

عصر پنجم شنبه
۸۷/۱۱/۲۴

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

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



آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل سال ۱۳۸۸

مهندسی ابزار دقیق و اتوماسیون
(کد ۱۲۹۰)

شماره داوطلبی:

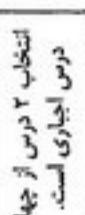
نام و نام خانوادگی داوطلب:

مدت پاسخگویی: ۲۰۰ دقیقه

تعداد سوال: ۱۳۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

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



بهمن ماه سال ۱۳۸۷

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

PARDAZESHPUH.COM
PART A: Vocabulary

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

- 1- The number of unemployed workers ----- between two and three million.
1) emerges 2) regulates 3) fluctuates 4) distributes
- 2- Toxic chemicals tend to ----- in the body.
1) convene 2) enforce 3) segregate 4) accumulate
- 3- In some countries, it is a ----- that guests wear black clothes.
1) strand 2) convention 3) framework 4) participation
- 4- We do not know which behavioral ----- are inborn and which acquired.
1) traits 2) conducts 3) schedules 4) requirements
- 5- The poems are supposed to be by Milton, but they are actually of doubtful -----.
1) revision 2) transition 3) controversy 4) authenticity
- 6- The main features of this theory are clearly ----- in the first chapter of this book.
1) involved 2) exceeded 3) delineated 4) comprised
- 7- The replies to the questionnaire ----- broadly into three groups.
1) assign 2) segment 3) transmit 4) incorporate
- 8- Research shows that it is not divorce ----- that harms children, but the continuing conflict between parents.
1) per se 2) ad hoc 3) vis-a-vis 4) per capita
- 9- They have identified serious ----- in the design of the solar-powered car.
1) ruins 2) bidding 3) flaws 4) prohibition
- 10- You are more ----- to illness when you are tired.
1) prone 2) tense 3) definite 4) explicit

PART B: Grammar

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

All living things need to be protected from heat, cold and weather conditions, injury, other animals and germs. The skin (11) ----- this work of protection. Birds are greatly helped by an outer covering of feathers and most mammals (12) ----- a coat of fur. Human beings have hair on their bodies but not enough to act as a protection. However, the skin, although (13) ----- with clothes for warmth in most climates, does a great deal to keep the body healthy, and, (14) ----- cut or pierced, is practically germ-proof. The whole of the human body is covered by skin, (15) ----- in thickness according to the part of the body that it covers. It is thinnest over the exposed part of the eyeballs and thickest on the soles of the feet.

- 11- 1) does a lot
2) makes much
3) makes lots of
4) does much of
- 12- 1) in
2) by
3) into
4) from
- 13- 1) covering
2) it covers
3) it has to cover
4) it has to be covered
- 14- 1) unless
2) though
3) it was
4) to be
- 15- 1) that varies
2) which varies
3) that it varies
4) which it varies

Part C. Reading Comprehension

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

PASSAGE 1:

Feedback Control Systems. A system that maintains a prescribed relationship between the output and some reference input by comparing them and using the difference as a means of control is called a *feedback control system*. An example would be a room-temperature control system. By measuring the actual room temperature and comparing it with the reference temperature (desired temperature), the thermostat turns the heating or cooling equipment on or off in such a way as to ensure that the room temperature remains at a comfortable level regardless of outside conditions.

Feedback control systems are not limited to engineering but can be found in various nonengineering fields as well. The human body, for instance, is a highly advanced feedback control system. Both body temperature and blood pressure are kept constant by means of physiological feedback. In fact, feedback performs a vital function: It makes the human body relatively insensitive to external disturbances, thus enabling it to function properly in a changing environment.

- 16- We can infer from paragraph one that the “input” to a feedback control system is -----.
 - 1) variable
 - 2) constant
 - 3) fixed
 - 4) prescribed
- 17- According to paragraph one, the raw material of a feedback control system is the -----.
 - 1) system measuring procedure
 - 2) difference between the input and the output
 - 3) input to a feed control system
 - 4) output of a feed-control system
- 18- An example of a feedback control system in paragraph one is the -----.
 - 1) thermostat
 - 2) room temperature
 - 3) heating equipment
 - 4) cooling equipment
- 19- Paragraph two is mainly about -----.
 - 1) the human body system
 - 2) body temperature system
 - 3) blood pressure system
 - 4) non-engineering feedback control systems
- 20- The ‘feedback’ mentioned in paragraph two is in the ----- form.
 - 1) thermal
 - 2) insensitive
 - 3) physiological
 - 4) non-engineering

PASSAGE 2:

Automated Pipeline Inspection

Pipeline operators face many threats to the integrity of pipelines. Sophisticated non-destructive testing technologies and measuring devices are being used for diagnosing the pipeline condition, e.g. for detecting cracks and metal loss defects. For older pipelines especially, hydro testing is no longer accepted as an alternative to defect monitoring using non-destructive testing devices like ultrasonic inspection tools.

However, until now, different inspection tools with suitable sensor arrangements are required for the different measurement tasks resulting in high mobilization cost and loss of pipeline throughput. Quite often, a further problem is that the data recorded with different inspection tools need to be correlated. Otherwise, indications of defects present in the data sets of different inspection runs at same locations may be overlooked or not considered correctly. For these reasons, GE Energy started the development of a new ultrasonic inspection system based on phased array technology. The main advantage of this technology is that the aperture, shape and direction of the ultrasound beam can be controlled by the electronics. This opens the following new possibilities:

- 21- We know from the text that a major threat to the integrity of the pipeline is -----.
- devices
 - cracks
 - operators
 - throughputs
- 22- The word “throughput” as used in this text is closest in meaning to -----.
- expenditure
 - defect
 - integrity
 - destruction
- 23- It can be inferred from paragraph one that “hydro testing” is a -----.
- measuring device
 - tool for monitoring cracks
 - sophisticated technology
 - kind of destructive testing
- 24- It is understood from paragraph two that a factor which is helpful to the proper operation of an inspection tool is -----.
- its recording technique
 - its monitoring technique
 - the arrangement of sensors
 - sophistication of its technology
- 25- If data recorded with different inspection tools are not correlated, errors in the data set may be -----.
- inspected
 - accepted
 - neglected
 - considered

PASSAGE 3:

As modern plants with many inputs and outputs become more and more complex, the description of a modern control system requires a large number of equations. Classical control theory, which deals only with single-input, single-output systems, becomes powerless for multiple-input, multiple-output systems. Since about 1960, because the availability of digital computers made possible time-domain analysis of complex systems, modern control theory, based on time-domain analysis and synthesis using state variables, has been developed to cope with the increased complexity of modern plants and the stringent requirements on accuracy, weight, and cost in military, space, and industrial applications.

Recent developments in modern control theory are in the field of optimal control of both deterministic and stochastic systems, as well as the adaptive and learning control of complex systems. Now that digital computers have become cheaper and more compact, they are used as integral parts of these control systems. Recent applications of modern control theory include such nonengineering systems as biological, biomedical, economic, and socioeconomic systems.

- 26- From the text, it is understood that a large number of ----- are required to give a clear description of the modern control system of a complex plant.
- theories
 - equations
 - requirements
 - applications
- 27- Since 1960, the time-domain analysis of complex systems has been made possible due to -----.
- stringent requirements
 - industrial applications
 - complexity of modern systems
 - presence of digital computers
- 28- The underlined phrase “cope with” here is closest in meaning to -----.
- sustain
 - surpass
 - reduce gradually
 - manage successfully
- 29- From the text, it is inferred that optimal control of deterministic and stochastic systems along with the adaptive and learning control of complex systems have been introduced through -----.
- classical control theory
 - recent changes and developments
 - modern control theory developments
 - availability of digital computers
- 30- According to the text, ----- constitute essential parts of control systems.
- equations
 - digital computers
 - classical theories
 - state variables

-۳۱

جواب معادله دیفرانسیل با مشتقهای جزئی $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - 4 \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$ عبارتست از:

$$u(x,y) = F(xy) + G(y - 2x) \quad (2)$$

(۴) هیچکدام

$$u(x,y) = F(y+2x) + G(2xy) \quad (1)$$

$$u(x,y) = F(y+2x) + G(y-2x) \quad (3)$$

-۳۲

$$f(x) = \begin{cases} e^{ax} & -1 < x < 1 \\ 0 & \text{برای سایر مقادیر} \end{cases}$$
 عبارتست از:

$$\sqrt{\frac{\pi}{2}} \frac{\cos(ax+w)}{a^2+w} \quad (2)$$

$$\sqrt{\frac{\pi}{2}} \frac{\sin(ax-w)}{a^2-w} \quad (4)$$

$$\sqrt{\frac{\pi}{2}} \frac{\cos(ax+w)}{a^2+w} \quad (1)$$

$$\sqrt{\frac{\pi}{2}} \frac{\sin(ax-w)}{a^2-w} \quad (3)$$

-۳۳ اگر سری فوریه کسینوسی تابع $P=2L=4$ و $f(x)=\begin{cases} 1 & 0 < x < 1 \\ 2 & 1 < x < 2 \end{cases}$ باشد.

$$g(x) = \begin{cases} 2, & 0 < x < 1 \\ 3, & 1 < x < 2 \end{cases} \quad \text{در سری فوریه کسینوسی تابع}$$
 عبارتست از:

$$\frac{2}{5} \quad (2)$$

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

$$\frac{5}{2} \quad (1)$$

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

-۳۴ در سری فوریه جمله a_1 در سری فوریه کسینوسی تابع $f(x)=\begin{cases} \sin 2x, & -\pi < x < -\frac{\pi}{2} \\ 0, & -\frac{\pi}{2} \leq x \leq 0 \\ \sin 2x, & 0 < x \leq \pi \end{cases}$ به ترتیب عبارتند از:

$$a_1 = \frac{2}{\pi} \int_{-\pi}^0 \sin 2x \cdot 1 dx = \frac{2}{\pi} \left[-\frac{1}{2} \cos 2x \right]_{-\pi}^0 = \frac{2}{\pi} \left(-\frac{1}{2} \cos 0 + \frac{1}{2} \cos(-\pi) \right) = \frac{2}{\pi} \left(-\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right) = 0 \quad (1)$$

$$a_1 = \frac{2}{\pi} \int_0^{\pi} \sin 2x \cdot 1 dx = \frac{2}{\pi} \left[-\frac{1}{2} \cos 2x \right]_0^{\pi} = \frac{2}{\pi} \left(-\frac{1}{2} \cos \pi + \frac{1}{2} \cos 0 \right) = \frac{2}{\pi} \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right) = \frac{2}{\pi} \quad (3)$$

-۳۵ جواب دلambre (D'Alembert) معادله موج $u_{tt} = c^2 u_{xx}$ همراه با شرایط: $u(0,t) = u(L,t) = 0$, $u(x,0) = e^x$, $u_t(x,0) = e^x$ عبارتست از:

$$u(x,y) = e^x (\cosh cy + \sinh cy) \quad (2)$$

$$u(x,t) = e^x (\cos ct + \frac{1}{c} \sin ct) \quad (1)$$

$$u(x,t) = \frac{e^x}{c} (\cosh ct + \sinh ct) \quad (4)$$

$$u(x,t) = e^x (\frac{1}{c} \cosh ct + \sinh ct) \quad (3)$$

-۳۶ با کدام تغییر متغیر معادله $xu_{xx} - yu_{xy} = 0$ به فرم کانونی (نرمال) تبدیل می‌شود؟

$$v = x, z = x+y \quad (2)$$

$$v = x, z = x-y \quad (1)$$

$$v = xy, z = \frac{x}{y} \quad (4)$$

$$v = y, z = xy \quad (3)$$

-۳۷ با توجه به اینکه تابع خطابصورت $\operatorname{erf}(x) = \frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_x^{\infty} e^{-w^2} dw$ تعریف شده، مقدار $\int_a^b e^{-w^2} dw$ عبارت است از:

$$\frac{\sqrt{\pi}}{2} (\operatorname{erf}(b) - \operatorname{erf}(a)) \quad (2)$$

$$\frac{\sqrt{\pi}}{2} (\operatorname{erf}(b) - \operatorname{erf}(a)) \quad (1)$$

$$\lambda^{-\frac{i\pi}{2}} e^{-\frac{i\pi}{2}} \quad (4)$$

$$\frac{\sqrt{\pi}}{2} (\operatorname{erf}(b) + \operatorname{erf}(a)) \quad (3)$$

- ۴۸ فرم قطبی عدد مختلط به ترتیب عبارتست از:

$$\gamma e^{i\frac{\pi}{3}} \quad (2)$$

$$\gamma e^{-i\frac{\pi}{3}} \quad (4)$$

$$\gamma e^{i\frac{7\pi}{6}} \quad (1)$$

$$\gamma e^{\frac{-i\pi}{6}} \quad (3)$$

- ۴۹ قدر مطلق و آرگومان عدد مختلط e^{iz^τ} به ترتیب عبارتند از:

$$-xy, e^{(y^\tau-x^\tau)} \quad (2)$$

$$y^\tau-x^\tau, e^{xy} \quad (4)$$

$$xy, e^{(x^\tau-y^\tau)} \quad (1)$$

$$x^\tau-y^\tau, e^{-xy} \quad (3)$$

- ۵۰ تابع تحلیلی $v(x,y)=e^{x^\tau-y^\tau} \sin(xy)$ که در آن $f(z)=u(x,y)+iv(x,y)$ می‌باشد عبارت است از:

$$f(z)=\exp(-z^\tau) \quad (2)$$

$$f(z)=\exp(\bar{z}^\tau) \quad (4)$$

$$f(z)=\exp(z^\tau) \quad (1)$$

$$f(z)=-\exp(\bar{z}^\tau) \quad (3)$$

- ۵۱ تحت تبدیل $w=f(z)=\frac{z^\tau+2i}{2z}$ چه نقاطی ثابت می‌مانند؟

$$\frac{\sqrt{2}}{2}(1-i), \frac{\sqrt{2}}{2}(-1+i) \quad (2)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2}(1-i), \frac{\sqrt{2}}{2}(-1-i) \quad (4)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2}(1+i), \frac{\sqrt{2}}{2}(-1-i) \quad (1)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2}(1+i), \frac{\sqrt{2}}{2}(-1+i) \quad (3)$$

- ۵۲ کدام خانواده از دایره‌ها بیانگر نگاشت خطوط موازی $y=x+c$ (در صفحه Z) تحت تابع $w=\frac{1}{z}$ هستند؟

$$u^\tau+v^\tau+c(u+v)=c^\tau \quad (2)$$

(4) هیچ‌کدام

$$c(u^\tau+v^\tau)+u+v=c^\tau \quad (1)$$

$$c(u^\tau+v^\tau)+u+v=0 \quad (3)$$

- ۵۳ مقدار انتگرال $I=\int_c \frac{e^\tau}{(z^\tau-1)^\tau} dz$ که در آن $c:|z|=2$ در جهت مشبّت می‌باشد عبارت است از:

$$I=\frac{\pi}{e}i \quad (2)$$

$$I=\frac{\pi}{e}(i-2) \quad (4)$$

$$I=\frac{\pi}{\tau}i \quad (1)$$

$$I=\frac{\pi}{\tau}(2-i) \quad (3)$$

- ۵۴ مقدار انتگرال $I=\int_c \frac{\exp z^\tau}{(z+i)^\tau} dz$ وقتی که c دایره $|z+i|=2$ و در جهت مشبّت می‌باشد عبارت است از:

$$I=\frac{\lambda}{\tau}\pi e^{-1} \quad (2)$$

$$I=\frac{\tau}{\lambda}\pi e^{-1} \quad (4)$$

$$I=\frac{\lambda}{\tau}\pi e \quad (1)$$

$$I=\frac{\tau}{\lambda}\pi e \quad (3)$$

- ۵۵ اگر سری لورانت تابع $f(z)=-\sum_{n=-\infty}^{-1} z^n - \sum_{n=0}^{\infty} \frac{z^n}{\tau^{n+1}}$ بدست آمده باشد، دامنه همگرایی دقیق سری عبارت

است از:

$$1<|z| \quad (2)$$

$$1<|z|<2 \quad (4)$$

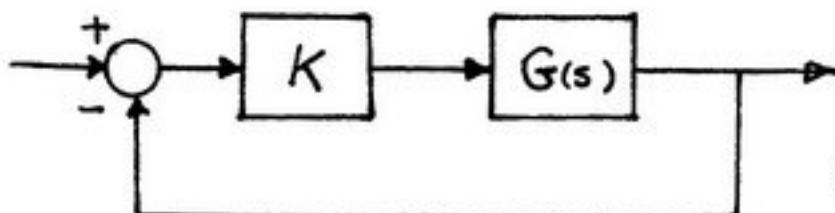
$$0<|z| \quad (1)$$

$$|z|>2 \quad (3)$$

-۴۶- سیستم مرتبه دومی با دیاگرام حالت مقابله توصیف می‌شود. به ازاء کدام مقدار k این سیستم پایدار است؟

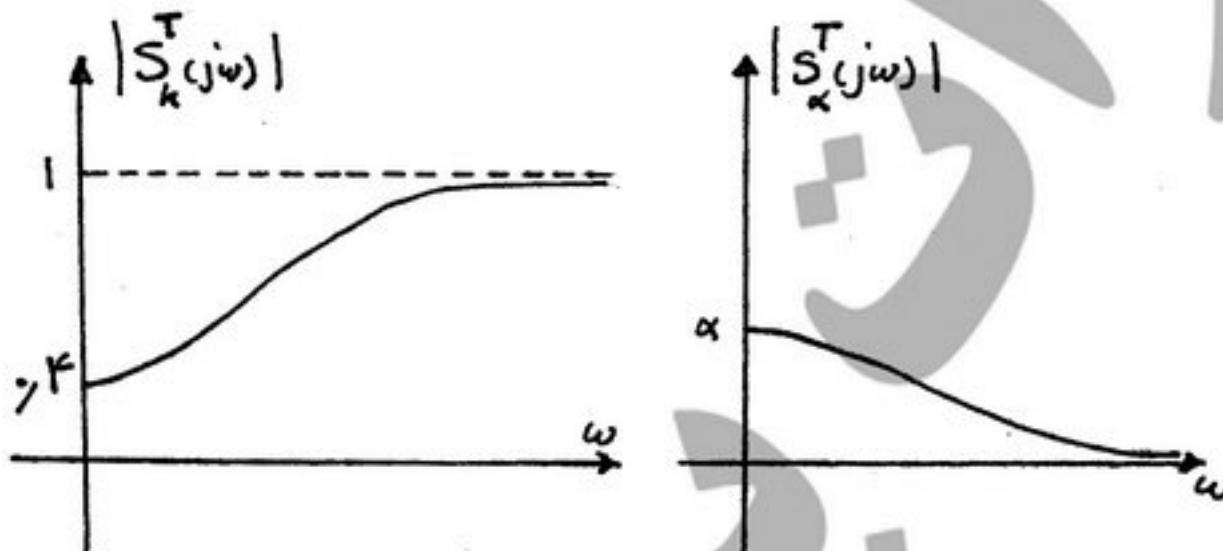


۱) $k > 2$ ۲) $k > 2,5$ ۳) $k > 3$ ۴) سیستم به ازاء تمام مقادیر k پایدار است.



-۴۷- سیستم حلقه بسته‌ی مقابله را با $G(s) = \frac{1}{s + \alpha}$ در نظر بگیرید.

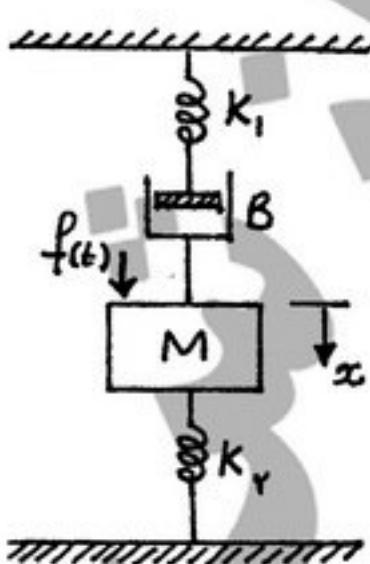
مقادیر k و α چگونه باشند تا توابع حساسیت سیستم حلقه بسته نسبت به α و k ، پاسخ‌های فرکانسی مطابق شکل‌های زیر داشته باشد؟
($T(s)$ تابع تبدیل حلقه بسته است)



- ۱) $\alpha = -\infty$ و $k = 1/\sqrt{2}$
۲) $\alpha = -\infty$ و $k = 0/\sqrt{2}$
۳) $\alpha = 0/\sqrt{2}$ و $k = 0/\sqrt{2}$
۴) $\alpha = 0/\sqrt{2}$ و $k = 1/\sqrt{2}$

-۴۸- در سیستم مکانیکی شکل زیر، ورودی نیروی واردہ به جرم M به سمت پایین و خروجی (جاذبایی جرم M می‌باشد. پاسخ زمانی

خروجی را به ورودی $f(t) = \frac{3}{\sqrt{10}} e^{-2t} u(t)$ کدام است؟ (سینگنال پلمه واحد است)



$$K_1 = \sqrt{10}, \quad K_T = \frac{2}{\sqrt{10}}, \quad B = \frac{\sqrt{10}}{3}, \quad M = \frac{3}{\sqrt{10}}$$

$$x(t) = (e^{-t} - e^{-t} \cos(t))u(t) \quad (1)$$

$$x(t) = (e^{-t} - 2e^{-t} \cos(t))u(t) \quad (2)$$

$$x(t) = (e^{-t} - 0.5e^{-t} \cos(t))u(t) \quad (3)$$

$$x(t) = (e^{-t} - 0.5 \cos(t + \frac{\pi}{4}))u(t) \quad (4)$$

PardazeshPub.com

-۴۹- سیستمی با معادلات حالت $\dot{x} = \begin{bmatrix} -5 & 1 & 0 \\ 0 & -2 & 1 \\ 20 & -10 & 1 \end{bmatrix}x + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}u$ ، $y = \begin{bmatrix} -1 & 1 & 0 \end{bmatrix}x$ توصیف می‌شود. خطای حالت دائمی

$$\frac{4}{5}$$

$$\frac{5}{2}$$

$$\frac{5}{4}$$

$$\frac{2}{5}$$

-۵۰- در یک سیستم تابع تبدیل $\frac{Y(s)}{X(s)} = \frac{s^4 + 3s^3 + 7}{s^5 + s^4 + 2s^3 + 2s^2 + s + 1}$ است. اگر ورودی سیستم ($X(s)$) پله‌ی واحد باشد، کدام است؟ $(y(0), y(+\infty))$

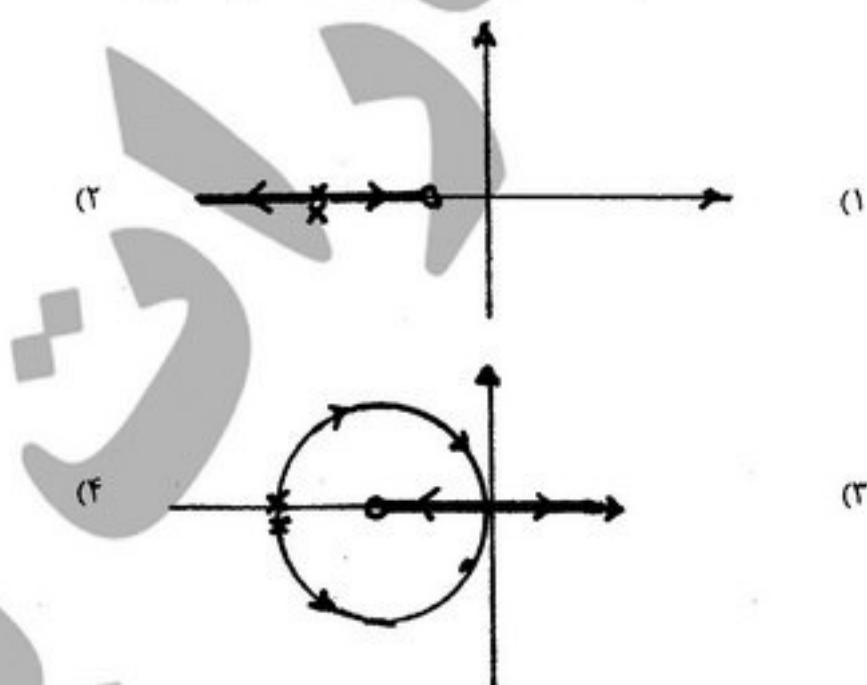
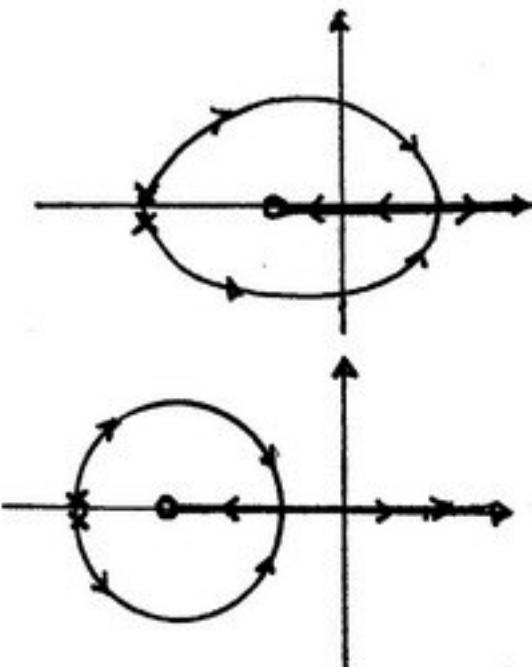
$$(4) \text{ وجود ندارد}, (1)$$

$$(1, 7) (3)$$

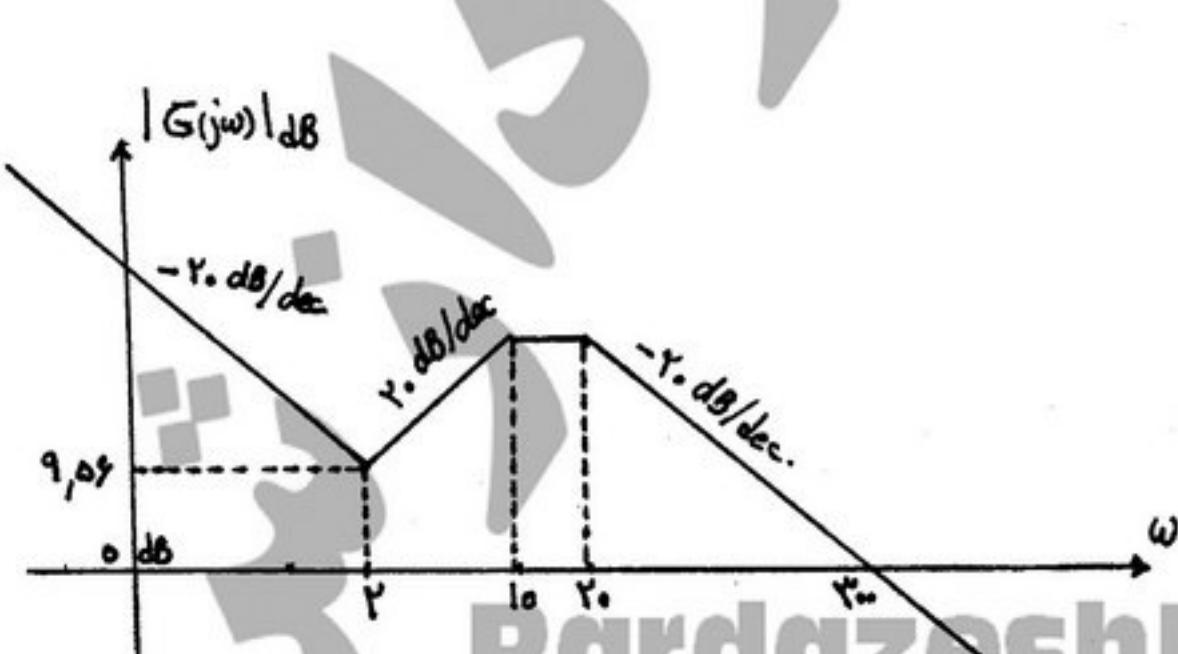
$$(2) \text{ وجود ندارد}, (0)$$

$$(0, 7) (1)$$

-۵۱- مکان ریشه‌های سیستمی با تابع تبدیل $G(s) = \frac{1}{s^2 + (\alpha + 4)s + \alpha + 3}$ و پسخور واحد منفی برای $\alpha < 0$ کدام است؟



-۵۲- منحنی مجانبی اندازه بودی یک تابع تبدیل می‌نمیم فاز در شکل مقابل داده شده است. تابع تبدیل آن کدام است؟ $(\log 3 = 0,477 \quad \log 2 = 0,301)$



$$\frac{300(s+2)^2}{s(s+10)(s+20)} \quad (1)$$

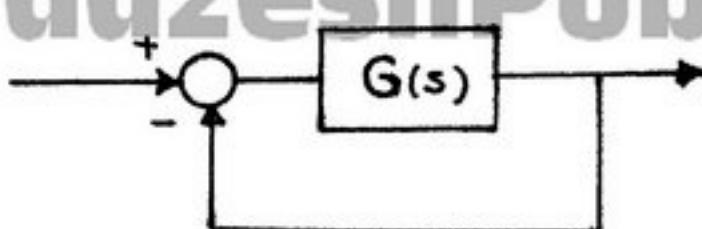
$$\frac{300(s^2 + 2s + 4)}{s(s+10)(s+20)} \quad (2)$$

$$\frac{4500(s+2)}{s(s+10)(s+20)} \quad (3)$$

$$\frac{600(s^2 + s + 2)}{s(s+10)(s+20)} \quad (4)$$

-۵۳ در سیستم کنترل شکل مقابل $G(s) = \frac{s+2}{(s+1)(3s+1)}$ است. حد بیهوده (gain margin) این سیستم کدام است؟

(۱) صفر

(۲) $20 \log 6$ (۳) $20 \log \frac{7}{3}$ (۴) ∞ 

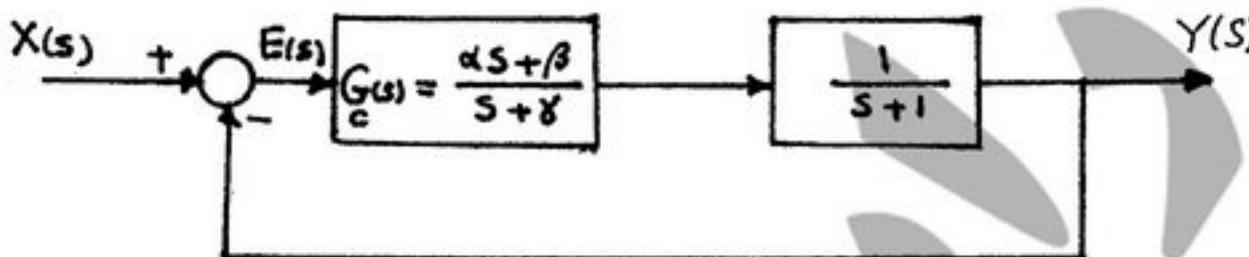
-۵۴ کنترل کننده $G_c(s) = \frac{\alpha s + \beta}{s + \gamma}$ را چنان طراحی می‌کنیم که به ازای ورودی پله‌ی واحد $(X(s))$ دارای خطای حالت دائمی صفر $\alpha + \beta + \gamma = 0$ باشد. حد اکثر فراجهش برابر $3/16\%$ یا $(t_s = 0.5)$ و زمان نشست $(t_s = 0.5)$ (با معیار $1/2\%$) برابر ۸ ثانیه باشد. کدام مقدار می‌تواند باشد؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۴

(۴) هیچ مقدار

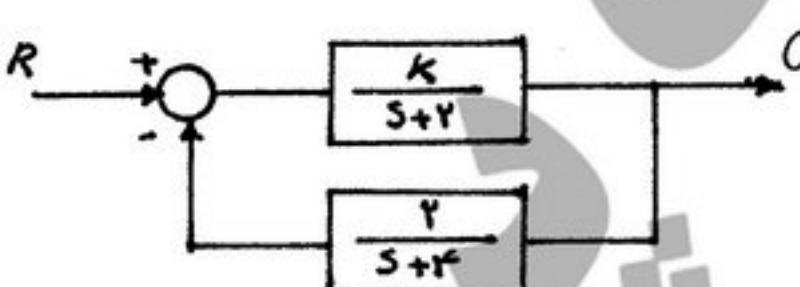


-۵۵ اگر خطای حالت دائمی به صورت $C - \bar{C}$ تعریف شود، به ازاء کدام مقدار k خطای حالت دائمی به ورودی پله واحد می‌نیمم می‌شود؟

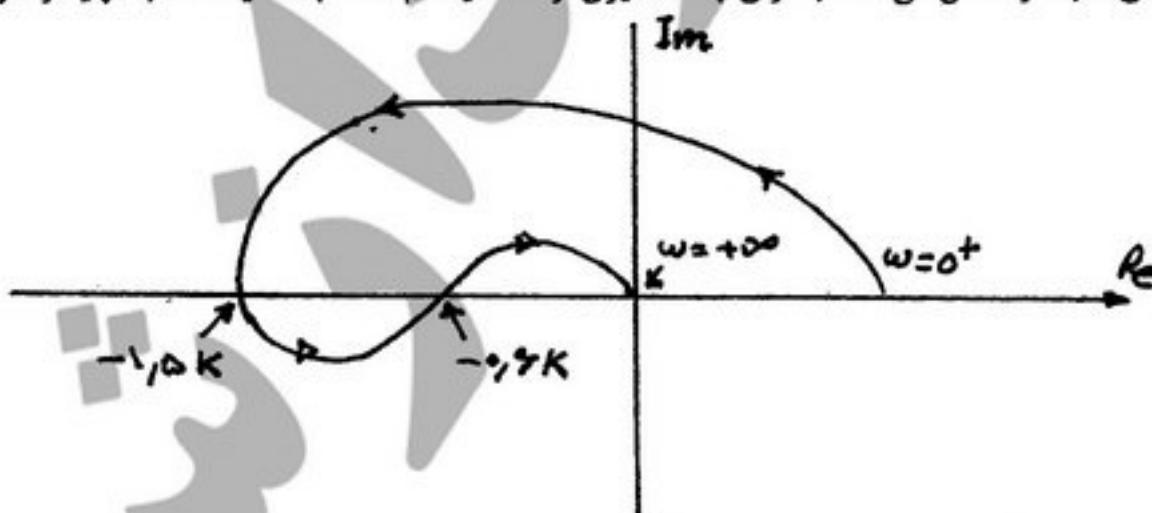
(۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{2}$

(۳) ۲

(۴) ۴



-۵۶ سیستم حلقه بسته با فیدبک واحد منفی را با تابع تبدیل حلقه باز $G(s) = \frac{500K(s+1)}{(s-1)^2(s+10)^2}$ در نظر بگیرید. شکل زیر دیاگرام نایکوئیست $(G(s))$ به ازای فرکانس‌های مشبت را نشان می‌دهد. به ازای چه مقداری از K ، سیستم حلقه بسته یک قطب ناپایدار دارد؟

(۱) $k > 1,67$ (۲) $k < -\infty, 2$ (۳) $-\infty < k < 0$ (۴) $0,67 < k < 1,67$ 

-۵۷ سیستم کنترلی با پسخور منفی واحد دارای تابع تبدیل $G(s) = \frac{K}{s(s+3)(s+6)}$ است. مقدار K را چقدر انتخاب کنید تا نسبت

میرانی قطب‌های غالب برابر $5^\circ = \gamma$ باشد؟

(۱)

(۲) ۱۴

(۳) ۲۱

(۴) ۲۸

-۵۸ در نمودار شکل مقابل مقاومت غیرخطی کنترل شده با ولتاژ با معادله $i_R = \mu(v^T - 1) + \mu(v^T - 1)^T$ توصیف می‌شود که در آن $\mu > 0$ است. در

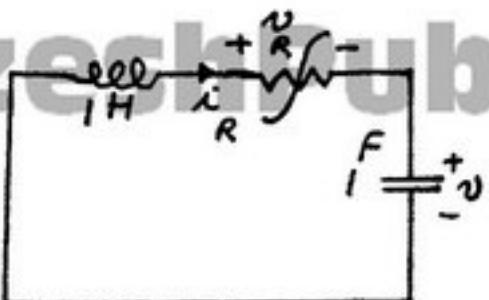
مورود رفتار این مدار کدام عبارت صحیح می‌باشد؟

(۱) مدار رفتار ناپایدار دارد.

(۲) مدار رفتار نوسانی سینوسی دارد.

(۳) مدار رفتار نوسانی غیرسینوسی دارد.

(۴) مدار رفتار میراشومند به مبدأ دارد.



-۵۹ برای تعیین پایداری سیستم توصیف شده با معادلات $\begin{cases} \dot{x}_1 = x_2 \\ \dot{x}_2 = -\sin x_1 \end{cases}$ $V(x) = 1 - \cos x_1 + \frac{1}{2}x_2^2$ تابع لیاپانوف $V(x)$ را انتخاب کنید.

در مورد پایداری مبدأ کدام نتیجه را می‌گیرید؟

(۱) سیستم پایدار است.

(۲) سیستم پایدار مجانبی است.

(۳) سیستم ناپایدار است.

(۴) در مورد پایداری در مبدأ این سیستم نمی‌توان هیچ مطلبی با این تابع لیاپانوف بیان کرد.

-۶۰ به ازاء کدام مقدار a عبارت $V(x) = ax_1^2 + 2x_1x_2 + ax_2^2 + 4x_2x_3 + ax_3^2$ تابع کاندید لیاپانوف است؟

$$a < \sqrt{5} \quad (۴)$$

$$a > 2 \quad (۵)$$

$$a > \sqrt{5} \quad (۶)$$

$$a > 0 \quad (۷)$$

- ۶۱ مخزن صلب سربسته‌ای به حجم 5m^3 ، 400°K دارای گاز ($M=30$) در دمای 400°K است. فشارسنج فشار داخل مخزن را 1000kPa نشان می‌دهد. چنانچه رفتار گاز را ایده‌آل فرض کنیم و فشار محیط و ثابت عمومی گاز به ترتیب $P_{\text{atm}} = 100\text{kPa}$ باشند، جرم گاز موجود در مخزن بر حسب کیلوگرم kg تقریباً برابر کدام مقدار است؟
- (۱) 110 (۴) $12/5$ (۳) 5 (۲) $2/7$ (۱)
- ۶۲ گاز ایده‌آل (Ideal Gas) گازی است که:
- تغییر انتروپی آن طی فرآیندی فقط بستگی به حجم دارد.
 - در دمای ثابت تغییر حجم تاثیری در تغییر انرژی داخلی آن ندارد.
 - تغییر انتروپی آن نسبت به واحد تغییر دما در فشار ثابت صفر است.
 - در حجم ثابت تغییر انرژی اخلی آن نسبت به واحد تغییر دما همواره منفی است.
- ۶۳ کدام عبارت، بیان جامع و درست تری از قانون اول ترمودینامیک است؟
- تغییر انرژی یک سیستم برابر است با تغییر انرژی حاصله در محیط آن سیستم
 - انرژی در سرتاسر یک سیستم می‌تواند از نوعی به نوعی دیگر تغییر یابد.
 - در آکثر موارد تغییر انرژی سیستمی که کاملاً از محیط ایزوله و مجزا شده است مساوی صفر می‌باشد.
 - تغییر انرژی سیستمی که از محیطاش گردد، کار و جرم دریافت می‌کند برابر است با مقداری انرژی که به صورت گرما و کار از محیط به سیستم انتقال می‌یابد.
- ۶۴ در یک مخزن سیالی وجود دارد که آن را توسط یک مخلوط کننده، به هم می‌زنیم. کار انجام شده توسط مخلوط کننده بر روی سیال 5200kJ است و در این مدت میزان انتقال گرما از مخزن به محیط 1800kJ می‌باشد، تغییر انرژی داخلی سیال بر حسب kJ چقدر است؟
- (۱) 7000 (۴) 3400 (۳) -3400 (۲) -7000 (۱)
- ۶۵ یک سیلندر - پیستون بطور قائم حاوی $1/8\text{kg}$ گاز با حجم اولیه $1/1\text{m}^3$ است. بر روی پیستون وزنه‌ای قرار می‌دهیم که جمعاً 300kPa فشار بر گاز اعمال می‌کنند و در نتیجه پیستون به آرامی روبه بیرون حرکت می‌کند. زمانی که حجم گاز داخل سیلندر به $3/10\text{m}^3$ می‌رسد انرژی داخلی گاز به میزان $\frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ کاهش می‌یابد. طی این فرآیند بایستی کیلوژول گرما شود.
- (۱) $16/8$ - به گاز داده (۲) $32/8$ - از گاز خارج (۳) 48 - به گاز داده (۴) $64/8$ - از گاز خارج (۱)
- ۶۶ وقتی انرژی داخلی یک سیستم بسته که با محیطاش فقط انرژی بصورت کار مبادله می‌کند تغییر می‌یابد فرآیند انجام یافته است.
- آدیباتیک (۲) ایزوترم ($T=\text{const.}$) (۳) ایزوبار ($P=\text{const.}$) (۴) هم ایزوترم و هم ایزوبار
- ۶۷ یک کپسول گاز مانند شکل مقابل در یک ظرف بزرگ عایق و خالی قرار دارد. اگر کپسول خود به خود پاره شود و گاز همه حجم را پر کند در این عمل:



- آنتروپی سیستم می‌تواند کاهش یا افزایش یابد.
- انرژی داخلی سیستم و آنتروپی آن افزایش می‌یابد.
- انرژی داخل سیستم ثابت مانده و آنتروپی آن افزایش می‌یابد.
- انرژی داخلی سیستم ثابت مانده و آنتروپی عالم افزایش و آنتروپی محیط کاهش می‌یابد.

- ۶۸ یک مول گاز در یک سیلندر دارای پیستون بطور برگشت‌پذیر (Reversible) و ایزوترمal (Isothermal) از شرایط اولیه V_1 و P_1 انبساط یافته و به شرایط نهایی V_2 و P_2 می‌رسد. چنانکه طی این فرآیند گاز از رابطه $PV=RT+bP$ تبعیت کند (b مقدار ثابتی است) کار انجام یافته توسط گاز عبارت خواهد بود از:
- (۱) $RT\ln\left(\frac{V_2-b}{V_1-b}\right)$ (۲) $R\ln\left(\frac{V_2+b}{V_1+b}\right)$ (۳) $R\ln\left(\frac{V_1-b}{V_2-b}\right)$ (۴) $RT\ln\left(\frac{V_1-b}{V_2-b}\right)$

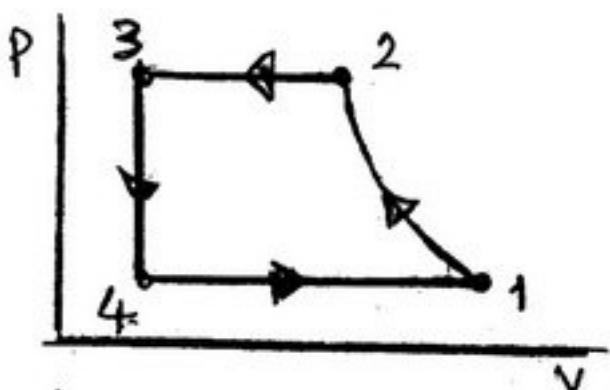
-۶۹

یک سیکل قدرت باسیال هوا و متشکل از فرآیندهای برگشت پذیر زیر ارائه شده است؟
فرآیند (۱→۲) : تراکم ایزوئتروپیک (Isentropic)

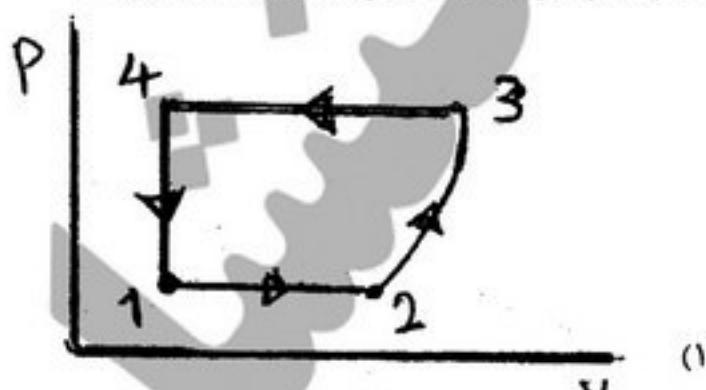
فرآیند (۲→۳) : گرمایش در فشار ثابت

فرآیند (۳→۴) : سرد کردن در حجم ثابت

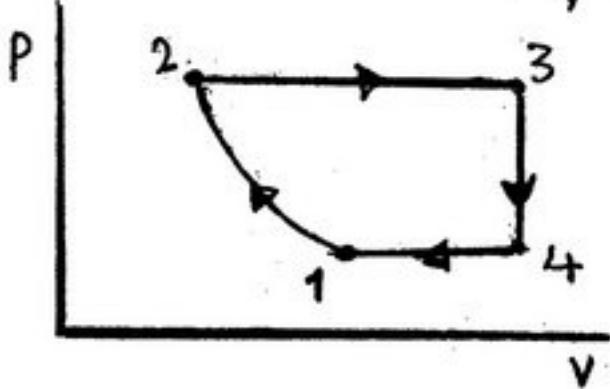
فرآیند (۴→۱) : سرد کردن در فشار ثابت
کدام شکل نمودار درست این سیکل را نشان می‌دهد؟



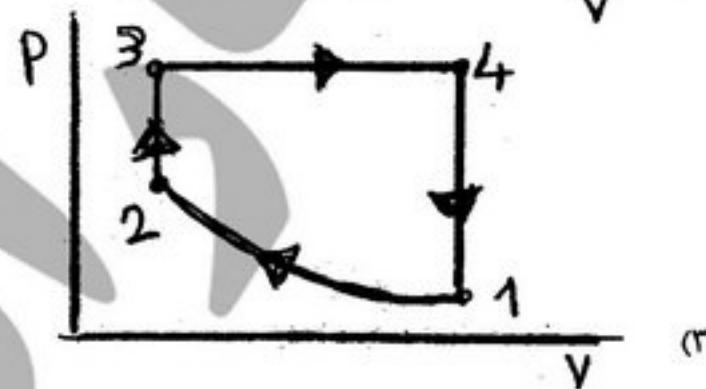
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

-۷۰ معادله حالت برای یک مایع به صورت $\frac{V}{V_0} = 1 + aT - b(P - 1)$ (atm, °C) داده می‌شود که در آن V حجم مولی در شرایط استاندارد (۱atm, ۰°C) و

a و b مقادیر ثابت هستند. با استفاده از رابطه ماکسول $\left(\frac{\partial s}{\partial v}\right)_T = \left(\frac{\partial p}{\partial T}\right)_v$

(۲) با فشار تغییر نمی‌کند.

(۱) با عکس مجذور حجم مخصوص تغییر می‌کند.

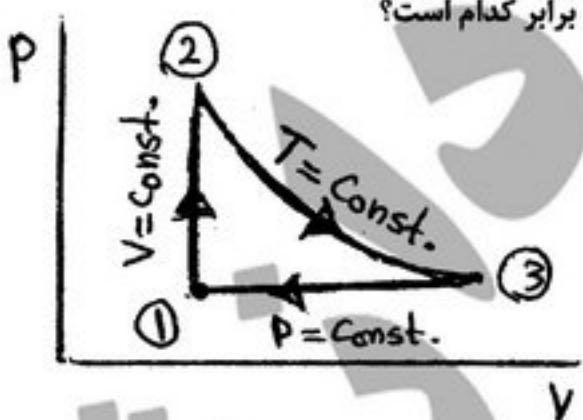
(۴) تابع حجم مخصوص می‌باشد.

(۳) مستقل از حجم مخصوص می‌باشد.

-۷۱ یک چرخه ترمودینامیکی مرکب از سه فرآیند متوالی توسط گاز ایده‌آل در شکل زیر نشان داده شده است. فرآیند (۱→۲) ورود گرما در حجم

ثابت $Q_{2-1} = 860 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ ، فرآیند (۲→۳): انبساط ایزووترمال $\frac{\text{kJ}}{\text{kg}} = 693$ و فرآیند (۳→۱) خروج گرما در فشار ثابت $Q_{3-2} = -1205 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$

بازدهی حرارتی h_t بحسب درصد و کار خالص تولیدی W_{net} بحسب $\frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ به ترتیب برابر کدام است؟



(۱) ۳۴۸, ۲۲/۴

(۲) ۳۴۸, ۴۰/۴

(۳) ۵۱۲, ۵۰/۲

(۴) ۲۰۶۵, ۴۵/۳

-۷۲ کدام عبارت در مورد قانون دوم ترمودینامیک درست است؟

(۱) تولید کار از گرما را محدود نمی‌کند.

(۲) بین انواع انرژی از لحاظ کیفیت فرق قائل نمی‌شود.

(۳) تبدیل کامل گرما به کار را طی فرآیند سیکلی (Cyclic) امکان پذیر می‌کند.

(۴) انتقال گرما از دمای پایین به دمای بالاتر را مشروط به مصرف کار طی فرآیند سیکلی می‌کند.

-۷۳ یک نیروگاه بخار 96000 kW قدرت تولید می‌کند. بازدهی حرارتی این نیروگاه ۳۲٪ و سوخت آن گاز طبیعی با ارزش حرارتی $= ۴۵۰۰۰ \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ HHV می‌باشد. مصرف سوخت این نیروگاه بر حسب تن در هر ساعت ($\frac{\text{ton}}{\text{hr}}$) و

حاصل از احتراق کامل واحد جرم سوخت ($\frac{\text{kg}}{\text{kg}}$) به ترتیب چقدر خواهد بود؟

(۴) ۲۴۰ و ۳۶

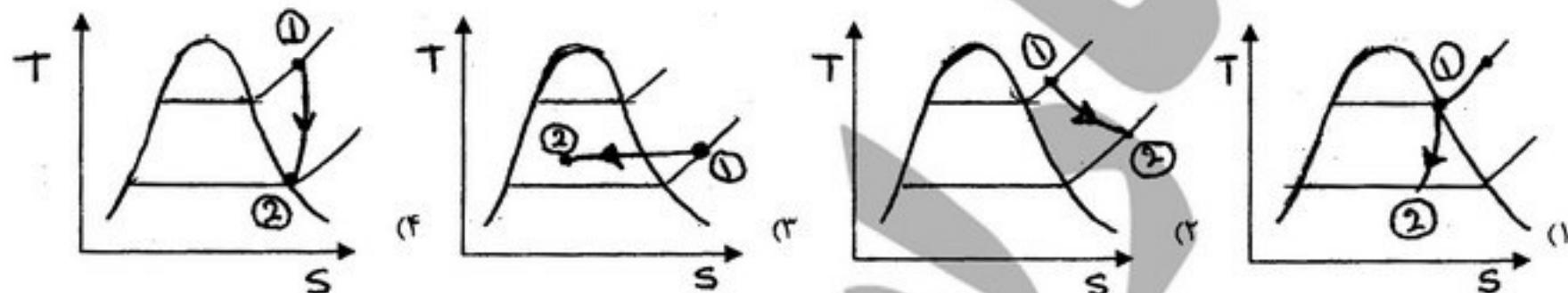
(۳) ۲۰۴ و ۲۴

(۲) ۱۲۰ و ۴۰

(۱) ۱۰۴ و ۱۲

- یک سیلندر پیستون حاوی هوا در 20°C و 20 kPa است. تحت فشار ثابت دمای هوای داخل سیلندر را به 30°C می‌رسانیم. تغییر انتروپی کل (سیستم + محیط) $\frac{\text{kJ}}{\text{kg}} = 117$ است. کار انجام یافته و برگشت‌ناپذیری (Irreversibility) یا کار هدر رفته برحسب $(R_{\text{air}} = 0.287 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot\text{K}})$ دمای محیط و به ترتیب برابر خواهد بود با:
- (۱) $1/17$ و $2/02$ (۲) $2/34$ و $1/48$ (۳) $2/51$ و $2/87$ (۴) $11/7$ و $8/31$

- ۷۵ - کدام دیاگرام نشانگر فرآیند اختناق (throttling) است؟



- ۷۶ - کدام عبارت در مورد سیکل تبرید کارنو (Cornot Refrigeration) درست است؟

- (۱) از دو فرآیند حجم ثابت و دو فرآیند آدیاباتیک تشکیل می‌یابد.
- (۲) از دو فرآیند ایزوترمال و دو فرآیند آدیاباتیک تشکیل می‌یابد.
- (۳) از دو فرآیند ایزوبار برگشت‌پذیر و دو فرآیند ایزونتروپیک تشکیل می‌یابد.
- (۴) از دو فرآیند ایزوترمال برگشت‌پذیر و دو فرآیند ایزونتروپیک (Isentropic) تشکیل می‌یابد.

- ۷۷ - قدرت تولیدی یک توربین بخار 688kW و بازدهی آدیاباتیک آن 80% است نرخ جریان بخار آب در توربین $\frac{\text{kg}}{\text{sec}}$ می‌باشد. کار هرز رفته (Lost work) به ازای هر یک کیلوگرم بخار آب که در توربین جریان می‌یابد برحسب kJ چقدر خواهد بود؟
- (۱) 48 (۲) 86 (۳) 124 (۴) 172

- ۷۸ - در مورد موتور اوتو (otto cycle) کدام عبارت درست است؟

- (۱) فرآیند احتراق تحت فشار ثابت انجام می‌گیرد.
- (۲) فرآیند انبساط تحت دمای ثابت انجام می‌گیرد.
- (۳) بازدهی حرارتی با افزایش نسبت تراکم بیشتر می‌شود.

(۴) سرعت افزایش بازدهی حرارتی در نسبت‌های تراکم پایین‌تر بیشتر است. ($\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_c}{T_i}$)

- ۷۹ - ضریب عملکرد یخچالی که در اتاقی با دمای 16°C نصب شده برابر $7/5$ می‌باشد. کمترین دمایی که در محفظه بالای یخچال ایجاد می‌شود برحسب درجه سانتی‌گراد ($^{\circ}\text{C}$) چقدر است؟
- (۱) -20 (۲) -16 (۳) -18 (۴) -14

- ۸۰ - آنتالپی مخصوص مولی یک مخلوط همگن دوگانه برحسب یک واحد خالص از رابطه $H = 8 + x_1 - 2x_1^2$ به دست می‌آید. مقدار آنتالپی مخصوص مولی جزئی برای سازنده اول، $\bar{H}_1 = 0, 3$ در $x_1 = 0, 3$ برحسب همان واحد چقدر است؟
- (۱) $7/98$ (۲) $4/59$ (۳) $9/95$ (۴) $2/38$

-۸۱ برای جریان سه بعدی سیال مؤلفه های سرعت به صورت $V = (2x+y)\hat{i} + (2x-y)\hat{j} - 2z\hat{k}$ داده شده اند. میزان تغییر حجم به ازاء واحد حجم سیال چقدر است؟ (\hat{i}, \hat{j} و \hat{k} بردارهای x, y و z هستند).

PardazeshPub.com

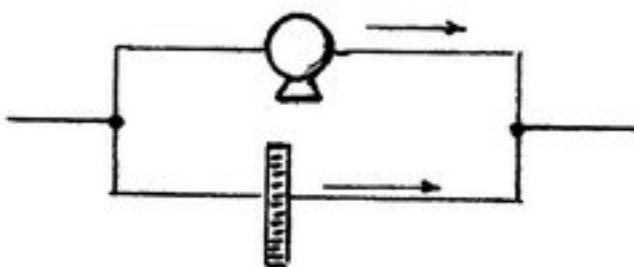
(۱)

(۲)

(۳)

(۴)

-۸۲ اگر دبی عبوری از خط کنارگذر $\frac{m^3}{s} = 0.0075$ باشد و همچنین پمپ دارای راندمان 100% و توان مصرفی آن $W = 62.5$ پاشد. دبی آب عبوری از پمپ در شکل بر حسب $\frac{m^3}{s}$ چقدر است؟ (دانسیته آب $\rho = 1000 \frac{kg}{m^3}$ فرض شود).



(۱)

(۲)

(۳)

(۴)

-۸۳ فرض پیوستار (Continuum) در مطالعه سیالات چه موقع صادق است؟

(۱) متوسط فاصله آزاد بین مولکول های سیال کمتر از کوچکترین بعد مسأله باشد.

(۲) متوسط فاصله آزاد بین مولکول های سیال با کوچکترین بعد مسأله در یک حد باشد.

(۳) حجم سیال بیشتر از کوچکترین حجمی باشد که در آن بتوان سیال را پیوسته در نظر گرفت.

(۴) حجم سیال کمتر از کوچکترین حجمی باشد که در آن بتوان سیال را پیوسته در نظر گرفت.

-۸۴ گازی ایده‌آلی با فشار 2 atm و دمای 287°C به یک لوله با قطر 10 cm و با سرعت $\frac{m}{s} = 10$ وارد می‌شود. اگر فشار گاز در طول مسیر به

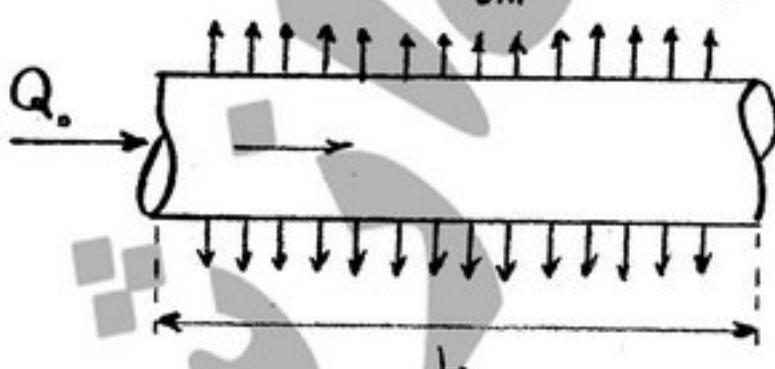
$\frac{m}{s}$ و دمای آن به 2°C کاهش یابد، سرعت آن به هنگام خروج از لوله چند $\frac{m}{s}$ خواهد بود؟

(۱) 21.5 (۲) 5 (۳) 20 (۴) 40

-۸۵ گازی ایده‌آل با فشار P_1 و دمای T_1 و سرعت V_1 به یک لوله با طول $m = 10 \text{ m}$ وارد می‌شود. اگر در طول مسیر دمای گاز نصف و فشار آن ۲ برابر شود، نسبت عدد ماخ خروجی به عدد ماخ ورودی چقدر است؟

(۱) $\frac{\sqrt{2}}{8}$ (۲) $2\sqrt{2}$ (۳) $\frac{\sqrt{2}}{4}$ (۴) $4\sqrt{2}$

-۸۶ دبی Q از سیالی با ویسکوزیته μ وارد لوله‌ای به شعاع R و طول L می‌شود و به صورت یکنواخت با دبی $\frac{m^3}{s}$ از واحد طول لوله از طریق منفذ موجود روی دیواره لوله خارج می‌گردد. گرادیان فشار در لوله برابر است با:



$$\frac{4\mu L}{\pi R^4} q$$

$$\frac{8\mu L}{\pi R^4} \left(Q_0 - \frac{1}{2} qL \right)$$

$$\frac{8\mu Q_0 L}{\pi R^4}$$

$$\frac{4\mu L}{\pi R^4} \left(Q_0 - \frac{1}{2} qL \right)$$

$$\left(\gamma = \frac{C_p}{C_v} \right)$$

$$\frac{Ma}{\sqrt{\gamma}}$$

$$\frac{Ma}{\gamma}$$

$$Ma \cdot \sqrt{\gamma}$$

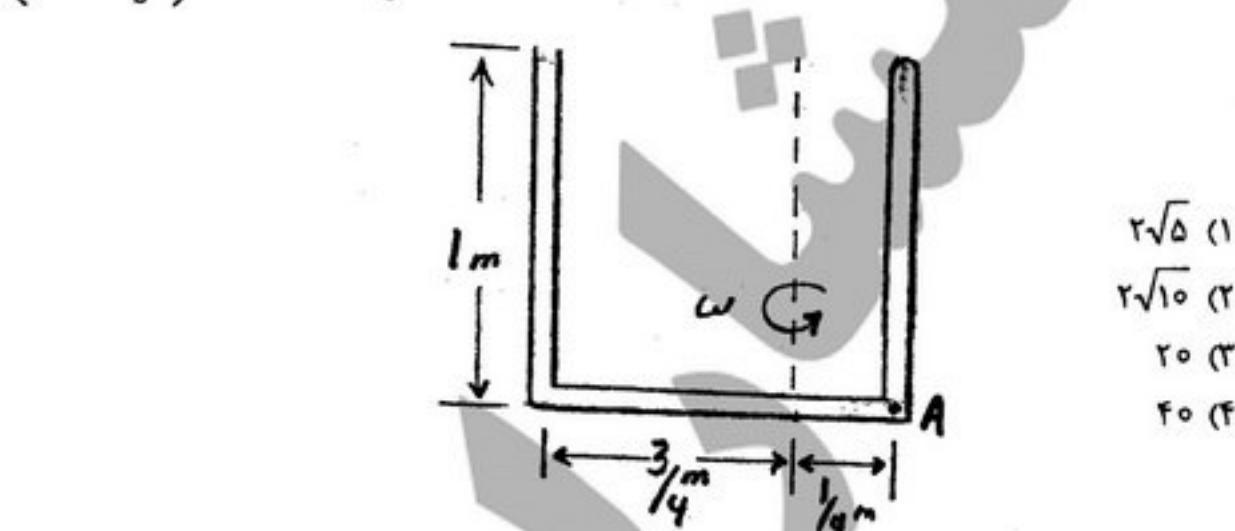
$$Ma \cdot \gamma$$

-۸۸ برای محاسبه ضریب اصطکاک در جریان درهم در داخل لوله که عدد رینولدز خیلی بزرگ ($Re >> 10^7$) است، کدام یک از موارد زیر نیاز است؟

- (۱) زبری نسبی (۲) عدد رینولدز - زبری نسبی (۳) عدد رینولدز - هیچکدام

-۸۹ لوله‌ای U شکل حول محورش می‌چرخد. دهانه سمت چپ باز و سمت راست بسته است. لوله در ابتدا از سیال پر شده است. برای این که فشار در

نقطه‌ی A برابر با فشار اتمسفر باشد، مقدار سرعت چرخش بر حسب $\frac{\text{rad}}{\text{s}}$ چقدر است؟



-۹۰ همان طوری که می‌دانیم وقتی که عدد رینولدز جریان، خیلی زیاد باشد، ضریب اصطکاک مقدار ثابت (c) و مستقل از دبی جریان است. با این

فرض برای جریان درهم نشان داده شده، نسبت $\frac{\delta}{D}$ کدام می‌باشد؟



-۹۱ در کوره‌ای که با گاز طبیعی گرم می‌گردد، جسمی حرارت داده می‌شود. حرارت از طریق تابش را چگونه می‌توان افزایش داد؟

- (۱) با انتخاب کوره کوچکتر
(۲) با بالا بردن فشار درون کوره
(۳) با افزایش هوای اضافی
(۴) با پایین آوردن فشار درون کوره

-۹۲ کدام قانون بیانگر این است که هر چه دمای صفحه بیشتر باشد تابش غالب یا رنگ آن به سمت طول موج‌های کوتاه‌تر سوق می‌کند؟

- (۱) قانون جابجایی وین (۲) قانون پلانک (۳) قانون تابشی کیرشوف (۴) قانون استفان بولتزمن

-۹۳ اگر دو صفحه بزرگ یکی در دمای 1900°C و دیگری در دمای 2000°C قرار گرفته باشد، درصد بیشتر حرارت تبادل شده مربوط به کدام، مکانیزم است؟

- (۱) هدایتی (۲) جابجایی و تشعشعی (۳) تشعشعی (۴) جابجایی و تشعشعی

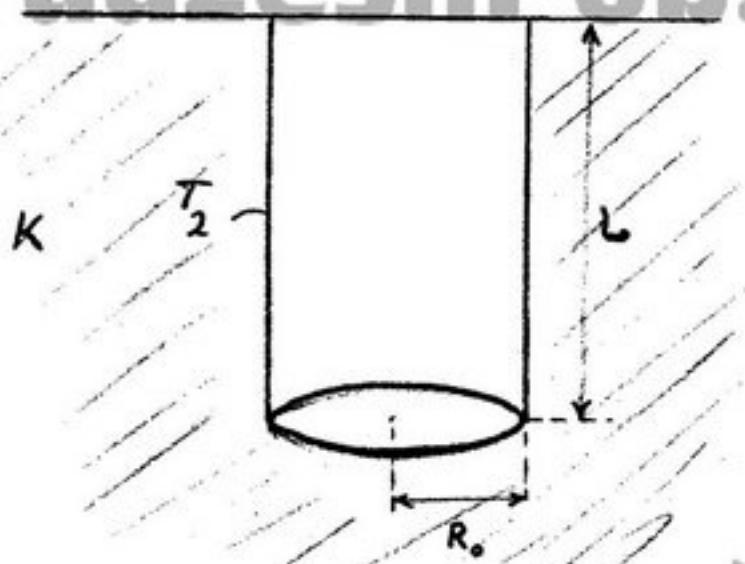
-۹۴ یک ورق فلزی به ضخامت ۵ cm دارای ضریب هدایت حرارتی $\frac{W}{m \times ^{\circ}\text{C}} = 370$ می‌باشد. اگر دمای دو طرف این ورق فلزی به ترتیب

100°C و 40°C باشد. به ازاء واحد سطح (1 m^2)، میزان انتقال گرما (q) بر حسب KW چقدر است؟

- (۱) ۲۴۴ (۲) ۴۴۴ (۳) ۴۴۴ (۴) ۵۴۴

-۹۵ برای یک استوانه با سطح ایزوترم به طول L و شعاع R_0 که در یک جسم نیمه بینهایت مدفون است (مطابق شکل). میزان انتقال حرارت

یکنواخت (Uniform) کدام است؟ (ضریب شکلی)

$$\frac{2\pi L}{\ln \frac{rL}{R_0}}$$


$$Q = \frac{\pi L(T_i - T_r)}{k \ln \frac{rL}{R_0}} \quad (1)$$

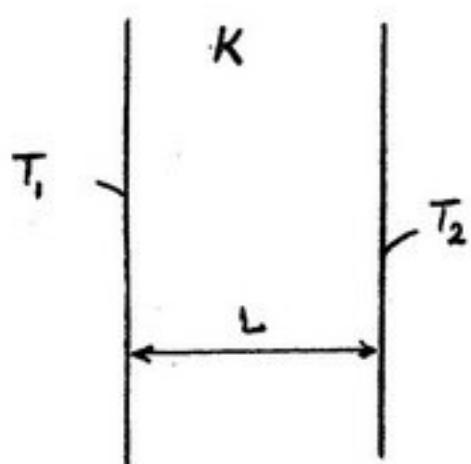
$$Q = \frac{k \ln \frac{rL}{R_0} (T_i - T_r)}{\pi L} \quad (2)$$

$$Q = \frac{\ln \frac{rL}{R_0} (T_i - T_r)}{\pi L k} \quad (3)$$

$$Q = \frac{\pi L k (T_i - T_r)}{\ln \frac{rL}{R_0}} \quad (4)$$

-۹۶

در شکل مقابل، در حالت پایا، میزان انتقال حرارت کدام است؟ ($K = K_0 T^r$)



$$Q = \frac{K_0 (T_i^r - T_r^r)}{\pi L} \quad (1)$$

$$Q = \frac{K_0 (T_i^r - T_r^r)}{\pi L} \quad (2)$$

$$Q = \frac{K_0 (T_i^r - T_r^r)}{\pi L} \quad (3)$$

$$Q = \frac{K_0 (T_i^r - T_r^r)}{L} \quad (4)$$

-۹۷

ضریب انتقال حرارت در گازها (k) با افزایش دما افزایش می‌یابد زیرا که k متناسب با است.

$$\sqrt{T} \quad (1)$$

$$\sqrt{T^r} \quad (2)$$

$$T^r \quad (3)$$

$$T \quad (4)$$

-۹۸

مقاومت هدایتی در کره‌ای توخالی به شعاع داخلی و خارجی r_1 و r_2 و ضریب هدایت حرارتی k کدام است؟

$$\frac{r_2 + r_1}{4\pi k r_1 r_2} \quad (1)$$

$$\frac{4\pi r_1 r_2 k}{r_2 + r_1} \quad (2)$$

$$\frac{r_2 - r_1}{4\pi k r_1 r_2} \quad (3)$$

$$\frac{k(r_2 - r_1)}{4\pi r_1 r_2} \quad (4)$$

-۹۹

ضریب شکل هدایتی در معادلات هدایت گرمایی دارای کدام واحد است؟

$$\frac{s}{m^r} \quad (1)$$

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

$$m^r \quad (3)$$

$$m \quad (4)$$

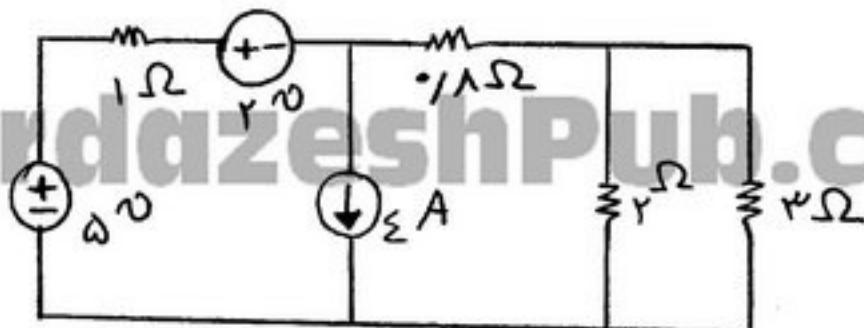
-۱۰۰ دمای دو طرف تیغه‌ای در T_1 و T_2 ثابت می‌باشد. ضریب هدایت جسم k تابعی از دمای m و با گرم شدن، مقدار k افزایشی می‌باشد. دمای

وسط تیغه نسبت به $\frac{T_1 + T_2}{2}$ چگونه است؟

(۱) کمتر است.

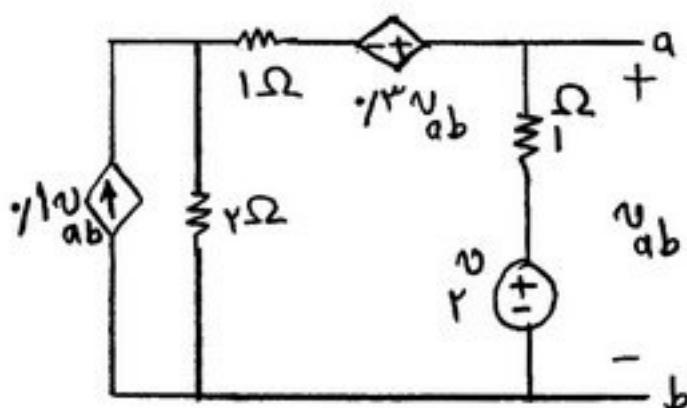
(۲) بیشتر است.

(۳) برابر است.

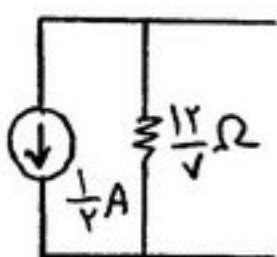


-۱۰۱ توان جذب شده در مقاومت 2Ω چقدر است؟

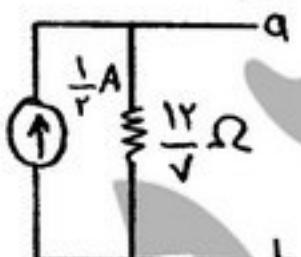
- (۱) 0.8 W
- (۲) 0.32 W
- (۳) 0.64 W
- (۴) 2.92 W



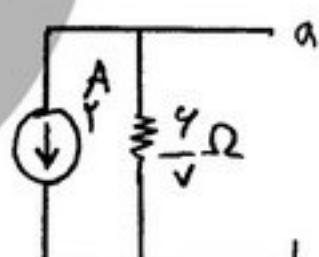
-۱۰۲ مدار معادل نورتن دیده شده از دو سر ab در مدار داده شده کدام است؟



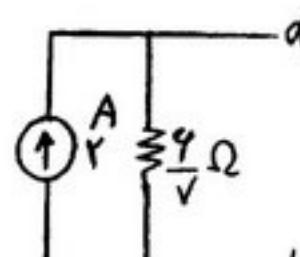
(F)



(G)

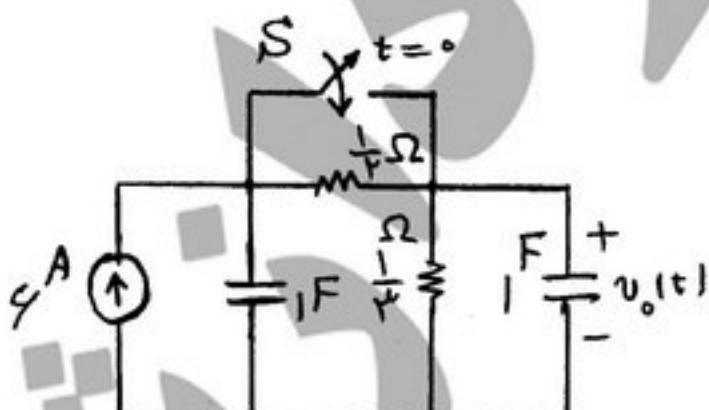


(H)



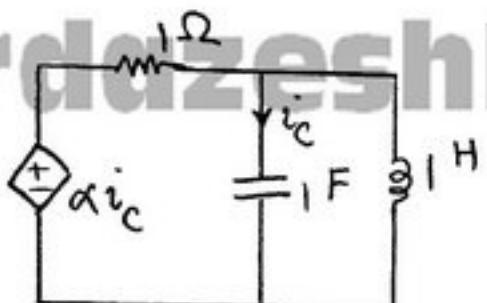
(I)

-۱۰۳ در مدار شکل مقابل کلید S برای مدت طولانی باز بود و در $t = 0$ بسته می‌شود. ولتاژ خروجی $v_o(t)$ برای $t > 0$ کدام است؟



- (۱) $2 - 1/5e^{-1/5t}$
- (۲) $2 + 1/5e^{-1/5t}$
- (۳) $2 - 0/5e^{-1/5t}$
- (۴) $2 + 0/5e^{-1/5t}$

-۱۰۴

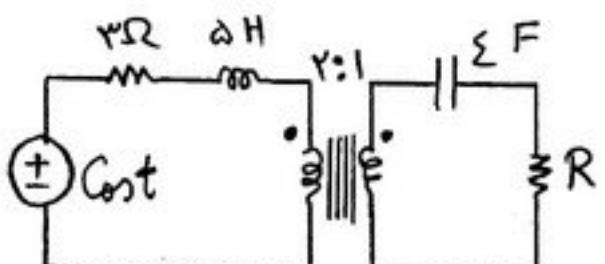
در مدار شکل زیر α را چنان تعیین کنید که مدار میرای بحرانی باشد. (یعنی فرکانس طبیعی مضاعف داشته باشد).

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

-۱۰۵

در شکل مقابل مقادیر R چقدر باشد که در حالت دائمی سینوسی توان متوسط تحویل داده شده به آن ماکزیمم شود؟

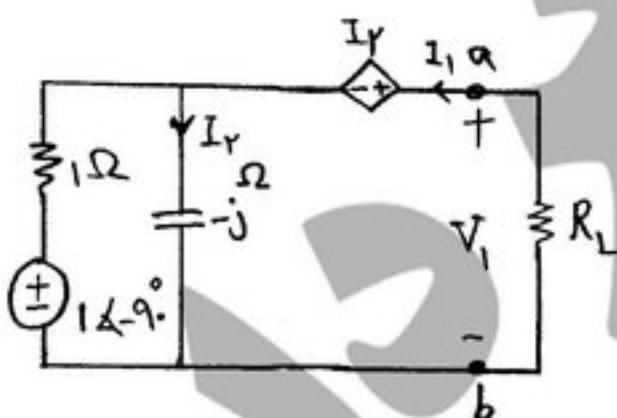
- (۱) $R = 2 \Omega$
(۲) $R = 0/25 \Omega$
(۳) $R = 12 \Omega$
(۴) $R = 1/25 \Omega$



ترانس ایده‌آل

-۱۰۶

شبکه زیر در حالت دائمی سینوسی قرار دارد. مدار معادل تونن دیده شده از دو سر ab کدام است؟



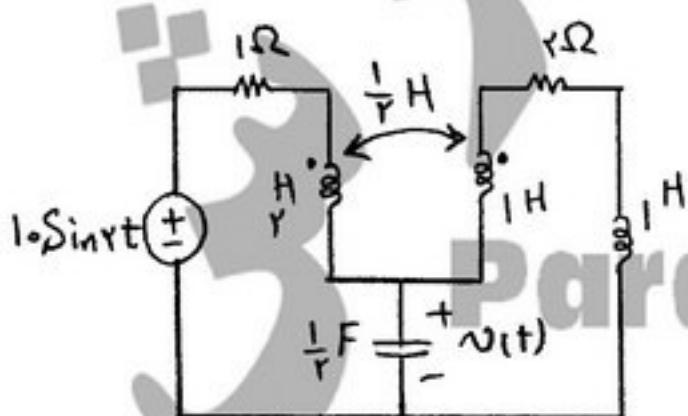
$$Z_{th} = 1, V_{th} = j \quad (1)$$

$$Z_{th} = 1, V_{th} = -j \quad (2)$$

$$Z_{th} = 1-j, V_{th} = -j \quad (3)$$

$$Z_{th} = 1-j, V_{th} = \sqrt{2} + \sqrt{2}j \quad (4)$$

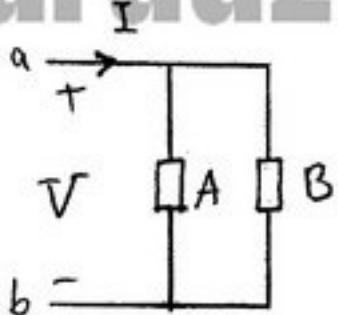
-۱۰۷

ولتاژ (t) دو سر خازن در حالت دائمی سینوسی چیست؟

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

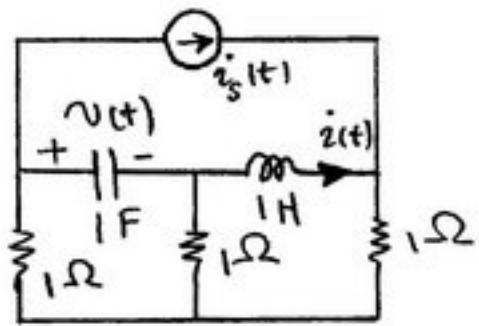
- ۱۰۸ مدار مقابله در حالت دائمی سینوسی قرار دارد. مقدار مؤثر ولتاژ V_{rms} برابر $100\angle 30^\circ$ KVA می‌باشد. بار A توان مختلط $100\angle 10^\circ$ KVA و بار B توان $100\angle -30^\circ$ KVA دریافت می‌کنند. مقدار مؤثر جریان I چقدر است؟

PardazeshPub.com



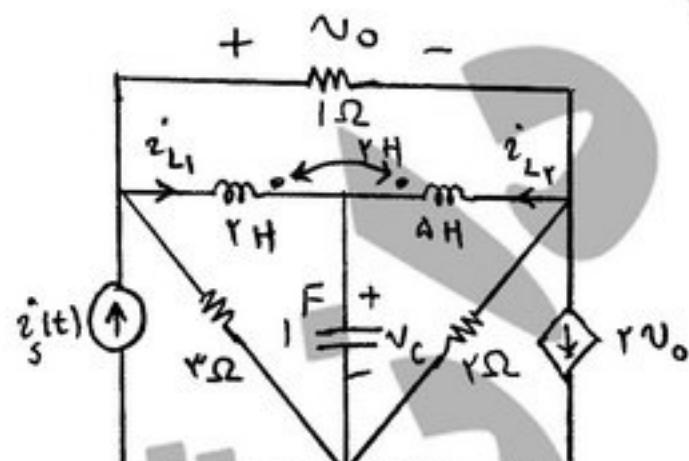
- (۱) $200\sqrt{3} A_{rms}$ (۲)
 $500\sqrt{3} A_{rms}$ (۳)
 $1000\sqrt{3} A_{rms}$ (۴)

- ۱۰۹ در مدار مقابله بردار حالت $\underline{X} = \begin{pmatrix} v(t) \\ i(t) \end{pmatrix}$ می‌باشد. در این صورت ماتریس A در نمایش معادلات حالت به صورت $\dot{\underline{x}} = A\underline{x} + b w$ کدام گزینه است؟



- (۱) $\begin{bmatrix} -1 & 1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$ (۲) $\begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$
(۳) $\begin{bmatrix} -0/5 & 0/5 \\ -0/5 & -1/5 \end{bmatrix}$ (۴) $\begin{bmatrix} 0/5 & 1/5 \\ 0/5 & 0/5 \end{bmatrix}$

- ۱۱۰ اگر متغیرهای حالت را در مدار شکل مقابل به صورت i_{L_1} , i_{L_2} , v_c و v_o انتخاب کنیم، ولتاژ خروجی v_o بر حسب متغیرهای حالت و منبع جریان مستقل به کدام صورت بیان می‌شود؟



$$v_o = \frac{1}{2} i_{L_1} + i_{L_2} - \frac{1}{2} i_s(t) \quad (1)$$

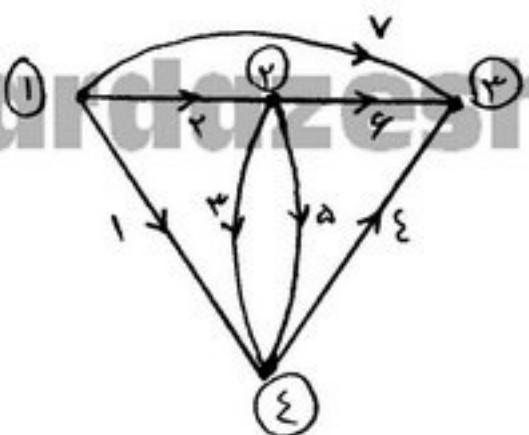
$$v_o = -\frac{1}{2} i_{L_1} + i_{L_2} + \frac{1}{2} i_s(t) \quad (2)$$

$$v_o = \frac{1}{2} i_{L_1} + i_{L_2} - 2v_c - \frac{1}{2} i_s(t) \quad (3)$$

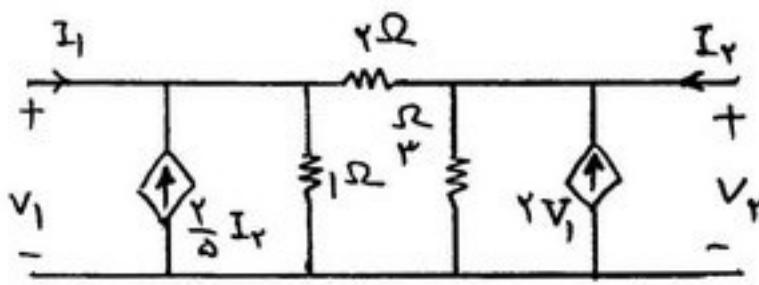
$$v_o = -\frac{1}{2} i_{L_1} + i_{L_2} + 2v_c - \frac{1}{2} i_s(t) \quad (4)$$

PardazeshPub.com

در گراف نشان داده شده در شکل مقابل چند درخت می‌توان انتخاب کرد که ولتاژ شاخه درخت‌ها همانند ولتاژ گره‌ها نسبت به مبنای باشد؟



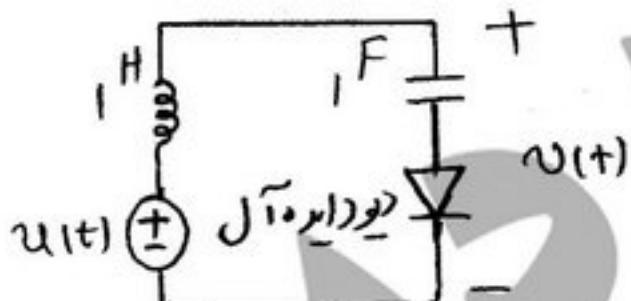
- ۳ (۱)
- ۴ (۲)
- ۵ (۳)
- ۶ (۴)



- ۱۱۲ - ماتریس پارامترهای \mathbf{h} دو قطبی زیر کدام است؟

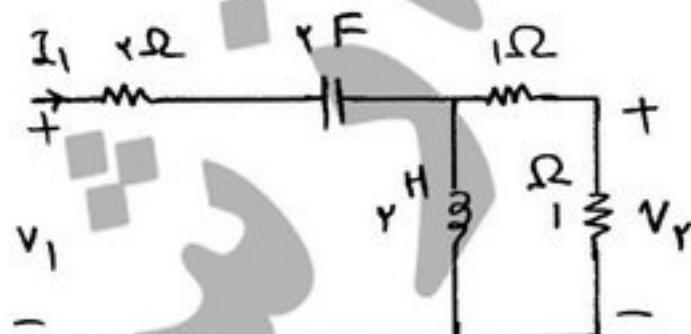
- $$\mathbf{h} = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 5 & 3 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$$
- $$(۱)$$
- $$\mathbf{h} = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 5 & 3 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$$
- $$(۲)$$
- $$\mathbf{h} = \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ 10 & 3 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$$
- $$(۳)$$
- $$\mathbf{h} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 5 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$$
- $$(۴)$$

- ۱۱۳ - مدار داده شده قبل از زمان صفر در حالت استراحت است. مقدار V در زمان‌های بزرگ ($t \rightarrow +\infty$) چقدر است؟



- ۱) ۱ ولت
- ۲) ۱/۵ ولت
- ۳) ۲ ولت
- ۴) صفر

- ۱۱۴ - در مدار شکل مقابل تابع تبدیل $H(s) = \frac{V_2}{V_1}$ کدام است؟

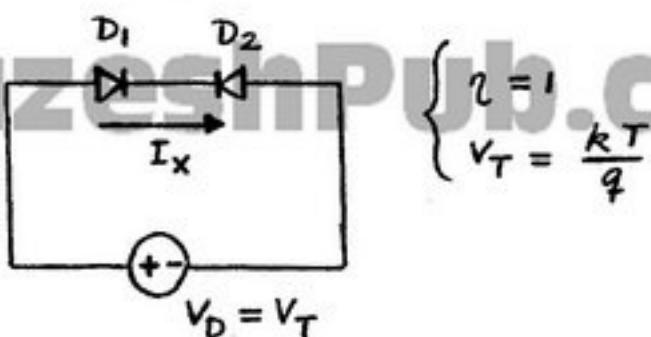


- $$\frac{2s^2}{\lambda s + s + 1}$$
- $$(۱)$$
- $$\frac{2s^2}{\lambda s^2 + s + \Delta}$$
- $$(۲)$$
- $$\frac{2s^2}{\lambda s^2 + \Delta s + \Delta}$$
- $$(۳)$$
- $$\frac{2s^2}{\lambda s^2 + \Delta s + 1}$$
- $$(۴)$$

- ۱۱۵ - پاسخ حالت صفر مدار به ورودی $(10e^{-t} + 10te^{-t})u(t)$ برابر با $(10e^{-t} + 10te^{-t} - 10)\delta(t)$ می‌باشد. پاسخ ضربه مدار را تعیین نمایید.

- $(10te^{-t} + 10e^{-t})u(t)$ (۱)
- $10e^{-t}u(t) - 10\delta(t)$ (۲)
- $-10te^{-t}u(t)$ (۳)
- $10e^{-t}\delta(t)$ (۴)

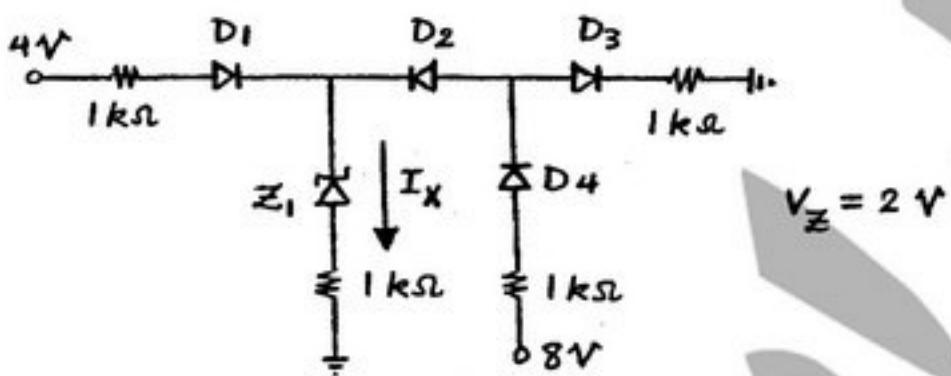
- ۱۱۶ در مدار شکل زیر دیودهای D_1 و D_2 یکسان بوده و جریان اشباع معکوس آنها برابر با I_s است. مقدار جریان I چقدر است؟



$$\begin{cases} I = I \\ V_T = \frac{kT}{q} \end{cases}$$

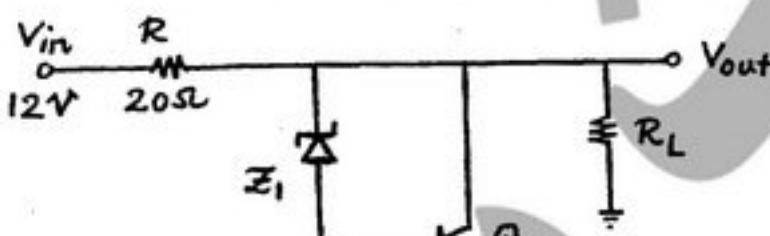
- ۱) $I_s \frac{e}{e+1}$
۲) $I_s \frac{e}{e-1}$
۳) $I_s \frac{e+1}{e-1}$
۴) $I_s \frac{e-1}{e+1}$

- ۱۱۷ در مدار شکل زیر همه دیودهای D_1 تا D_4 ایده‌آل بوده و ولتاژ شکست دیود زنر Z_1 برابر با ۲ ولت است. مقدار جریان I بر حسب mA چقدر است؟



- ۱) ۰/۵ (۱)
۲) ۱ (۲)
۳) ۱/۵ (۳)
۴) ۲ (۴)

- ۱۱۸ در مدار شکل مقابل حداقل مقادیر مقاومت بار R_L چقدر بایستی باشد تا ولتاژ خروجی V_{out} به خوبی تشییت گردد؟



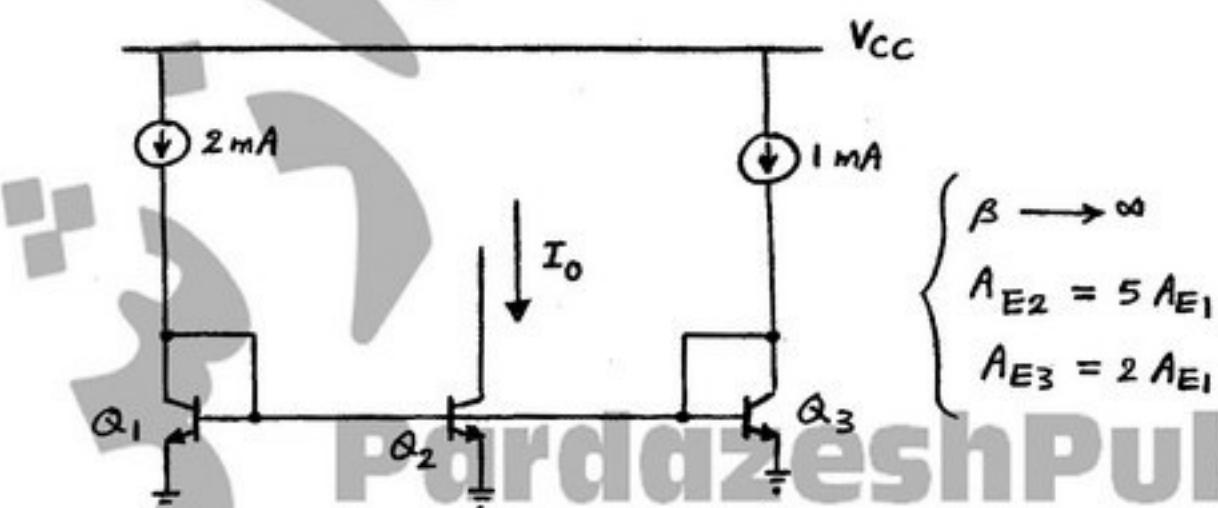
$$Q_1: \begin{cases} V_{BE,0n} = 0.7V \\ \beta = 49 \end{cases}$$

$$Z_1: \begin{cases} V_Z = 5.3V \\ I_{Z, min} = 1mA \end{cases}$$

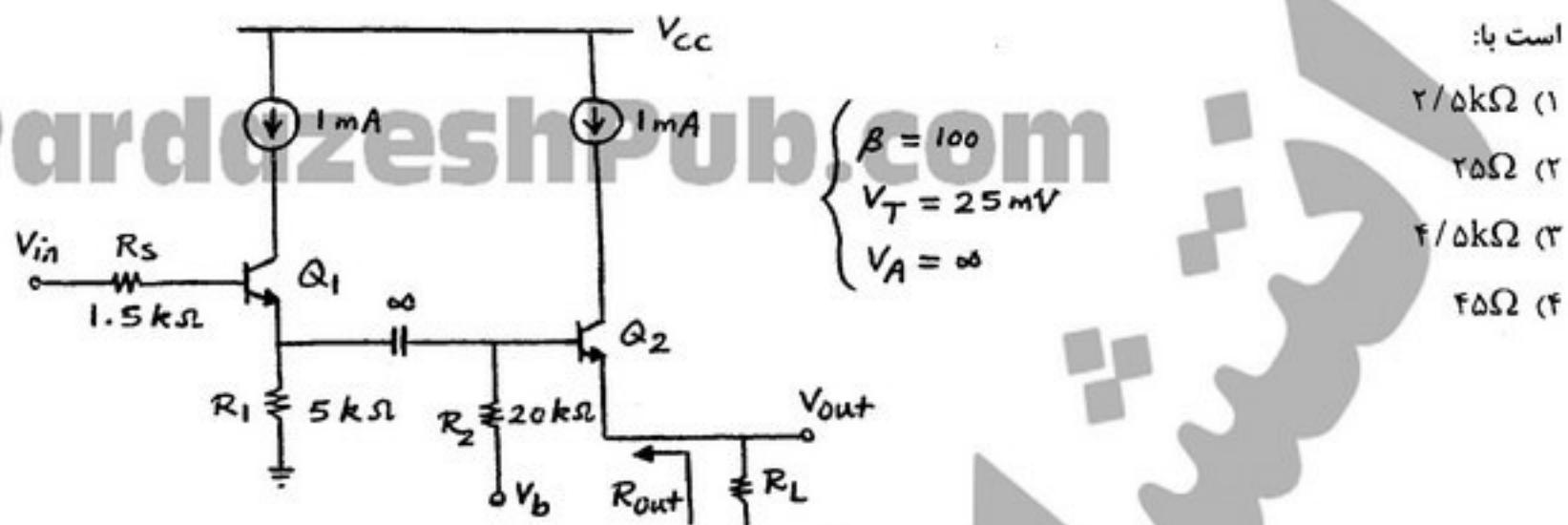
- ۱) $R_L \geq 20\Omega$
۲) $R_L \geq 24\Omega$
۳) $R_L \geq 28\Omega$
۴) $R_L \geq 32\Omega$

- ۱۱۹ در مدار آینه جریان شکل زیر همه ترانزیستورها در ناحیه فعال بایاس شده‌اند. مساحت پیوند بیس - امیتر ترانزیستورهای Q_2 و Q_3 به ترتیب ۵ و ۲ برابر مساحت پیوند بیس - امیتر ترانزیستور Q_1 است. مقدار جریان I_0 برابر است با:

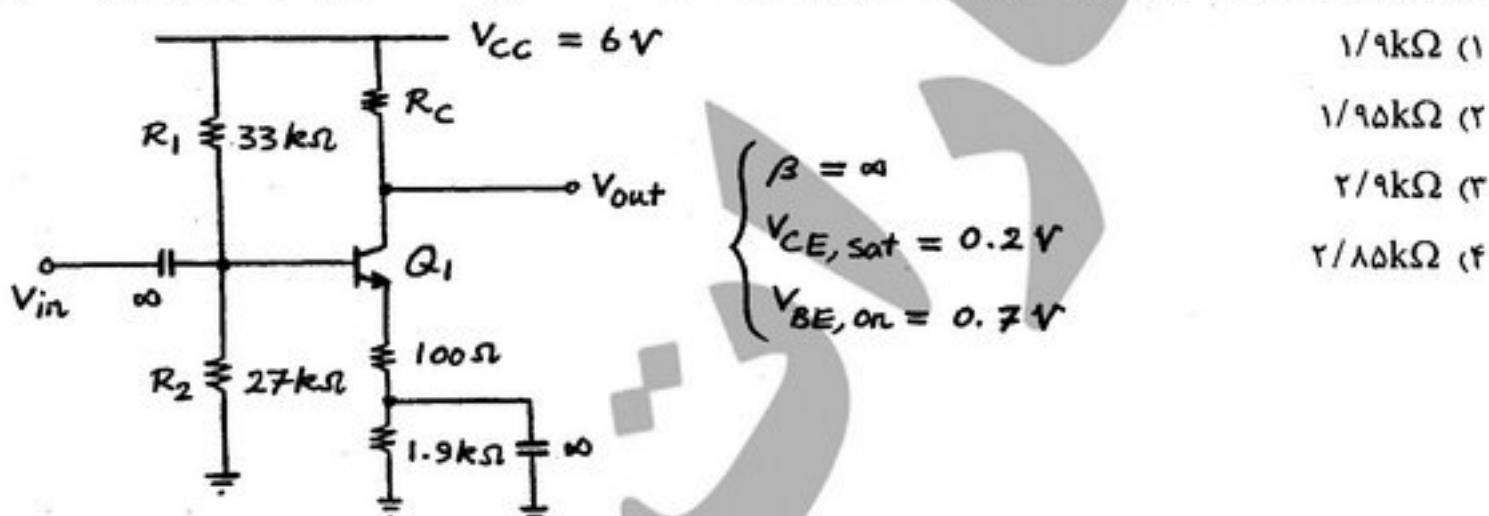
- ۱) ۲/۵ mA (۱)
۲) ۵ mA (۲)
۳) ۷/۵ mA (۳)
۴) ۱۰ mA (۴)



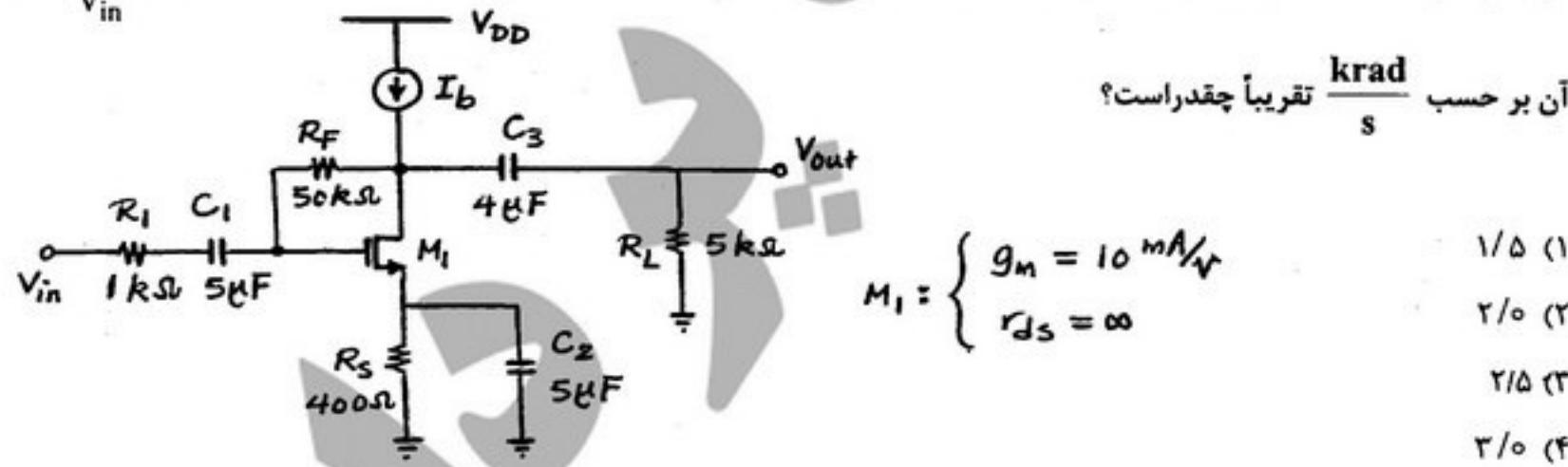
-۱۲۰ در مدار شکل مقابل همه ترانزیستورها در ناحیه فعال بایاس شده‌اند و منابع جریان ایده‌آل هستند. مقدار مقاومت خروجی R_{out} برابر است با:



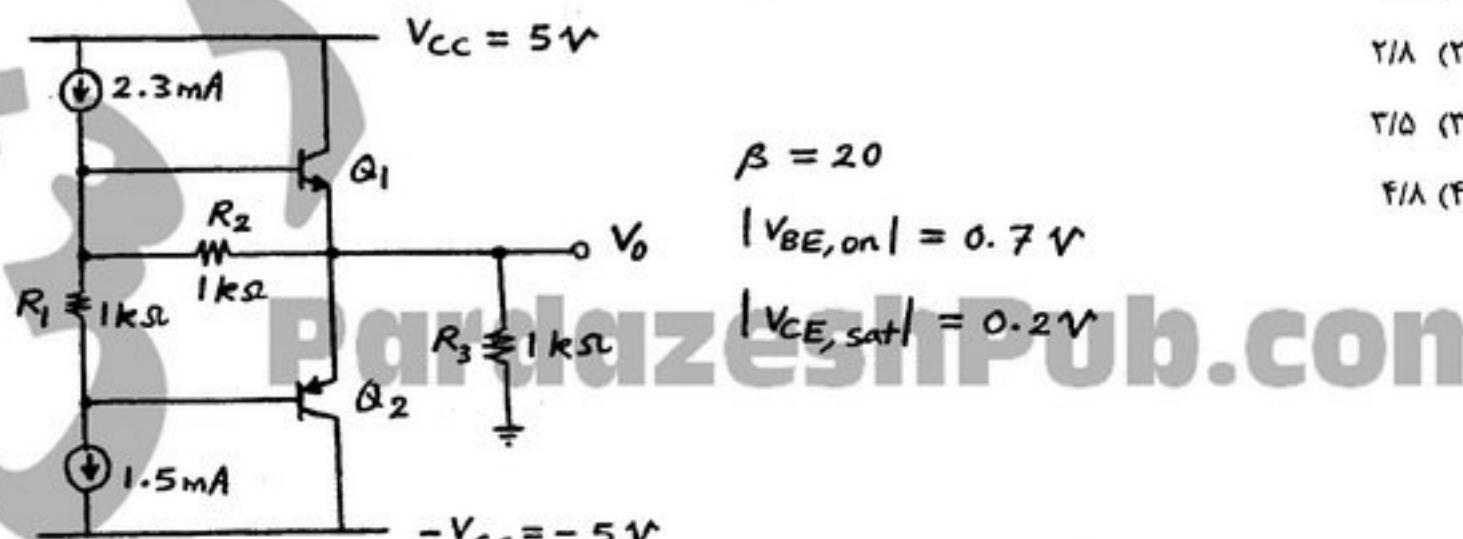
-۱۲۱ در مدار تقویت‌کننده شکل مقابل به ازای چه مقداری از مقاومت R_C ، دامنه سوینینگ متقارن ولتاژ خروجی V_{out} ماکزیمم خواهد بود؟



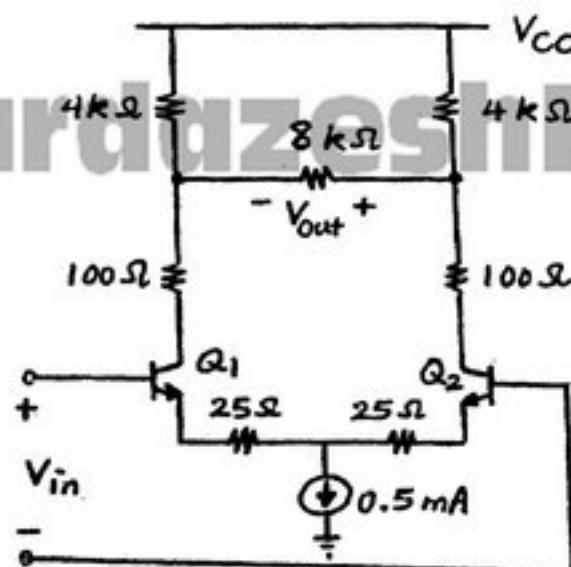
-۱۲۲ در مدار تقویت‌کننده شکل زیر ترانزیستور M_1 در ناحیه اشباع بایاس شده است. فرکانس قطع M_1 -۳dB پایین بیهوده ولتاژ



آن بر حسب $\frac{krad}{s}$ تقریباً چقدر است؟



-۱۲۴ در مدار تقویت کننده شکل مقابل ترانزیستورهای Q_1 و Q_2 با هم یکسان بوده و در ناحیه فعال بایاس شده‌اند. مقدار بیهوده ولتاژ تفاضلی



$$\left\{ \begin{array}{l} \beta = 100 \\ V_T = 25 \text{ mV} \\ V_A = \infty \end{array} \right.$$

آن برابر است با: $A_d = \frac{V_{out}}{V_{in}}$

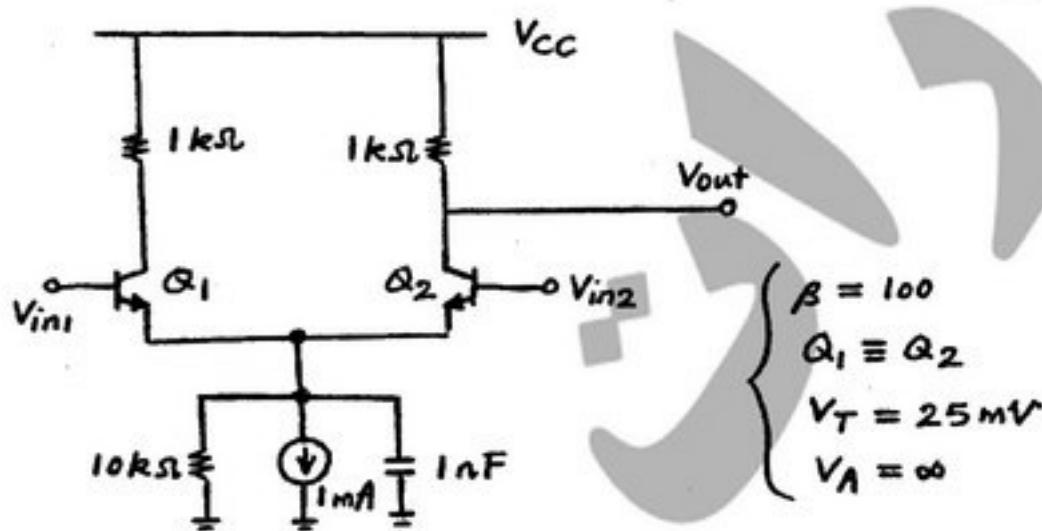
$$A_d = 16 \frac{V}{V} \quad (1)$$

$$A_d = 8 \frac{V}{V} \quad (2)$$

$$A_d = 20 \frac{V}{V} \quad (3)$$

$$A_d = 12 \frac{V}{V} \quad (4)$$

-۱۲۵ در مدار تقویت کننده شکل زیر ترانزیستورهای Q_1 و Q_2 در ناحیه فعال بایاس شده‌اند. در چه فرکانسی بر حسب مقدار



$$\left\{ \begin{array}{l} \beta = 100 \\ Q_1 \equiv Q_2 \\ V_T = 25 \text{ mV} \\ V_A = \infty \end{array} \right.$$

آن برابر با دو می‌گردد؟

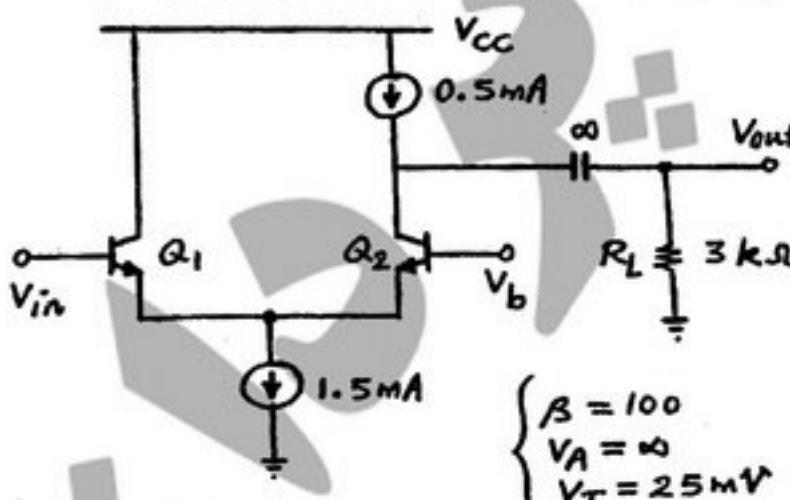
$$10 \quad (1)$$

$$20 \quad (2)$$

$$30 \quad (3)$$

$$40 \quad (4)$$

-۱۲۶ در مدار تقویت کننده شکل زیر ترانزیستورهای Q_1 و Q_2 در ناحیه فعال بایاس شده‌اند و منابع جریان ایده‌آل هستند. مقدار بیهوده ولتاژ



-۱۲۷ در مدار شکل زیر ترانزیستورهای Q_1 و Q_2 در ناحیه فعال بایاس شده‌اند و منابع جریان ایده‌آل هستند. بیهوده ولتاژ آن

آن برابر است با: $A_v = \frac{V_{out}}{V_{in}}$

$$50 \frac{V}{V} \quad (1)$$

$$40 \frac{V}{V} \quad (2)$$

$$35 \frac{V}{V} \quad (3)$$

$$25 \frac{V}{V} \quad (4)$$

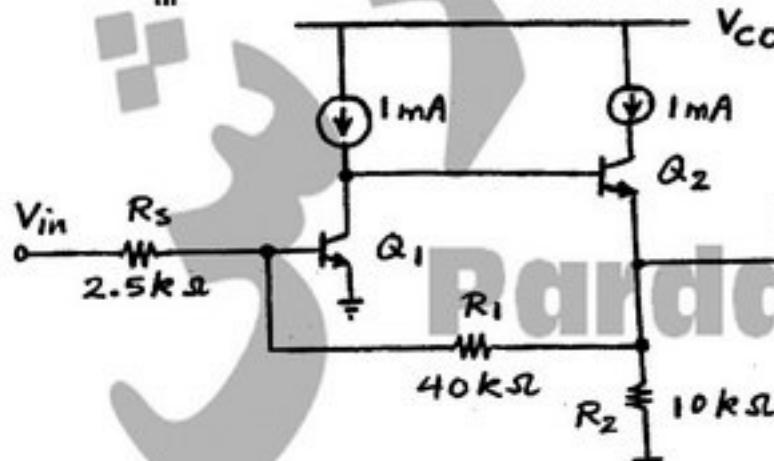
تقریباً برابر است با:

$$-11/5 \frac{V}{V} \quad (1)$$

$$-14/5 \frac{V}{V} \quad (2)$$

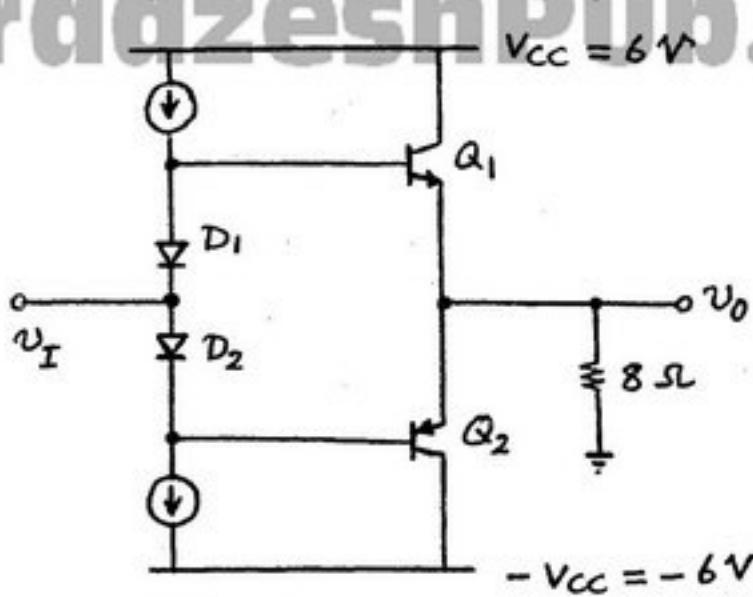
$$-16/5 \frac{V}{V} \quad (3)$$

$$-20 \frac{V}{V} \quad (4)$$



$$\left\{ \begin{array}{l} \beta = 100 \\ V_T = 25 \text{ mV} \\ V_A = \infty \end{array} \right.$$

-۱۲۸ در مدار تقویت‌کننده توان شکل زیر حداکثر دامنه ولتاژ خروجی V_0 برابر با ۴ ولت است. اگر مقاومت حرارتی ترانزیستورهای Q_1 و Q_2



$$\theta_{JC} = 100 \text{ }^{\circ}\text{C}/\text{W}$$

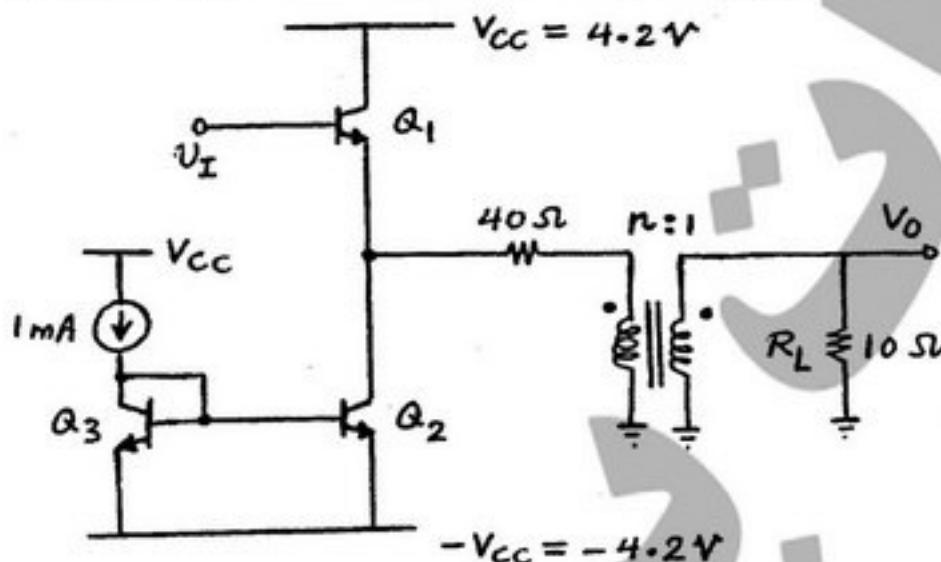
$$\theta = 20 / 2 \text{ }^{\circ}\text{C}/\text{W}$$

$$\theta = 32 / 4 \text{ }^{\circ}\text{C}/\text{W}$$

$$\theta = 48 / 6 \text{ }^{\circ}\text{C}/\text{W}$$

$$\theta = 64 / 8 \text{ }^{\circ}\text{C}/\text{W}$$

-۱۲۹ در مدار تقویت‌کننده توان شکل مقابل مساحت پیوند بیس - امیتر ترانزیستور Q_2 ده برابر Q_1 است. حداکثر راندمان توان آن تقریباً چقدر است؟



$$\begin{cases} \beta = 100 \\ A_{E2} = 10 A_{E1} \\ V_{BE, on} = 0.7 \text{ V} \\ V_{CE, sat} = 0.2 \text{ V} \end{cases}$$

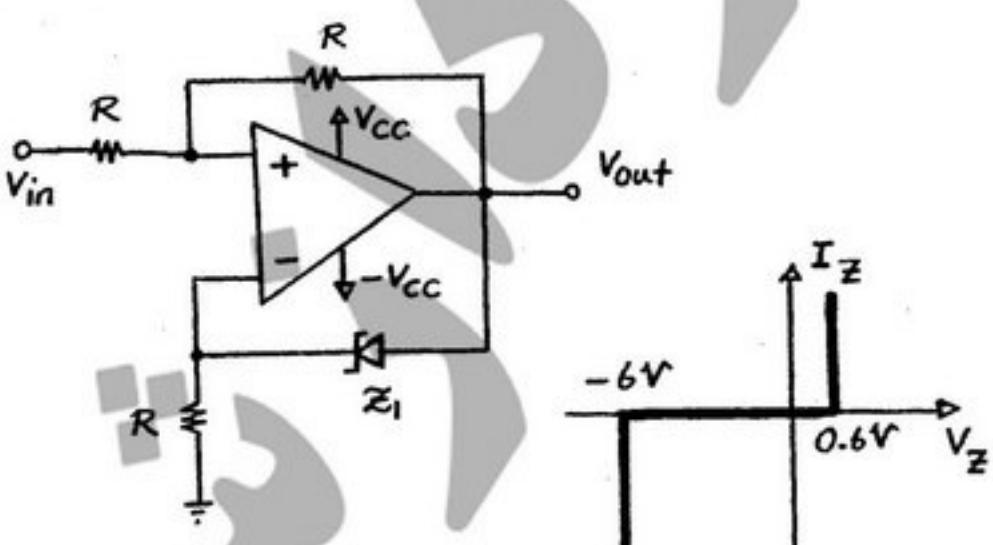
$$\eta_{max} = 16 / 8 \% \quad (1)$$

$$\eta_{max} = 18 / 7 \% \quad (2)$$

$$\eta_{max} = 21 / 4 \% \quad (3)$$

$$\eta_{max} = 23 / 6 \% \quad (4)$$

-۱۳۰ در مدار شکل زیر Op-Amp ایده‌آل بوده و منحنی مشخصه دیود زنر به صورت نشان داده شده در شکل می‌باشد. ولتاژ خروجی V_{out}



آن برابر است با:

$$V_{out} = V_{in} \quad (1)$$

$$V_{out} = -V_{in} \quad (2)$$

$$V_{out} = \begin{cases} 0.6 \text{ V} & V_{in} > 0 \\ 6 \text{ V} & V_{in} < 0 \end{cases} \quad (3)$$

$$V_{out} = \begin{cases} 6 \text{ V} & V_{in} > 0 \\ 0.6 \text{ V} & V_{in} < 0 \end{cases} \quad (4)$$