



سوالات تخصصی مهندس برق – الکترونیک سال ۸۷



بخش اول:

زبان تخصصی

1- Saturation is a region of transistor operation, that the gain is very -----
(Www.iranestekhdam.ir)

- 1) high 2) variable 3) stable 4) low

2- An electrical safety device containing a piece of a metal that melts if the current running through it exceeds a particular level, thereby breaking the circuit is named: (Www.iranestekhdam.ir)

- 1) circuit breaker 2) disconnecting switch
3) connector 4) fuse

3- by superposition , the current in any element of a circuit is the sum of currents caused by each sourcewith other sources properly removed. (Www.iranestekhdam.ir)

- 1) appropriately 2) Individually 3) deliberately 4) effectively

4- Any variation of the wave to impress information (Www.iranestekhdam.ir)

- 1) is called modulation 2) is called amplification
3) happens when opening a circuit 4) is due to noise in the circuit

5- The devices required for converting DC to AC and AC to DC are called: (Www.iranestekhdam.ir)

- 1) inverters and rectifiers. 2) choppers.
3) rectifiers and inverters. 4) convertors and rectifiers

6- In the design of motors and motor circuits. (Www.iranestekhdam.ir)

- 1) only protection against short- circuit conditions should be considered .
2) no protection schemes need to be included
3) protective measures against overloads and short circuits are usually taken into consideration .
4) we need only provide protection for over load condition

7- The magnetic increases with an increase in the current. (Www.iranestekhdam.ir)

- 1) properties 2)field 3) potential 4)motion

8- The Henry is a unit for (Www.iranestekhdam.ir)

- 1) induce 2) inductance 3) magnet 4) magnetic

9- Experiments have been carried out to practical means for generating power from sunlight. ([Wwww.iranestekhdam.ir](http://www.iranestekhdam.ir))

- 1) discuss 2) deliver 3) develop 4) transfer

10- Over the next five years, the ministry plans all the provinces to the national power network. ([Wwww.iranestekhdam.ir](http://www.iranestekhdam.ir))

- 1) to feed 2) to carry 3) to isolate 4) to link

11- For long-distance transmission of electricity , is needed to move the current with minimum loss. ([Wwww.iranestekhdam.ir](http://www.iranestekhdam.ir))

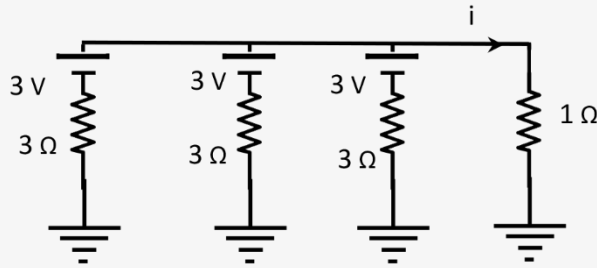
- 1) transformer 2) ACSR conductor
3) generator 4) parallel reactor



بخش دوم:

مدارهای الکتریکی

۱۲- جریان i چقدر بدست می آید؟ (Www.iranestekhdam.ir)



4.5 A (۴)

3 A (۳)

1 A (۲)

1.5 A (۱)

۱۳- در یک مدار سری متشکل از ۲ عنصر اهمی و خازنی، مقدار توان 940^W و $\cos \varphi = 0.7$ ولتاژ تغذیه

$V = 99 \sin(6000t + 30)$ می باشد مقدار R و C چقدر است؟ (Www.iranestekhdam.ir)

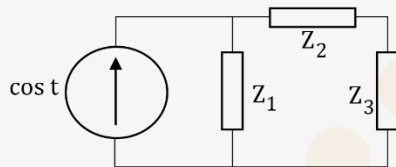
$C = 60\mu F$, $R = 3.6\Omega$ (۲)

$C = 64.1\mu F$, $R = 2.6\Omega$ (۱)

(۴) هیچکدام

$C = 64.1\mu F$, $R = 3.6\Omega$ (۳)

۱۴- مدار شکل مقابل در حالت دائمی سینوسی است. کدام گزینه نادرست است؟ (Www.iranestekhdam.ir)



(۱) توان ظاهری (اندازه توان مختلط) تحویل داده شده به Z_2 و Z_3 برابر است.

(۲) توان متوسط تحویل داده شده به Z_2 دو برابر توان متوسط تحویل داده شده به Z_3 است.

(۳) توان راکتیو تحویل داده شده به Z_1 ، (-2) برابر توان راکتیو تحویل داده شده به Z_2 است.

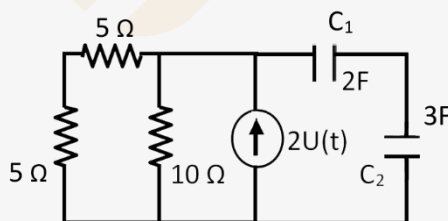
(۴) توان راکتیو تحویل داده شده به Z_3 چهار برابر توان راکتیو تحویل داده شده به Z_1 است.

$$z_1 = 0.3 + j 0.1\Omega$$

$$z_2 = 0.4 - j 0.2\Omega$$

$$z_3 = 0.2 + j 0.4\Omega$$

۱۵- ولتاژ خازن C_1 تابعی از زمان با کدام گزینه برابر است؟ (ولتاژ اولیه خازن ها صفر است) (Www.iranestekhdam.ir)



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

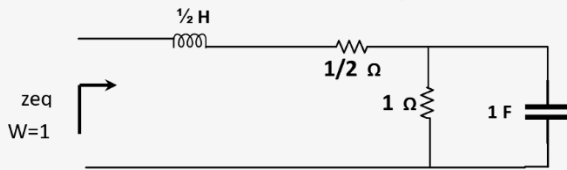
$$10 \left(1 - e^{-\frac{t}{6}}\right) \quad (۱)$$

$$8 \left(1 + e^{-\frac{t}{6}}\right) \quad (۴)$$

$$6 \left(1 + e^{-\frac{t}{6}}\right) \quad (۳)$$

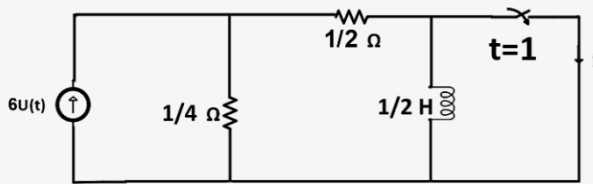


۱۶- z_{eq} در مدار زیر با کدام گزینه برابر است؟ (Www.iranestekhdam.ir)



- (۱) $1+2j$ (۲) $1-j$ (۳) $1\ \Omega$ (۴) $2\ \Omega$

۱۷- در مدار شکل مقابل که هیچ انرژی اولیه ای در سلف وجود ندارد، در لحظه $t=1$ کلید S بسته می شود. جریان گذرنده از شاخه اتصال کوتاه i در $t=4$ چقدر است؟ (Www.iranestekhdam.ir)

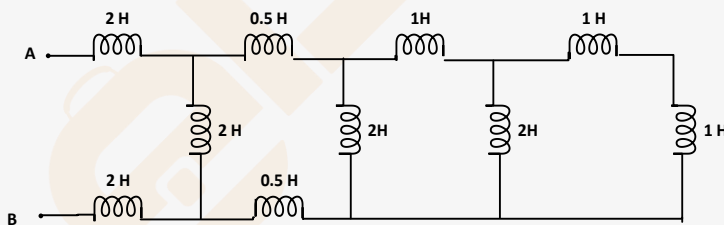


- (۱) 0.45 (۲) 2 (۳) 1.995 (۴) 2.15

۱۸- در یک مدار سه فاز با ولتاژ 150 V ، بار متعادل سه فاز که به صورت مثلث می باشد تغذیه می شود، مقدار امپدانس بار در هر فاز $12.7 + j12.72$ می باشد. مقدار توان اکتیو در بار چه مقدار است؟ (Www.iranestekhdam.ir)

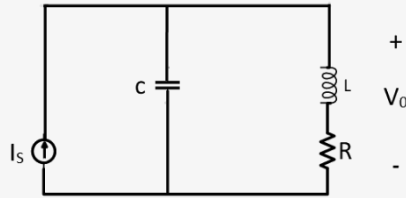
- (۱) 2500 W (۲) 2650 W (۳) 2800 W (۴) 2200 W

۱۹- سلف معادل بین دو نقطه A و B در شکل زیر چقدر است؟ (Www.iranestekhdam.ir)



- (۱) 5 هانری
(۲) 3 هانری
(۳) 4 هانری
(۴) $\frac{1}{5}$ هانری

۲۰- در مدار شکل زیر، معادله دیفرانسیل بر حسب V_o کدام است؟ (Www.iranestekhdam.ir)



$$\frac{d^2 V_o}{dt^2} + \frac{R}{L} \frac{dV_o}{dt} + \frac{1}{LC} V_o = \frac{1}{C} \frac{di_s}{dt} \quad (1)$$

$$\frac{d^2 V_o}{dt^2} + \frac{R}{L} \frac{dV_o}{dt} + \frac{1}{LC} V_o = \frac{1}{C} \left(\frac{di_s}{dt} + \frac{R}{L} i_s \right) \quad (2)$$

$$\frac{d^2 V_o}{dt^2} + \frac{1}{RC} \frac{dV_o}{dt} + \frac{1}{LC} V_o = \frac{1}{C} \frac{di_s}{dt} \quad (3)$$

$$\frac{d^2 V_o}{dt^2} + \frac{1}{RC} \frac{dV_o}{dt} + \frac{R}{LC} V_o = \frac{1}{C} \frac{di_s}{dt} \quad (4)$$

۲۱- در مداری از مرتبه ۶ (یعنی با شش فرکانس طبیعی) توابع انتقال $H_1 = \frac{1}{(s+1)(s+2)}$ و $H_2 = \frac{s^2}{(s+1)^2(s+3)}$ پاسخ ورودی صفر $v = Ae^{-2t}$ معلوم است. کدام دسته از اعداد زیر فرکانس های طبیعی معلوم مدار را نشان می دهند؟

(www.iranestekhdam.ir)

(۱) -1, -1, -1, -3, -2, -1/2

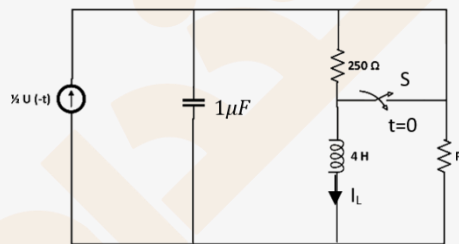
(۲) -1, -1, -3, -2, -1/2

(۳) -1, -3, -2, -1/2

(۴) موارد ۱ یا ۲

۲۲- در مدار شکل مقابل کلید S در $t=0$ بسته می شود و مدار در حالت میرائی بحرانی قرار می گیرد جریان $i_L(t)$ کدام است؟

(www.iranestekhdam.ir)



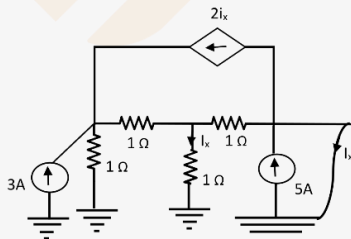
$$(0/4+2/25 t) e^{-500t} u(t) \quad (1)$$

$$(0/4+0/225 t) e^{-200t} u(t) \quad (2)$$

$$(0/4+225 t) e^{-100t} u(t) \quad (3)$$

$$(0/4+225 t) e^{-500t} u(t) \quad (4)$$

۲۳- جریان اتصال کوتاه (i_{sc}) کدام است؟ (www.iranestekhdam.ir)



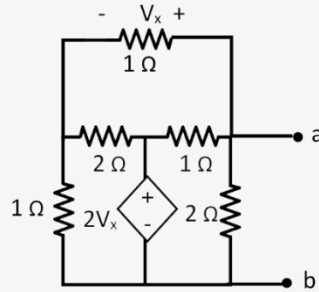
8 A (۴)

4 A (۳)

2 A (۲)

1 A (۱)

۲۴- مقاومت دیده شده در سرهای a و b مدار شکل مقابل کدام است؟ (www.iranestekhdam.ir)



(۲) $\frac{15}{14} \Omega$

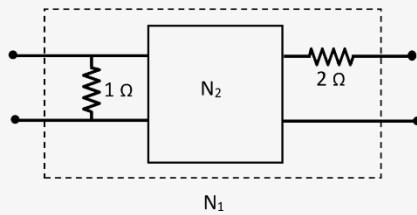
(۱) $\frac{4}{7} \Omega$

(۴) $\frac{14}{15} \Omega$

(۳) $\frac{7}{4} \Omega$

۲۵- ماتریس امیدانس دو قطبی N_2 به صورت $z = \begin{bmatrix} s+3 & s \\ s & s+1 \end{bmatrix}$ معلوم است پارامتر y_{11} دو قطبی N_1 کدام است؟

(www.iranestekhdam.ir)



(۱) $\frac{7s+12}{6s+9}$

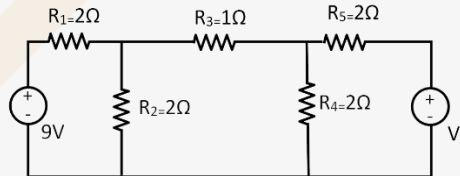
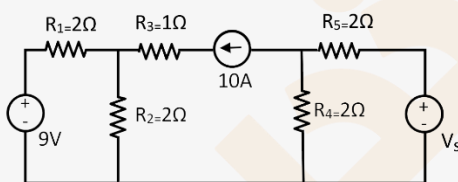
(۲) $\frac{s+4}{s+3}$

(۳) $\frac{s+6}{3s+5}$

(۴) $\frac{3s+4}{2s+3}$

۲۶- در مدارهای شکل مقابل در صورتی که ولتاژ مقاومت های مشابه در دو مدار دقیقاً یکسان باشد، مقدار V_s چند ولت

است؟ (www.iranestekhdam.ir)



(۱) 18

(۳) 69

(۲) 51

(۴) 72

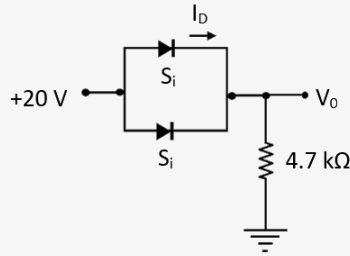


بخش سوم:

الکترونیک ۱ و ۲

۲۷- در شکل زیر، I_D را به دست آورید. پتانسیل سر هر یک از دیودها $V_D = 0.7\text{ V}$ است.

(www.iranestekhdam.ir)



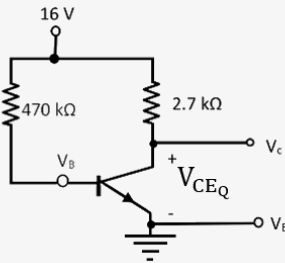
(۱) 2.05mA

(۲) 4.01mA

(۳) 1.25mA

(۴) 0.5mA

۲۸- در مدار جریان اشباع را به دست آورید؟ (www.iranestekhdam.ir)



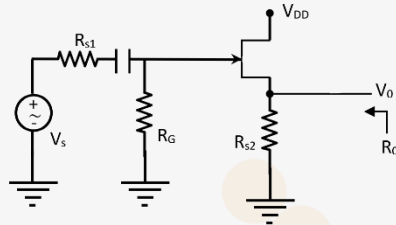
(۱) 5.93mA

(۲) 6.93mA

(۳) 5.5mA

(۴) 5mA

۲۹- در تقویت کننده زیر مقاومت خروجی (R_0) با کدام گزینه برابر است؟ (www.iranestekhdam.ir)



$$RS_2 \parallel \frac{1}{g_m} \quad (۲)$$

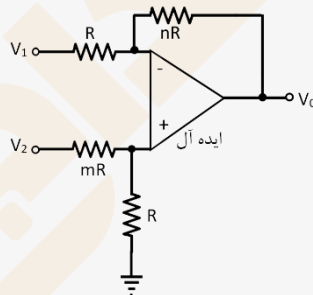
(۱) RS_2

$$RS_2 \parallel r_d \quad (۴)$$

$$RS_2 \parallel \frac{r_d}{1+\mu} \quad (۳)$$

۳۰- در مدار شکل مقابل چه رابطه ای بین m و n برقرار باشد تا تقویت کننده به صورت تفاضلی باشد.

(www.iranestekhdam.ir)



$$m = \frac{1}{n} \quad (۱)$$

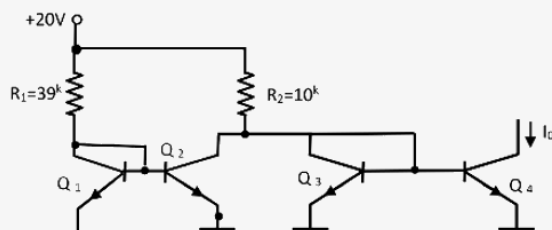
$$m = \frac{2}{n} \quad (۲)$$

$$m = 2n \quad (۳)$$

$$m = n \quad (۴)$$

۳۱- مقدار جریان I_0 در مدار شکل روبه رو به کدام گزینه نزدیکتر است؟ ($V_{BE} = 0.5\text{ V}$, $\beta \rightarrow \infty$)

(www.iranestekhdam.ir)



(۱) صفر

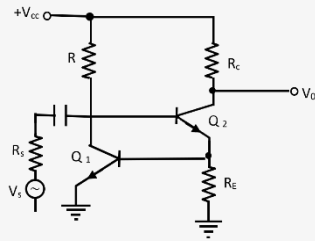
(۲) ۱/۴۵ mA

(۳) ۱/۶ mA

(۴) ۱/۹۵ mA

$$V_{BE} = 0.5\text{ V}$$

$$\beta \rightarrow \infty$$

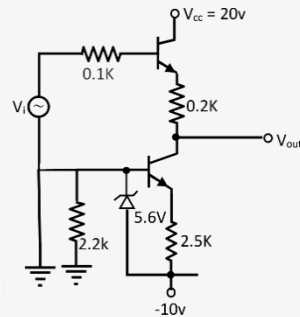


۳۲- نوع فیدبک را در مدار زیر مشخص کنید. (Www.iranestekhdam.ir)

- (۱) فیدبک مثبت از نوع جریان- ولتاژ
- (۲) فیدبک مثبت از نوع جریان- جریان
- (۳) فیدبک منفی از نوع جریان- ولتاژ
- (۴) فیدبک منفی از نوع جریان- جریان

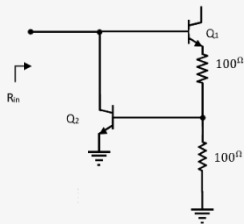
۳۳- در مدار شکل زیر به ازای کدام یک از ولتاژهای ورودی داده شده خروجی حدود صفر ولت می باشد؟ ($\beta=100$)

(Www.iranestekhdam.ir)



- (۱) ۰/۸ V
- (۲) ۱ V
- (۳) ۱/۲ V
- (۴) ۱/۵ V

۳۴- بایاس DC ترانزیستورهای Q_1 و Q_2 طوری تامین شده است که $I_{C1} = I_{C2} = 1\text{ mA}$ باشد. اگر $\beta_1 = \beta_2 = 100$ باشد امیدانس ورودی به کدام یک از گزینه های زیر نزدیک است؟ (Www.iranestekhdam.ir)



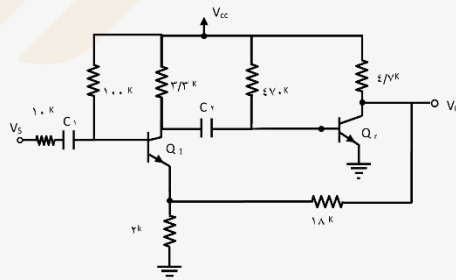
- (۱) $R_{in} = 50\ \Omega$
- (۲) $R_{in} = 25\ \Omega$
- (۳) $R_{in} = 5\text{ k}\Omega$
- (۴) $R_{in} = 2/5\text{ k}\Omega$

۳۵- افزایش ناخالصی و افزایش پهنای بیس به ترتیب روی β چه تاثیری دارد؟ (Www.iranestekhdam.ir)

- (۱) آنرا کاهش و افزایش می دهد
- (۲) آنرا افزایش و کاهش می دهد
- (۳) هر دو β را کاهش می دهند
- (۴) هر دو β را افزایش می دهند

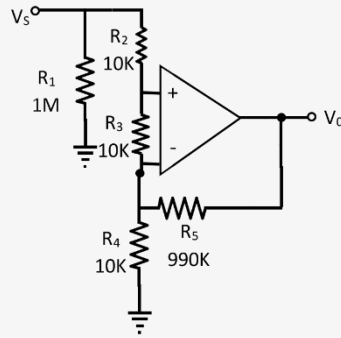
۳۶- در مدار شکل زیر ، با فرض $I_{C1} = 2\text{ mA}$ و $I_{C2} = 1/5\text{ mA}$ و $\beta = 100$ مقدار V_o/V_s به کدام یک از گزینه های زیر

نزدیک است؟ (Www.iranestekhdam.ir)



- (۱) ۱۰
- (۲) ۲۰
- (۳) ۶۰
- (۴) ۳۶۰

۳۷- در صورتی که آپ امپ ایده آل فرض شود. مقاومت ورودی (مقاومتی که V_S می بیند) و بهره ولتاژ ($A_{V_S} = \frac{V_0}{V_S}$) چه مقدار است؟ (www.iranestekhdam.ir)



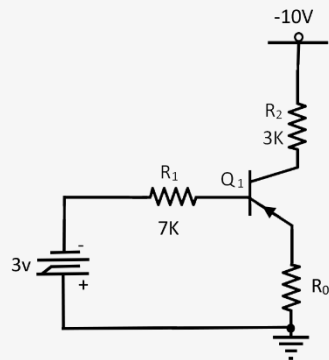
(۱) $A_{V_S} = 33, R_i = 1M\Omega$

(۲) $A_{V_S} = 100, R_i = 1M\Omega$

(۳) $A_{V_S} = 33$ و $R_i = 30K\Omega$

(۴) $A_{V_S} = 100$ و $R_i = 20K\Omega$

۳۸- با فرض $\beta = 100$ و $V_{CE(sat)} = -0.1V$ مقدار مینم R_E را بدست آورید که ترانزیستور در ناحیه فعال قرار گیرد.



(www.iranestekhdam.ir) ($V_{BE(on)} = -0.7V$)

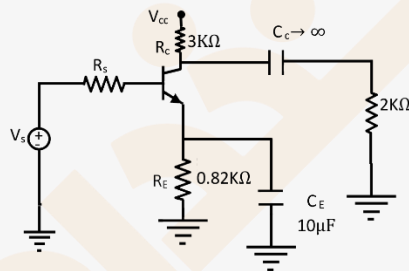
(۱) $1/79 K\Omega$

(۲) $1/19 K\Omega$

(۳) $2 K\Omega$

(۴) $0/81 K\Omega$

۳۹- در مدار شکل زیر فرکانس قطع پایین مدار 0Hz است، مقدار مقاومت R_S چقدر است؟ (www.iranestekhdam.ir)



($h_{ie} = 1 K\Omega, h_{fe} = 50$)

(۱) $49 K\Omega$

(۲) $9.8 K\Omega$

(۳) $100 K\Omega$

(۴) $98 K\Omega$

۴۰- در مدار فیدبک جریان-سری کدام گزینه صحیح است؟ (www.iranestekhdam.ir)

(۱) مقاومت های ورودی و خروجی هر دو افزایش می یابند

(۲) مقاومت های ورودی و خروجی هر دو کاهش می یابند

(۳) مقاومت ورودی افزایش و مقاومت خروجی کاهش می یابد

(۴) مقاومت ورودی کاهش و مقاومت خروجی افزایش می یابد



بخش چهارم:

الکترومغناطیس

۴۱- در یک مدار مغناطیسی که از هسته آهنی و مسیر فاصله هوایی (هوای آزاد) تشکیل یافته است کدام جمله صادق است؟
(www.iranestekhdam.ir)

- (۱) چگالی شار مغناطیسی در مسیر هسته آهنی کم و در مسیر فاصله هوایی زیاد است.
- (۲) چگالی شار مغناطیسی در مسیر هسته آهنی زیاد و در مسیر فاصله هوایی کم است.
- (۳) چگالی شار مغناطیسی در مسیر هسته آهنی و فاصله هوایی فرق نمی کند و ثابت است.
- (۴) شار مغناطیسی در نقاط مختلف مدار مغناطیسی متفاوت است.

۴۲- حاصل کدامیک از روابط زیر اشتباه است؟ $\vec{A}$ یک بردار است و V یک اسکالر است. (www.iranestekhdam.ir)

$$\begin{aligned} (۱) \quad \vec{\nabla} \cdot \vec{\nabla} V &= \nabla^2 V & (۲) \quad \vec{\nabla} \times \vec{\nabla} \vec{A} &= 0 \\ (۳) \quad \vec{\nabla} \cdot (\vec{\nabla} \times \vec{A}) &= 0 & (۴) \quad \vec{\nabla} (\vec{\nabla} \cdot \vec{A}) &= 0 \end{aligned}$$

۴۳- دو نوار فلزی به عرض b و طول بینهایت و فاصله d مفروضند. جریان های مساوی و مختلف الجهت I از این دو نوار میگذرد اگر $d \gg b$ باشد، اندوکتانس (L) در واحد طول عبارت است از: (www.iranestekhdam.ir)

$$(۱) \quad \frac{\mu \cdot d}{2b} \quad (۲) \quad \frac{\mu \cdot d}{4b} \quad (۳) \quad \frac{\mu \cdot d}{b} \quad (۴) \quad \frac{2\mu \cdot d}{b}$$

۴۴- به یک کره رسانا به شعاع a ، بار Q را اعمال می کنیم. یک بار نقطه ای Q دیگر را به فاصله $2a$ از مرکز کره رسانا در نظر می گیریم. اندازه نیروی وارد بر این بار نقطه ای برابر است با: (www.iranestekhdam.ir)

$$(۱) \quad \frac{Q^2}{144 \pi \epsilon_0 a^2} \quad (۲) \quad \frac{17Q^2}{144 \pi \epsilon_0 a^2} \quad (۳) \quad \frac{11Q^2}{288 \pi \epsilon_0 a^2} \quad (۴) \quad \frac{43Q^2}{288 \pi \epsilon_0 a^2}$$

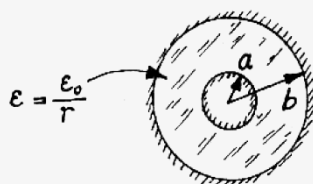
۴۵- بردار مغناطیس شدگی در حجم کره ای به شعاع R به صورت $\vec{M} = M_0 \hat{z}$ (M_0 ثابت است) داده شده است. میدان $\vec{H}$ در مرکز کره چقدر است؟ (www.iranestekhdam.ir)

$$(۱) \quad \frac{M_0 \hat{z}}{3} \quad (۲) \quad -\frac{M_0 \hat{z}}{3} \quad (۳) \quad -\frac{2M_0 \hat{z}}{3} \quad (۴) \quad \frac{2M_0 \hat{z}}{3}$$

۴۶- در فضای خالی در ناحیه $a < r < b$ ، $|z| < \frac{l}{2}$ از دستگاه مختصات استوانه ای دو قطبی مغناطیسی با چگالی حجمی $\vec{M} = \frac{a}{r} \hat{r}$ توزیع شده اند. میدان مغناطیسی $\vec{B}$ ناشی از این دو قطبی ها در صفحه $z = 0$ در نقاط بسیار دور (یعنی $r \gg L$ و $r \gg b$) چه وابستگی به r نشان می دهد و چه جهتی دارد؟ (www.iranestekhdam.ir)

$$(۱) \quad \frac{1}{r^4} \hat{r} \quad (۲) \quad \frac{1}{r^3} \hat{\phi} \quad (۳) \quad \frac{1}{r^4} \hat{\phi} \quad (۴) \quad \frac{1}{r^3} \hat{r}$$

۴۷- بین دو استوانه هادی هم محور به شعاعهای a و b ($a < b$) از عایقی با ثابت دی الکتریک $\epsilon = \frac{\epsilon_0}{r}$ پر شده است. خازن واحد طول آن چقدر است؟ (www.iranestekhdam.ir)



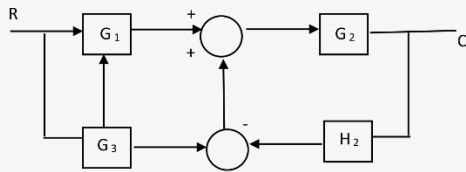
$$\begin{aligned} (۱) \quad 2 \pi \epsilon_0 (b - a) & \quad (۲) \quad 2 \pi \epsilon_0 \ln\left(\frac{b}{a}\right) \\ (۳) \quad 2 \pi \epsilon_0 \left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b}\right) & \quad (۴) \quad \frac{2 \pi \epsilon_0}{b - a} \end{aligned}$$



بخش پنجم:

کنترل خطی

۴۸- تابع تبدیل $\frac{C}{R}$ در شکل زیر با کدام گزینه برابر است؟ (Www.iranestekhdam.ir)



$$\frac{G_1 G_2}{1 + G_2 H_2} \quad (۲)$$

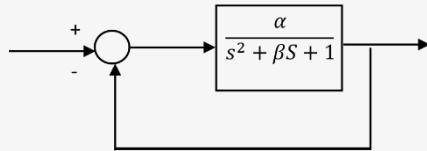
$$\frac{G_2 (G_1 + G_3)}{1 + G_2 H_2} \quad (۱)$$

$$\frac{G_2 (G_1 + G_3)}{1 + G_1 G_3 + G_2 H_2} \quad (۴)$$

$$\frac{G_1 G_2}{1 + G_1 G_3 + G_2 H_2} \quad (۳)$$

۴۹- سیستم کنترل زیر محفوظ است، مقادیر α ، β را چنان تعیین کنید که $C_{ss} = 0/5$ (با $\pm 2\%$ تolerانس) و $T_s = 1$ باشد؟

(Www.iranestekhdam.ir)



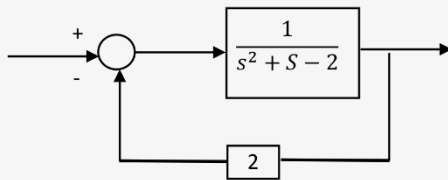
$$\beta = 2, \alpha = 1 \quad (۴)$$

$$\beta = 8, \alpha = 2 \quad (۳)$$

$$\beta = \alpha = 2 \quad (۲)$$

$$\beta = 8, \alpha = 1 \quad (۱)$$

۵۰- سیستم زیر مفروض است، این سیستم: (Www.iranestekhdam.ir)



(۴) ناپایدار است

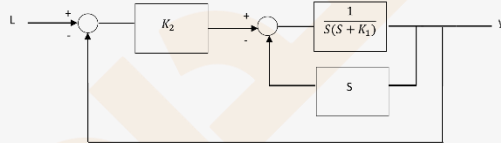
(۳) میراثی بحرانی است

(۲) زیر میرا است

(۱) فوق میرا است

۵۱- مقدار K_1, K_2 در سیستم زیر چقدر باشد تا فرکانس طبیعی سیستم $\omega_n = 2$ و ضریب میراثی آن $\xi = 0.5$ گردد؟

(Www.iranestekhdam.ir)



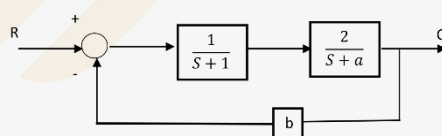
$$K_2 = 4, K_1 = 0 \quad (۱)$$

$$K_2 = 2, K_1 = 0.5 \quad (۲)$$

$$K_2 = 2, K_1 = 1 \quad (۳)$$

$$K_2 = 4, K_1 = 1 \quad (۴)$$

۵۲- شرایط پایداری a و b در سیستم کنترل زیر چیست؟ (Www.iranestekhdam.ir)



$$b > \frac{-a}{2}, a > -1 \quad (۱)$$

$$b > 2a, a > -3 \quad (۲)$$

$$-a > b > -1 \quad (۳)$$

$$b < +3, a > -2 \quad (۴)$$

۵۳- معادله مشخصه سیستمی به صورت زیر است

$$s^5 + s^4 + 2s^3 + 2s^2 + 2s + 2 = 0$$

در مورد قطبهای حلقه بسته این سیستم چه میتوان گفت؟ (Www.iranestekhdam.ir)

(۱) همه قطبهای حلقه بسته در سمت چپ محور $j\omega$ واقعند

(۲) قطبهای حلقه بسته، روی محور $j\omega$ و در سمت چپ این محور واقعند.

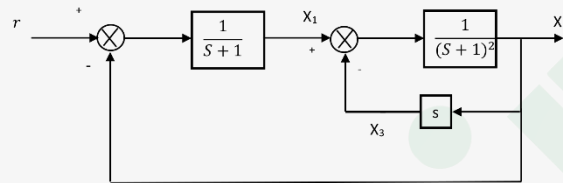
۳) دو قطب حلقه بسته در سمت راست محور $j\omega$ و بقیه در سمت چپ آن قرار دارند

۴) قطبهای حلقه بسته، روی محور $j\omega$ ، سمت راست این محور و سمت چپ آن واقعند

۵۴- با توجه به سیستم، $K > 0$ و $G(s) = \frac{K(s-1)}{(s-2)(s+2)}$ کدامیک از جبران سازهای پیشنهادی امکان پایدارسازی سیستم حلقه بسته را دارد؟ (Www.iranestekhdam.ir)

۱) $G_1(s) = \frac{s-2}{s-1}$ ۲) $G_2(s) = \frac{s+2}{s+5}$ ۳) $G_3(s) = \frac{s+1}{s+10}$ ۴) $G_4(s) = \frac{s+2}{s-4}$

۵۵- معادلات حالت سیستم مقابل کدام است؟ (Www.iranestekhdam.ir)



$$\dot{X} = \begin{bmatrix} -1 & 0 & -1 \\ 1 & -1 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} X + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} r \quad (a)$$

$$\dot{X} = \begin{bmatrix} -1 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & -1 & -3 \end{bmatrix} X + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} r \quad (b)$$

$$\dot{X} = \begin{bmatrix} -1 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & -1 & 2 \end{bmatrix} X + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} r \quad (c)$$

$$\dot{X} = \begin{bmatrix} -1 & -1 & 0 \\ 1 & -1 & 2 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix} X + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} r \quad (d)$$