

358C

358

C

نام
نام خانوادگی
محل امضاء

صبح پنجشنبه
۹۰/۱۱/۲۷



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

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

آزمون ورودی دوره های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۳۹۱

مهندسی ابزار دقیق و اتوماسیون - کد ۱۲۹۰

مدت پاسخگویی: ۲۰۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۳۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی	۳۰	۱	۳۰
۲	ریاضیات مهندسی	۱۵	۳۱	۴۵
۳	کنترل خطی و غیر خطی	۱۵	۴۶	۶۰
۴	ترمودینامیک	۲۰	۶۱	۸۰
۵	مکانیک سیالات و انتقال حرارت	۲۰	۸۱	۱۰۰
۶	مدارهای الکتریکی ۱ و ۲	۱۵	۱۰۱	۱۱۵
۵	الکترونیک ۱ و ۲	۱۵	۱۱۶	۱۳۰

انتخاب ۲ درس
از ۴ درس
اجباری است.

بهمن ماه سال ۱۳۹۰

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- Ancient alchemists believed that it was possible to lead into gold.
1) mingle 2) direct 3) transfer 4) transmute
- 2- Dan always beats me at chess because he develops such an game plan that I can never predict his next move.
1) eventual 2) ambiguous 3) elaborate 4) objective
- 3- His election as President represented the of his career.
1) summit 2) motivation 3) triangle 4) periphery
- 4- She found the job frustrating, and felt she wasn't anything there.
1) flourishing 2) accomplishing 3) evolving 4) satisfying
- 5- Britain's over its colonies was threatened once nationalist sentiment began to spread around the world.
1) hegemony 2) preference 3) compromise 4) independence
- 6- He all of his success to his mother's undying encouragement.
1) interprets 2) converts 3) attributes 4) results
- 7- You can the flavor of most dishes with the careful use of herbs.
1) initiate 2) impress 3) precede 4) enhance
- 8- The pirate Blackbeard had a reputation for being a harsh, man.
1) reliable 2) ruthless 3) perpetual 4) prevalent
- 9- Being a direct relative of the deceased, her claim to the estate was
1) prominent 2) profound 3) legitimate 4) reckless
- 10- There are more than thirty species of rattlesnakes, varying in length from 20 inches to six feet and also varying in of venom.
1) domination 2) detection 3) conquest 4) toxicity

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.

Football is (11) ball game in the world and the most popular as a spectator sport. The simplicity of the rules and the fact that it can be played practically everywhere (12) to this popularity. It is played on all continents and in more than 200 countries. At the 2000 census (13) by the world governing body, the Federation Internationale de Football Association (FIFA), (14) some 30 million registered players at all levels. In addition, there are (15) casual players involved in pickup games in streets, on parking lots, on school playgrounds, in parks, and even, as in Brazil, on beaches.

- 11- 1) played the most widely 2) the most widely played
3) played most widely 4) the widely most played
- 12- 1) has contributed 2) will be contributing
3) had contributed 4) will have contributed
- 13- 1) to be taken 2) was taken 3) that taken 4) taken
- 14- 1) which were 2) there were 3) they were 4) were
- 15- 1) many millions 2) many of millions
3) many millions of 4) many million

PART C: Reading Comprehension

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

Passage 1

Thermostats are cheap method of regulating temperature. Although they are not very accurate, they can maintain a constant temperature $\pm 3^{\circ}\text{C}$.

Consider a simple rod thermostat. When the liquid in the tank is cool, the switch on the thermostat is in a closed position. This completes the circuit so the electric heater heats the water.

When the water reaches the required (set) temperature, the brass tube gets hot and expands a lot, whereas the invar rod does not expand. The expanded brass tube pulls the invar rod away from the switch. This opens the switch and breaks the circuit so the electric heater is disconnected. The electric heater will stay disconnected until the brass tube contracts enough to close the switch again. The set temperature can be adjusted by changing the tension of the spring which closes the switch.

- 16- **Invar and brass are used in the system because** ----- .
- 1) they are used in tubes
 - 2) they can adjust the set temperature
 - 3) they have two different melting points
 - 4) the circuit is broken or made based on the degree of expansion of each
- 17- **The circuit is broken by** -----
- 1) the tension of the spring.
 - 2) the expansion of brass tube
 - 3) the opening of the brass tube
 - 4) adjusting the set temperature
- 18- **The circuit is made by** -----
- 1) closing the switch
 - 2) opening the switch
 - 3) expansion of the brass tube
 - 4) connecting the electric heater
- 19- **The set temperature is adjusted by** -----
- 1) opening the switch
 - 2) disconnecting the heater
 - 3) the expansion of the invar tube
 - 4) changing the tension of the spring
- 20- **The underlined "This" in the passage refers to** -----
- 1) the expansion of the invar rod
 - 2) setting the required temperature
 - 3) the expansion of the brass tube
 - 4) the moving of the invar rod away from the switch

Passage 2

A typical pressure measurement system consists of a monitoring device, a generator, a back-up generator, a relay, an alarm, a control and a visual display unit. The monitoring device measures the pressure in the pipeline and takes the information, via the relay, to the visual display unit. If the pressure reaches a preset low level, the alarm sounds and alerts the operator. The operator can then use the control panel to initiate an emergency shutdown. Power is provided to the system by a generator. There is a back-up generator which comes online in the event of a failure in the primary generator, or when the primary generator is undergoing maintenance.

- 21- The purpose of the system is to -----
 1) provide power 2) relay pressure 3) control pressure 4) measure pressure
- 22- According to the passage, if there is a problem with low pressure,-----
 1) the monitoring device measures it
 2) the back-up generator an emergency shutdown.
 3) the operator is alerted by the alarm
 4) the control panel initiates an emergency shutdown.
- 23- The back-up generator starts when -----
 1) the whole system is shutdown
 2) the emergency alarm sounds
 3) the power generated is not high enough
 4) the primary generator fails or undergoes maintenace
- 24- The function of the "relay" is to -----
 1) take information to the visual display unit 2) display information to the operator
 3) initiate an emergency shutdown 4) sound the alarm
- 25- The function of the control panel is to -----
 1) measure pressure 2) turn the system on or off
 3) provide power to the system 4) give the system an emergency shutdown

Passage 3

Stepper motors are useful wherever accurate control of movement is required. They are used extensively, all of which require precise positioning or speed. In a plotter, for example, by using two motors running at 90 degrees to each other, they can be used to drive a pen an exact distance in all directions. In robotics, they are used to position manipulators exactly where required.

A stepper motor does not run in the same way as a normal DC motor, i.e. continuously rotating. Instead, it runs in a series of measured steps. These steps are triggered by pulses from a computer, each pulse making the motor turn either in a forward or a reverse direction by an exact interval, typically 1.8, 2.5, 3.75, 7.5, 15, or 30 degrees. Accuracy is within 3% to 5% of the last step.

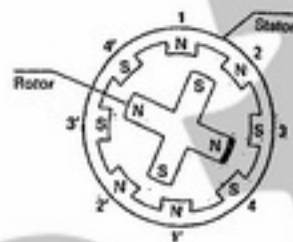


Fig. 5a



Fig. 5b

The rotor in a stepper motor is constructed from several permanent magnets with north and south poles. The stator is wound into a series of electromagnets, usually four, which can be switched on and off. Figs. 5a and b illustrate the operation of a permanent magnet-type stepper motor. When current is applied to the stator coils, it creates the pole arrangement shown in fig.5a. Poles 1 and 2 are north. Hence, the rotor south pole is attracted to both of them and settles in the mid position as shown. When the stator currents are changed to produce the pole arrangement shown in Fig.5b, pole 1 has south polarity. This repels the rotor which moves to the new position as shown. Each polarity change on the stator causes the rotor to move (in this case) 45 degrees.

- 26- The main function of a stepper motor is to give ----- to devices.
 1) accurate control movement 2) continuous movement
 3) exact positioning 4) a required speed
- 27- One difference between stepper motors and normal DC ones is that DC motors turn -----
 1) accurately 2) continuously 3) step by step 4) discontinuously
- 28- The word "triggered" as used in the second paragraph is closest in meaning to -----
 1) plotted 2) positioned 3) actuated 4) manipulated
- 29- The underlined "which" in the third paragraph refers to -----
 1) poles 2) the rotor 3) the stator 4) electromagnets
- 30- The underlined "This" in the third paragraph refers to -----
 1) new position 2) north polarity 3) south polarity 4) pole arrangement

۳۱- جمله a_0 در بسط فوریه تابع تناوبی $f(x) = 2 - x$ ، $0 < x < 2$ ، با دوره تناوب $p = 2$ عبارتست از:

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

۳۲- تبدیل فوریه کسینوس تابع $f(x) = \begin{cases} 4 - x^2 & |x| < 2 \\ 0 & 2 < |x| < \pi \end{cases}$ و $f(x + 2\pi) = f(x)$ کدام است؟

(۱) $\hat{f}_c(w) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \left(\frac{\sin 2w - 2w \cos 2w}{w^2} \right)$
 (۲) $\hat{f}_c(w) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \left(\frac{\sin 2w + 2w \cos 2w}{w^2} \right)$
 (۳) $\hat{f}_c(w) = 2 \sqrt{\frac{2}{\pi}} \left(\frac{\sin 2w - 2w \cos 2w}{w^2} \right)$
 (۴) $\hat{f}_c(w) = 2 \sqrt{\frac{2}{\pi}} \left(\frac{\sin 2w + 2w \cos 2w}{w^2} \right)$

۳۳- عکس تبدیل فوریه کسینوسی $\frac{1}{1+w^2}$ عبارت است از:

(۱) $\sqrt{\frac{2}{\pi}} e^{-x}$ (۲) $\sqrt{\frac{\pi}{2}} e^{-x}$ (۳) $\sqrt{\frac{2}{\pi}} x e^{-x}$ (۴) $\sqrt{\frac{\pi}{2}} x e^{-x}$

۳۴- جواب معادله دیفرانسیلی با مشتقات جزئی $u_x = y u_y$ عبارتست از:

(۱) $u(x, y) = c y^k x^{ky}$ (۲) $u(x, y) = c x^k e^{ky}$ (۳) $u(x, y) = c y^k e^{kx}$ (۴) $u(x, y) = c x^k y^{kx}$

۳۵- جواب ماندگار (مانا) معادله حرارت $u_t = x^2 u_{xx} - 6x u_x + 6u = 0$ و $0 \leq x \leq 1$ ، $u_x(0, t) = 6$ ، $u(1, t) = 7$ عبارت است از:

(۱) $1 + 6x^5$ (۲) $x + 6x^5$ (۳) $x + 6x^6$ (۴) $6x + x^6$

۳۶- تبدیل لاپلاس جواب مسئله با شرایط مرزی داده شده کدام است؟

$w_t = w_{xx}$ ، $0 \leq x \leq 1$ ، $t \geq 0$ ، $w(0, t) = w(x, 0) = 0$ ، $w(1, t) = t$

(فرض کنید $(L\{w(x, t)\}) = W(x, s)$)

(۱) $W(x, s) = \frac{\sinh x \sqrt{s}}{s^2 \sinh \sqrt{s}}$
 (۲) $W(x, s) = \frac{\sinh x \sqrt{s}}{s \sinh \sqrt{s}}$
 (۳) $W(x, s) = \frac{\sinh x \sqrt{s}}{2s^2 \sinh \sqrt{s}}$
 (۴) $W(x, s) = \frac{\sinh x \sqrt{s}}{2s \sinh \sqrt{s}}$

۳۷- معادله حرارت $u_t = c^2 u_{xx} - u$ و $0 < x < L$ ، $t > 0$ ، با شرایط $u(x, 0) = f(x)$ ، $u(0, t) = 0$ ، $u(L, t) = 0$ را در نظر

بگیرید، تابع $h(t)$ چگونه باشد تا تغییر متغیر $u(x, t) = w(x, t)h(t)$ منجر به یک معادله دیفرانسیل همگن

به صورت $(w_t = c^2 w_{xx})$ برای w گردد؟

(۱) e^{-t} (۲) e^t (۳) $\ln t$ (۴) $tg^{-1} t$

۳۸- فرض کنیم $a > 1$ یک عدد حقیقی محض باشد، در این صورت ریشه‌های دوم $z = a + i$ کدام است؟

(۱) $\pm \sqrt{a^2 - 1} \exp(i\theta)$ که در آن $\theta = \text{Arg}(a + i)$ می‌باشد.
 (۲) $\pm \sqrt{a^2 + 1} \exp(i\theta)$ که در آن $\theta = \text{Arg}(a + i)$ می‌باشد.
 (۳) $\pm \sqrt{a^2 - 1} \exp(i \frac{\theta}{2})$ که در آن $\theta = \text{Arg}(a + i)$ می‌باشد.
 (۴) $\pm \sqrt{a^2 + 1} \exp(i \frac{\theta}{2})$ که در آن $\theta = \text{Arg}(a + i)$ می‌باشد.

۳۹- چند عدد مختلط (غیر حقیقی) در رابطه $\frac{\bar{z}}{z+\bar{z}} = z$ صدق می کند؟
 (۱) هیچ عددی (۲) یک عدد (۳) دو عدد (۴) سه عدد

۴۰- نقاط منفرد (singular points) تابع $f(z) = \frac{\ln(z+4)}{z^2+i}$ عبارتند از:

- (۱) نیم خط $x \leq -4, y=0$ و نقاط $z = \pm \frac{1+i}{\sqrt{2}}$
 (۲) نیم خط $x \leq -4, y=0$ و نقاط $z = \pm \frac{1-i}{\sqrt{2}}$
 (۳) نقاط درون و روی دایره $|z+4| \leq 1$ و نقاط $z = \pm \frac{1+i}{\sqrt{2}}$ (۴) نقاط درون و روی دایره $|z+4| \leq 1$ و نقاط $z = \pm \frac{1-i}{\sqrt{2}}$

۴۱- مقدار انتگرال $I = \oint_c \frac{e^z}{z^2-z} dz$ که در آن $c: |z-\frac{1}{2}|=1$ در جهت مثبت است، عبارت است از:

- (۱) $\frac{\pi}{2}i(e-2)$ (۲) $\frac{\pi}{2}i(2-e)$
 (۳) $\pi i(e-2)$ (۴) $\pi i(2-e)$

۴۲- مقدار انتگرال $\int \frac{\cosh z}{(z^2+1)^2} dz$ وقتی که c دایره $|z+1-\frac{1}{2}i| = \frac{3}{2}$ است و در خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت جهت داده شده کدام است؟

- (۱) $\frac{\pi}{2}(\sin 1 - \cos 1)$ (۲) $\frac{\pi}{2}(\sin 1 + \cos 1)$ (۳) $\frac{\pi}{2}(\sinh 1 - \cosh 1)$ (۴) $\frac{\pi}{2}(\sinh 1 + \cosh 1)$

۴۳- مقدار انتگرال حقیقی و ناسره: $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{\cos 4x}{x^2 + 5x^2 + 4} dx$ کدام است؟

- (۱) $\frac{\pi}{6}(2e^{-4} - e^{-8})$ (۲) $\frac{\pi}{6}(e^{-4} - e^{-8})$
 (۳) $\frac{\pi}{6}(2e^{-4} + e^{-8})$ (۴) $\frac{\pi}{6}(e^{-4} + e^{-8})$

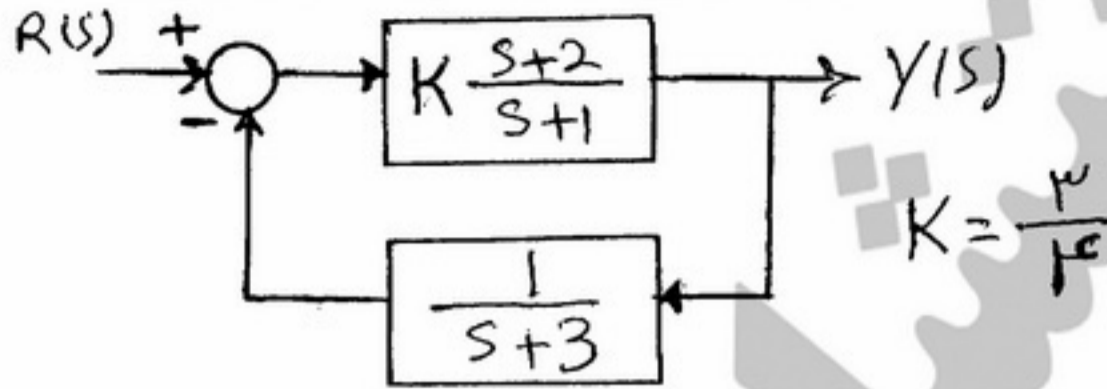
۴۴- نگاشت ناحیه $D = \{z = x + iy \mid \operatorname{Re} z \geq 2 \text{ \& } \operatorname{Im} z \leq 2\}$ تحت تابع $w = f(z) = e^z$ عبارت است از:

- (۱) $\operatorname{Arg} w \geq 2, |w| \leq e^{-2}$ (۲) $\operatorname{Arg} w \geq 2, |w| \leq e^2$
 (۳) $\operatorname{Arg} w \leq 2, |w| \geq e^{-2}$ (۴) $\operatorname{Arg} w \leq 2, |w| \geq e^2$

۴۵- نگاشت ناحیه خارج از دایره واحد در نیمه بالایی صفحه z ها تحت تابع $w = z + \frac{1}{z}$ عبارت است از:

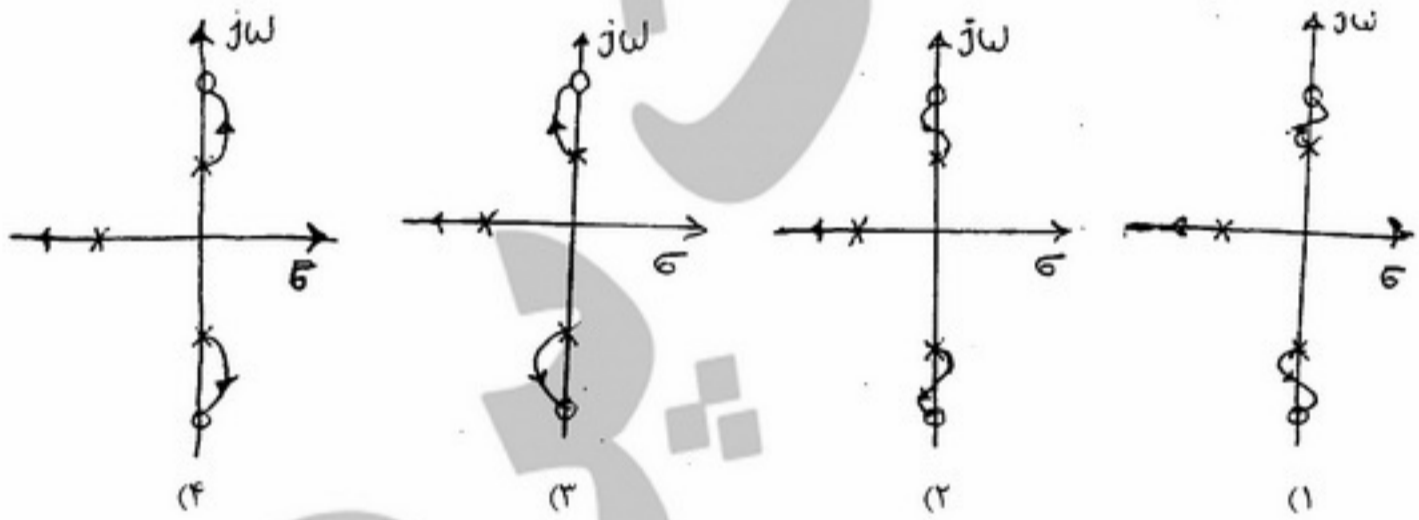
- (۱) نیمه بالایی صفحه w ها و خارج از دایره واحد
 (۲) نقاط درون نیمه بالایی دایره واحد
 (۳) نیمه بالایی صفحه w ها
 (۴) نیمه پایینی صفحه w ها

۴۶- نوع (Type) سیستم زیر کدام است؟

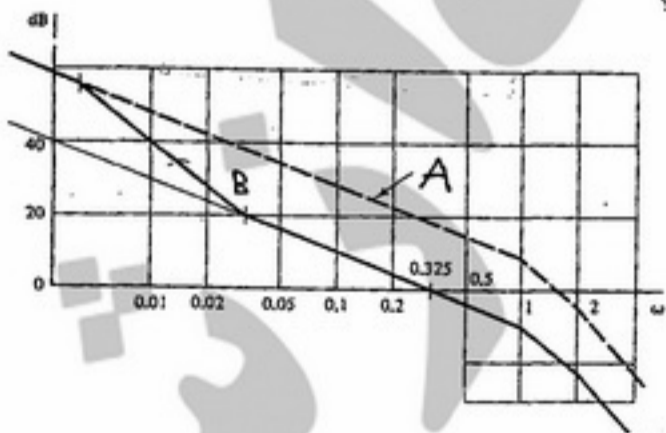


$$K = \frac{2}{1}$$

- (۱) -۱
 (۲) صفر
 (۳) یک
 (۴) نوع برای این سیستم تعریف نمی‌شود.
- ۴۷- کدام یک از منحنی‌های زیر، مکان هندسی ریشه‌های سیستم $GH(s) = \frac{k(s^2 + b^2)}{(s+c)(s^2 + a^2)}$ می‌باشد؟
 ($a, b, c > 0, b > a, k > 0$)



۴۸- دیاگرام اندازه پاسخ فرکانسی دو سیستم A و B در شکل داده شده‌اند. اگر بدانیم هر دو سیستم مینیمم فاز بوده و در یک سیستم فیدبک واحد به کار گرفته شده‌اند، کدام جمله زیر صحیح است؟



- (۱) پایداری نسبی سیستم A از سیستم B بیشتر است.
 (۲) پایداری نسبی سیستم B از سیستم A بیشتر است.
 (۳) خطای حالت دائم به ورودی شیب برای سیستم B بهتر از سیستم A است.
 (۴) خطای حالت دائم به ورودی شیب برای سیستم A بهتر از سیستم B است.

۴۹- کدام یک از جملات زیر صحیح می باشد؟
 (۱) فرکانس تشدید سیستم درجه ۲ استاندارد از فرکانس نوسانات میرای آن کوچکتر است.

(۲) اگر تابع تبدیل $G(s)$ قطب یا صفری در نیم صفحه راست نداشته باشد منحنی فاز به طور یکتا از روی منحنی اندازه به دست می آید.

(۳) اگر $G(s)$ مینیمم فاز باشد و فرکانس گذر بهره از فرکانس گذر فاز بزرگتر باشند سیستم حلقه بسته با فیدبک واحد همواره ناپایدار است.

(۴) موارد ۱ و ۲

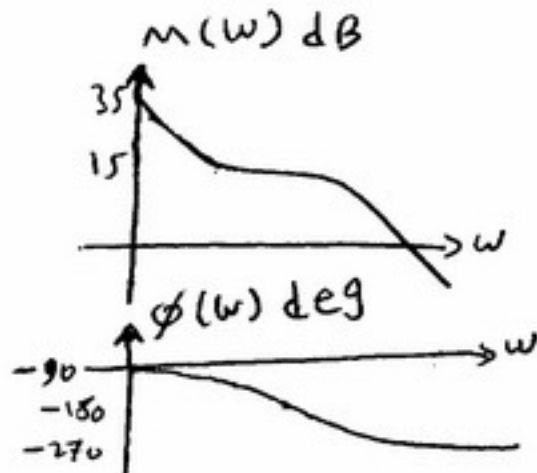
۵۰- نمودار Bode سیستمی به شکل زیر است. برای اینکه پاسخ سیستم به ورودی پله دارای خطای صفر باشد، لازم است بهره چگونه تغییر کند؟

(۱) بهره ۱/۰ برابر گردد.

(۲) بهره نصف گردد.

(۳) بهره ۱۰ برابر گردد.

(۴) خطا به ورودی پله همواره صفر است.



۵۱- کدام گزینه زیر نادرست است؟

(۱) اگر $h(t)$ پاسخ ضربه یک سیستم پایدار باشد $h(t)e^{-at}$ همواره کراندار است.

(۲) اگر $h(t)$ پاسخ ضربه یک سیستم اکیداً پایدار باشد سیستم با پاسخ ضربه $th(t)$ ناپایدار است.

(۳) اگر $h(t)$ پاسخ ضربه یک سیستم علی و پایدار باشد $h(t)e^{-\lambda t}$ به طور مطلق انتگرال پذیر است.

(۴) اگر $h(t)$ پاسخ ضربه یک سیستم پایدار باشد خروجی سیستم از کانولوشن آن با ورودی مشخص می شود.

۵۲- سیستمی با معادله حالت $\dot{x} = Ax + bu$ با $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -9k & -k-8 \end{bmatrix}$ معرفی شده است. در چه محدوده‌ای از k رژیم

گذرای سیستم میرای سینوسی است؟

(۱) $k > 4$ (۲) $0 < k < 4$ (۳) $4 < k < 12$ (۴) $4 < k < 16$

۵۳- کدام گزینه در مورد سیستم زیر صحیح است؟

$$\dot{x}_1 = -x_2 - x_1(x_1^2 + x_2^2 - 1)$$

$$\dot{x}_2 = x_1 - x_2(x_1^2 + x_2^2 - 1)$$

(۱) یک نقطه تعادل ناپایدار و یک سیکل حدی پایدار دارد. (۲) یک نقطه تعادل ناپایدار و یک سیکل حدی ناپایدار دارد.

(۳) یک نقطه تعادل پایدار و دو نقطه تعادل ناپایدار دارد. (۴) دو نقطه تعادل پایدار و یک نقطه تعادل ناپایدار دارد.

۵۴- سیستمی با معادلات دینامیکی زیر را در نظر بگیرید:

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = -x_1 + 4x_2 - 11 \\ \dot{x}_2 = x_1x_2 - 6x_2 + 15 \end{cases}$$

با بررسی پایداری توسط روش غیرمستقیم لیاپونف در مورد نقطه تعادل این سیستم می توان گفت:

(۱) پایدار مرزی است.

(۲) پایدار مجانبی است.

(۳) ناپایدار است.

(۴) با این روش نمی توان در مورد پایداری نقطه تعادل تصمیم گرفت.

۵۵- سیستمی با معادلات زیر را در نظر بگیرید:

$$\dot{x} = \begin{bmatrix} -5 & -4 \\ 6 & 5 \end{bmatrix} x$$

کدام یک از عبارتهای زیر در مورد دیاگرام صفحه فاز این سیستم صحیح است؟

- (۱) مسیره‌های در راستای محور x_2 از مبدأ دور می‌شوند.
- (۲) مسیره‌های در راستای محور x_1 از مبدأ دور می‌شوند.
- (۳) مسیره‌های در راستای محور x_1 به مبدأ نزدیک می‌شوند.
- (۴) مسیره‌های در راستای خط $x_2 = -1/5x_1$ از مبدأ دور می‌شوند.

۵۶- با توجه به تعریف تابع لیاپونف کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند تابع کاندیدای لیاپونف باشد؟

$$V(x) = x^2 + 4x^2 \quad (۱)$$

$$V(x) = x^T P x \quad P = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{bmatrix} \quad (۲)$$

$$V(x) = \int_0^x h(x) dx + \sin^2 x, \quad xh(x) > 0, \quad x=0 \Rightarrow h(x)=0 \quad (۳)$$

$$V(x) = \int_0^x h(x) dx + \cos^2 x, \quad xh(x) > 0, \quad x=0 \Rightarrow h(x)=0 \quad (۴)$$

۵۷- سیستم زیر را در نظر بگیرید:

$$\dot{x} = ax^P + g(x)$$

که P یک عدد مثبت و تابع $g(x)$ در همسایگی نزدیک به مبدأ شرط زیر را ارضا می‌کند:

$$|g(x)| < |x|^{P+1}$$

در این صورت این سیستم حول نقطه مبدأ پایدار است اگر:

- (۱) P زوج باشد و $a > 0$ (۲) P زوج باشد و $a \neq 0$ (۳) P فرد باشد و $a < -1$ (۴) P فرد باشد و $a > 1$

۵۸- کدام یک از سیستم‌های زیر دارای درصد بالادگی (P.O.) بیشتری می‌باشند؟

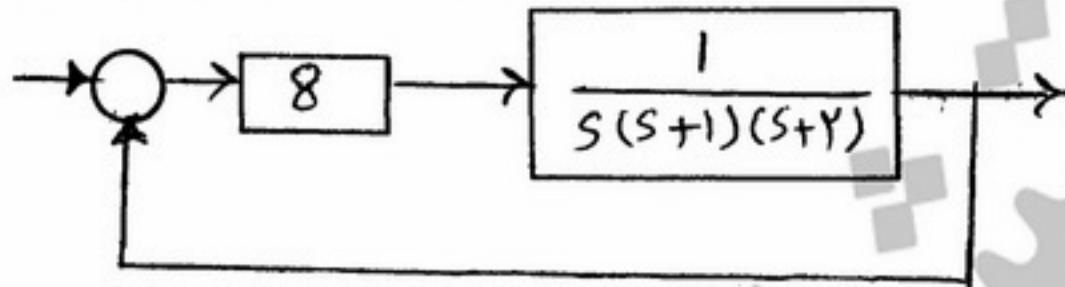
$$\frac{s+0.1}{(s+1)(s+2)} \quad (۱)$$

$$\frac{1}{(s+1)(s+2)} \quad (۲)$$

$$\frac{s-0.1}{(s+1)(s+2)} \quad (۳)$$

$$0 < \xi \leq 1, \frac{\omega_n^2}{(s+0.1)(s^2 + 2\xi\omega_n s + \omega_n^2)} \quad (۴)$$

۵۹- سیستم زیر را در نظر بگیرید:

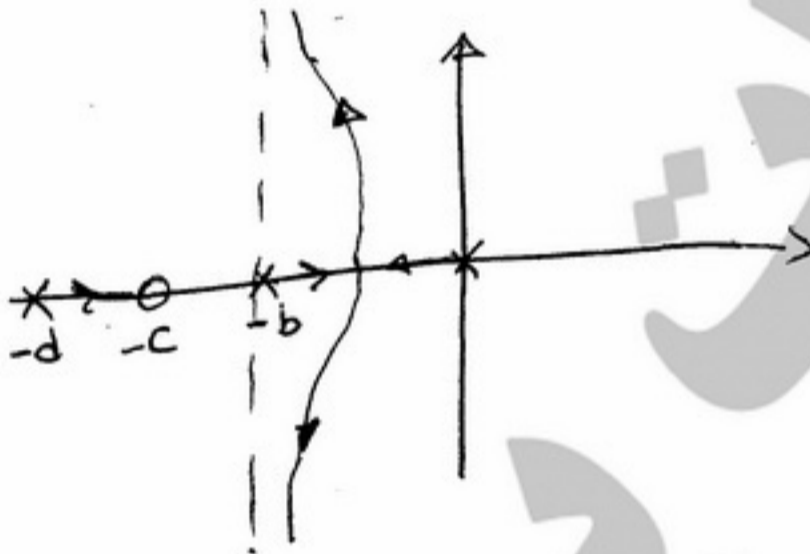


خطای حالت دائم سیستم به ورودی پله چیست؟

- (۱) صفر (۲) $\frac{1}{5}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) بی نهایت

۶۰- یک سیستم فیدبک واحد با مکان ریشه‌های زیر را در نظر بگیرید. اگر $k = 1$ قرار دهیم، حد بهره سیستم چقدر می‌باشد؟

- (۱) ∞ (۲) $\frac{bd}{c}$ (۳) $\frac{c}{db}$ (۴) یک



ترمودینامیک ۱ و ۲

۶۱- برای یک ماشین گرمایی چرخه کارنو، کدام یک از عبارات زیر صحیح است؟

- (۱) کاهش دمای منبع گرم باعث افزایش بازده می‌شود. (۲) افزایش دمای منبع سرد باعث افزایش بازده می‌شود. (۳) افزایش دمای منبع گرم باعث افزایش بازده می‌شود. (۴) بازده اینگونه ماشین‌ها همواره ۱۰۰٪ است.

۶۲- کدام یک از روابط ترمودینامیکی زیر صحیح است؟

- (۱) $A = U + TS$ (۲) $H = U + PV$ (۳) $G = U - TS$ (۴) $G = H + TS$

۶۳- برای یک سیستم بسته (closed system) کاملاً اختیاری که تحت یک فرآیند برگشت پذیر قرار می‌گیرد، مقدار کار انجام

شده از کدام یک از روابط زیر به دست می‌آید؟

- (۱) $\int VdP - \Delta(PV)$ (۲) $\int VdP + \Delta(PV)$ (۳) $\int PdV - \Delta(PV)$ (۴) $\Delta H - \int \Delta dP$

۶۴- مقدار تغییر دما برای یک فرآیند فشرده‌سازی در یک گاز ایده‌آل وقتی فرآیند گرما «در نرو» (Adiabatic) و

«برگشت پذیر» باشد از کدام یک از روابط زیر به دست می‌آید؟

- (۱) $T_2 = T_1 \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}}$ (۲) $T_2 = T_1 \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}}$ (۳) $T_2 = T_1 \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}}$ (۴) $T_2 = T_1 \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{1}{\gamma-1}}$

PardazeshPub.com

۶۵- کدام یک از روابط زیر صحیح است؟

$$C_P = T \left(\frac{\partial P}{\partial T} \right)_V \quad (۴) \quad C_P = P \left(\frac{\partial S}{\partial P} \right)_T \quad (۳) \quad C_P = T \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_P \quad (۲) \quad C_P = T \left(\frac{\partial S}{\partial T} \right)_P \quad (۱)$$

۶۶- تغییرات آنتروپی یک گاز ایده آل در کدام یک از فرآیندهای زیر منفی است؟

- (۱) انبساط هم دما
(۲) فشرده شدن هم دما
(۳) انبساط بی دررو برگشت پذیر
(۴) فشرده شدن بی دررو برگشت پذیر

۶۷- با استفاده از معادله کلاپیرون (Clapeyron) می توان
(۱) وضعیت تعادل فازی را بررسی نمود.
(۲) فقط گرمای تبخیر را محاسبه کرد.
(۳) فقط گرمای نهان ذوب را محاسبه کرد.
(۴) گرمای نهان را در هر نوع تغییر فاز محاسبه کرد.

۶۸- بر اساس اصل دوم ترمودینامیک

- (۱) مسیر تحول یک سیستم همواره در جهتی است که در آن افزایش در آنتروپی سیستم مشاهده شود.
(۲) مجموع تغییرات آنتروپی سیستم و محیط آن همواره بزرگتر از صفر یا حداقل صفر می باشد.
(۳) تغییرات آنتروپی سیستم در یک تحول همواره بزرگتر و یا حداقل برابر صفر است.
(۴) هر سه جمله فوق بیان کننده اصل دوم می باشد.

۶۹- تغییرات انرژی داخلی برای یک مول گاز ایده آل با گرمای ویژه ثابت در یک فرآیند برگشت پذیر بر حسب ΔU برابر است با:

$$\left(\gamma = \frac{C_P}{C_V} \right)$$

$$(۱) \frac{1}{\gamma-1} \Delta(PV) \quad (۲) \frac{\gamma}{\gamma-1} \Delta(PV) \quad (۳) \frac{\gamma}{1-\gamma} \Delta(PV) \quad (۴) (1-\gamma) \Delta(PV)$$

۷۰- یک موتور گرمایی (Heat Engine) در محدوده دمایی $25^\circ K$ و $500^\circ K$ کار می کند. به طوری که بازدهی حرارتی آن 60% درصد ماکزیمم بازدهی حرارتی بین همان دو دما است. چنانچه موتور حرارتی J 10000 گرما از منبع گرم در دمای $500^\circ K$ جذب کند. کار تولیدی موتور (بر حسب ژول) چقدر است؟

- (۱) ۲۰۰ (۲) ۳۰۰ (۳) ۶۰۰ (۴) ۸۰۰

۷۱- گازی که از معادله حالت واندروالس $\left(P = \frac{RT}{V-b} - \frac{a}{V^2} \right)$ تبعیت می کند، تحت دمای ثابت از حجم اولیه V_1 به حجم

نهایی V_2 می رسد. با توجه به تابع حالت بودن آنتروپی $S = f(V, T)$ و رابطه ماکسول $\left(\frac{\partial S}{\partial V} \right)_T = \left(\frac{\partial P}{\partial T} \right)_V$ ، کدام یک

از روابط زیر تغییر آنتروپی فرآیند فوق (ΔS) را به دست می دهد؟

$$(۱) \frac{R}{b} \ln \left(1 - \frac{V_2}{V_1} \right) \quad (۲) \frac{RT}{b} \ln \left(\frac{1}{V_2} - \frac{1}{V_1} \right) \quad (۳) RT \ln \left(\frac{V_1 - b}{V_2 - b} \right) \quad (۴) R \ln \left(\frac{V_2 - b}{V_1 - b} \right)$$

۷۲- یک سیکل تبرید در فاصله دمایی $\Delta T = T_H - T_L = 3^\circ C$ کار می کند. به طوری که ماکزیمم ضریب پیشرفت آن 10 می باشد. چنانچه از همان سیکل در همان فاصله دمایی برای پمپ گرمایی استفاده شود ماکزیمم ضریب پیشرفت پمپ گرمایی برابر کدام یک از موارد زیر است؟

- (۱) ۷ (۲) ۹ (۳) ۱۱ (۴) ۱۲

۷۳- معادله حالت رفتار گازی به صورت $PV = RT + BP$ داده شده، که در آن B مقدار ثابتی است. n مول از این گاز تحت دمای ثابت به صورت برگشتناپذیر از شرایط اولیه V_1 و P_1 به شرایط نهایی V_2 و P_2 می‌رسد. کدام رابطه برای تغییر انرژی آزاد گیبس طی فرآیند (ΔG) درست است؟

$$\begin{aligned} (1) \quad nRT \ln \left(\frac{P_2}{P_1} \right) + nB(P_2 - P_1) & \quad (2) \quad -nRT \ln \left(\frac{V_2}{V_1} \right) + nB(P_2 + P_1) \\ (3) \quad nRT \ln \left(\frac{P_2 - nB}{P_1 - nB} \right) - nB(P_2 - P_1) & \quad (4) \quad -nRT \ln \left(\frac{V_2 - nB}{V_1 - nB} \right) + n(P_2 - P_1) \end{aligned}$$

۷۴- کدام یک از مقادیر نوشته شده زیر یک کمیت (Partial Molar) می‌باشد؟

$$(1) \quad \left(\frac{\partial A}{\partial n_i} \right)_{T, V, n_j} \quad (2) \quad \left(\frac{\partial H}{\partial n_i} \right)_{S, P, n_j} \quad (3) \quad \left(\frac{\partial G}{\partial n_i} \right)_{P, T, n_j} \quad (4) \quad \text{هر سه مورد}$$

۷۵- در یک سیستم بسته‌ای که π فاز مختلف در کنار یکدیگر در حال تعادل هستند و هر فاز دارای m جزء می‌باشد، تعداد متغیرهای مستقلی که برای این سیستم قابل تعریف هستند کدام‌اند؟

$$(1) \quad \pi(m+2) \quad (2) \quad (\pi-1)(m+2) \quad (3) \quad (m+2) - \pi \quad (4) \quad \pi(m+1)$$

۷۶- برای به دست آوردن قانون رانولت کدام یک از فرض‌های زیر درست است؟

- (۱) جزء مولی بخار (y_i) در فشار و دمای ثابت در تعیین فوگاسیته فاز بخار اثری ندارد.
- (۲) فوگاسیته فاز مایع از قاعده لوئیس (Lewis) پیروی نمی‌کند.
- (۳) اثر فشار به روی فوگاسیته فاز مایع ناچیز است.

(۴) هر سه مورد

۷۷- برای یک سیستم چند جزئی بخار و مایع در حال تعادل کدام یک از جملات زیر صحیح است؟

- (۱) فوگاسیته هر جزء در فاز بخار مساوی فوگاسیته همان جزء در فاز مایع می‌شود.
- (۲) فشار کل سیستم مساوی حاصل جمع کسر مولی هر جزء ضربدر فشار بخار همان جزء می‌شود.
- (۳) ضریب فوگاسیته هر جزء در فاز بخار مساوی ضریب فوگاسیته همان جزء در فاز مایع می‌شود.
- (۴) فشار بخار تمام اجزاء با هم مساوی می‌شوند.

۷۸- کدام یک از جملات زیر صحیح است؟

- (۱) قانون هنری در غلظت‌های کم با افزایش غلظت مقدار فوگاسیته را به صورت خطی افزایش می‌دهد و در غلظت‌های زیاد با افزایش غلظت به صورت توانی افزایش می‌دهد.
- (۲) قانون هنری همواره با افزایش غلظت مقدار فوگاسیته را به صورت خطی افزایش می‌دهد.
- (۳) قانون هنری در غلظت‌های کم با افزایش غلظت مقدار فوگاسیته را ثابت و در غلظت‌های زیاد با افزایش غلظت آن را به صورت خطی افزایش می‌دهد.
- (۴) قانون هنری همواره با افزایش غلظت مقدار فوگاسیته را به صورت توانی افزایش می‌دهد.

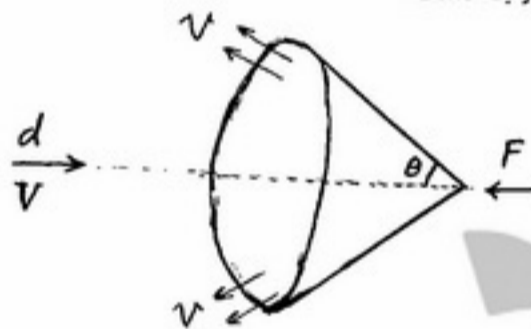
۷۹- کدام یک از روابط ترمودینامیکی زیر برای تعریف ضریب فوگاسیته صحیح است؟

$$\begin{aligned} (1) \quad \ln \phi = \frac{1}{RT} \int_{\infty}^V \left(\frac{RT}{V} - P \right) dV & \quad (2) \quad \ln \phi = \frac{1}{RT} \int_0^P (Z-1) \frac{dP}{P} \\ (3) \quad \ln \phi = \frac{1}{RT} \int_0^{\infty} (Z-1) \frac{dV}{V} & \quad (4) \quad \ln \phi = \int_0^P (Z-1) \frac{dP}{P} \end{aligned}$$

- ۸۰- یک سیستم دو جزئی در یک فشار و دمای معین در دو فاز بخار و مایع در شرایط تعادل قرار دارد. با اضافه نمودن هر یک از دو جزء در فشار و دمایی ثابت، به این سیستم که در حالت تعادل است، چه اثری بر روی ترکیب اجزاء فاز مایع و بخار دارد؟
 (۱) ترکیب اجزاء دو فاز تغییر کرده و تعادل جدیدی ایجاد می‌شود.
 (۲) اجزاء اضافه شده تماماً به فاز بخار اضافه می‌شوند.
 (۳) اجزاء اضافه شده تماماً به فاز مایع اضافه می‌شوند.
 (۴) ترکیب اجزاء دو فاز هیچ تغییری نمی‌کند.

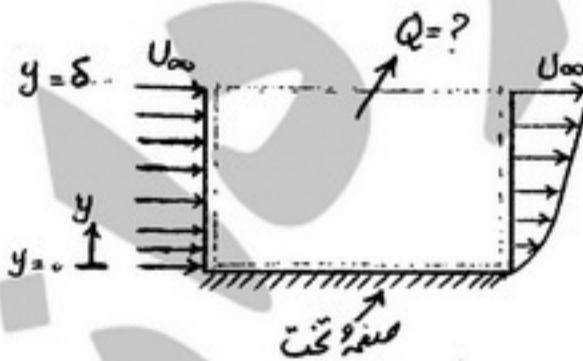
مکانیک سیالات

- ۸۱- در نقشه الگوی جریان (Flow pattern map) یک جریان دو فاز گاز - مایع درون یک خط لوله افقی، با افزایش انحراف خط لوله نسبت به افق به سمت بالا، مساحت کدام یک از الگوها به نسبت حالت افق، افزایش بیشتری می‌یابد؟
 (۱) حبابی (۲) حلقوی (۳) لایه‌ای (۴) لخته‌ای
- ۸۲- در کدام یک از گزینه‌های زیر، فرض عدم لغزش بین دو فاز گاز و مایع از اعتبار بیشتری برخوردار است؟
 (۱) جریان حبابی (Bubble flow) (۲) جریان حبابی ریز (Dispersed bubble flow)
 (۳) جریان حلقوی (Annular flow) (۴) جریان لایه‌ای (Stratified flow)
- ۸۳- در جریان دو فاز گاز - مایع درون یک چاه تولید نفت خام، کدام یک از ترتیب الگوهای جریان با افزایش ارتفاع از ته چاه می‌تواند رخ دهد؟
 (۱) حبابی - لخته‌ای - حلقوی (۲) حلقوی - لخته‌ای - حبابی (۳) لخته‌ای - حبابی - حلقوی (۴) لخته‌ای - حلقوی - حبابی
- ۸۴- یک جت سیال با سرعت V و قطر d به یک مخروط ساکن برخورد کرده و به صورت یک جریان مخروطی شکل با همان سرعت V برگشت می‌شود. اگر نیروی F برابر با $\frac{3}{2}\rho AV^2$ باشد، زاویه θ چند درجه است؟



- (۱) ۳۶
 (۲) ۴۵
 (۳) ۶۰
 (۴) ۹۰

- ۸۵- برای یک جریان تراکم‌ناپذیر عبوری از روی یک صفحه تخت با عرض b مطابق شکل، پروفیل سرعت به صورت $u = U_{\infty}(\frac{3}{2}\eta - \frac{1}{2}\eta^2)$ می‌باشد. دبی عبوری (Q) از بالای حجم کنترل چقدر است؟



- (۱) $\frac{3}{8}U_{\infty}b\delta$
 (۲) $\frac{1}{2}U_{\infty}b\delta$
 (۳) $U_{\infty}b\delta$
 (۴) $\frac{3}{2}U_{\infty}b\delta$

- ۸۶- کدام یک از جملات زیر صحیح است؟
 (۱) time line نام دیگر path line است.
 (۲) معمولاً stream line بر اساس محاسبات ریاضی مشخص می‌شود و streak line بر اساس داده‌های آزمایشگاهی
 (۳) معمولاً stream line بر اساس داده‌های آزمایشگاهی مشخص می‌شود و streak line بر اساس محاسبات ریاضی
 (۴) در جریان پایا stream line، path line و streak line با یکدیگر متفاوت هستند.

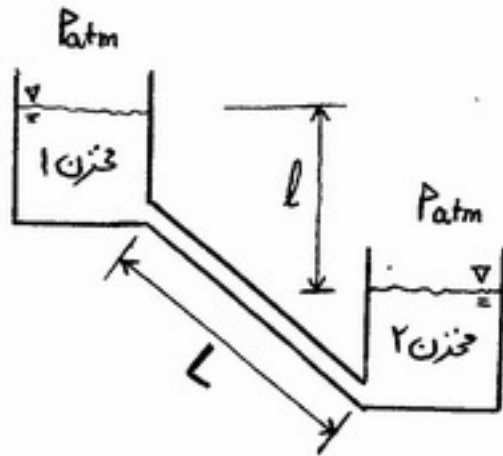
۸۷- یک لوله مؤین شیشه‌ای به شعاع ۱ mm در داخل سیالی قرار گرفته است. زاویه تماس سیال با شیشه صفر بوده و کشش سطحی سیال $\frac{N}{m}$ ۰٫۰۵ است. اگر دانسیته سیال $\frac{kg}{m^3}$ ۱۰۰۰ باشد و شتاب ثقل را $\frac{m}{s^2}$ ۱۰ فرض کنیم، ارتفاع سیال در داخل لوله چند میلی‌متر خواهد بود؟

- (۱) ۲ (۲) ۵ (۳) ۱۰ (۴) ۲۰

۸۸- به سیالاتی که با گذشت زمان برای ثابت نگه داشتن سرعت برش می‌بایست تنش برشی را افزایش دهند، چه سیالی می‌گویند؟

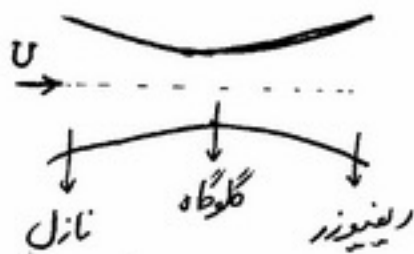
- (۱) بینگهام (۲) رئوپکتیک (۳) تیکسوتروپیک (۴) شبه پلاستیک

۸۹- مدت زمانی که طول می‌کشد تا حجم ۷ از مخزن بزرگ ۱ به مخزن بزرگ ۲ منتقل شود چقدر است؟ (فرض کنید جریان در لوله آرام و سیال نیوتنی است.)



- (۱) $\frac{64 \mu L v}{\rho g d^4 l}$
 (۲) $\frac{64 \mu L v}{\pi \rho g d^4 l}$
 (۳) $\frac{128 \mu L v}{\rho g d^4 l}$
 (۴) $\frac{128 \mu L v}{\pi \rho g d^4 l}$

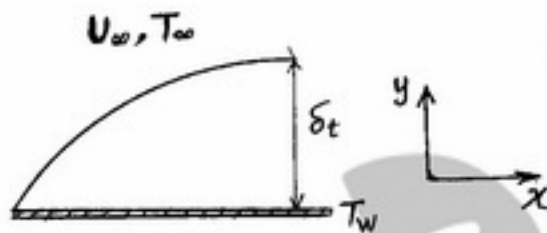
۹۰- در یک دستگاه نازل - دیفیوزر مطابق شکل روبه‌رو، احتمال وقوع separation چگونه است؟



- (۱) در ورودی نازل وجود دارد.
 (۲) در ورودی نازل وجود ندارد.
 (۳) ممکن است در گلوگاه رخ دهد.
 (۴) بسته به شرایط جریان می‌تواند در ورودی جدایش رخ دهد.

انتقال حرارت ۱

۹۱- کدام یک از شرایط مرزی داده شده برای لایه مرزی حرارتی صادق است؟



- (۱) $y=0, T=0$
 (۲) $y=0, \frac{\partial T}{\partial y}=0$
 (۳) $y=0, T=T_{\infty}$
 (۴) $y=0, \frac{\partial^2 T}{\partial y^2}=0$

۹۲- دو طرف یک دیوار نازک فلزی دو سیال سرد و گرم با ضریب انتقال حرارت h و $4h$ در جریان است. اگر ضخامت دیوار ناچیز باشد UA برای مجموعه دیوار و سیال‌ها چقدر است؟

- (۱) $\frac{4}{5}h$ (۲) $\frac{5}{4}h$ (۳) $3h$ (۴) $5h$

۹۳- ضریب انتقال حرارت سطوح زبر

- (۱) همیشه ثابت است.
 (۲) همیشه کمتر از سطوح صاف است.
 (۳) همیشه بیشتر از سطوح صاف است.
 (۴) به جریان سیال بستگی دارد و ممکن است کمتر و یا بیشتر از سطوح صاف باشد.

۹۴- جسم جامدی که جرم مخصوص آن $\frac{8}{3} \frac{gr}{cm^3}$ می باشد دارای ضریب هدایت حرارتی $\frac{W}{m \cdot ^\circ C} = 320 K$ است. اگر گرمای ویژه این جسم جامد $C_p = \frac{2 kJ}{kg \cdot ^\circ C}$ باشد، ضریب نفوذ گرمایی (α) آن چقدر است؟

- (۱) 2×10^{-6} (۲) 2×10^{-5} (۳) 4×10^{-5} (۴) 4×10^{-4}

۹۵- در زمانی که سیالی روی صفحه‌ای در حرکت است و کل صفحه حرارت می‌بیند دو لایه مرزی حرارتی و سرعتی تشکیل می‌شود، نسبت این دو لایه مرزی تابعی از کدام یک از گزینه‌های زیر می‌باشد؟

- (۱) عدد رینولدز (۲) عدد ناسلت

- (۳) خصوصیات سیال (v, α) (۴) سرعت و حرارت سیال (U, T)

۹۶- در چه زمانی ممکن است که افزایش پره منجر به افزایش میزان انتقال حرارت نشود؟

- (۱) در زمانی که سیال با سرعت کم و گاز باشد. (۲) در زمانی که سیال با سرعت زیاد و مایع باشد.

- (۳) در زمانی که سیال با سرعت کم و یا در حال اشباع باشد. (۴) در زمانی که سیال با سرعت زیاد و یا در حال جوش باشد.

۹۷- سیالی در یک لوله با شرایط متلاطم در حال عبور است و انتقال حرارت از دیواره به سیال صورت می‌پذیرد. اگر زبری نسبی لوله طوری تغییر نماید که افت فشار دو برابر گردد، میزان انتقال حرارت به چه شکلی تغییر می‌کند؟

- (۱) نصف می‌گردد. (۲) دو برابر می‌شود. (۳) سه برابر می‌شود. (۴) ارتباطی با زبری ندارد.

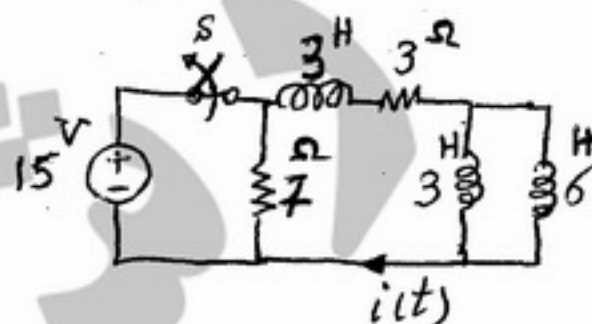
۹۸- در انتقال حرارت یک بعدی از دیواره مسطحی که گرادیان دما در آن ثابت است، اگر ضخامت دیواره نصف شود، شدت انتقال حرارت از دیواره
 (۱) نصف می‌شود. (۲) ثابت می‌ماند. (۳) دو برابر می‌شود. (۴) $\sqrt{2}$ برابر کاهش می‌یابد.

۹۹- برای عایق‌بندی لوله‌ای به شعاع خارجی ۲ سانتی‌متر از عایقی استفاده شده است که ضریب هدایت حرارتی آن برابر $\frac{W}{m \cdot ^\circ C}$ می‌باشد. اگر ضریب جابجایی هوای محیط برابر $\frac{W}{m^2 \cdot ^\circ C}$ باشد. مقدار انتقال حرارت با افزودن عایق بیشتر چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) افزایش می‌یابد. (۲) کاهش می‌یابد. (۳) نصف می‌گردد. (۴) تفاوتی نخواهد کرد.
 ۱۰۰- یک گلوله آلومینیومی به قطر ۲ سانتی‌متر و یک مکعب آلومینیومی به ضلع ۲ سانتی‌متر را در نظر بگیرید. اگر دمای اولیه هر دو مساوی بوده و سپس هر دو تحت شرایط محیطی یکسانی قرار بگیرند و دمای محیط کمتر از دمای آنها باشد، می‌توان گفت:
 (۱) هر دو همزمان سرد می‌شوند. (۲) گلوله آلومینیومی سریع‌تر سرد می‌شود.
 (۳) مکعب آلومینیومی سریع‌تر سرد می‌شود. (۴) با اطلاعات موجود نمی‌توان در این مورد اظهار نظر نمود.

مدارهای الکتریکی ۱ و ۲

۱۰۱- در مدار شکل مقابل کلید S برای مدت طولانی بسته بوده و در $t = 0$ آن را باز می‌کنیم. جریان $i(t)$ برای $t > 0$ بر حسب آمپر چقدر است؟



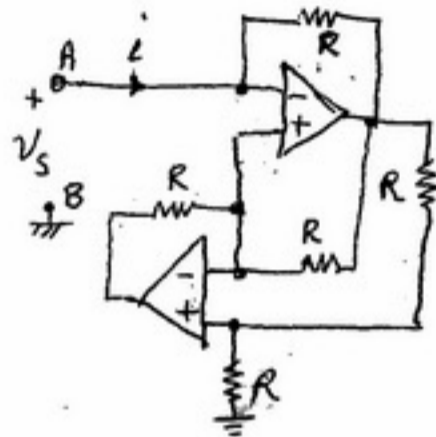
- (۱) $\frac{7}{5} e^{-3t}$
 (۲) $5 e^{-3t}$
 (۳) $\frac{7}{5} e^{-t}$
 (۴) $5 e^{-\frac{1}{2}t}$

۱۰۲- در مدار شکل مقابل ولتاژ (V_T) و مقاومت معادل (R_T) تونن، به ترتیب بر حسب ولت و اهم کدام است؟



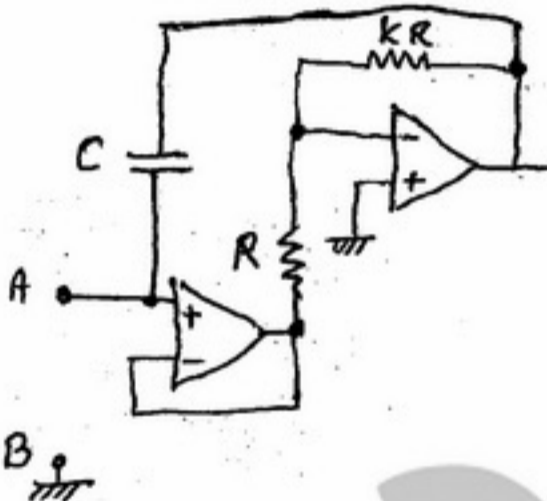
- (۱) ۸ و ۶
- (۲) ۱۲ و ۶
- (۳) ۱۶ و ۲
- (۴) ۲۴ و ۴

۱۰۳- در مدار شکل مقابل اگر تقویت کننده‌های عملیاتی ایده‌آل فرض شوند، مقاومت معادل دیده شده از سرهای ورودی A و B کدام است؟



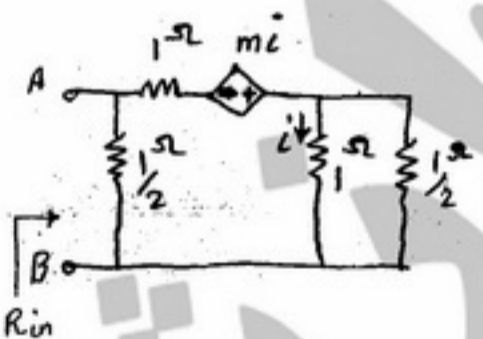
- (۱) $-R$
- (۲) R
- (۳) $-2R$
- (۴) $2R$

۱۰۴- در مدار شکل مقابل، ظرفیت خازن دیده شده از سرهای A و B، چقدر است؟ (تقویت کننده‌های عملیاتی ایده‌آل فرض می‌شوند.)



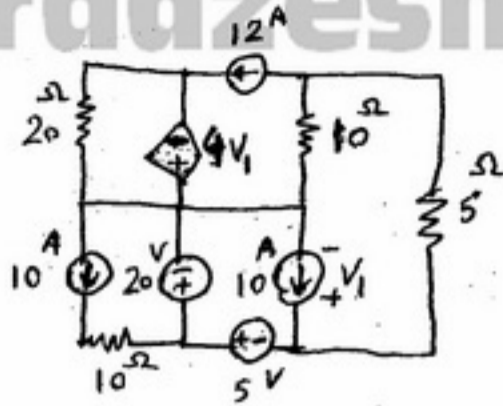
- (۱) kC
- (۲) $\frac{k+1}{k}C$
- (۳) $(k+1)C$
- (۴) $\frac{1}{k}C$

۱۰۵- در مدار شکل مقابل به ازای کدام مقدار m مقاومت دیده شده R_{in} از سرهای A و B منفی خواهد شد؟



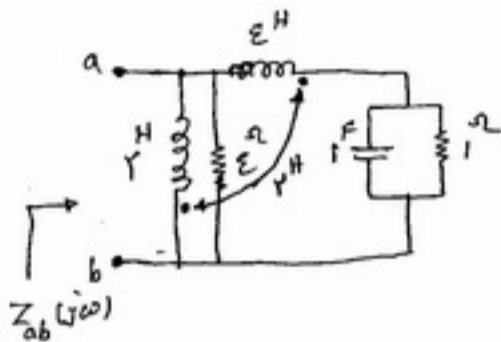
- (۱) ۳
- (۲) ۴
- (۳) ۵
- (۴) ۶

۱۰۶- توان منبع ولتاژ وابسته موجود در مدار مقابل بر حسب وات چقدر است؟



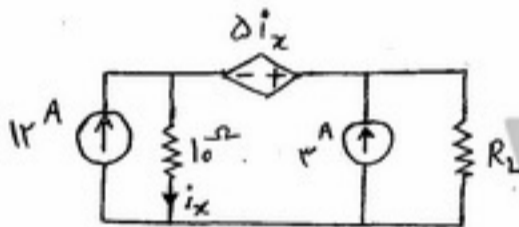
- (۱) -۹۰۰
- (۲) ۵۴۰
- (۳) ۱۲۰۰
- (۴) -۱۵۰۰

۱۰۷- در مدار مقابل در چه فرکانس ω (بر حسب رادیان بر ثانیه)، زاویه امپدانس $Z_{ab}(j\omega)$ برابر 45° می شود؟



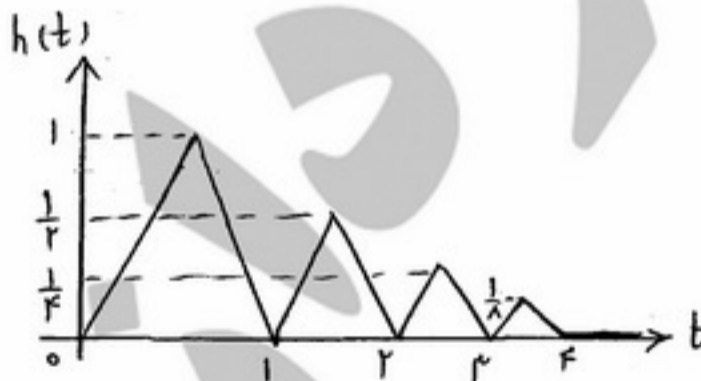
- (۱) $\frac{1}{4}$
- (۲) $\frac{1}{2}$
- (۳) ۲
- (۴) ۴

۱۰۸- در مدار زیر مقدار مقاومت R_L بر حسب اهم چقدر باشد تا حداکثر توان به آن منتقل شود؟



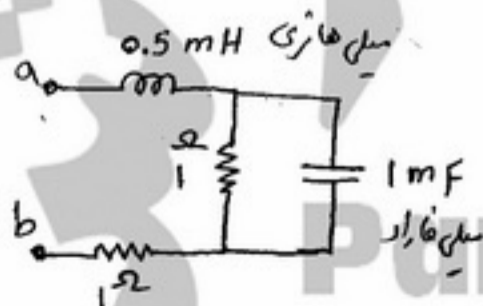
- (۱) ۵
- (۲) ۱۰
- (۳) ۱۵
- (۴) ۲۰

۱۰۹- در یک مدار الکتریکی خطی مستقل از زمان پاسخ ضربه واحد به صورت زیر است. مقدار نهائی پاسخ پله با دامنه دو کدام است؟



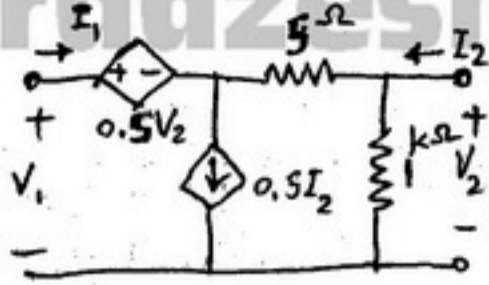
- (۱) $\frac{7}{16}$
- (۲) $\frac{11}{16}$
- (۳) $\frac{15}{16}$
- (۴) $\frac{30}{16}$

۱۱۰- فرکانس تشدید مدار مقابل چند رادیان بر ثانیه است؟



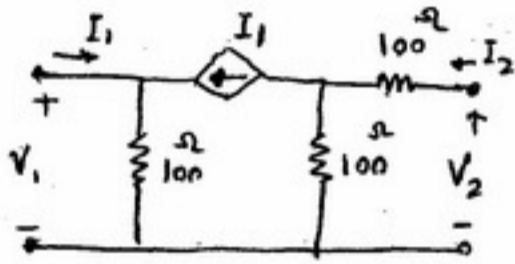
- (۱) ۵۰۰۰
- (۲) ۱۰۰۰
- (۳) ۵۰۰
- (۴) ۱۰۰

۱۱۱- در مدار دو قطبی شکل مقابل پارامتر هیبرید h_{12} چقدر است؟



- (۱) $-3/5$
- (۲) -2
- (۳) $1/5$
- (۴) 3

۱۱۲- پارامترهای ادمیتانس شبکه دو قطبی روبه‌رو (بر حسب میلی‌زیمنس) چقدر است؟



- (۱) $Y = \begin{bmatrix} 10 & 5 \\ -5 & 10 \end{bmatrix}$
- (۲) $Y = \begin{bmatrix} 5 & 0 \\ 5 & -5 \end{bmatrix}$
- (۳) $Y = \begin{bmatrix} 10 & 0 \\ 0 & 5 \end{bmatrix}$
- (۴) $Y = \begin{bmatrix} 5 & 0 \\ 2/5 & 5 \end{bmatrix}$

۱۱۳- ماتریس تلاقی گره و شاخه شبکه‌ای به صورت زیر داده شده است. کدام یک از مجموعه شاخه‌های زیر یک درخت برای گراف

این شبکه محسوب می‌شود؟

$$A = \begin{matrix} & \begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \end{matrix} \\ \begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \end{matrix} & \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & -1 & 1 \\ -1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 1 & 0 & 0 & -1 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

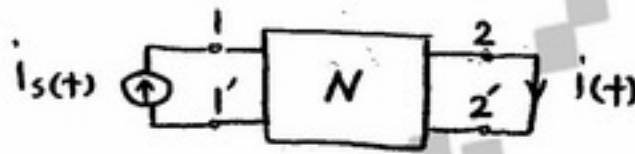
{1, 2, 3, 4} (۴)

{1, 2, 6} (۳)

{1, 3} (۲)

{1, 6} (۱)

۱۱۴- شبکه N متشکل از مقاومتهای خطی تغییرناپذیر با زمان و یک سلف 1H و یک خازن 1F می باشد. آزمایش زیر صورت گرفته و جریان $i(t)$ (در حالت دائمی) اندازه گیری شده است.

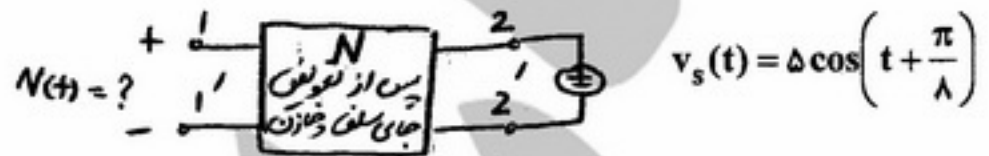


نتیجه اندازه گیری

$$i_s(t) = 5 \cos\left(t - \frac{\pi}{2}\right) \quad \text{ورودی}$$

$$i(t) = 2 \sin\left(t + \frac{\pi}{4}\right)$$

چنانچه جای سلف و خازن را عوض کنیم، ولتاژ $v(t)$ در مدار زیر چقدر خواهد شد؟



۱) $2 \cos\left(t - \frac{\pi}{8}\right)$ ۲) $2 \cos\left(t - \frac{3\pi}{8}\right)$ ۳) $2 \cos\left(t + \frac{\pi}{8}\right)$ ۴) $2 \cos\left(t + \frac{3\pi}{8}\right)$

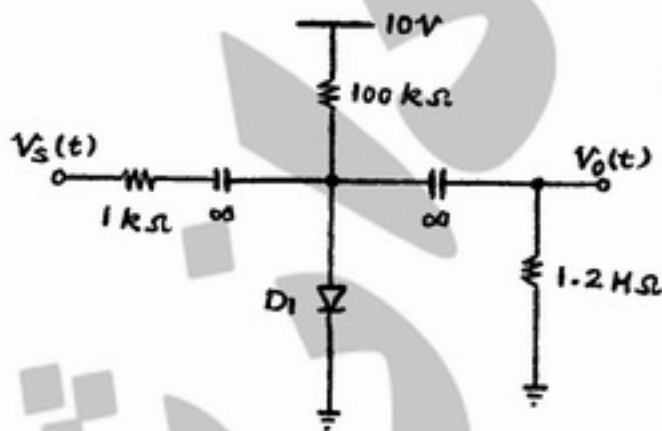
۱۱۵- ماتریس امپدانس مش برای یک مدار پسیو RLC (بدون منابع وابسته) به صورت زیر داده شده است. کدام یک از پاسخهای زیر قابل قبول است؟

۱) $\begin{bmatrix} 5+j & -1+j \\ -2+j & 5+3j \end{bmatrix}$ ۲) $\begin{bmatrix} 1+2j & -(3-j) \\ -(3-j) & 5+6j \end{bmatrix}$

۳) $\begin{bmatrix} -3+j & -2+j \\ -2+j & 6+5j \end{bmatrix}$ ۴) $\begin{bmatrix} 3+j & -(1+3j) \\ -(1+3j) & 5+4j \end{bmatrix}$

الکترونیک ۱ و ۲

۱۱۶- در شکل روبه رو، با فرض $V_s(t) = 25 \text{ mV} \cdot \sin(10^4 t)$ مقدار $V_o(t)$ به کدام گزینه زیر نزدیک تر است؟



(ولت $V_D = 0.6$; $V_T = 25 \text{ mV}$; $\eta = 1$)

۱) $V_o(t) = 0.525 \text{ mV} \times \sin(10^4 t)$

۲) $V_o(t) = 5.25 \text{ mV} \times \sin(10^4 t)$

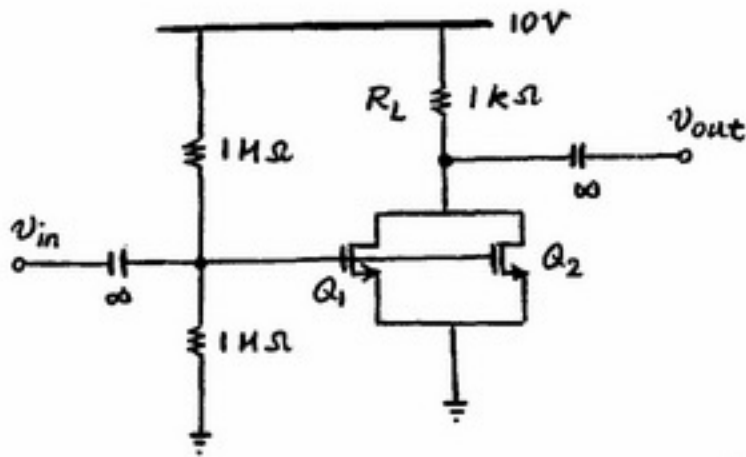
۳) $V_o(t) = 25 \text{ mV} \times \sin(10^4 t)$

۴) $V_o(t) = 52.5 \text{ mV} \times \sin(10^4 t)$

۱۱۷- در مدار مقابل پارامترهای Q_1 و Q_2 برابر است با:

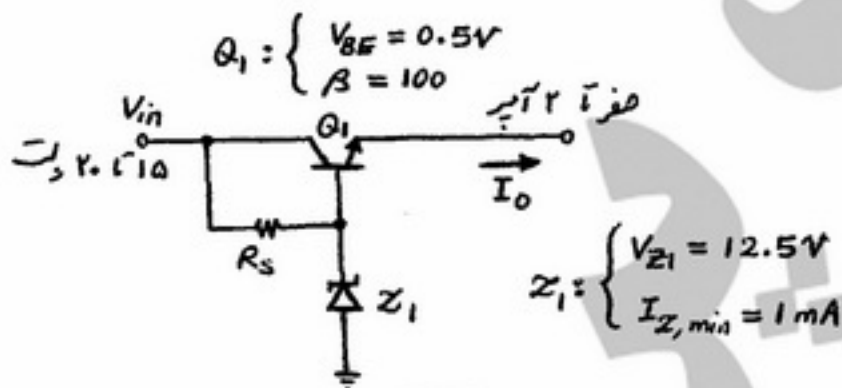
$$Q_1 \begin{cases} K_1 = 2 \frac{\text{mA}}{\text{V}^2} \\ V_{T_1} = 2 \text{ V} \\ I_1 = \frac{1}{2} K_1 (V_{GS_1} - V_{T_1})^2 \end{cases} \quad Q_2 \begin{cases} K_2 = 2 \frac{\text{mA}}{\text{V}^2} \\ V_{T_2} = 4 \text{ V} \\ I_2 = \frac{1}{2} K_2 (V_{GS_2} - V_{T_2})^2 \end{cases}$$

بهره ولتاژ سیگنال کوچک مدار (A_v) چه مقداری است؟



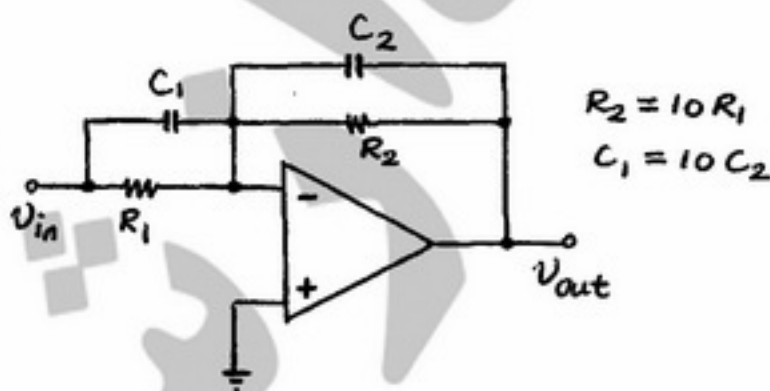
- (۱) ۸-
- (۲) ۶-
- (۳) ۳-
- (۴) ۰

۱۱۸- حداقل مقدار توان مورد نیاز برای دیود زنر در طراحی رگولاتور سری شکل زیر نزدیک به کدام یک از گزینه‌های زیر (بر حسب وات) می‌باشد؟



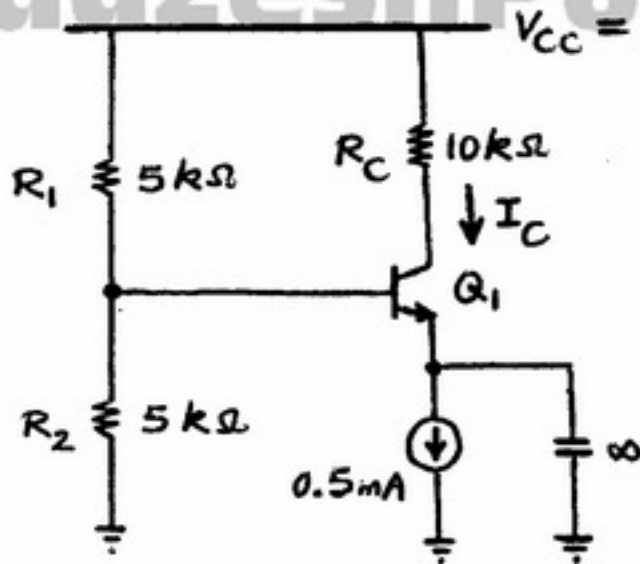
- (۱) ۰٫۵
- (۲) ۰٫۷
- (۳) ۰٫۸
- (۴) ۱

۱۱۹- در مدار شکل زیر تقویت کننده عملیاتی ایده‌آل است. مقدار بهره ولتاژ $A_v = \frac{v_{out}}{v_{in}}$ آن چقدر است؟



- (۱) ۱
- (۲) ۱۰
- (۳) ۱۰۰
- (۴) بهره ولتاژ وابسته به فرکانس است.

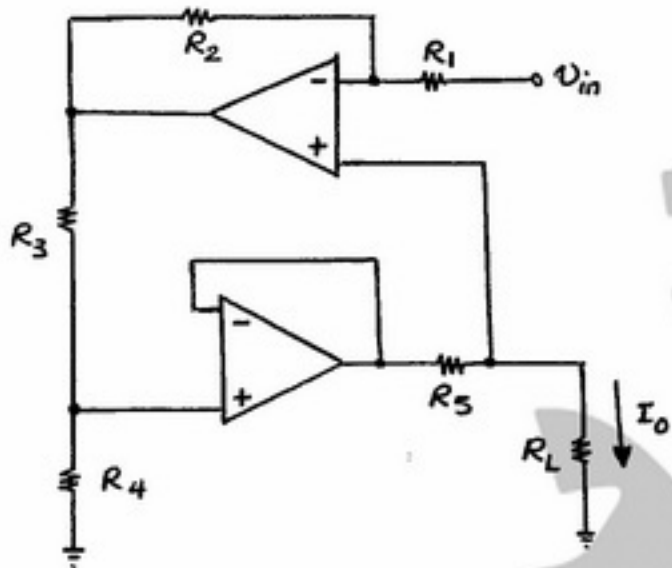
۱۲۰- در مدار شکل زیر مقدار جریان I_C چند میلی آمپر است؟



$$\begin{cases} V_{BE,on} = 0,7 \text{ V} \\ V_{CE,sat} = 0,2 \text{ V} \\ \beta = 100 \end{cases}$$

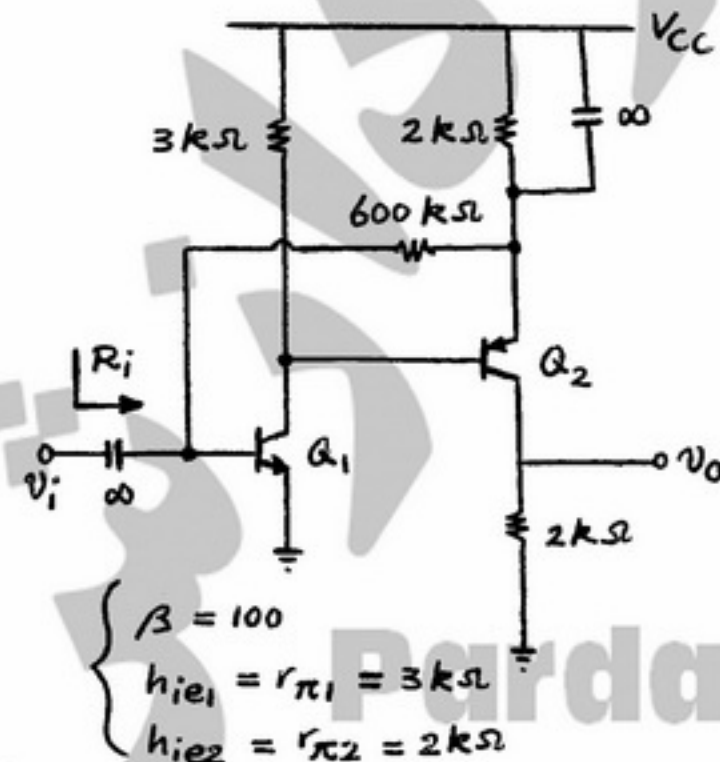
- (۱) ۰,۲۶
- (۲) ۰,۳
- (۳) ۰,۴۸
- (۴) ۰,۵

۱۲۱- در مدار شکل زیر، تقویت کننده‌ها ایده‌آل هستند. برای این که جریان I_o تابع مقاومت R_L نباشد، کدام رابطه باید برقرار باشد؟



- (۱) $R_f R_f - R_i R_f = 0$
- (۲) $R_i R_f - R_f R_f = 0$
- (۳) $R_f R_f - R_f R_\delta = 0$
- (۴) $R_f (R_f + R_f) - R_i R_\delta = 0$

۱۲۲- در تقویت کننده داده شده مقاومت ورودی R_i (بر حسب کیلو اهم) و بهره ولتاژ $A_v = \frac{v_o}{v_i}$ به ترتیب از راست به چپ



- چقدر می‌باشند؟
- (۱) ۳، ۴۰۰۰۰+
 - (۲) ۳، ۶۰۰۰۰+
 - (۳) ۰,۶۰۰، ۴۰۰۰۰+
 - (۴) ۰,۶۰۰، ۶۰۰۰۰+

۱۲۳- در مدار مقابل جریان بایاس ترانزیستور به صورت زیر هستند.

$I_{D_1} = 1 \text{ mA}$, $I_{D_2} = 4 \text{ mA}$, $I_{D_3} = 2 \text{ mA}$. جریان ترانزیستورها با رابطه $I_D = f(V_{GS} - V_T)^2$ تطبیق دارد.

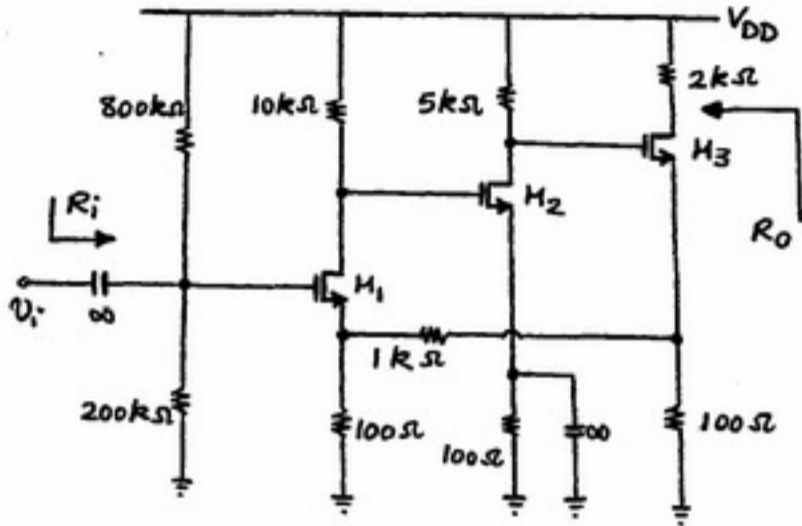
مقادیر R_i و R_o به کدام گزینه زیر نزدیکتر می‌باشند؟

(۱) $R_i = 160 \text{ k}\Omega$, $R_o = 2 \text{ k}\Omega$

(۲) $R_i = 4800 \text{ k}\Omega$, $R_o = 2 \text{ k}\Omega$

(۳) $R_i = 160 \text{ k}\Omega$, $R_o = 60 \text{ k}\Omega$

(۴) $R_i = 4800 \text{ k}\Omega$, $R_o = 60 \text{ k}\Omega$



۱۲۴- در مدار شکل زیر همه ترانزیستورها یکسان بوده و در ناحیه فعال بایاس شده‌اند. مقدار بهره ولتاژ $A_v = \frac{v_{out}}{v_{in}}$ آن تقریباً

چقدر است؟

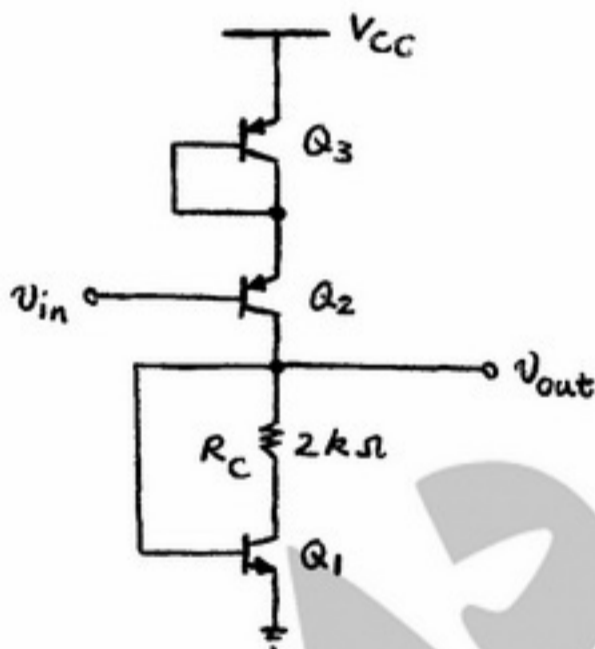
($\beta = 100$, $V_T = 25 \text{ mV}$, $V_A = \infty$, $I_{C_1} = 0.1 \text{ mA}$)

(۱) -۴

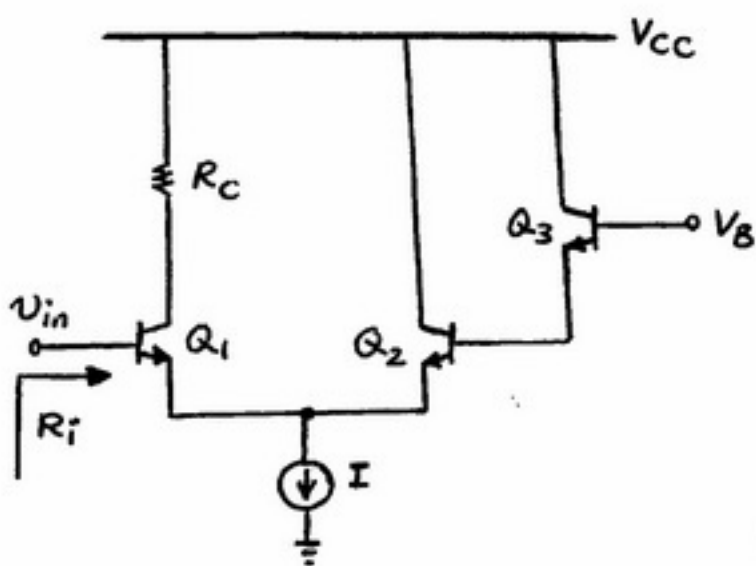
(۲) -۲

(۳) -۱

(۴) $-\frac{1}{2}$



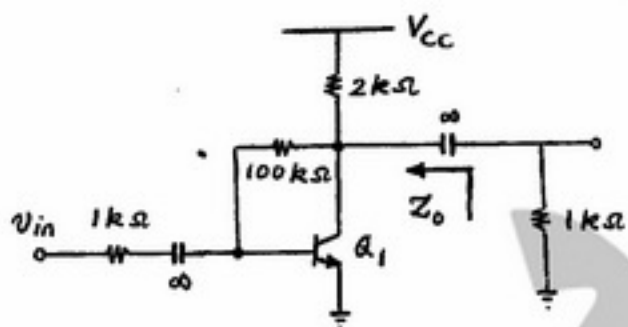
۱۲۵- در مدار شکل مقابل، منابع ولتاژ و جریان ایده آل هستند و V_B طوری انتخاب شده تا جریان امیتر Q_1 ، ۲ برابر جریان Q_3 باشد. اگر تمام ترانزیستورها در ناحیه فعال بایاس شده باشد، R_i به کدام گزینه نزدیکتر است؟ ($\beta \gg 1$)



- (۱) $\frac{6(1+\beta)V_T}{2I}$
- (۲) $\frac{9(1+\beta)V_T}{2I}$
- (۳) $\frac{12(1+\beta)V_T}{2I}$
- (۴) $\frac{15(1+\beta)V_T}{2I}$

۱۲۶- امپدانس Z_o (بر حسب کیلو اهم) در مدار شکل زیر نزدیک به کدام یک از گزینه‌های زیر می‌باشد؟

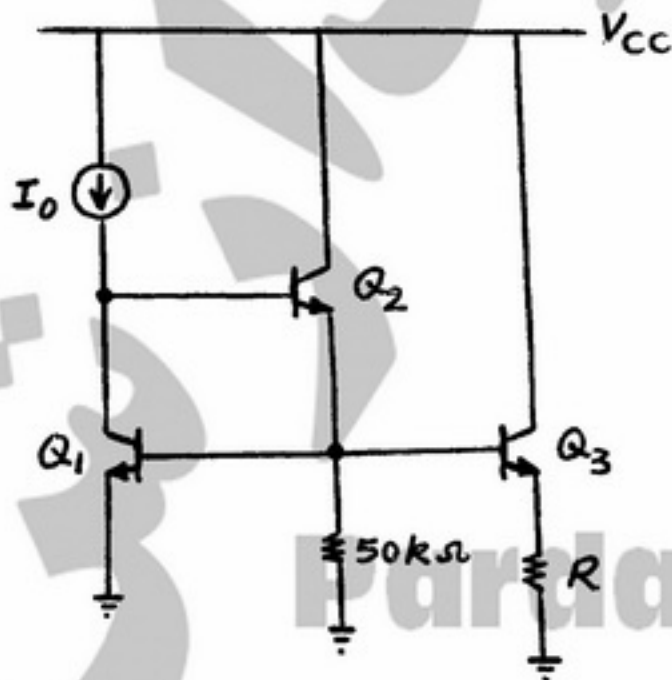
($\beta = 50$, $h_{ie} = 1\text{ k}\Omega$, $h_{oe} = h_{re} = 0$)



$\beta = 50$
 $h_{ie} = r_{\pi} = 1\text{ k}\Omega$

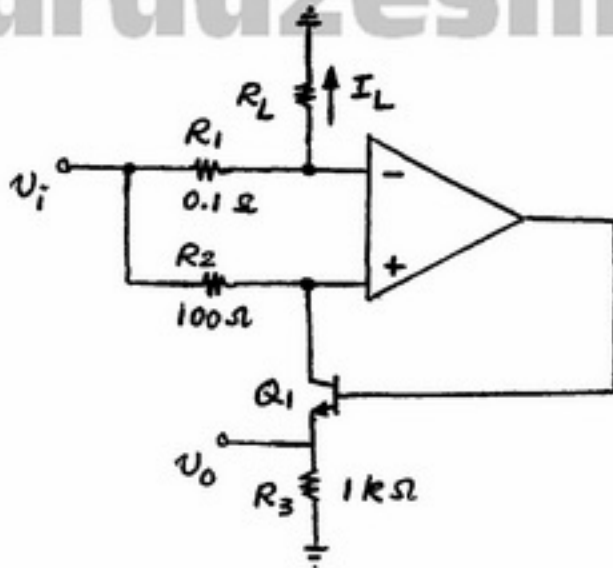
- (۱) ۱/۳
- (۲) ۱/۵
- (۳) ۱/۶
- (۴) ۱/۸

۱۲۷- با فرض یکسان بودن ترانزیستورها و صرف نظر از جریان بیس آنها، و با فرض رابطه‌ی $I_C = I_S e^{\frac{V_{BE}}{V_T}}$ برای جریان کلکتور ترانزیستورها، به ازاء چه مقدار از مقاومت R ، جریان کلکتور Q_3 ، نصف جریان Q_1 است؟



- (۱) $\frac{V_T \ln 2}{2I_o}$
- (۲) $\frac{V_T \ln 2}{I_o}$
- (۳) $\frac{2V_T}{I_o}$
- (۴) $\frac{2V_T \ln 2}{I_o}$

۱۲۸- در مدار مقابل داریم: $I_L = 1\text{ A}, \beta \gg 1, R_L \gg R_1$. مقدار V_o چند ولت است؟



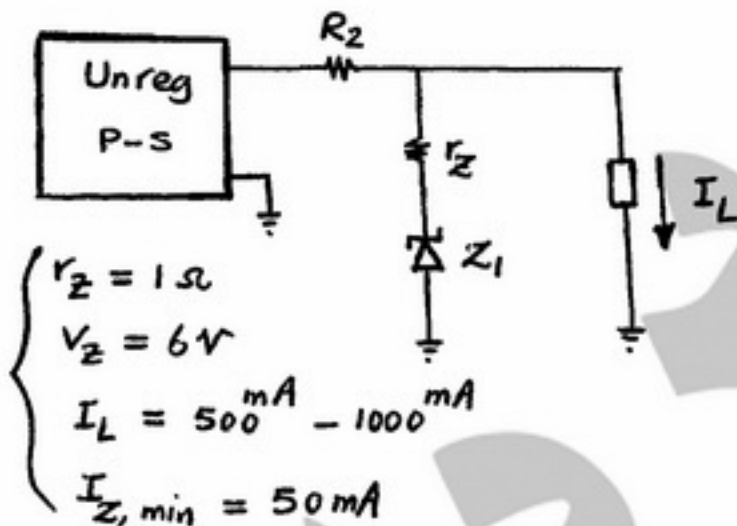
- (۱)
- /۱ (۲)
- ۱ (۳)
- ۱۰ (۴)

۱۲۹- یک تقویت کننده کلاس A از یک ترانسفرمر جهت انتقال حداکثر 10 W توان به یک مقاومت بار $5\ \Omega$ استفاده می نماید. ولتاژ DC تغذیه برابر با 20 V می باشد. نسبت دورهای اولیه به ثانویه ترانسفرمر نزدیک به کدام یک از گزینه های زیر می باشد؟

- ۱/۵ (۱)
- ۲ (۲)
- ۲/۵ (۳)
- ۳ (۴)

۱۳۰- در رگولاتور زبری زیر توان مجاز زبر و حداکثر تغییرات V_o به کدام گزینه نزدیک تر است؟ (ولتاژ منبع رگوله نشده را ثابت فرض کنید.)

- (۱) $P_z = 6.3\text{ W}, \Delta V_o = 17.5\text{ V}$
- (۲) $P_z = 6.3\text{ W}, \Delta V_o = 1\text{ V}$
- (۳) $P_z = 3.3\text{ W}, \Delta V_o = 500\text{ mV}$
- (۴) $P_z = 300\text{ mW}, \Delta V_o = 500\text{ mV}$



$$\begin{cases} r_z = 1\ \Omega \\ V_z = 6\text{ V} \\ I_L = 500\text{ mA} - 1000\text{ mA} \\ I_{z, \min} = 50\text{ mA} \end{cases}$$