۰ (۴)

-۲۳ ورودی مشخص شده و  $y(t)$  خروجی متناظر در یک سیستم خطی است. اگر برای هر  $t$  دلخواه، خروجی متناظر با  $x(t-\tau) = y(t-\tau)$  باشد، شرط کافی برای تغییرناپذیری با زمان سیستم توسط کدام  $t$  تأمین می‌شود؟

$$x(t) = u(t) \quad (۱) \quad x(t) = \text{rect}(t) \quad (۲) \quad x(t) = \text{sinc}(t) \quad (۳)$$

$$x(t) = \text{rect}(t) \quad (۴) \quad \text{هیچ کدام}$$

-۲۴ یک سیستم زمان گستته LTI و علی و پایدار با پاسخ ضربه  $h[n]$  در نظر بگیرید. اگر تبدیل  $Z$  پاسخ این سیستم به ورودی

$$B = \sum_{n=0}^{\infty} h[n] \quad A = \sum_{n=0}^{\infty} h[n] \quad Y(z) = \frac{9z}{(3z-1)(3-z)} \quad \text{به صورت } x[n] = h[-n]$$

بود؟

$$B = \frac{11}{4}, A = \frac{9}{4} \quad (۱) \quad B = \frac{9}{4}, A = \frac{3}{2} \quad (۲) \quad B = \frac{13}{4}, A = \frac{9}{4} \quad (۳) \quad B = \frac{9}{8}, A = \frac{3}{2} \quad (۴)$$

- ۲۵ کدام گزینه در مورد معکوس‌بذری سیستم‌های زیر درست است؟

(۱) ورودی  $x(t)$  و خروجی  $y(t)$  سیستم است.

$$S_1 : y(t) = \int_{-\infty}^{\infty} e^{-\tau t} x(t-\tau) d\tau$$

$$S_2 : y(t) = \int_{-\infty}^t e^{-\tau t} x(t-\tau) d\tau$$

(۲) هر دو سیستم معکوس‌نایاب‌اند.

(۳) هر دو سیستم معکوس‌بذری‌اند.

(۱)  $S_1$  معکوس‌بذری و  $S_2$  معکوس‌نایاب‌اند.

(۲)  $S_1$  معکوس‌نایاب‌اند و  $S_2$  معکوس‌بذری‌اند.

- ۲۶ فرض کنید که سیستم  $S$  مطابق شکل مقابل،

از بهم پیوستن متوالی سیستم‌های  $S_1$  و  $S_2$

ایجاد می‌شود. اگر  $S_1$  سیستمی تغییر‌بذری با زمان

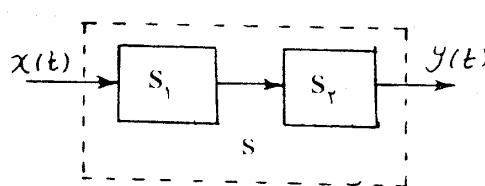
و پایدار بوده و  $S_2$  نیز سیستمی تغییر‌بذری با

زمان اما ناپایدار باشد، در این صورت کدام گزاره‌های

زیر در مورد سیستم  $S$  همواره درست است؟

(الف) سیستم  $S$  سیستمی تغییر‌بذری با زمان است.

(ب) سیستم  $S$  سیستمی ناپایدار است.



(۴) هیچ کدام

(۳) هر دو

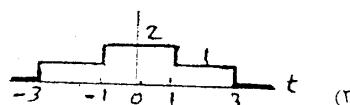
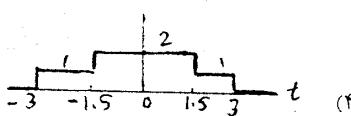
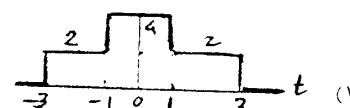
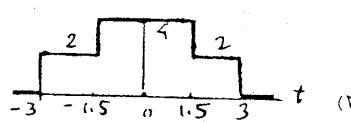
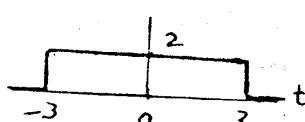
(۲) فقط (ب)

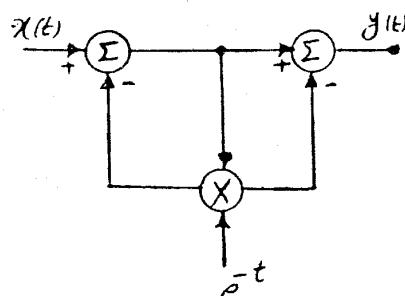
(۱) فقط (الف)

- ۲۷ پاسخ یک سیستم خطی (غیر T1) به ورودی‌های به فرم  $x(t) = \cos(\omega_0 t) \cos(2\omega_0 t)$  به صورت  $y(t) = \cos(\omega_0 t) \cos(2\omega_0 t)$  است

و این خاصیت به ازای جمیع مقادیر  $\omega_0 \in \mathbb{R}$  وجود دارد. پاسخ این سیستم به ورودی نشان داده شده در شکل زیر

چیست؟





-۲۸ سیستم نشان داده شده در شکل روبرو ..... است.

- (۱) غیرخطی و ناپایدار
- (۲) خطی و ناپایدار
- (۳) غیرخطی و پایدار
- (۴) خطی و پایدار

-۲۹ پاسخ یک سیستم زمان پیوسته LTI به ورودی  $x(t) = \cos(\omega_0 t)$  برابر با  $y(t) = e^{-|\omega_0|t} \cos(\omega_0 t)$  است و این نتیجه به ازای جمیع مقادیر  $\omega_0 \in \mathbb{R}$  صادق است. اگر  $h(t)$  پاسخ ضربه این سیستم باشد مقادیر (۰) و (۱)  $h(0)$  و  $h(1)$  به ترتیب چقدر خواهند بود؟

- (۱)  $\frac{1}{4\pi}$  و  $\frac{1}{\pi}$
  - (۲)  $\frac{1}{4}$  و  $\frac{1}{2\pi}$
  - (۳)  $\frac{1}{2\pi}$  و  $\frac{1}{\pi}$
  - (۴)  $\frac{1}{2}$  و  $\frac{1}{2}$
- ۳۰ حاصل انتگرال زیر که در آن  $\delta(t)$  تابع ضربه واحد و  $\delta'(t)$  مشتق آن باشد چقدر است؟

$$\int_{-\infty}^{\infty} [(t+2)\delta'(t+1) + (e^{-|t|} + t^2 + 2)\delta(e^{-|t|} + t^2 + 1)] dt$$

- (۱) ۲
- (۲) ۰
- (۳) ۱
- (۴) -۱

## **www.Iran-micro.com**

**بزرگترین فروشگاه قطعات الکترونیک در ایران**

- قیمت مناسب
- پرداخت آنلайн
- خرید آسان
- تنوع و بخش های گوناگون فروش
- ارسال به تمام نقاط ایران



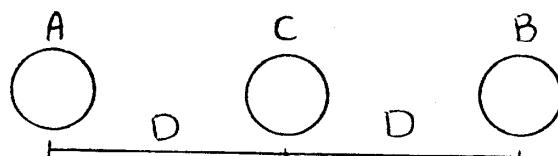
صفحه ۱۲

سبح جمعه ۸۹/۱۱/۲۹

بررسی سیستم‌های قدرت ۱ ۵۱۴ C

- ۳۱ در خط تک فاز شکل زیر هادی‌های A و B طرف رفت و هادی C طرف برگشت می‌باشند. با فرض  $r' = r = \frac{D}{\lambda}$ , اندوکتانس

خط چقدر است؟



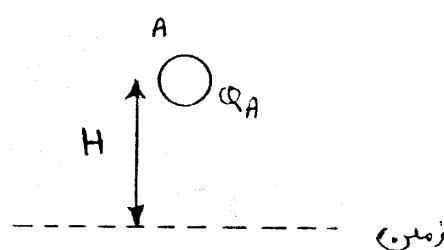
$$2 \times 10^{-7} \ln \lambda \quad (1)$$

$$2 \times 10^{-7} \ln 32 \quad (2)$$

$$2 \times 10^{-7} \ln 16 \quad (3)$$

$$2 \times 10^{-7} \ln \frac{D}{\sqrt{2r'D}} \quad (4)$$

- ۳۲ در شکل زیر کاپاسیتانس هادی نسبت به زمین (C<sub>n</sub>) چه مقدار است؟ (بار روی هادی Q<sub>A</sub> و شعاع هادی برابر r است).



$$\frac{\pi k}{2H} \quad (1)$$

$$\frac{2\pi k}{H} \quad (2)$$

$$\frac{\pi k}{r} \quad (3)$$

$$\frac{\pi k}{\ln \frac{H}{r}} \quad (1)$$

$$\frac{2\pi k}{\ln \frac{H}{r}} \quad (2)$$

$$\frac{\pi k}{r} \quad (3)$$

- ۳۳ دو خط کوتاه با امپدانس‌های Z<sub>۱</sub> = ۱ Ω و Z<sub>۲</sub> = ۲ Ω را با یکدیگر سری نموده‌ایم. پارامترهای خط حاصل چقدر است؟

$$A = D = 1, B = 0, C = 4 \quad (1)$$

$$A = D = 1, B = 0, C = 1 \quad (1)$$

$$A = D = 1, B = 4, C = 4 \quad (2)$$

$$A = 1, D = 2, B = 4, C = 0 \quad (3)$$

- ۳۴ در یک خط انتقال انرژی الکتریکی اگر فاصله بین هادی‌ها را افزایش دهیم، راکتانس سلفی خط ..... و ظرفیت خازنی خط ..... می‌باید.

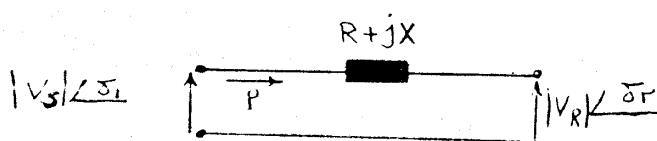
$$(1) \text{افزایش، افزایش} \quad (2) \text{کاهش، کاهش} \quad (3) \text{افزایش، کاهش} \quad (4) \text{کاهش، کاهش}$$

- ۳۵ در یک خط بدون تلفات در حالت بی‌باری کدام یک از روابط زیر صحیح است؟ (V<sub>R</sub> و V<sub>S</sub> ولتاژهای ابتداء و انتهای خط، β ثابت فاز، γ ثابت انتشار و L طول مسیر می‌باشند).

$$V_R = \frac{V_S}{\cos \gamma L} \quad (1) \quad V_R = \frac{V_S}{\sin \gamma L} \quad (2) \quad V_R = \frac{V_S}{\cos \beta L} \quad (3) \quad V_R = \frac{V_S}{\sin \beta L} \quad (4)$$

- ۳۶ نمودار تک خطی برای یک خط انتقال به شکل زیر است و کمیت‌ها بر حسب پریونیت می‌باشند. کدام یک از روابط زیر برای

تخمین سریع و تقریبی توان اکتیو صحیح است؟



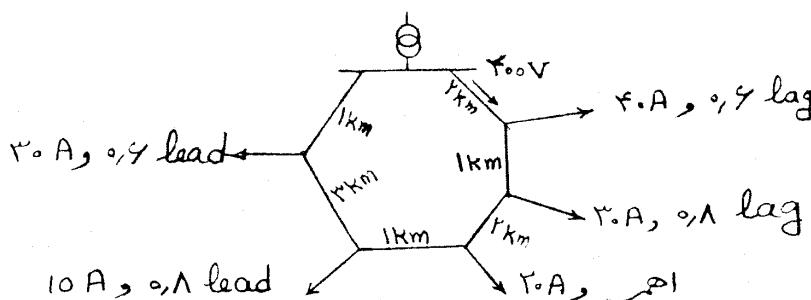
$$P = \frac{1}{X} (\delta_1 - \delta_r), \quad \delta: \text{rad} \quad (1)$$

$$P = \frac{V_S V_R}{X} \sin(\delta_1 - \delta_r), \quad \delta: \text{rad} \quad (2)$$

$$P = \frac{1}{X} (\delta_r - \delta_1), \quad \delta: \text{rad} \quad (3)$$

$$P = \frac{V_S V_R}{X} \cos(\delta_1 - \delta_r), \quad \delta: \text{rad} \quad (4)$$

-۳۷ در شبکه توزیع حلقوی شکل مقابل منبع چه جریانی را تأمین می‌کند؟ (امیدانس واحد طول خط =  $(1+j0)$ )



$$76 - j20 \quad (1)$$

$$94 - j20 \quad (2)$$

$$76 - j44 \quad (3)$$

$$94 - j44 \quad (4)$$

-۳۸ در یک مسافت به طول متوسط از دو مدل زیر برای ارزیابی کمیت‌های دو سر مسیر استفاده می‌شود. فرض می‌کنیم که در هر دو مدل کلیه کمیت‌ها از قبیل ولتاژ، جریان و توان‌ها در انتهای مسیر یکسان است.  $|V_s| \Delta$  یا دامنه خطای ناشی از محاسبه

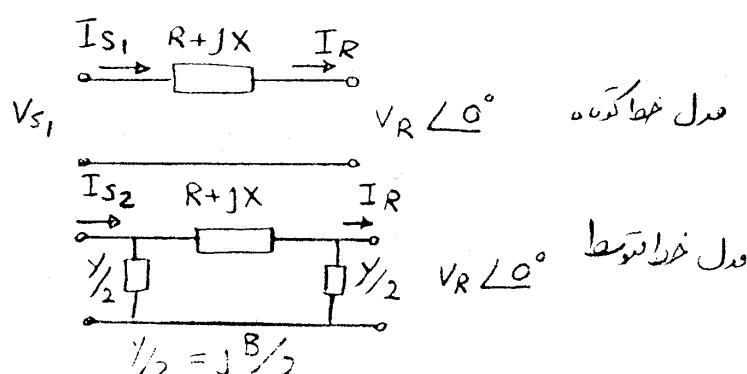
$$\text{ولتاژ در ابتدای مسیر به کمک این دو مدل چقدر است؟ } (1) < \frac{R}{X} \Delta |V_s|$$

$$\Delta |V_s| < \frac{BX}{\sqrt{2}} |V_R| \quad (1)$$

$$\Delta |V_s| > \frac{RX}{\sqrt{2}} |V_R| \quad (2)$$

$$\Delta |V_s| < \frac{BR}{\sqrt{2}} |V_R| \quad (3)$$

$$\Delta |V_s| > \frac{BR}{\sqrt{2}} |V_R| \quad (4)$$



-۳۹ در یک شبکه قدرت شامل n بس فرض می‌کنیم که عناصر ماتریس  $Y_{BUS}$  به صورت زیر باشد:

$$Y_{ij} = G_{ij} + jB_{ij} = |Y_{ij}| \angle \theta_{ij}$$

اگر اختلاف زاویه ولتاژ در بس‌ها کوچک باشد و کلیه ولتاژ بس‌ها را ۱ p.u. فرض کنیم. کدام یک از روابط زیر برای توان اکتیو خالص تزریقی به بس i ام صادق است. ( $\delta_i$  و  $\delta_j$  زاویه ولتاژ بین بس‌های i و j می‌باشد. (بر حسب رادیان))

$$P_i = \sum_{j=1}^n [G_{ij} + B_{ij}(\delta_i - \delta_j)] \quad (2)$$

$$P_i = \sum_{j=1}^n [G_{ij} - B_{ij}(\delta_i - \delta_j)] \quad (1)$$

$$P_i = \sum_{j=1}^n [G_{ij} + B_{ij}(\delta_j - \delta_i)] \quad (4)$$

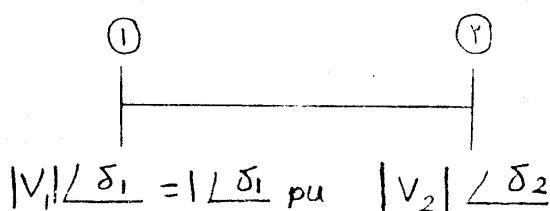
$$P_i = \sum_{j=1}^n [G_{ij} - B_{ij}(\delta_j - \delta_i)] \quad (3)$$

صفحه ۱۴

صبح جمعه ۸۹/۱۱/۲۹

بررسی سیستم‌های قدرت ۱

یک شبکه شامل دو باس مطابق شکل زیر مفروض است. فرض می‌کنیم که عناصر ماتریس  $Y_{BUS}$  به صورت  $Y_{ij} = G_{ij} + jB_{ij}$  و  $Q_2 = |Y_{ij}| \angle \theta_{ij}$  نیز توان‌های خالص توزیعی از باس شماره (۲) باشد. در سیستم بریونیت کدام یک از روابط زیر صحیح است؟



$$\tan(\delta_2 - \delta_1 - \theta_{12}) = \frac{Q_2 + B_{22} |V_2|^2}{P_2 - G_{22} |V_2|^2} \quad (1)$$

$$\tan(\delta_1 - \delta_2 - \theta_{12}) = \frac{P_2 - G_{22} |V_2|^2}{Q_2 + B_{22} |V_2|^2} \quad (2)$$

$$\tan(\delta_2 - \delta_1 - \theta_{12}) = \frac{P_2 + G_{22} |V_2|^2}{Q_2 - B_{22} |V_2|^2} \quad (3)$$

$$\tan(\delta_1 - \delta_2 + \theta_{12}) = \frac{P_2 - G_{22} |V_2|^2}{Q_2 - B_{22} |V_2|^2} \quad (4)$$

در شبکه انتقال شکل زیر توان راکتیو از پست ۱ به طرف پست ۲ و توان راکتیو از پست ۲ به طرف پست ۱ جاری می‌شود.



$$V1=210\angle 20^\circ$$

$$V2=220\angle 15^\circ$$

(۱) توان راکتیو از پست ۱ به طرف پست ۲ و توان راکتیو از پست ۱ به طرف پست ۲ جاری می‌شود.

(۲) توان راکتیو از پست ۱ به طرف پست ۲ و توان راکتیو از پست ۲ به طرف پست ۱ جاری می‌شود.

(۳) توان راکتیو از پست ۲ به طرف پست ۱ و توان راکتیو از پست ۱ به طرف پست ۲ جاری می‌شود.

(۴) توان راکتیو از پست ۲ به طرف پست ۱ و توان راکتیو از پست ۲ به طرف پست ۱ جاری می‌شود.

شبکه‌ای دارای ۱۴ باس است که روی ۲ باس آن ژنراتور و روی ۳ باس دیگر کندانسور سنتکرون نصب شده است. بقیه باس‌ها دارای مصرف کننده هستند. در تحلیل پخش بار این سیستم به روش نیوتون رافسون چنانچه یکی از باس‌های دارای ژنراتور نتواند توان راکتیو مورد نیاز برای کنترل ولتاژ را تأمین کند، ابعاد ماتریس  $J$  کدام یک از گزینه‌های زیر است؟

$$\begin{bmatrix} \Delta P \\ \Delta Q \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} J_1 & J_2 \\ J_3 & J_4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta \delta \\ \Delta |V| \end{bmatrix}$$

$$14 \times 10 \quad (4)$$

$$13 \times 10 \quad (5)$$

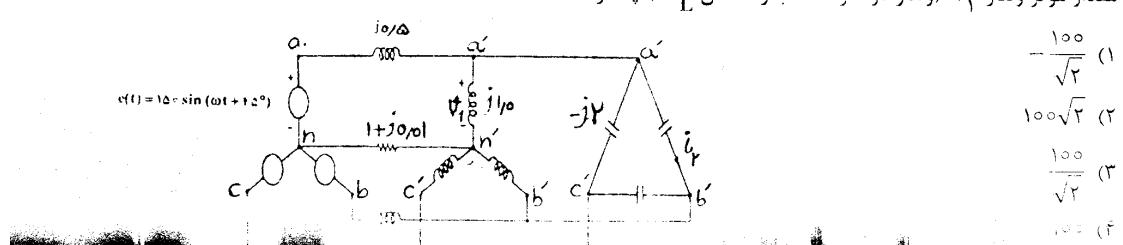
$$14 \times 9 \quad (2)$$

$$13 \times 9 \quad (1)$$

در شبکه سه فاز متعادل شکل زیر داریم:

$$Z_L = 1 + j0^\circ \quad , \quad X_C = j0^\circ \quad , \quad X_L = -j0^\circ \quad , \quad e(t) = 15 \sin(\omega t + 45^\circ)$$

مقدار مؤثر ولتاژ  $V_L$  (ولتاژ دو سر سلف با راکتانس  $X_L$ ) چقدر است؟



$$-\frac{100}{\sqrt{2}} \quad (1)$$

$$100\sqrt{2} \quad (2)$$

$$\frac{100}{\sqrt{2}} \quad (3)$$

$$100 \quad (4)$$

-۴۴ یک خط سه فاز ورودی به یک کارخانه دو دسته مصرف کننده سه فاز در این کارخانه را به صورت موازی تغذیه می‌کند. ولتاژ خط به خط در محل بارها برابر  $12470$  ولت است. بار اول یک بار سلفی است که توان  $60\text{ kW}$  و  $660\text{ kVAR}$  را جذب می‌کند. بار دوم یک بار حازنی است که توان  $240\text{ kW}$  را در ضربیت توان  $80\%$  جذب می‌کند. توان اکتیو و راکتیو تحویلی به کارخانه به ترتیب چقدر است؟

$$(۱) ۱۸۰ \text{ و } ۸۴۰ \quad (۲) ۳۰۰ \text{ و } ۸۴۰ \quad (۳) ۳۰۰ \text{ و } ۴۸۰ \quad (۴) ۱۸۰$$

-۴۵ در یک خط بدون تلفات تحت بارگذاری طبیعی یا موجی کدام یک از عبارات زیر صحیح است؟

(۱) پروفیل ولتاژ تخت (سطح) در طول مسیر حاصل می‌گردد.

(۲) ولتاژ ابتدا و انتهای خط با یکدیگر برابر و در وسط خط افزایش ولتاژ داریم (اثر فرانسی).

(۳) پروفیل ولتاژ از ابتدای خط تا انتهای خط با شیب کم صعودی است.

(۴) پروفیل ولتاژ از ابتدای خط تا انتهای خط با شیب کم نزولی است.

-۴۶ در یک کد همینگ ۴ بیتی داده  $10011001$  در گیرنده دریافت شده است. کدام گزینه درست است؟ (فرض کنید بیت‌ها از سمت چپ به راست به ترتیب با اعداد ۱ و ۲ و ... شماره‌گذاری شده‌اند).

(۱) خطابی رخ نداده است.

(۲) خط رخ داده است، ولی امکان تشخیص مکان خط وجود ندارد.

(۳) خط در بیت ۶ رخ داده است.

(۴) خط در بیت ۲ رخ داده است.

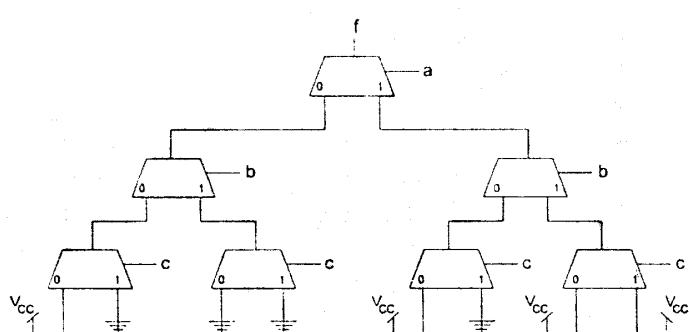
-۴۷ خروجی تابع منطقی که توسط مدار زیر پیاده‌سازی می‌شود چیست؟

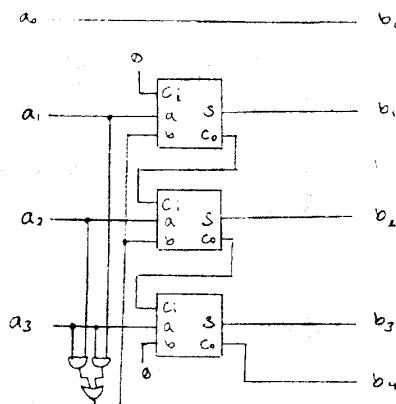
$$f = ab + \bar{b} \cdot \bar{c} \quad (۱)$$

$$f = ab + bc + \bar{a} \bar{b} \cdot \bar{c} \quad (۲)$$

$$f = \bar{a} \bar{b} \bar{c} + ab \quad (۳)$$

$$f = acb + \bar{a} \bar{b} \cdot \bar{c} \quad (۴)$$

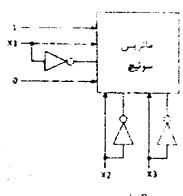




- ۴۸ مدار شکل زیر چه کاری انجام می دهد؟

  - (۱) BCD را به Binary تبدیل می کند.
  - (۲) Excess - 3 را به Binary تبدیل می کند.
  - (۳) Excess - 3 را به Binary تبدیل می کند.
  - (۴) BCD را به Binary تبدیل می کند.

مدار شکل «الف» را در نظر بگیرید که بیان‌گر ساختار ماتریس سوئیچ برای تحقق یکتابع منطقی می‌باشد. در شکل «ب» ساختار سوئیچ مذکور با استفاده از ترانزیستورهای عبور (pass transistor) نشان داده شده است. کدام یک از گزینه‌ها تابع منطقی مورد نظر را درست نشان داده است؟

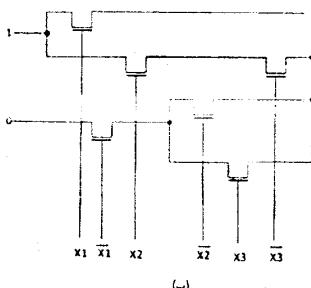


$$f = X_1 + X_2 \cdot \overline{X}_2 \quad (1)$$

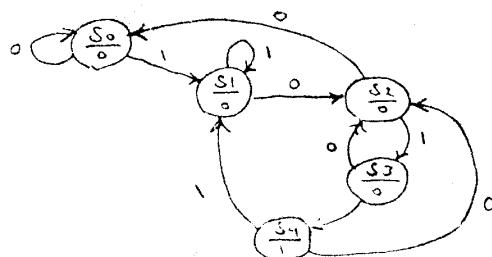
$$f = \bar{X}_{\gamma} \cdot (\bar{X}_{\tau} + X_{\tau}) \quad (5)$$

$$f = X_1 + X_5 + \overline{X_1 \cdot \overline{X_5}} + \overline{X_1 \cdot X_5} \quad (5)$$

(۴) به خاطر وجود Boolean (open)z و (unknown)x برای F وجود ندارد.



## -۵- نمودار حالت زیر را در نظر بگیرید:



اگر دنباله  $111 \circ 111 \circ 111 \circ 111 \circ 111 \circ 111 \circ 111$  به این نمودار حالت اعمال شود. خروجی مدار چند بار ۱ خواهد شد؟ (فرض کنید نمودار حالت از حالت S شروع به کار می‌کند).

۱۰

F (۱۳)

四

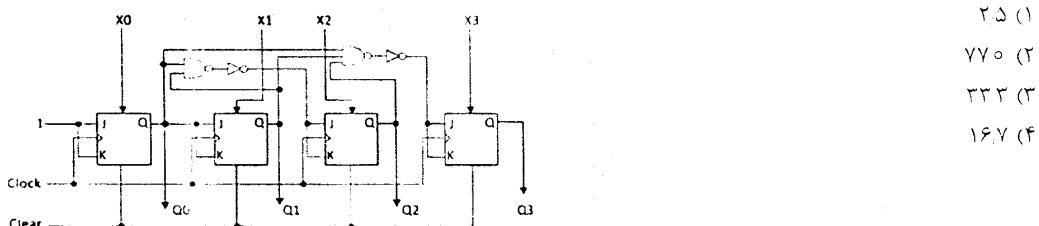
5 (1)

-۵۱ برای اینکه توصیف زیر یک فلیپ فلاپ باشد active low asynchronous reset (RST) ورودی (reset) در جای سه نقطه در کد نشان داده شده چه باید باشد؟

```
module what FF(input Din, CLK, RST, output reg Qout);
    always @ (...)
        if (~RST)Q_out <=1' b 0;
        else Q_out <= Din;
    endmodule
```

(posedge CLK) (۱)  
(Posedge CLK, negedge RST) (۲)  
(Posedge CLK, posedge RST) (۳)  
(posedge CLK, RST) (۴)

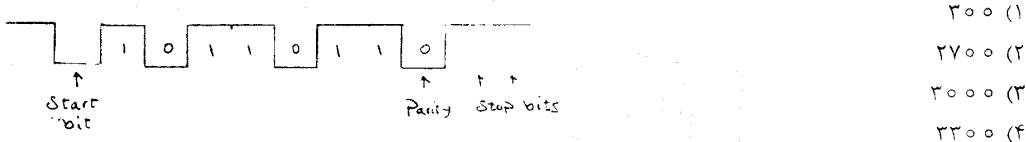
-۵۲ مدار شکل زیر یک شمارنده ۴ بیتی همگام (modulo 16) (synchronous) را نشان داده است. فرض کنید مجموع تأخیر انتشار گیت های NAND و NOT تقریباً برابر ۱۰ nsec و تأخیر انتشار فلیپ فلاپ JK برابر ۳۰ nsec باشد. بیشترین سرعت ممکن برای فرکانس ساعت این مدار چند MHz است؟



-۵۳ یک حافظه RAM دینامیک که دوره بازنویسی Refresh آن ۱۰۰ میلی ثانیه و زمان دسترسی Access time آن یک میلی ثانیه است را در یک سخت افزار به گونه ای متصل کردیم که هر ۱۰ میلی ثانیه یک بار کل اطلاعات توسط CPU بازنویسی شود. اگر جریان تغذیه این حافظه برای مدت ۲۰ میلی ثانیه قطع و مجدد وصل شود چه انفاقی خواهد افتاد؟

- ۱) تمام اطلاعات حافظه پاک می شود.
- ۲) پس از ۱۰۰ میلی ثانیه اطلاعات قبلی در دسترسی خواهد بود.
- ۳) بخشی از داده ها که بازنویسی نشده اند پاک می شوند.
- ۴) تمام اطلاعات بدون تغییر میمانند.

-۵۴ شکل زیر یک سیگنال ارتباط سریال با داده ۷ بیتی، بیت پاریتی و ۲ بیت پایانی (Stop bits) می باشد. در هر ثانیه حداقل ۳۰۰ بایت ارسال می شود. نرخ ارسال چند بیت در ثانیه است؟



-۵۵ در یک سیستم میکروپروسسوری، ۸۲۵۳ را به ۸۰۸۶ متصل می کنیم. بیشترین مقداری که می توان کلک ورودی به ۸۲۵۳ را بر آن تقسیم کرد و فرکانس پالس کوچکتری تولید نمود چقدر است؟

- ۱) ۲۸ (۱)
- ۲) ۲۴۸ (۲)
- ۳) ۲۳۲ (۳)
- ۴) ۲۱۶ (۴)

-۵۶ در نوعی مدولاسیون برای ارتباط سریال، ۸ سیکل یک موج سینوسی ۲۴۰۰ Hz به عنوان «۱» لاجیک و ۴ سیکل موج سینوسی ۱۲۰۰ Hz به عنوان «۰» لاجیک در نظر گرفته شده است. اگر بخواهیم یک فایل K ۱۶ بیتی که نسبت صفر به یک در آن ۲ به ۳ می باشد را با پروتوكول ۸ بیت داده، یک بیت پایان و بدون بیت پاریتی ارسال کنیم. چه مدت طول می کشد؟ (برای هر level سه پریود از موج در نظر بگیرید).

- ۱) چهل و پنج ثانیه (۱)
- ۲) یک و نیم دقیقه (۲)
- ۳) یک دقیقه و هفت ثانیه (۳)
- ۴) پنجاه و سه ثانیه (۴)

صفحه ۱۸

صیغ جمعه ۸۹/۱۱/۲۹

مدار منطقی و ریزپردازندگان C ۵۱۴

- ۵۷ در یک ریزپردازنده، پایه و قله حساس به لبه به یک موج مربعی جهت شمارش لبه‌های مثبت آن وصل شده است. روشنی سرویس و قله در روبرو آمده است:

ISR:EI

```
PUSH PSW
PUSH HL
:
POP HL
→ POP PSW
RET
```

فرکانس موج مربعی به گونه‌ای است که هر بار در اولین CLK دستور POP PSW لب مثبت به پایه و قله وارد می‌شود. بلافاصله پس از ۲۵۶ بار وقوع وقنه، چه تعداد بایت در stack وجود دارد؟ فرض کنید رجیسترهای PSW، HL و آدرس برگشت ۲ بایتی هستند.

(۴) ۲۵۶

(۳) ۵۱۲

(۲) ۱۰۲۴

(۱) ۰

- ۵۸ در ارتباط سریال دو میکروپروسسور داده‌های ۸ بیتی (بایت‌ها) همراه با بیت توازن و دو بیت پایانی با سرعت ۹۶۰۰ bauds ارسال می‌شوند. بعد از ۵ ثانیه حداقل تعداد بایت داده قابل ارسال چند بایت است؟

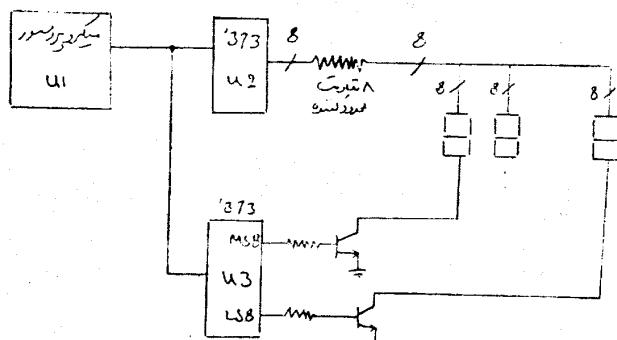
(۴) ۴۳۶۰

(۳) ۴۲۶۳

(۲) ۶۰۰۰

(۱) ۳۰۰۰

- ۵۹ در این شکل، نحوه انتقال بیت‌های ۱۳۷۳<sub>۲</sub> به طریق زیر است:

 $a \leftarrow \text{LSB}$  $o \rightarrow \text{MSB}$ 

اگر میکروپروسسور برنامه زیر را اجرا نماید،

چه بر روی ۷ قطعه‌ها خواهیم دید؟

LOAD A ≠ 1B H

OUT BUF ۱

LOAD A ≠ ۲۸H

OUT BUF ۲

HALT

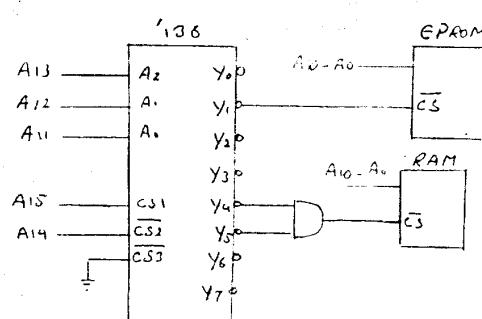
- (۱) ۷ قطعه سمت راست عدد ۵ را نمایش خواهد داد.

- (۲) ۷ قطعه‌ی شماره اول (از سمت راست)، دوم، سوم، پنجم، هفتم و هشتم عدد ۲ را نشان می‌دهند.

- (۳) ۷ قطعه‌ای شماره ۴ و ۶، عدد ۵ را نشان می‌دهند.

- (۴) ۷ قطعه شماره ۴ و ۶ عدد ۲ را نشان می‌دهند.

- ۶۰ با توجه به شکل زیر، کدام آدرس‌ها در فضای RAM قرار می‌گیرند؟



C000-CFFF (۱)

C000-CFFF (۲)

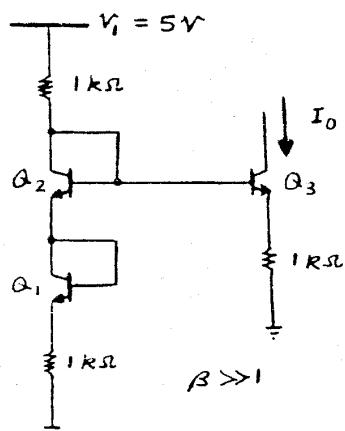
8800-8FFF (۳)

C800-CFFF (۴)

-۶۱ در مدار مقابل که یک منبع جریان DC را نشان می دهد در صورتی که تغییرات ولتاژ بیس - امپتر با دما  $\frac{\partial V_{BE}}{\partial T} = -2 \frac{mV}{^{\circ}C}$

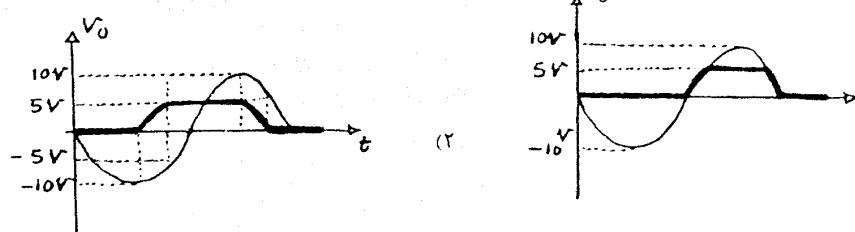
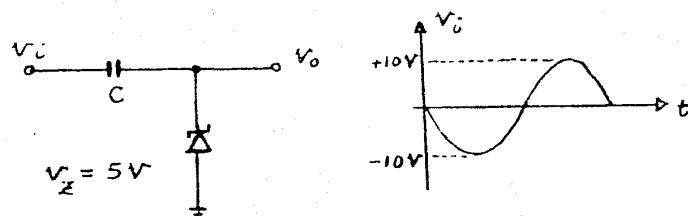
تغییرات  $V_B$  با دما  $\frac{\partial V_B}{\partial T} = +5 \frac{mV}{^{\circ}C}$  باشد، میزان تغییرات جریان خروجی ( $I_o$ ) با درجه حرارت چند میکروآمپر بر درجه

سانتیگراد ( $\frac{\mu A}{^{\circ}C}$ ) خواهد بود؟ (از اثر تغییر مقاومت ها با دما صرفنظر کنید)

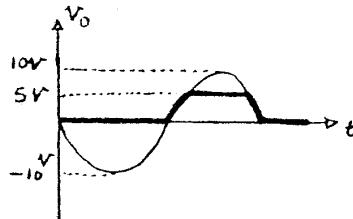


- ۰ (۱)
- ۱.۵ (۲)
- ۳ (۳)
- ۲.۵ (۴)

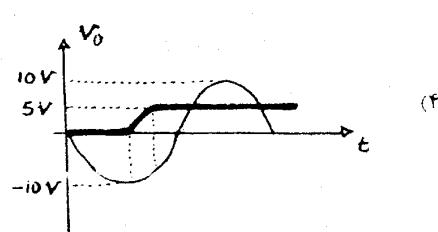
-۶۲ در شکل مقابل دیود زبر ایده‌آل است. ولتاژ خروجی ( $V_o$ ) به کدام شکل نزدیکتر است؟ (فرض کنید ولتاژ اولیه خازن صفر است)



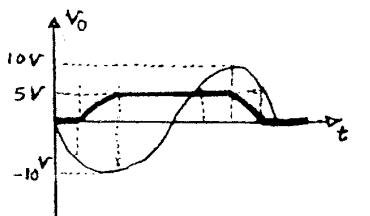
(2)



(1)



(4)



(3)

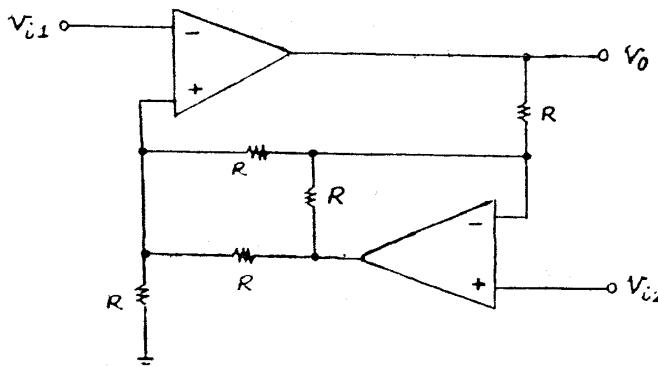
-۶۳ در شکل مقابل، آب امپ‌ها ایده‌آل هستند. بیره  $\frac{V_o}{V_{i2} - V_{i1}}$  کدام است؟

۱ (۱)

۲ (۲)

۴ (۳)

۲ (۴)



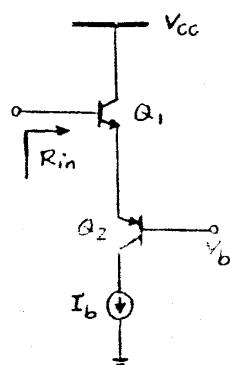
-۶۴ در مدار شکل مقابل مقادیر مقاومت  $R_{in}$  چقدر است؟ (ترانزیستورها مشابه و منبع جریان ایده‌آل فرض می‌شود.)

$r_\pi$  (۱)

$2r_\pi$  (۲)

$r_\pi(\gamma + \beta)$  (۳)

$\beta r_\pi$  (۴)



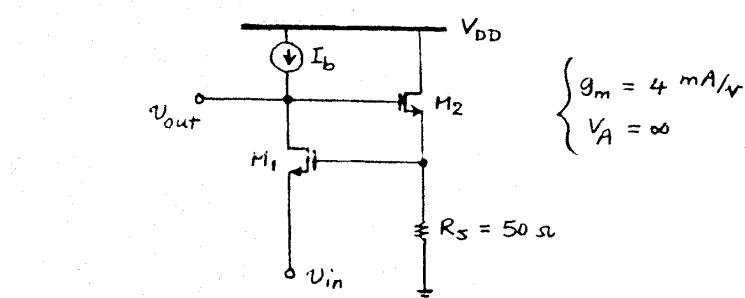
-۶۵ در مدار شکل زیر همه ترانزیستورها در ناحیه فعال بایاس شده‌اند. مقدار بیره ولتاژ آن چقدر است؟

۱ (۱)

۲ (۲)

۴ (۳)

۳ (۴)

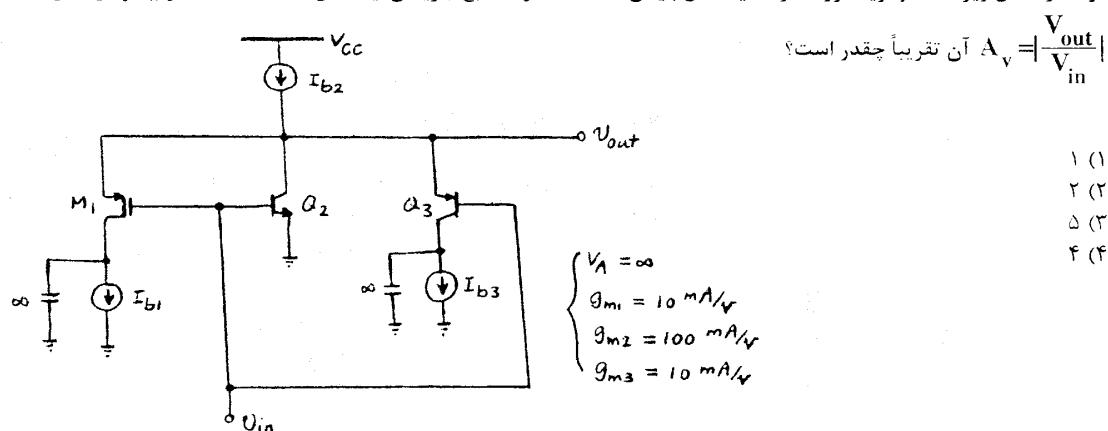


صفحة ۲۱

سبت جمادی ۱۹/۱۱/۲۹

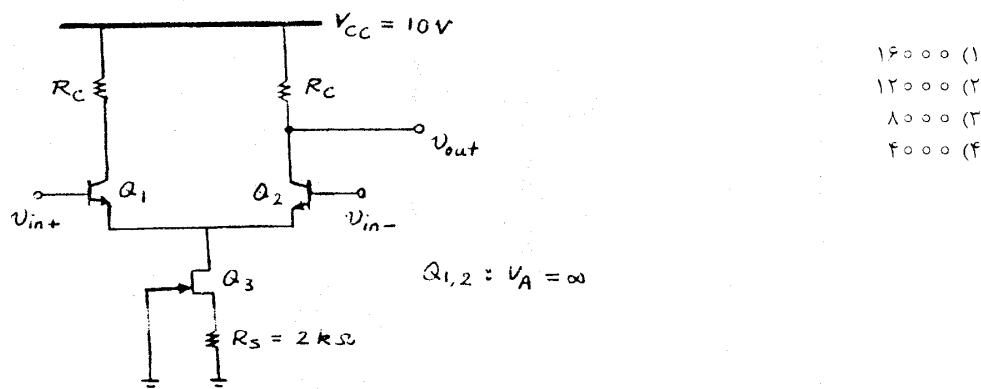
الكترونيک ۱ و ۲ C ۵۱۴

-۶۶ در مدار شکل زیر همه ترانزیستورها در ناحیه فعال بایاس شده‌اند و منابع جریان ایده‌آل هستند. مقدار بهره ولتاژ

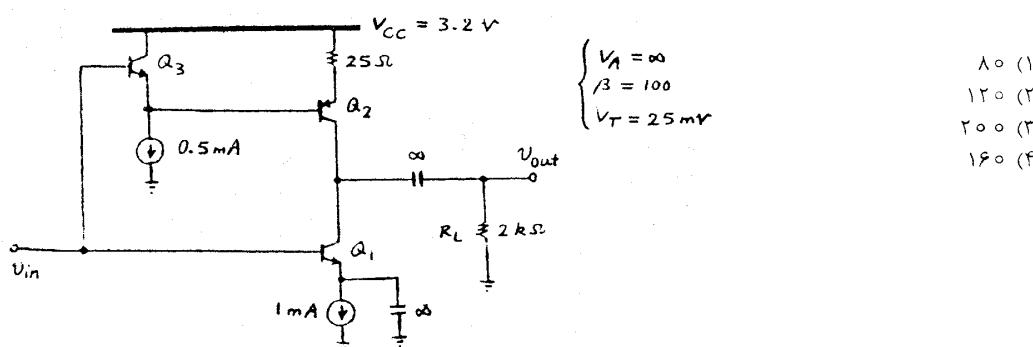


$$Q_1, Q_2 \left\{ \begin{array}{l} \beta = 100 \\ r_\pi = 10 \text{ k}\Omega \end{array} \right. \quad Q_3 \left\{ \begin{array}{l} g_m = 10 \frac{\text{mA}}{\text{V}} \\ r_d = 10 \text{ k}\Omega \end{array} \right.$$

-۶۷ در مدار زیر CMRR تقریباً چقدر است؟



-۶۸ در مدار شکل زیر همه ترانزیستورها در ناحیه فعال بایاس شده‌اند مقدار بهره ولتاژ تقریباً چقدر است؟



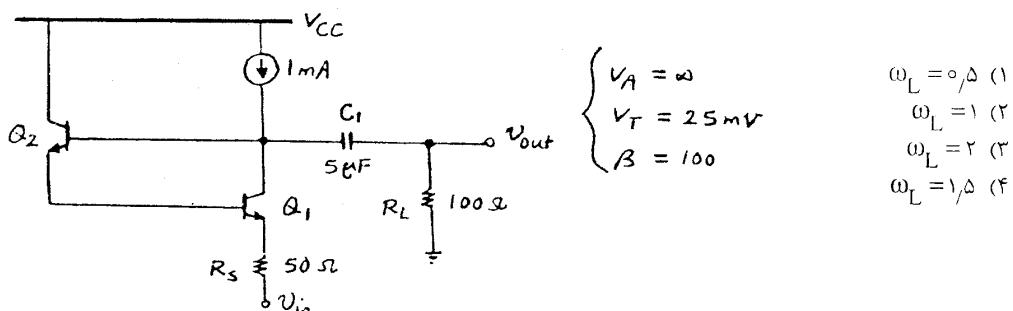
صفحه ۲۲

سبتجمعه ۸۹/۱۱/۲۹

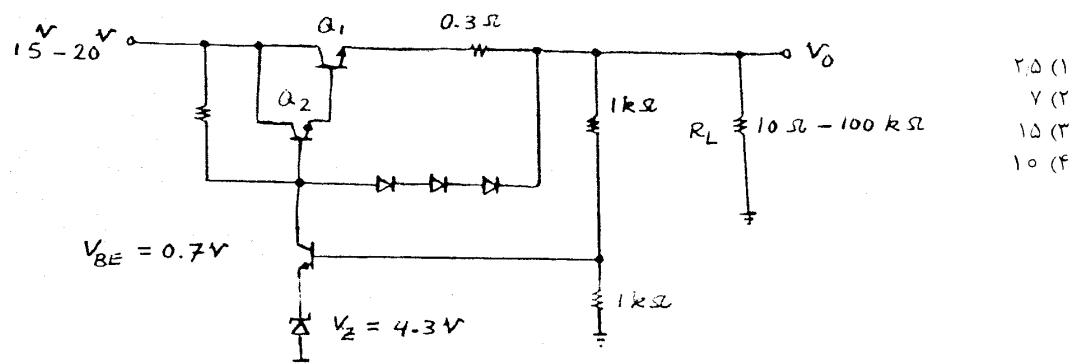
الکترونیک ۱ و ۲ ۵۱۴ C

-۶۹ در مدار شکل زیر همه ترانزیستورها در ناحیه فعال بایاس شده‌اند و منبع جریان ایده‌آل است. مقدار فرکانس قطع پایین

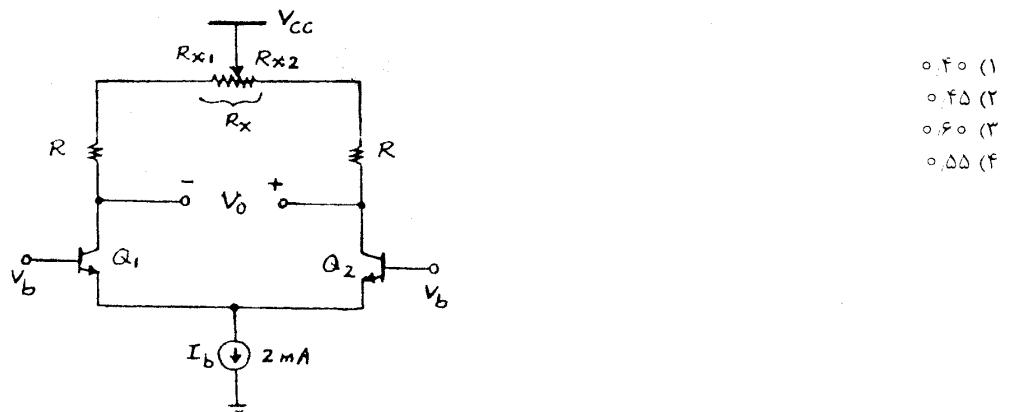
$$-3\text{dB} - \text{بهره ولتاژ} = \frac{V_{\text{out}}}{V_{\text{in}}} = \frac{\omega}{\omega_L}$$



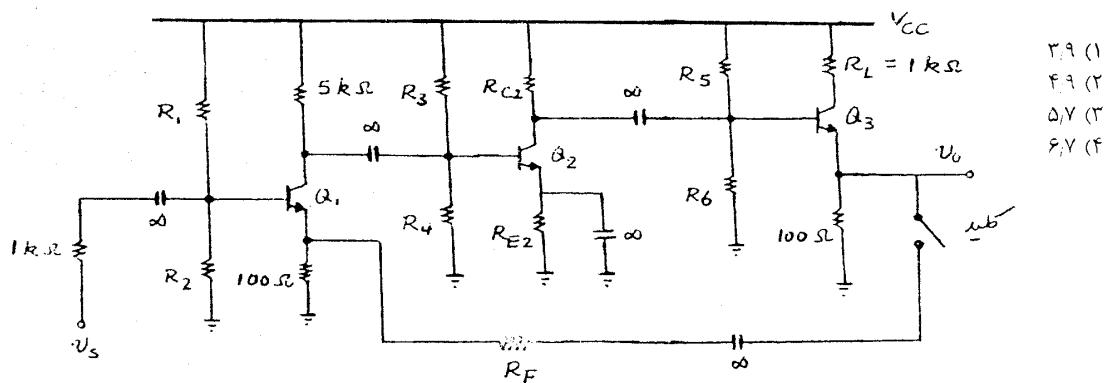
-۷۰ در رکوّلاتور شکل زیر مقاومت بار از  $10\Omega$  تا  $100k\Omega$  و ولتاژ تغذیه و ورودی از  $15V$  تا  $20V$  متغیر است. توان قابل تحمل ترانزیستور  $Q_1$  بطور تقریبی چند وات باید باشد؟



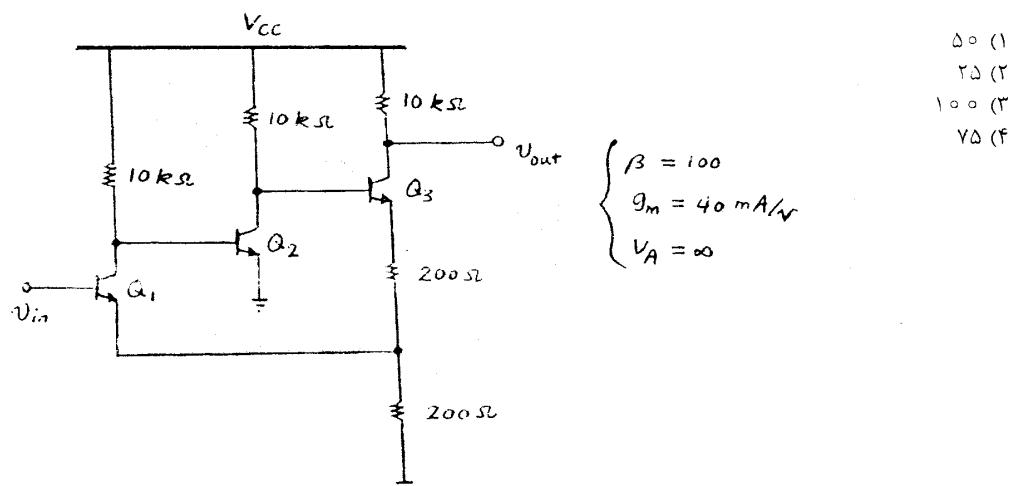
-۷۱ در مدار شکل مقابل، کل مقاومت پتانسیومتر ( $R_x$ ) برابر  $2k\Omega$  است و مساحت پیوند بیس امیتر  $Q_1$  برابر  $110\%$  مساحت پیوند بیس امیتر  $Q_2$  بزرگتر است. اگر سروسط پتانسیومتر در مرکز آن قرار گیرد ( $R_{x1} = R_{x2}$ ), ولتاژ خروجی ( $V_o$ ) برابر  $2$  ولت خواهد بود. برای صفر شدن ولتاژ خروجی، نسبت  $R_x / R_{x1}$  به  $R_{x2}$  چقدر باید باشد؟



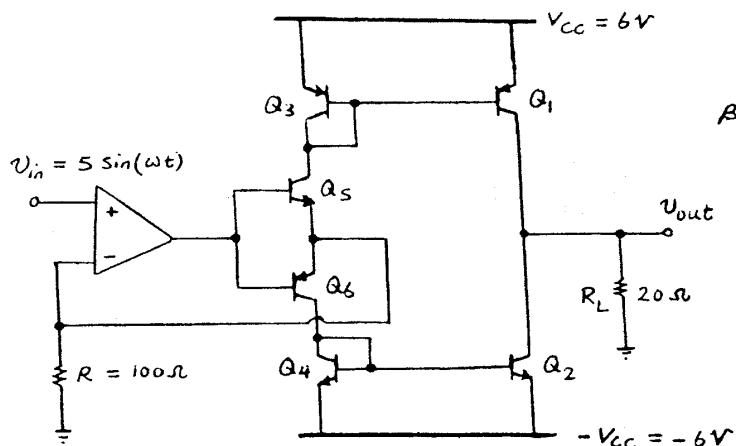
-۷۲ در مدار زیر بهره ولتاژ در حالتی که کلید باز باشد (قطع) برابر ( $20\text{V}$ ) می‌باشد. اگر بهره ولتاژ در حالت کلید وصل باشد، مقدار مقاومت  $R_F$  تقریباً چند کیلو اهم ( $\text{k}\Omega$ ) است؟



-۷۳ در مدار شکل زیر همه ترانزیستورها در ناحیه فعال بایاس شده‌اند. مقدار بهره ولتاژ آن تقریباً چقدر است؟

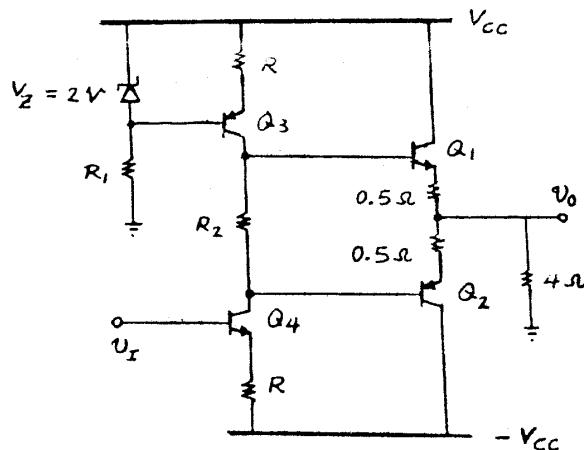


-۷۴ در مدار شکل مقابل، دامنه متقارن ولتاژ خروجی  $V_{out}$  به کدام گزینه (بر حسب ولت) نزدیکتر است؟ (آپ امپ را ایده آل فرض کنید و مساحت پیوند بیس امیتر  $Q_1$  و  $Q_2$  چهار برابر  $Q_3$  و  $Q_4$  است)



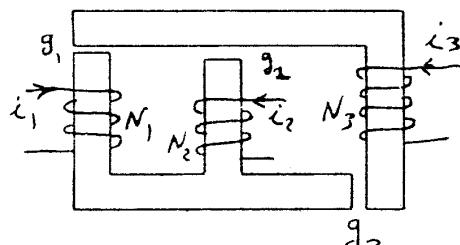
- ۱ (۱)  
۲ (۲)  
۳ (۳)  
۴ (۴)

-۷۵ در تقویت کننده قدرت پول زیر توان تحويلی به بار ۲ وات است. مقدار مقاومت  $R$  و حداقل ولتاژ  $V_{cc}$  چقدر است؟  
 $V_{BE} = ۰.۷V$  ،  $V_{CESat} = ۰.۲V$  ،  $\beta = ۱۹$   
 $V_z = ۲V$



- $R = ۲۶\Omega$  ،  $V_{cc} = ۸.۷V$  (۱)  
 $R = ۴۰\Omega$  ،  $V_{cc} = ۶.۷V$  (۲)  
 $R = ۶۵\Omega$  ،  $V_{cc} = ۴.۷V$  (۳)  
 $R = ۴۷\Omega$  ،  $V_{cc} = ۴.۷V$  (۴)

-۷۶ در مدار مغناطیسی شکل زیر هسته آهنی ایده‌آل و سطح مقطع آن در تمام قسمت‌های مدار برابر  $A$  فرض می‌شود.  
اندوکتانس متقابل  $L_{12}$  از کدام رابطه زیر به دست می‌آید؟ فرض شود که  $g_1 = g_2 = g_3 = g$

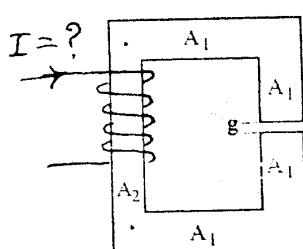


$$\frac{\mu_0 A N_1 N_2}{4g} \quad (1)$$

$$\frac{\mu_0 A N_1 N_2}{5g} \quad (2)$$

$$\frac{\mu_0 A N_1 N_2}{2.5g} \quad (3)$$

$$\frac{\mu_0 A N_1 N_2}{2g} \quad (4)$$



-۷۷ یک مدار مغناطیسی به همراه مشخصه B-H قسمت‌های آهنی آن داده شده است. هسته دارای دو قسمت است.

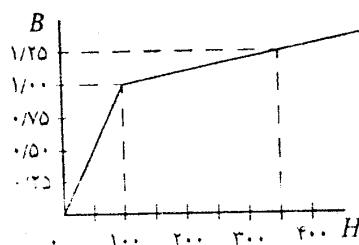
قسمت اول دارای سطح مقطع  $A_1$  و طول متوسط  $l_{c1}$  است. قسمت دوم نیز دارای سطح مقطع  $A_2$  و طول متوسط  $l_{c2}$  است. اگر چگالی فلو در فاصله هوایی برابر ۱ تسلا باشد جریان گذرنده از سیم پیچی  $1000$  دوری چند آمپر است؟ در این مدار مغناطیسی، مقادیر طول‌ها

$$g = \frac{\pi}{100}, l_{c2} = 40, l_{c1} = 100 \text{ متر} \quad (1)$$

$$N_2 = 1/2 A_2 = 1/2 \cdot 100 \text{ ا匝} \quad (2)$$

$$\text{بر حسب سانتی‌متر برابر} \quad (3)$$

$$I = 0.25 \text{ آمپر} \quad (4)$$



$$0/38 \quad (1)$$

$$0/25 \quad (2)$$

$$0/47 \quad (3)$$

$$0/49 \quad (4)$$

-۷۸ یک موتور القایی سه فاز ۴ قطب  $50\text{Hz}$ ، در سرعت  $1440\text{rpm}$  ۱۰ کیلووات از شبکه دریافت کرده و باری را می‌چرخاند.

در این حالت، تلفات استاتور  $W_5 = 500\text{W}$  و تلفات مکانیکی  $W_{750} = 750\text{W}$  است. راندمان ماشین چند درصد است؟

$$87/6 \quad (1) \quad 85/6 \quad (2) \quad 82/7 \quad (3) \quad 84/7 \quad (4)$$

-۷۹ سرعت بار کامل یک موتور القایی سه فاز،  $50\text{Hz}$  و ۴ قطب  $1440\text{rpm}$  است. نسبت جریان راداندازی به جریان بار کامل آن  $4\sqrt{3}$  است. اگر از کلید ستاره- مثلث برای راه اندازی موتور استفاده شود نسبت گشتاور راداندازی به گشتاور بار کامل چقدر است؟

$$1/92 \quad (1) \quad 0/92 \quad (2) \quad 0/64 \quad (3) \quad 0/75 \quad (4)$$

-۸۰ در یک موتور القایی سه فاز، تلفات اهمی روتور در گشتاور ماکریم، ۴ برابر تلفات اهمی روتور در گشتاور بار کامل است. در این موتور، گشتاور ماکریم چند برابر گشتاور نامی است؟ از ایندیاس استاتور صرف نظر کنید.

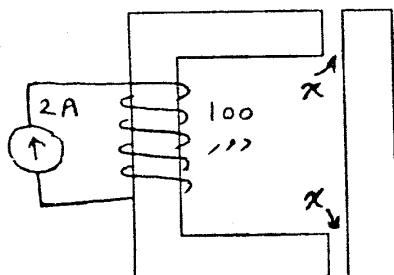
$$\frac{4}{\sqrt{5}} \quad (1) \quad \frac{2}{\sqrt{5}} \quad (2) \quad \frac{2}{\sqrt{7}} \quad (3) \quad \frac{4}{\sqrt{7}} \quad (4)$$

-۸۱ روتور یک موتور القایی سه فاز به صورت اتصال ستاره بسته شده است و به استاتور ولتاژ تغذیه عادی اعمال شده است. در حالت مدار باز ولتاژ بین حلقه‌های لوزان روتور  $\sqrt{3}$  ولت و امپدانس بر فاز روتور در حالت سکون ( $3\angle 5^\circ + 5\angle 0^\circ$ ) اهم است. به هنگام اتصال روتور به مقاومت خارجی  $3/5$  اهم در هر فاز، جریان هر فاز روتور (بر حسب آمپر) و ضربیت توان آن در لحظه راهاندازی به ترتیب چقدر است؟

(۱)  $2/9A$  (۲)  $5/8A$  (۳)  $5/6A$  (۴)  $5A$   
یک ترانسفورماتور تک فاز  $100kVA$  در ضربیت توان واحد در بار نامی و همچنین در نصف بار نامی دارای راندمان  $80$  درصد است. مقاومت معادل این ترانسفورماتور چند پریوئیت است؟

$$(1) \frac{1}{27} \quad (2) \frac{1}{2} \quad (3) \frac{1}{6} \quad (4) \frac{1}{3}$$

-۸۲ سیم‌پیچی  $100$  دوری مدار مغناطیسی نشان داده شده از یک منبع جریان  $2$  آمپری تغذیه می‌شود. طول هر یک از دو فاصله هوایی  $x = 1$  میلی‌متر است. سطح مقطع مدار مغناطیسی در تمامی قسمت‌ها  $30$  سانتی‌متر مربع است و از افت آهن صرف نظر می‌شود. وقتی که به قسمت متغیر اجازه حرکت داده می‌شود مقدار  $x$  پس از مدتی به  $4$  میلی‌متر کاهش می‌یابد. اندازه کار انجام شده در این مسیر چند میلی‌زول است؟



- (۱)  $24\pi$   
(۲)  $18\pi$   
(۳)  $36\pi$   
(۴)  $72\pi$

-۸۳ یک موتور شنت بی‌بار با سرعت  $1200rpm$  می‌چرخد. سرعت این موتور در زیر بار و با جریان آرمیجر  $50A$  به  $1320rpm$  افزایش می‌یابد. ولتاژ دو سر موتور  $240$  ولت و مقاومت آرمیجر  $2\Omega$  است. نسبت فلسوی میدان در حالت بارداری به فلسوی میدان در حالت بی‌باری چقدر است؟

$$(1) \frac{6}{7} \quad (2) \frac{5}{6} \quad (3) \frac{7}{6} \quad (4) \frac{6}{5}$$

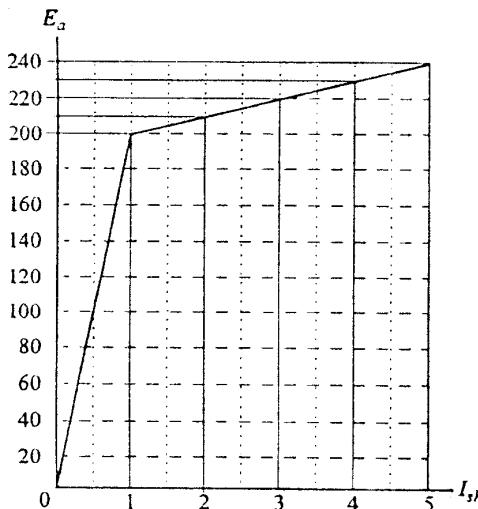
-۸۴ یک ژراتور خود تحریک شنت با ولتاژ بی‌باری  $220$  و مقاومت آرمیجر  $25$  اهم مفروض است. مشخصه ژراتور در سرعت ناسی در زیر داده شده است. یک سیم‌پیچی سری به ماشین اختلاف می‌شود و آن را به ژراتور کمپوند شنت بلند تبدیل می‌کند به طوری که ولتاژ خروجی آن در جریان آرمیجر  $40A$  نیز  $220$  ولت می‌شود (کمیوند تراز). سیم‌پیچی سری چند آمپر دور است؟ سیم‌پیچی شنت دارای  $250$  دور بر قطب است.

emf(V)	۷۱	۱۲۳	۱۷۰	۱۹۵	۲۲۰	۲۳۲
I_f(A)	۰/۲۵	۰/۵	۰/۷۵	۱	۱/۵	۲

$$(1) ۱۲۵۲ \quad (2) ۱۰۴۲ \quad (3) ۷۴۵ \quad (4) ۹۵۵$$

-۸۵ یک موتور سری با مدار مغناطیسی خطی مفروض است. مقاومت سیم‌پیچی میدان  $60/0$  اهم است و وقتی که موتور زیر بار معینی تار می‌کند، جریان آرمیجر در حالت ماندگار  $20$  آمپر می‌شود. اگر یک مقاومت  $12$  اهمی با سیم‌پیچی میدان موازی شده و در همان حال گشتاور بار نیز  $2$  برابر شود، مقدار جدید جریان آرمیجر در حالت ماندگار چند آمپر می‌شود؟

$$(1) ۲۳/۱ \quad (2) ۱۴/۱ \quad (3) ۲۸/۳ \quad (4) ۳۴/۶$$



-۸۷ مشخصه یک ماشین dc در سرعت ۱۱۵۰ دور در دقیقه در شکل مقابل داده شده است. این ماشین به صورت یک موتور شنت از منبع ۲۱۵ ولتی تقدیم شده و در حالت بی‌بار با سرعت ۱۰۷۵ دور در دقیقه کار می‌کند. مقاومت میدان شنت چند اهم است؟

- (۱) ۸۶  
 (۲) ۵۲/۷۵  
 (۳) ۱۸۲/۷۳  
 (۴) ۱۹۵/۴۵

-۸۸ یک ترانسفورماتور  $100\text{kVA}$ ,  $10\text{kV}/20\text{kV}$  موجود است. سیم پیچ فشار ضعیف از سه سیم پیچ مشابه و موازی تشکیل شده است. تلفات هسته ترانسفورماتور در شرایط نامی  $1/8\text{kW}$  و تلفات مسی آن در شرایط نامی در سیم پیچ‌های فشار ضعیف و قوی به ترتیب  $2/7\text{kW}$  و  $3\text{kW}$  است. چنان‌چه یکی از سیم پیچ‌های فشار ضعیف قطع شده و دو سیم پیچ دیگر در ولتاژ و جریان نامی خود باشد. راندمان ترانسفورماتور چند درصد می‌شود؟ ضربی قدرت بار ترانسفورماتور را واحد فرض کنید.

- (۱) ۹۳/۰۲  
 (۲) ۹۷/۵۲  
 (۳) ۸۸/۳۶  
 (۴) ۹۵/۲۳
- ۸۹ ترانسفورماتور تک فاز  $2000/200\text{V}$ ,  $20\text{kVA}$  دارای مقاومت اهمی  $0.15\text{pu}$  بوده و راندمان ماکزیمم آن در جریان بار  $90\text{A}$  اتفاق می‌افتد. راندمان در نصف بار کامل و ضربی تو ان  $8/0$  چند درصد است؟
- (۱) ۹۶/۱۷  
 (۲) ۹۱/۱۳  
 (۳) ۹۳/۷۲  
 (۴) ۸۹/۱۲
- ۹۰ در یک ترانسفورماتور  $10\text{kVA}$ ,  $10\text{kV}/400\text{V}, 200\text{V}/400\text{V}$ , در آزمایش اتصال کوتاه در سمت فشار ضعیف تحت جریان نامی، ولت متر عدد  $5\text{V}$  را نشان می‌دهد. حداقل تنظیم ولتاژ ترانسفورماتور چند درصد است؟
- (۱) ۴ (۲) ۲/۵ (۳) ۵ (۴) ۸

-۹۵ حلقه دایروی به شعاع  $a = z$  و به مرکز مبدأ مختصات مفروض است. به ازاء  $\theta > y$  بار الکتریکی با چگالی خطی  $q$  کولن بر متر و به ازاء  $\theta < y$  بار الکتریکی با چگالی خطی  $q$  - کولن بر متر بر روی این حلقه توزیع شده است. کدام رابطه زیر اندازه میدان الکتریکی  $|\vec{E}|$  در نقطه  $(0, 0, z)$  است؟

$$\frac{a^2 q}{\pi \epsilon_0 (a^2 + z^2)^2} \quad (2)$$

$$\frac{2a^2 q}{\pi \epsilon_0 (a^2 + z^2)^2} \quad (4)$$

$$\frac{a^2 q}{2\pi \epsilon_0 (a^2 + z^2)^2} \quad (1)$$

$$\frac{2a^2 q}{\pi \epsilon_0 (a^2 + z^2)^2} \quad (3)$$

-۹۶ یک بار نقطه‌ای به جرم  $m$  و بار  $q$ - در مرکز یک حلقة بار دایروی به شعاع  $a$  و چگالی خطی  $\lambda$  کولن بر متر قرار گرفته است. پریود نوسانات این بار نقطه‌ای برای جابجایی‌های بسیار کوچک در راستای محور حلقة بار کدام است؟

$$\pi a \sqrt{\frac{4m\epsilon_0}{m\lambda q}} \quad (2)$$

$$\pi a \sqrt{\frac{4m}{\epsilon_0 \lambda q}} \quad (4)$$

$$\pi a \sqrt{\frac{4m\epsilon_0}{\lambda q}} \quad (1)$$

$$\pi a \sqrt{\frac{4m}{\lambda q}} \quad (3)$$

-۹۷ یک استوانه نامحدود از جنس فروالکتریک دارای پلاریزاسیون یا قطبش دائمی  $\vec{P}(r) = (1 - \frac{r}{a}) \hat{r}$  می‌باشد که در آن شعاع استوانه و  $r$  فاصله از محور استوانه است. این استوانه با سرعت زاویه‌ای  $\omega$  حول محور خود در جهت مثلثاتی می‌چرخد. شدت میدان مغناطیسی  $\vec{H}$  درون استوانه یعنی برای  $r < a < r_0$  کدام است؟

$$\omega r (1 - \frac{r}{a}) \hat{z} \quad (2)$$

$$\omega r (1 + \frac{r}{a}) \hat{z} \quad (4)$$

$$\omega (1 - \frac{r}{a}) \hat{z} \quad (1)$$

$$\frac{\omega}{r} (1 - \frac{r}{a}) \hat{z} \quad (3)$$

-۹۸ زاویه بردار شدت میدان مغناطیسی  $\vec{H}$  با خط عمود بر مرز مشترک دو ماده مغناطیسی در سمت ماده اول  $45^\circ$  و در سمت ماده دوم  $30^\circ$  است. اگر در مرز مشترک این دو محیط هیچ جریان آزادی نداشته باشیم، چگالی انرژی مغناطیسی در کدام طرف مرز بیشتر است؟

(۱) طرف ماده اول      (۲) طرف ماده دوم      (۳) در دو طرف یکسان است.      (۴) نمی‌توان قضاوت کرد.

-۹۹ بار سطحی با چگالی  $\rho_s = \sigma \cos \beta x$  کولن بر متر مربع روی صفحه  $y = 0$  توزیع شده است. معادله خطوط میدان الکتریکی در نیم فضای  $y > 0$  کدام است؟

$$e^{-\beta y} |\cosec \beta x| = \text{ثابت} \quad (2)$$

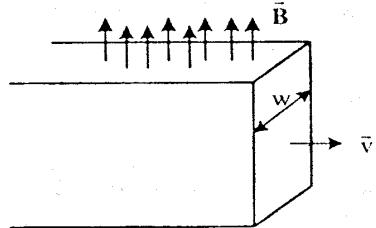
$$e^{-\beta y} |\sec \beta x| = \text{ثابت} \quad (4)$$

$$e^{-\beta y} |\sin \beta x| = \text{ثابت} \quad (1)$$

$$e^{-\beta y} |\cos \beta x| = \text{ثابت} \quad (3)$$

- ۱۰۰ یک ورقه بزرگ فلزی با رسانایی ویژه  $\sigma$  و ضخامت  $w$  به طور عمودی داخل یک میدان مغناطیسی یکنواخت  $\bar{B}$  با سرعت  $\bar{v}$  (ثابت) حرکت می‌کند. اگر  $\bar{v}$  بر  $\bar{B}$  عمود باشد، اندازه نیروی بازدارنده حرکت بر واحد سطح قطعه رسانا چقدر است؟

$$(| \bar{v} | = v \quad | \bar{B} | = B)$$



$$\sigma v w B \quad (1)$$

$$\sigma v^2 B^2 w \quad (2)$$

$$\sigma v^2 B^2 \quad (3)$$

$$\sigma v w B^2 \quad (4)$$

- ۱۰۱ یک کره رسانا به شعاع  $a$  و پتانسیل  $V_0$  در فضای آزاد قرار دارد. این کره را در محیطی به ضریب گذردهی  $\epsilon_r = \epsilon_0(1 + \frac{a^2}{r^2})$  قرار می‌دهیم. میزان تغییر انرژی ذخیره شده در سیستم  $\Delta w$  طی این فرایند چقدر است؟

$$(\frac{\pi}{2} - 1) 2\pi \epsilon_0 a V_0^2 \quad (2)$$

$$(\frac{\pi}{4} - 1) 2\pi \epsilon_0 a V_0^2 \quad (1)$$

$$(\frac{\pi}{2} - \frac{1}{2}) 2\pi \epsilon_0 a V_0^2 \quad (4)$$

$$(\frac{\pi}{4} - \frac{1}{2}) 2\pi \epsilon_0 a V_0^2 \quad (3)$$

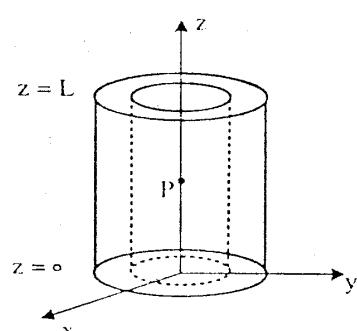
- ۱۰۲ مطابق شکل ناحیه  $\frac{L}{2} \leq r \leq L$ ,  $0^\circ \leq \varphi < 2\pi$ ,  $0^\circ \leq z \leq L$  توسط دوقطبی‌های مغناطیسی با مغناطیس شدگی  $M_z \hat{z}$  (Magnetization) یکنواخت  $P(\theta, \varphi)$  چگالی شار مغناطیسی ناشی از این دو

$$\text{قطبی‌ها در نقطه } (\frac{L}{2}, \theta, \varphi) \text{ چقدر است؟} \quad (1)$$

$$\mu_0 M_0 \left( \frac{\sqrt{2} - \sqrt{5}}{\sqrt{10}} \right) \hat{z} \quad (2)$$

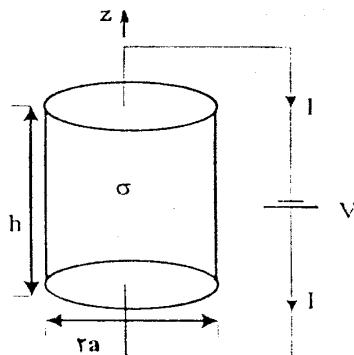
$$\mu_0 M_0 \hat{z} \quad (3)$$

$$\mu_0 M_0 \left( \frac{\sqrt{5} - \sqrt{1}}{\sqrt{10}} \right) \hat{z} \quad (4)$$



- ۱۰۳- فاصله بین دو دیسک دایروی به شعاع  $a$  که از جنس رسانایی کامل هستند توسط ماده ای به رسانایی ناهمگن  $\sigma$  پر شده که  $h$  فاصله بین دو دیسک بوده و  $r \leq z \leq h$  فاصله از محور ساختار می باشد.

مقاومت اهمی  $R$  بین دو دیسک چقدر است؟



$$\frac{2 \ln 2}{5\pi} \frac{h}{ka^2} \quad (1)$$

$$\frac{\ln 2}{4\pi} \frac{h}{ka^2} \quad (2)$$

$$\frac{2 \ln 2}{10\pi} \frac{h}{ka^2} \quad (3)$$

$$\frac{2 \ln 2}{\pi} \frac{h}{ka^2} \quad (4)$$

- ۱۰۴- یک خازن مسطح در دست است. صفحه زیرین خازن در صفحه  $z = 0$  و صفحه بالای آن در صفحه  $z = h$  قرار گرفته است. مساحت هر صفحه  $A$  فرض می شود. بین دو صفحه این خازن یک عایق غیرهمگن با ضریب گذردگی نسبی به صورت

$$\epsilon_r = (1 + a^2 z^2) \text{ کدام است؟}$$

$$\frac{2\sqrt{2} \epsilon_0 A a}{\tan^{-1}(2\sqrt{2} ah)} \quad (1)$$

$$\frac{2\epsilon_0 A a}{\tan^{-1}(5ah)} \quad (2)$$

$$\frac{\sqrt{2} \epsilon_0 A a}{\tan^{-1}(\sqrt{2} ah)} \quad (3)$$

$$\frac{\epsilon_0 A a}{\tan^{-1}(ah)} \quad (4)$$

- ۱۰۵- شدت میدان مغناطیسی در نیم فضای  $x < 0$  که هیچ جریان الکتریکی در آن وجود ندارد به صورت  $\bar{H} = e^{-bx} [2 \sin 2y \hat{x} + a \cos 2y \hat{y}]$  داده شده که در آن  $a$  و  $b$  اعداد ثابت و مجھول هستند. پتانسیل برداری

$$\text{مغناطیسی } \bar{A} = A_z(x, y) \hat{z} \text{ در این ناحیه کدام است؟}$$

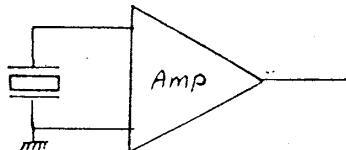
$$A_z = \frac{3}{2} \mu_0 e^{rx} \cos 2y + c \quad (1)$$

$$A_z = \frac{3}{2} \mu_0 e^{rx} \sin 2y + c \quad (2)$$

$$A_z = -\frac{r}{2} \mu_0 e^{-rx} \cos 2y + c \quad (3)$$

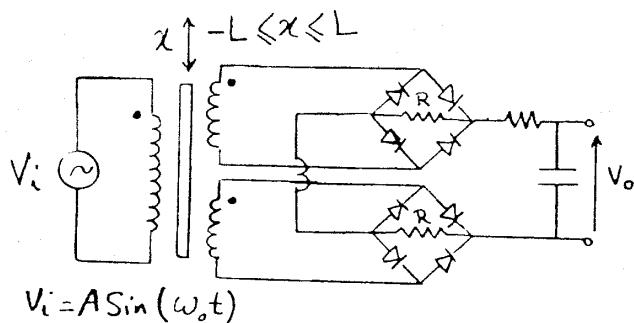
$$A_z = -\frac{r}{2} \mu_0 e^{-rx} \sin 2y + c \quad (4)$$

- ۱۰۶ در مدار مقابل یک قطعه سنسور پیزوالکتریک به آمپلی فایر متصل است، مقاومت نشستی سنسور  $10\text{ G}\Omega$  و مقاومت ورودی تقویت کننده  $2.5\text{ M}\Omega$  است. پس از ساخت متوجه می‌شویم که فرکانس قطع مدار  $2\text{ Hz}$  است. برای اینکه بتوانیم از این سنسور برای گرفتن پالس‌های نبض استفاده کنیم باید فرکانس قطع را حداقل تا  $5\text{ Hz}$  باشیم برای این منظور باید یک ..... با سنسور ..... کنیم.



- (۱) مقاومت به اندازه  $\text{M}\Omega$ ، مواردی
- (۲) خازن با ظرفیت  $100\text{ nF}$ ، مواردی
- (۳) مقاومت به اندازه  $\text{M}\Omega$ ، سری
- (۴) خازن با ظرفیت  $100\text{ nF}$ ، سری

- ۱۰۷ شکل زیر یک LVDT را در مدار نشان می‌دهد، نسبت تبدیل ولتاژ اولیه به هر یک از ثانویه‌ها  $k$  است و هسته می‌تواند حداکثر به اندازه  $L \pm \chi \leq L$  نسبت به مرکز جابجا شود. اگر مقدار جابجایی هسته نسبت به مرکز را  $x$  فرض کنیم کدام گزینه زیر صحیح است؟



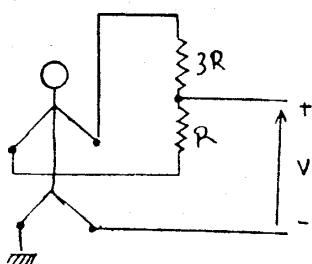
$$V_o \propto \frac{AK}{L} |x| \sin(\omega_o t) \quad (1)$$

$$V_o \propto \frac{AK}{L} |x| \quad (2)$$

$$V_o \propto \frac{AK}{L} x \sin(\omega_o t) \quad (3)$$

$$V_o \propto \frac{AK}{L} x \quad (4)$$

- ۱۰۸ مقدار ۷ در شکل زیر بر حسب لیدهای استاندارد ECG چیست؟



$$\frac{II+I-III}{4} \quad (1)$$

$$\frac{III+II}{4} \quad (2)$$

$$\frac{II+III}{4} \quad (3)$$

$$\frac{II+III}{4} \quad (4)$$

- ۱۰۹ در مورد ولتاژهای حاصل از لیدهای قلبی کدام رابطه زیر صحیح می‌باشد؟

$$V_{aVR} - V_{aVL} = -\frac{1}{2} V_I - V_{III} + \frac{1}{2} V_{II} \quad (1)$$

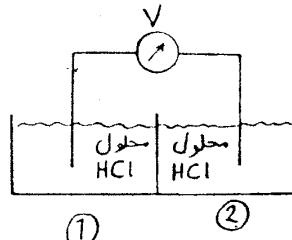
$$V_{aVF} - V_{aVR} = \frac{1}{2} V_I - \frac{1}{2} V_{II} \quad (2)$$

$$V_{aVR} + V_{aVL} = -\frac{1}{2} (V_{II} + V_{III}) \quad (3)$$

$$V_{aVL} + V_{aVF} = \frac{1}{2} (V_I + V_{III}) \quad (4)$$

- ۱۱۰ - غشاء نشان داده شده در شکل زیر تنها نسبت به یون  $\text{Cl}^-$  نفوذی‌تر است. در صورتی که پس از برقراری تعادل pH طوفین ۱ و ۲ به ترتیب ۵ و ۳ باشد ولتاژ غشاء  $(V_1 - V_2)$  چند میلی ولت (mV) خواهد بود؟

$$\left( \frac{kT}{q} = 60 \text{ mV} \right)$$



۱۲۰ (۱)

-۶۰ (۲)

۶۰ (۳)

-۱۲۰ (۴)

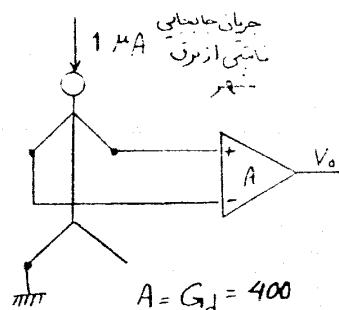
- ۱۱۱ - در شکل رویه را امپدانس اتصال الکتروودها با پوست ۴۰ کیلو اهم بوده و Op-Amp های به کار رفته در تقویت کننده تفاضلی ایده‌آل هستند. اگر CMRR تقویت کننده  $10^5$  dB باشد دامنه سیگنال ۵۰ هرتز برق شهر در خروجی چه مقدار خواهد

بود؟

(۱) ۳۲۰ میکرو ولت

(۲)  $32 \times 10^{-10}$  ولت

(۳) ۱۶۰ میکرو ولت

(۴)  $16 \times 10^{-10}$  ولت

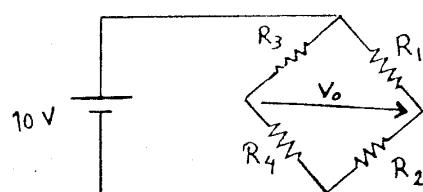
- ۱۱۲ - مدار شکل زیر مدار الکتریکی یک سنسور فشار را نمایش می‌دهد که در آن  $R_1 = R_2 = R$  از سیم‌های فلزی دارای مقاومت (Strain gage) بوده و  $R_3 = R_4 = R$  مقاومت‌های ثابتند. با تغییرات فشار  $R_1$  و  $R_2$  به اندازه  $\Delta R$  اما در خلاف جمیت هم تغییر می‌کنند (با افزایش  $R_1$  کاهش می‌یابد و بالعکس). اگر نسبت بواسن سیم‌ها  $2 = \mu$  باشد و اثرات بیزوالکتریک ناچیز فرض شوند حساسیت خروجی نسبت به تغییرات نسبی طول سیم‌ها  $\frac{\Delta L}{L}$  چند ولت است؟

۲۵ (۱)

۱۰ (۲)

۱۲۵ (۳)

۵ (۴)



- ۱۱۳ - از گزینه‌های زیر کدام دو گزینه در مورد مدل‌سازی الکتریکی سلول‌های عصبی درست‌تر می‌باشد؟  
یک - پمپ‌های یونی با منابع جریان مدل‌سازی می‌شوند ولی در تحلیل الکتریکی مدار لزوماً نیازی به در نظر گرفتن آنها نیست.

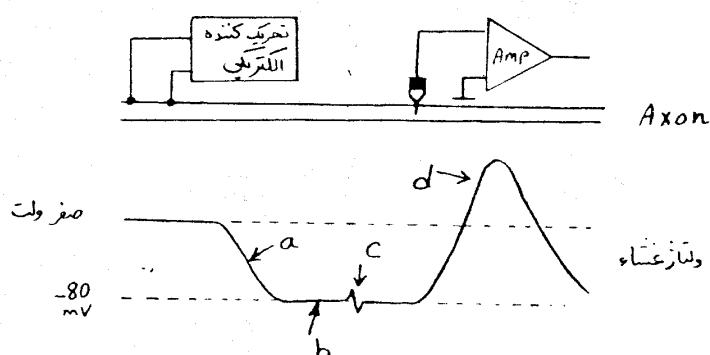
دو - پمپ‌های یونی با منابع جریان مدل‌سازی می‌شوند و باید همواره اثر آنها در تحلیل مدار در نظر گرفته شود.

سه - کاتال‌های فعال یونی با مقاومت متغیر نسبت به ولتاژ و فشار مدل‌سازی می‌شوند.

چهار - کاتال‌های فعال یونی با مقاومت متغیر نسبت به ولتاژ و زمان مدل‌سازی می‌شوند.

(۱) دو، چهار      (۲) یک، چهار      (۳) دو، سه      (۴) یک، سه

- ۱۱۴ - در شکل زیر یک پالس کوچک الکتریکی برای تحریک آکسون به صورت جریانی اعمال می‌شود با توجه به شکل پاسخ پتانسیل غشای بر حسب زمان موارد a, b, c, d به ترتیب عبارتند از:



(۱) پتانسیل عمل = a ، پتانسیل استراحت = b ، پاسخ اولیه آکسون به تحریک = c و پتانسیل عمل = d

(۲) زیر پتانسیل = a ، پتانسیل عمل = b ، آرتفیکت تحریک = c و پتانسیل عمل = d

(۳) پتانسیل استراحت = a = b ، پتانسیل عمل = c و آرتفیکت تحریک = d

(۴) آرتفیکت حرکتی = a ، پتانسیل استراحت = b ، آرتفیکت تحریک = c و پتانسیل عمل = d

- ۱۱۵ - در یک سلول عصبی جریان انتشار (diffusion) و جریان ناشی از اختلاف پتانسیل (drift) برای یک یون خاص به این صورت تعریف می‌شوند:

$$J_{(\text{diffusion})} = A \times (d[I]/dx), \quad J_{(\text{drift})} = B \times [I] \times (dv/dx)$$

که در آن  $A$ ,  $v$  و  $[I]$  به ترتیب متغیرهای مربوط به ولتاژ، فاصله و میزان غلظت یون می‌باشند. منظور از  $d[I]/dx$  و  $dv/dx$  به ترتیب مشتق  $v$  نسبت  $x$  و مشتق  $[I]$  نسبت  $x$  می‌باشد. همچنین،  $A$  و  $B$  برای این سلول و یون، پارامترهای مشخص و ثابتی هستند. با این تعاریف، پتانسیل نرنست (Nernst) برای این یون چه خواهد بود؟ ( $I_o$  و  $I_i$  به ترتیب غلظت یون در خارج و داخل سلول را نشان می‌دهند).

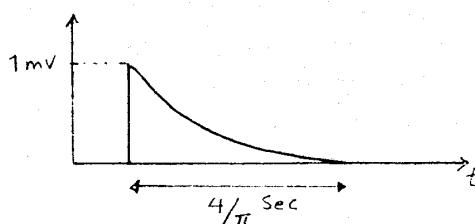
$$E = (B/A) \times \ln([I_o]/[I_i]) \quad (۱)$$

$$E = (A/B) \times \ln([I_o]/[I_i]) \quad (۲)$$

$$E = (B/A) \times \ln([I_i]/[I_o]) \quad (۳)$$

$$E = (A/B) \times \ln([I_i]/[I_o]) \quad (۴)$$

- ۱۱۶- با فشردن کلیه کالیبراسیون در یک سیستم ثبت ECG و نگهدارتن آن، پاسخ زیر ثبت شده است. بر این اساس، پاسخ فرکانس قطع ..... سیستم ثبت، برابر ..... هرتز است.



- (۱) بالای - ۱۲۵
- (۲) پایین - ۵
- (۳) بالای - ۵۰
- (۴) پایین - ۰,۱۲۵

- ۱۱۷- غشاء یک سلول شامل پمپ سدیم - پتاسیم، و کانال‌های یون سدیم، پتاسیم و کلسیم است. کدام رابطه، ارتباط بین غلظت کلسیم و پتانسیل استراحت غشاء را نشان می‌دهد؟

$$V_m = \frac{KT}{q} \ln \left( \frac{\frac{1}{2} P_{Ca} [Ca]_o + P_{Na} [Na]_o + P_K [K]_o}{\frac{1}{2} P_{Ca} [Ca]_i + P_{Na} [Na]_i + P_K [K]_i} \right) \quad (۱)$$

$$V_m = \frac{2KT}{q} \ln \frac{[Ca]_o}{[Ca]_i} \quad (۲)$$

$$V_m = \frac{KT}{q} \ln \left( \frac{\frac{1}{2} P_{Ca} [Ca]_o + P_{Na} [Na]_o + P_K [K]_o}{\frac{1}{2} P_{Ca} [Ca]_i + P_{Na} [Na]_i + P_K [K]_i} \right) \quad (۳)$$

$$V_m = \frac{KT}{2q} \ln \frac{[Ca]_o}{[Ca]_i} \quad (۴)$$

- ۱۱۸- غشاء یک نوع سلول خاص به ضخامت ۹ نانومتر بوده و فقط برای یون‌های پتاسیم نفوذپذیر است. اگر غلظت داخل و خارج سلولی یون‌های پتاسیم به ترتیب  $[K^+]_o = ۱۰۰$  میلی مول در لیتر و دمای محیط ۲۷ درجه سانتیگراد باشد میدان الکتریکی در داخل غشاء سلول را حساب کنید. فرض کنید  $R = ۱/۶ \frac{mV}{K}$ ،  $\ln[۲] = ۰,۷$ ،  $\ln[۵] = ۰,۶$ .
- (۱) ۱۰ - مگاولت بر متر
  - (۲) ۲۰ - کیلو ولت بر متر
  - (۳) ۳۰ - کیلو ولت بر متر
  - (۴) ۴۰ - مگاولت بر متر

- ۱۱۹- یک آزمایش خون جدید را برای تشخیص بیماری مشخصی روی ۲۵ نفر فرد مبتلا و ۷۵ نفر فرد سالم امتحان کردند و نتایج آن در جدول زیر مشاهده می‌شود. مقدار sensitivity و specificity برای این تست‌ها به ترتیب چند درصد است؟

		افراد مبتلا	افراد سالم
نتیجه	مثبت	۲۳	۳
آزمایش	منفی	۲	۷۲

(۴) ۸

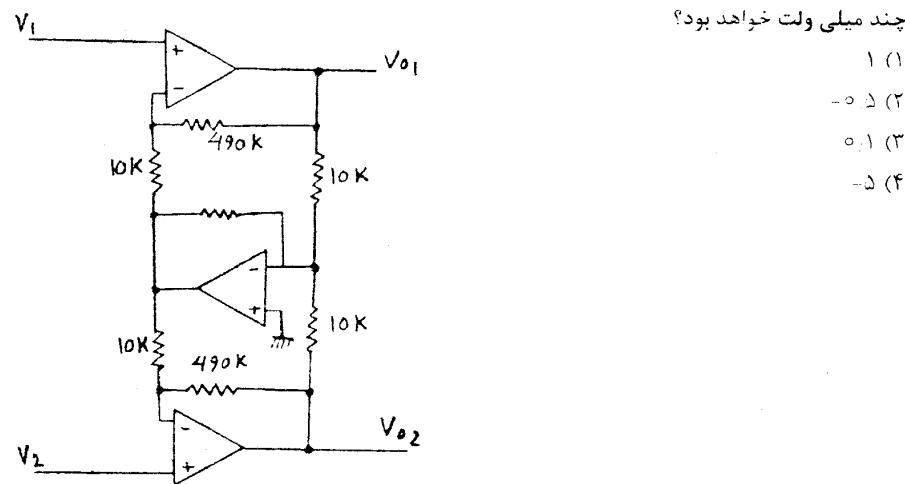
(۳) ۸۸ . ۹۷

(۲) ۱۲ . ۳

(۱) ۹۲ . ۹۶

- ۱۲۰- برای ثبت EEG از یک تقویت کننده تفاضلی با خروجی تفاضلی به شکل مقابل استفاده شده است. در صورتی که میزان ولتاژ

نویز مشترک ناشی از اختشاشات محیطی روی ورودی‌ها برابر  $10 \text{ mV}$  باشد میزان ولتاژ مشترک در خروجی



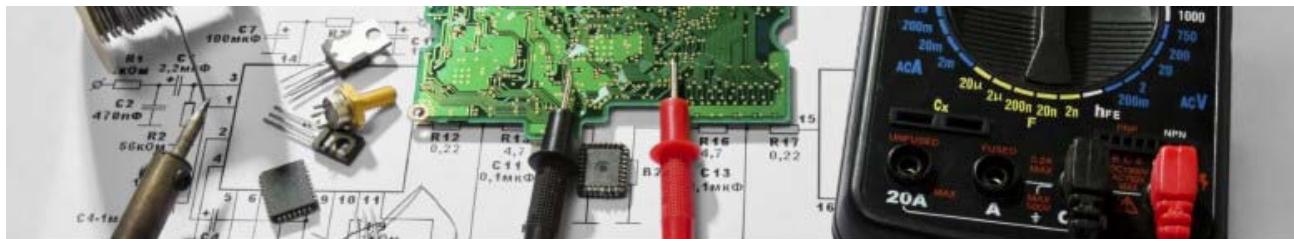
کد راسته مختلط	نام رشته مختلط	کد نظرجه	نوع نظرجه	شماره پاسخگذار	گروه انتخابی
۱۲۵۱	مجموعه مهندسی برق	--	B	۱	فنی ر مهندسی
۱	۱	۲۱	۱	۷۱	گزینه صحیح
۲	۱	۲۷	۴	۷۷	گزینه صحیح
۳	۱	۲۸	۱	۷۸	گزینه صحیح
۴	۱	۲۹	۲	۷۹	گزینه صحیح
۵	۱	۳۰	۳	۸۰	گزینه صحیح
۶	۱	۳۱	۱	۸۱	گزینه صحیح
۷	۱	۳۲	۲	۸۲	گزینه صحیح
۸	۱	۳۳	۳	۸۳	گزینه صحیح
۹	۱	۳۴	۴	۸۴	گزینه صحیح
۱۰	۱	۳۵	۱	۸۵	گزینه صحیح
۱۱	۱	۳۶	۲	۸۶	گزینه صحیح
۱۲	۱	۳۷	۳	۸۷	گزینه صحیح
۱۳	۱	۳۸	۴	۸۸	گزینه صحیح
۱۴	۱	۳۹	۱	۸۹	گزینه صحیح
۱۵	۱	۴۰	۲	۹۰	گزینه صحیح
۱۶	۱	۴۱	۳	۹۱	گزینه صحیح
۱۷	۱	۴۲	۴	۹۲	گزینه صحیح
۱۸	۱	۴۳	۱	۹۳	گزینه صحیح
۱۹	۱	۴۴	۲	۹۴	گزینه صحیح
۲۰	۱	۴۵	۳	۹۵	گزینه صحیح
۲۱	۱	۴۶	۴	۹۶	گزینه صحیح
۲۲	۱	۴۷	۱	۹۷	گزینه صحیح
۲۳	۱	۴۸	۲	۹۸	گزینه صحیح
۲۴	۱	۴۹	۳	۹۹	گزینه صحیح
۲۵	۱	۵۰	۴	۱۰۰	گزینه صحیح

کد راسته مختلط	نام رشته مختلط	کد نظرجه	نوع نظرجه	شماره پاسخگذار	گروه انتخابی
۱۲۵۱	مجموعه مهندسی برق	--	C	۱	فنی ر مهندسی
۱	۱	۲۱	۱	۷۱	گزینه صحیح
۲	۱	۲۷	۴	۷۷	گزینه صحیح
۳	۱	۲۸	۱	۷۸	گزینه صحیح
۴	۱	۲۹	۲	۷۹	گزینه صحیح
۵	۱	۳۰	۳	۸۰	گزینه صحیح
۶	۱	۳۱	۱	۸۱	گزینه صحیح
۷	۱	۳۲	۲	۸۲	گزینه صحیح
۸	۱	۳۳	۳	۸۳	گزینه صحیح
۹	۱	۳۴	۴	۸۴	گزینه صحیح
۱۰	۱	۳۵	۱	۸۵	گزینه صحیح
۱۱	۱	۳۶	۲	۸۶	گزینه صحیح
۱۲	۱	۳۷	۳	۸۷	گزینه صحیح
۱۳	۱	۳۸	۴	۸۸	گزینه صحیح
۱۴	۱	۳۹	۱	۸۹	گزینه صحیح
۱۵	۱	۴۰	۲	۹۰	گزینه صحیح
۱۶	۱	۴۱	۳	۹۱	گزینه صحیح
۱۷	۱	۴۲	۴	۹۲	گزینه صحیح
۱۸	۱	۴۳	۱	۹۳	گزینه صحیح
۱۹	۱	۴۴	۲	۹۴	گزینه صحیح
۲۰	۱	۴۵	۳	۹۵	گزینه صحیح
۲۱	۱	۴۶	۴	۹۶	گزینه صحیح
۲۲	۱	۴۷	۱	۹۷	گزینه صحیح
۲۳	۱	۴۸	۲	۹۸	گزینه صحیح
۲۴	۱	۴۹	۳	۹۹	گزینه صحیح
۲۵	۱	۵۰	۴	۱۰۰	گزینه صحیح

کد رشته امتحانی	نام رشته امتحانی	کد دفترچه		شماره پاسخنامه	گروه امتحانی
۱۲۰۱	مجموعه مهندسی برق	---	C	۲	فنی و مهندسی

| کرینه صحیح شماره سوال |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| ۱                     | ۴                     | ۳۷                    | ۴                     | ۵۱                    | ۲                     |
| ۲                     | ۲                     | ۳۷                    | ۳                     | ۵۲                    | ۱                     |
| ۳                     | ۳                     | ۳۸                    | ۴                     | ۵۳                    | ۴                     |
| ۴                     | ۳                     | ۳۹                    | ۲                     | ۵۴                    | ۱                     |
| ۵                     | ۲                     | ۴۰                    | ۱                     | ۵۵                    | ۲                     |
| ۶                     | ۴                     | ۴۱                    | ۳                     | ۵۶                    | ۲                     |
| ۷                     | ۲                     | ۴۲                    | ۴                     | ۵۷                    | ۳                     |
| ۸                     | ۳                     | ۴۳                    | ۱                     | ۵۸                    | ۳                     |
| ۹                     | ۴                     | ۴۴                    | ۳                     | ۵۹                    | ۴                     |
| ۱۰                    | ۱                     | ۴۵                    | ۲                     | ۶۰                    | ۲                     |
| ۱۱                    | ۴                     | ۴۶                    | ۱                     | ۶۱                    | ۴                     |
| ۱۲                    | ۲                     | ۴۷                    | ۲                     | ۶۲                    | ۳                     |
| ۱۳                    | ۲                     | ۴۸                    | ۱                     | ۶۳                    | ۳                     |
| ۱۴                    | ۱                     | ۴۹                    | ۲                     | ۶۴                    | ۳                     |
| ۱۵                    | ۲                     | ۵۰                    | ۱                     | ۶۵                    | ۳                     |
| ۱۶                    | ۱                     | ۵۱                    | ۱                     | ۶۶                    | ۴                     |
| ۱۷                    | ۲                     | ۵۲                    | ۳                     | ۶۷                    | ۳                     |
| ۱۸                    | ۲                     | ۵۳                    | ۲                     | ۶۸                    | ۲                     |
| ۱۹                    | ۱                     | ۵۴                    | ۳                     | ۶۹                    | ۲                     |
| ۲۰                    | ۲                     | ۵۵                    | ۱                     | ۷۰                    | ۴                     |
| ۲۱                    | ۲                     | ۵۶                    | ۴                     | ۷۱                    | ۲                     |
| ۲۲                    | ۴                     | ۵۷                    | ۱                     | ۷۲                    | ۳                     |
| ۲۳                    | ۲                     | ۵۸                    | ۴                     | ۷۳                    | ۱                     |
| ۲۴                    | ۱                     | ۵۹                    | ۱                     | ۷۴                    | ۴                     |
| ۲۵                    | ۱                     | ۶۰                    | ۳                     | ۷۵                    | ۲                     |

| کرینه صحیح شماره سوال |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| ۱۰۱                   | ۱                     | ۱۳۱                   | ۱۶۱                   | ۱۹۱                   |                       |
| ۱۰۲                   | ۲                     | ۱۳۲                   | ۱۶۲                   | ۱۹۲                   |                       |
| ۱۰۳                   | ۱                     | ۱۳۳                   | ۱۶۳                   | ۱۹۳                   |                       |
| ۱۰۴                   | ۲                     | ۱۳۴                   | ۱۶۴                   | ۱۹۴                   |                       |
| ۱۰۵                   | ۴                     | ۱۳۵                   | ۱۶۵                   | ۱۹۵                   |                       |
| ۱۰۶                   | ۴                     | ۱۳۶                   | ۱۶۶                   | ۱۹۶                   |                       |
| ۱۰۷                   | ۲                     | ۱۳۷                   | ۱۶۷                   | ۱۹۷                   |                       |
| ۱۰۸                   | ۴                     | ۱۳۸                   | ۱۶۸                   | ۱۹۸                   |                       |
| ۱۰۹                   | ۲                     | ۱۳۹                   | ۱۶۹                   | ۱۹۹                   |                       |
| ۱۱۰                   | ۱                     | ۱۴۰                   | ۱۷۰                   | ۲۰۰                   |                       |
| ۱۱۱                   | ۲                     | ۱۴۱                   | ۱۷۱                   | ۲۰۱                   |                       |
| ۱۱۲                   | ۱                     | ۱۴۲                   | ۱۷۲                   | ۲۰۲                   |                       |
| ۱۱۳                   | ۲                     | ۱۴۳                   | ۱۷۳                   | ۲۰۳                   |                       |
| ۱۱۴                   | ۴                     | ۱۴۴                   | ۱۷۴                   | ۲۰۴                   |                       |
| ۱۱۵                   | ۴                     | ۱۴۵                   | ۱۷۵                   | ۲۰۵                   |                       |
| ۱۱۶                   | ۲                     | ۱۴۶                   | ۱۷۶                   | ۲۰۶                   |                       |
| ۱۱۷                   | ۴                     | ۱۴۷                   | ۱۷۷                   | ۲۰۷                   |                       |
| ۱۱۸                   | ۲                     | ۱۴۸                   | ۱۷۸                   | ۲۰۸                   |                       |
| ۱۱۹                   | ۱                     | ۱۴۹                   | ۱۷۹                   | ۲۰۹                   |                       |
| ۱۲۰                   | ۲                     | ۱۵۰                   | ۱۸۰                   | ۲۱۰                   |                       |
| ۱۲۱                   |                       | ۱۵۱                   | ۱۸۱                   | ۲۱۱                   |                       |
| ۱۲۲                   |                       | ۱۵۲                   | ۱۸۲                   | ۲۱۲                   |                       |
| ۱۲۳                   |                       | ۱۵۳                   | ۱۸۳                   | ۲۱۳                   |                       |
| ۱۲۴                   |                       | ۱۵۴                   | ۱۸۴                   | ۲۱۴                   |                       |
| ۱۲۵                   |                       | ۱۵۵                   | ۱۸۵                   | ۲۱۵                   |                       |
| ۱۲۶                   |                       | ۱۵۶                   | ۱۸۶                   | ۲۱۶                   |                       |
| ۱۲۷                   |                       | ۱۵۷                   | ۱۸۷                   | ۲۱۷                   |                       |
| ۱۲۸                   |                       | ۱۵۸                   | ۱۸۸                   | ۲۱۸                   |                       |



**فروشگاه ایران میکرو  
عرضه انواع :**

- کتب دانشگاهی ، کنکور و مرجع
- مجموعه های نرم افزاری
- قطعات الکترونیک
- ماژول های کاربردی
- قطعات جانبی
- ابزار آلات
- ... -

**[www.Iran-micro.com](http://www.Iran-micro.com)**