

مدار اندو نهان مدار روبه رو، کدام است؟

$$L = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \Omega$$

$$L = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{bmatrix} \Omega$$

$$L = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} \Omega$$

$$L = \begin{bmatrix} 2 & 2 \\ 2 & 2 \end{bmatrix} \Omega$$

شکل کلی جواب ورودی صفر متغیرهای مختلف
مدار روبه رو، کدام است؟

$$(K_1 e^{-t} + K_2 e^{-2t}) u(t) \quad (1)$$

$$(K_1 e^{-t} + K_2 e^{-t}) u(t) \quad (2)$$

$$(K_1 e^{-2t} + K_2 e^{-t}) u(t) \quad (3)$$

$$(K_1 e^{-t} - K_2 e^{-2t}) u(t) \quad (4)$$

۱۱۱- اگر پاسخ پله یک شبکه خطی تغییرناپذیر با زمان، به صورت $s(t) = (1 - e^{-t} - te^{-t}) u(t)$ باشد، پاسخ

حالت دانمی آن به ورودی $V_i = \frac{1}{\sqrt{2}} \cos(t + \frac{\pi}{6})$ ، کدام است؟

$$\frac{1}{2} \cos(t - \frac{\pi}{3}) \quad (2)$$

$$\cos(t - \frac{\pi}{3}) \quad (3)$$

$$\frac{1}{2} \cos(t - \frac{\pi}{6}) \quad (1)$$

$$\frac{1}{2} \cos(t - \frac{\pi}{2}) \quad (4)$$

۱۱۲- در مدار زیر، دو قطبی N دارای ماتریس همیبر بد R_L چند اهم باشد تا

$$H = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$$

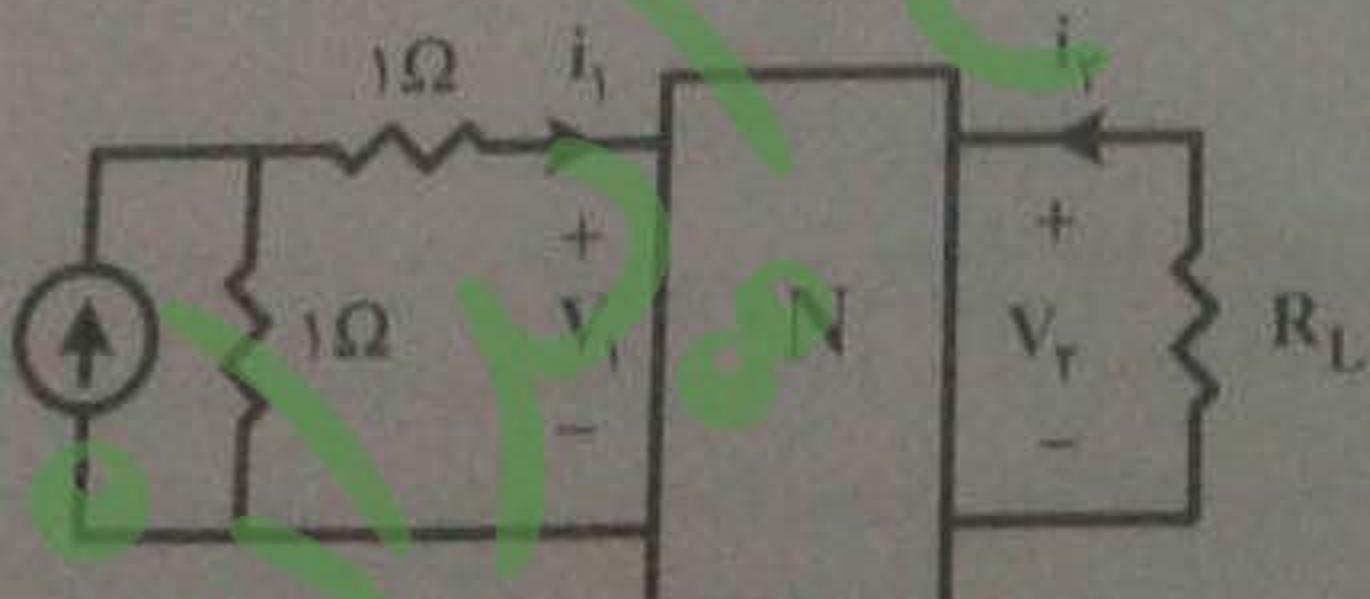
حداکثر توان به آن منتقل شود؟

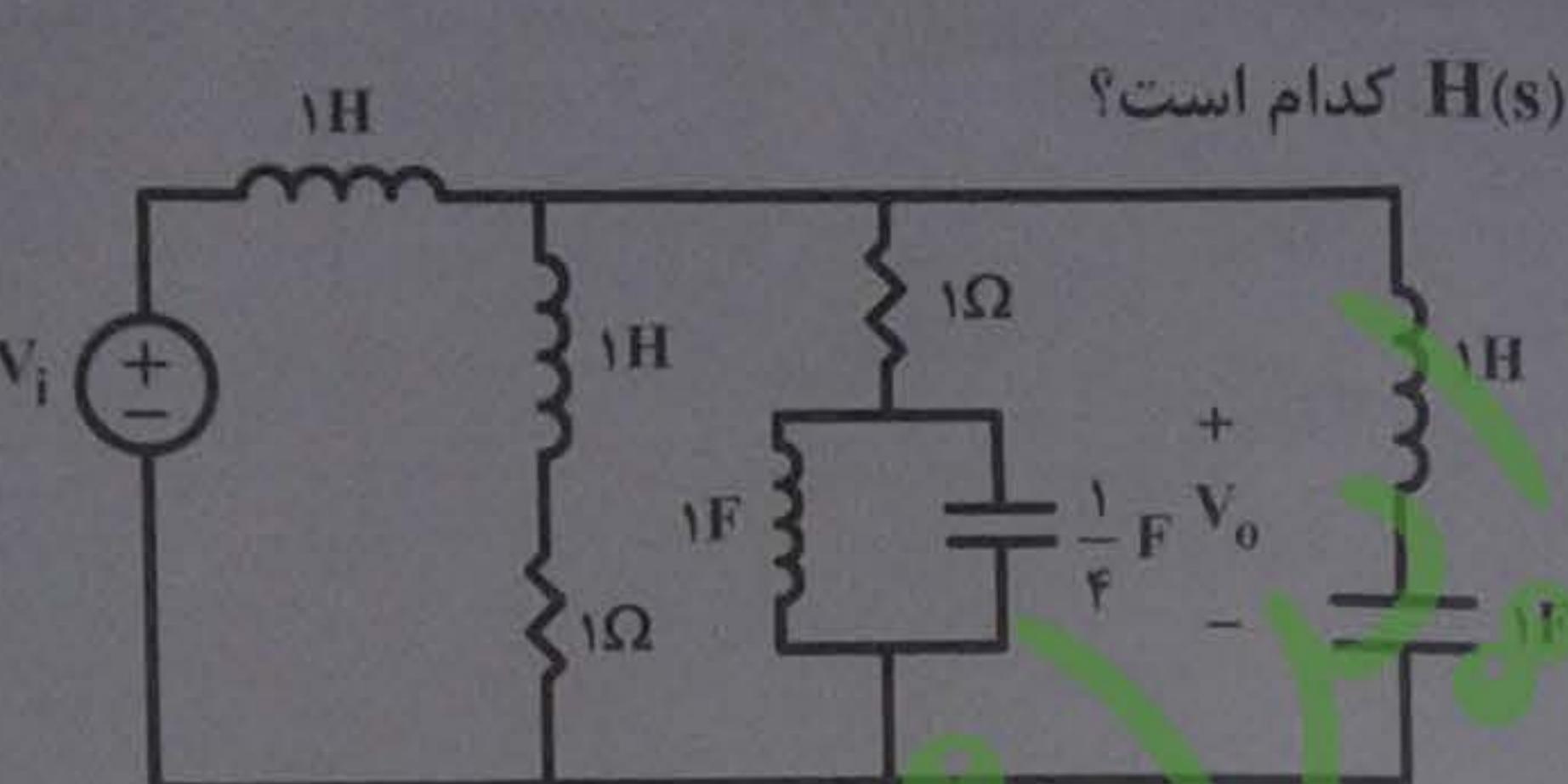
$$2 \quad (1)$$

$$4 \quad (2)$$

$$3 \quad (3)$$

$$1 \quad (4)$$



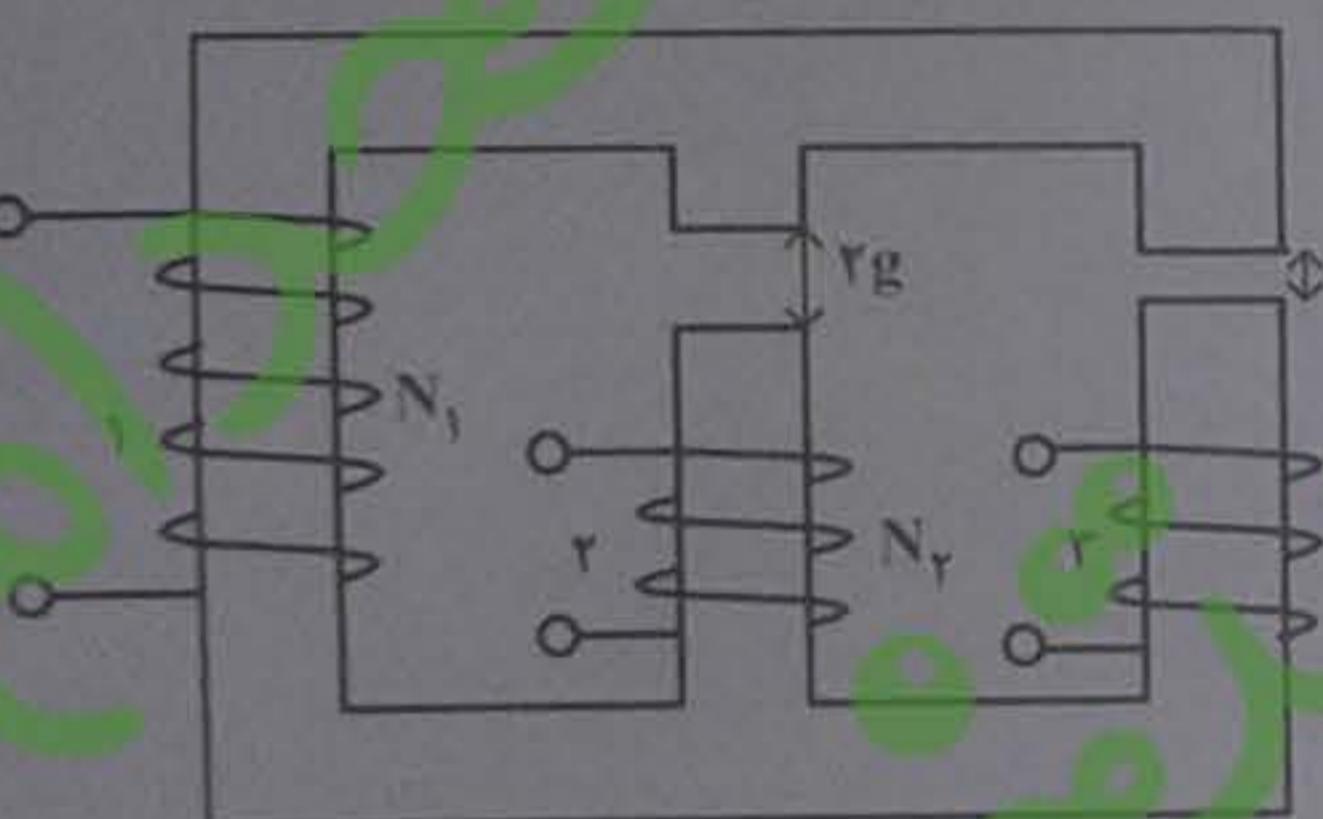


۱۱۵- در مدار زیر، صفرهای انتقال تابع شبکه $H(s) = \frac{V_o(s)}{V_i(s)}$ کدام است؟

- (۱) $\pm j\omega$
- (۲) صفر
- (۳) صفر $\pm j\omega$
- (۴) $\pm j\omega$ ، صفر

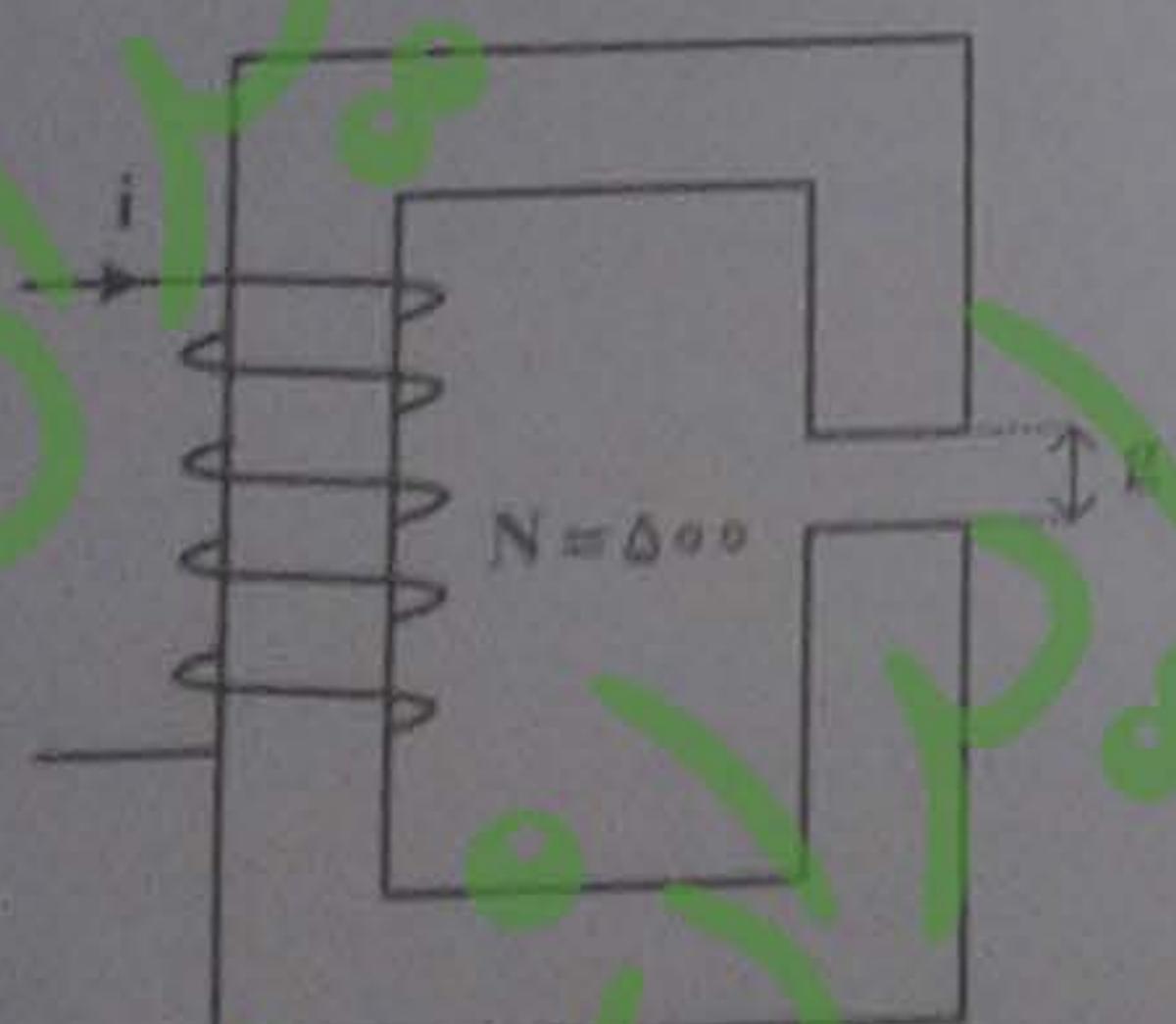
ماشین‌های الکتریکی I و II

۱۱۶- در مدار مغناطیسی زیر که در آن، هسته و سیم‌پیچی‌ها ایده‌آل فرض می‌شوند، سیم‌پیچی‌های ۲ و ۳ مدار باز و به سیم‌پیچی ۱، ولتاژی با فرکانس ۵۰ هرتز اعمال می‌شود. اگر دور $N_1 = ۲۰۰$ ، دور $N_2 = ۶۰۰$ و دور $N_3 = ۴۰۰$ و سطح مقطع هسته در تمام قسمت‌ها یکسان باشد، نسبت ولتاژ القا شده در سیم‌پیچی ۲ به ولتاژ القا شده در سیم‌پیچی ۳ چقدر است؟ (از اثر شکفتگی شار در فاصله هوایی صرف‌نظر شود).



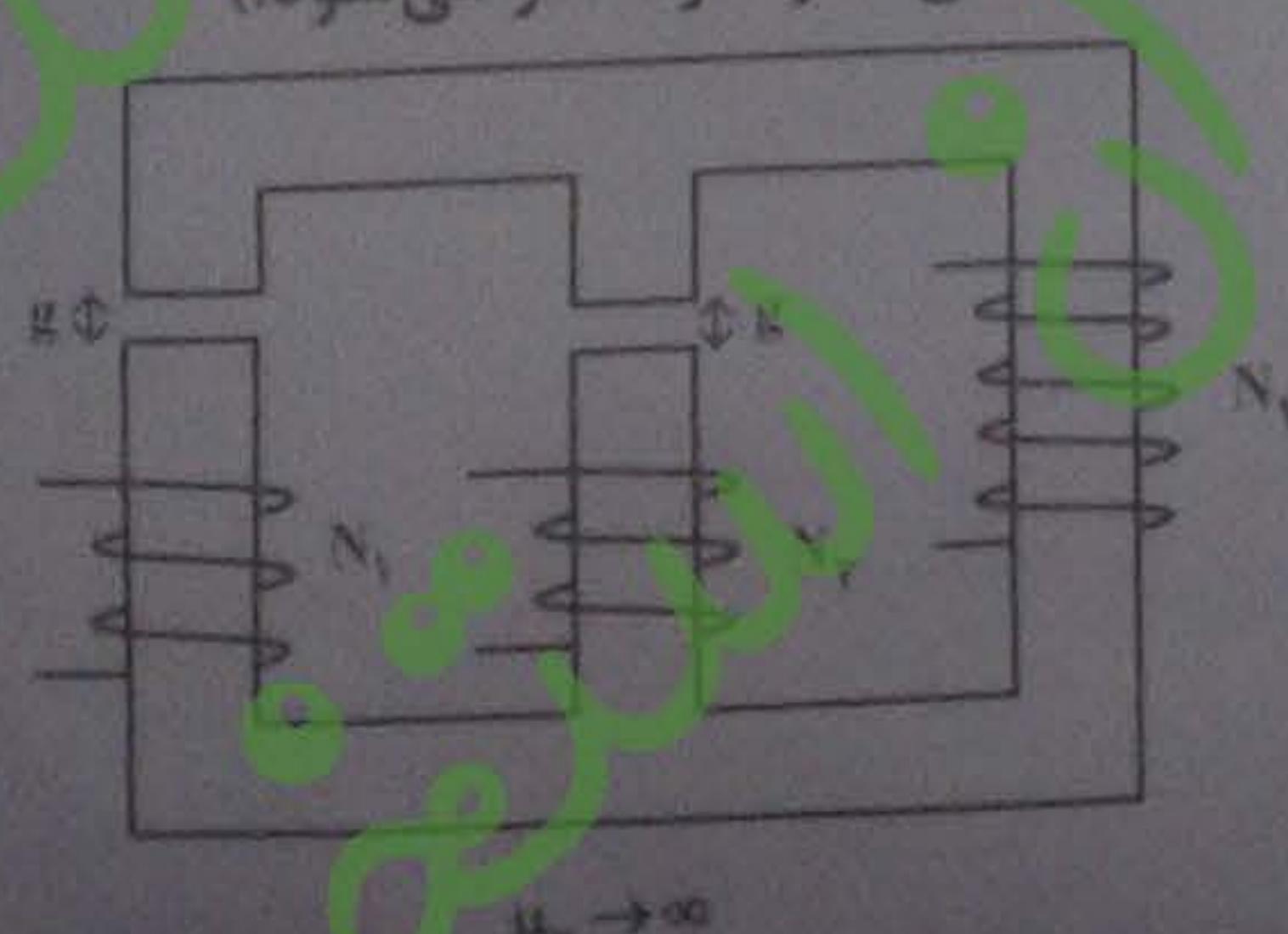
- (۱) $\frac{3}{4}$
- (۲) $\frac{1}{3}$
- (۳) $\frac{3}{4}$
- (۴) ۴

۱۱۷- در مدار مغناطیسی زیر، طول متوسط هسته 50cm و سطح مقطع آن 25cm^2 و دامنه هوایی 2000 mT است. مذکور $B-H$ هسته از رابطه $B = \frac{1.5H}{2000+H}$ به دست می‌آید. جریان ورودی ۰.۵ آمپر باشد تا چگالی شار مغناطیسی در فاصله هوایی 5cm گردد؟ (از اثر شکفتگی شار در فاصله هوایی صرف‌نظر شود).



- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۱۱۸- در مدار مغناطیسی زیر، نسبت اندوکتانس متناظر بین سیم‌پیچی‌های ۱ و ۲ (۱،۲) به اندوکتانس متناظر بین سیم‌پیچی‌های ۳ و ۴ (۳،۴) چقدر است؟ (۱) $N_1 = N_2 = N_3 = N_4 = ۱\text{mm}$ و $N_1 = N_2 = ۱\text{mm}$ و سطح مقطع در تمام قسمت‌ها یکسان، نفوذ پذیری مغناطیسی هسته بی‌نیایت و از اثر شکفتگی شار صرف‌نظر می‌شود.



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

در نک سیستم الکترومغناطیسی دو تحریک، اندوکتانس‌های خودی و متقابل دو سیم پیچی، از روابط زیر به دست می‌آید. اگر جریان سیم پیچی اول، $I_1 = 10\text{ A}$ باشد، به ازای $L_{11} = 0.1\text{ H}$ نیرویی به قسمت متحرک وارد می‌شود؟ (سیستم خطی فرض شده و از اثر شکفتگی شار در فاصله هر دوی صرف نظر شود.)

$$(1) -980$$

$$(2) -2000$$

$$(3) -1000$$

$$(4) -2180$$

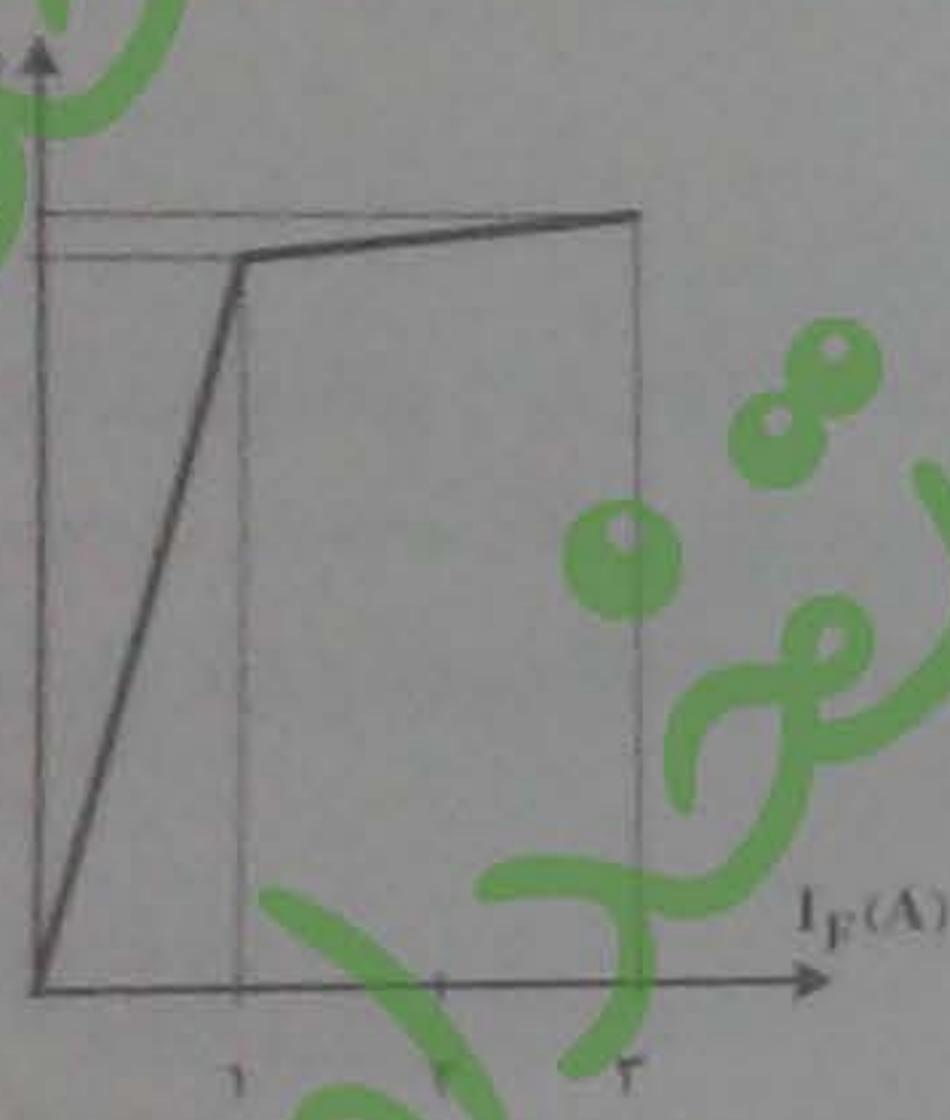
یک ژنراتور DC شنت با مقاومت آرمیچر 0.5Ω و مقاومت میدان 200Ω ، در سرعت 500 rpm دارای مشخصه بی‌باری مطابق شکل زیر است. ولتاژ حروجهی بی‌باری این ژنراتور در سرعت 1000 rpm چند ولت است؟

$$(1) 200$$

$$(2) 390$$

$$(3) 410$$

$$(4) 400$$



یک ژنراتور کمپوند اضافی با شنت بلند، دارای مقاومت آرمیچر 1Ω و مقاومت میدان سری 50Ω و عدد دور میدان شنت برابر 800 دور، ولتاژ بی‌باری 250 ولت و حرجهی آرمیچر در بار کامل 100 آمپر می‌باشد. مشخصه بی‌باری ژنراتور، از رابطه زیر به دست می‌آید. عدد دور میدان سری چقدر باید، تا این ژنراتور، کمپوند تخت گردد؟

$$E_a = \begin{cases} 100 + 200I_F & 0 < I_F \leq 1\text{ A} \\ 220 + 10I_F & I_F > 1\text{ A} \end{cases}$$

$$(1) 3$$

$$(2) 6$$

$$(3) 12$$

$$(4) 24$$

یک موتور DC سری 200 ولت، 50 آمپر با مجموع مقاومت‌های آرمیچر و میدان سری برابر 2Ω در شرایط ثابت سرعت $\frac{\pi}{8}\text{ rad/s}$ کار می‌کند. بازده موتور در این شرایط، چند درصد است؟ (ملفات بادخوری و اسکلتکس ماشین 500 W است.)

$$(1) 90$$

$$(2) 95$$

$$(3) 80$$

$$(4) 85$$

۱۲۴- یک موتور DC شنت در بی باری و با سرعت ثابت نامن کار نمی کند. اگر سیم بیچی آرمیجر آن را از شبکه جدا کرده و دو سر آن را با استفاده از مقاومت های سیم وصل نماییم، در حالی که سیم بیچی میدان همچنان به شبکه وصل نباشد، کدامیک از گزاره های زیر، در خصوص این موتور، صحیح است؟

- (۱) موتور استاب گیرد.
- (۲) با سرعت ثابت، کار خود ادامه می دارد.
- (۳) سرعت موتور کم شده و بعد از مدتی متوقف می شود.
- (۴) موتور بعد از یک تغییر جهت داده و خلاف جهت می چرخد.

۱۲۵- در یک ترانسفورماتور لیک فاز ۱۰۰KV، امپدانس شاخه سری $0^{\circ} ۴$ پریونیت است. اگر ضربت توان ورودی در شرایط اتصال کوتاه برابر ۳۰ باشد، تلفات متغیر این ترانسفورماتور در بار نامی، چند وات است؟

- (۱) ۲۰۰
- (۲) ۱۲۰۰
- (۳) ۴۰۰
- (۴) ۴۰۰۰

۱۲۶- ترانسفورماتور تک فازی، دارای پارامترهای مدار معادل $X_1 = ۰,۰۴\text{pu}$ و $X'_1 = ۰,۰۲\text{pu}$ و $R_1 = R'_1 = ۰,۰۰۵\text{pu}$ بزرگ فرض کنید. قنطره ولتاژ این ترانسفورماتور در بار نامی و با ضربت توان ۸/۵ پس فاز، چند درصد است؟

- (۱) ۲۶
- (۲) ۴۴
- (۳) ۴۹
- (۴) ۵۶

۱۲۷- در یک ترانسفورماتور ۲۰۰KVA، تلفات بی باری برابر ۵kW و تلفات اتصال کوتاه برابر ۲۰ kW بوده است آمده است. ماکریسم بازده این ترانسفورماتور، چند درصد است

- (۱) ۸۳
- (۲) ۸۸
- (۳) ۹۴
- (۴) ۹۱

۱۲۸- در یک موتور القایی روتور سیم بیچی اشده با تستاور بار ثابت، اگر مقاومتی به مدار روتور اضافه شود، کدام مورد صحیق است؟

- (۱) لغرس موتور افتخارش می باید.
- (۲) بازده موتور افتخارش می باید.
- (۳) ماکریسم گشتاور روتور ریاد می شود.
- (۴) اگر از امپدانس افتخار رف نظر شود، چریمان ورودی موتور ثابت ماند.

- ۱۲۸- یک موتور القایی سه‌فاز، 50 Hz ، ۶ قطب دارای گشتاور ماکریسم 300 N.m است که در سرعت 900 rpm اتفاق می‌افتد. گشتاور را انداری این موتور، چند نیوتن-متر است؟

$$\frac{T_{ss}}{T_{max}} = \frac{300}{900} = \frac{1}{3}$$

$$\frac{T_s}{T_{max}} = \frac{1}{3}$$

$$\frac{900}{T_{max}} = 3$$

$$T_{max} = \frac{900}{3} = 300$$

- (۱) ۱۰۰
(۲) ۸۰
(۳) ۶۰
(۴) ۳۰

- ۱۲۹- یک موتور القایی سه‌فاز، ۶ قطب، 50 Hz هرتز، بار $\frac{\pi}{2}$ نیوتن-متر را با سرعت 900 rpm بر دقيقه می‌چرخاند.

تلفات روتور این موتور، چند وات است؟ (از تلفات ثابت ماشین صرف نظر می‌شود). (۱) 120 W

$$P_{loss} = \frac{120}{4} = 30$$

$$P_{loss} = P_{core} + P_{friction} + P_{eddy current}$$

$$P_{core} = \frac{2}{4} \times 900 = 450$$

$$P_{friction} = \frac{2}{4} \times 150 = 75$$

$$P_{eddy current} = 30$$

- (۱) ۴۰۰
(۲) ۳۸۰
(۳) ۳۴۰
(۴) ۳۰۰

- ۱۳۰- توان مکانیکی تبدیل شده در یک موتور القایی سه‌فاز، ۴ قطب، 50 Hz هرتز، در سرعت 1200 rpm دور بر دقیقه برابر 76 kW است. اگر تلفات آهی سیم پیچی استاتور برابر 5 kV و تلفات چرخشی برابر 2 kV کیلووات باشد، بازده موتور چند درصد است؟

$$\frac{76}{2} = 38$$

$$\frac{P_{loss}}{P_{loss} + P_{output}} = \frac{38}{38 + 76} = 0.3$$

- (۱) ۸۰
(۲) ۷۸
(۳) ۷۶
(۴) ۷۴

تحلیل سیستم‌های انرژی الکتریکی I (بررسی I):

- ۱۳۱- در یک خط انتقال کوتاه، آرایه Z از ماتریس انتقال $ABCD$ ، برابر با کدام است؟ (۱) امیدانس خط و ادیدانس آن می‌باشد.)

$$Z(2)$$

$$(2) صفر$$

$$\begin{bmatrix} A & R \\ C & P \end{bmatrix}$$

- (۱) ZY
(۲) $1 + Z$

- ۱۳۲- یک خط انتقال کوتاه سه‌فاز $10\sqrt{3}\text{ kV}$ ، $10\sqrt{3}\text{ MW}$ ، یک بار 30 MVA را در ضریب قدرت واحد تعییه می‌کند. مقاومت خط انتقال 0.2Ω و راکتانس آن 0.2Ω آهی است. با تنصیب خازنی در انتهای خط، تنظیم ولتاژ خط به میزان 50 V درصد کاهش یافته است. مقدار ولتاژ ورودی بعد از تنصیب خازن، چند کیلوولت است؟

- (۱) $10.5\sqrt{3}$
(۲) $11\sqrt{3}$
(۳) $11.5\sqrt{3}$
(۴) $12\sqrt{3}$

$$V_2 = 50\text{ V}$$

$$V_1 = ?$$

۱۲۲- اگر خط انتقال 220kV مفروض است. اگر از مقاومت خط انتقال صرف نظر شود و مقدار امپدانس سری 9Ω

را کنار می‌گذارد، مقدار خط بهتر تبی $\frac{U}{km} = j 5,4 \times 10^{-6}$ باشد، اندازه ولتاژ در انتهای خط

$$(\cos \beta) = 0,667 \quad (\text{با فرض ابتداي خط است})$$

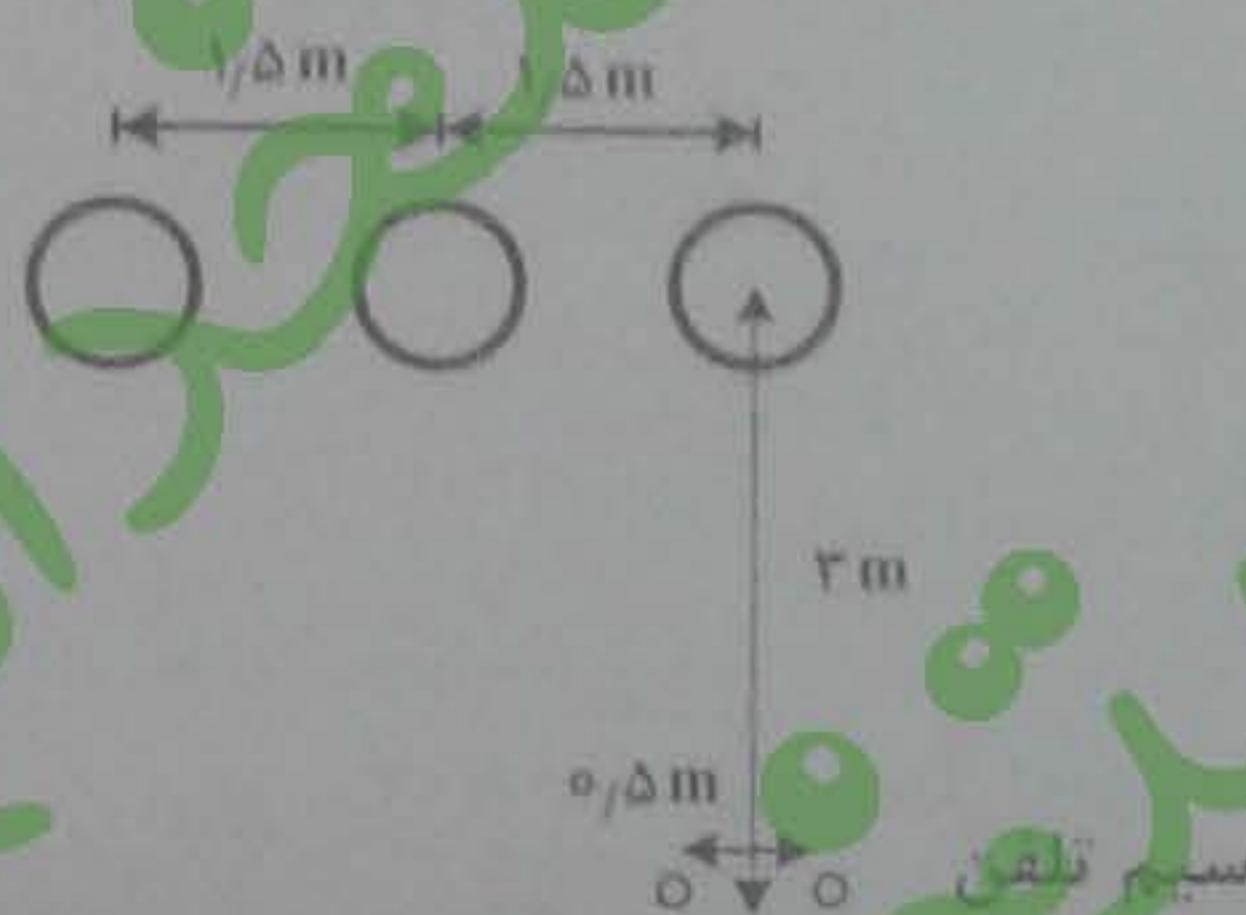
(۱) ۱۳۵

(۲) ۱۲۵

(۳) ۱۵۰

(۴) ۱۶۶

خط انتقال سه‌فاز متعادل چایه‌جا شده (انسپیور شده) زیر، در مجاورت یک سیم تلفن قرار دارد. ولتاژ لفاف شده بر روی سیم تلفن در هر کیلومتر طول مسیر، چند ولت است؟ (جریان هر فاز، 100 A مپر و جریان هر سیم تلفن، صفر فرض شود).



(۱) ۲۰

(۲) ۱۲۳

(۳) ۵۷

(۴) صفر

۱۲۵- یک خط انتقال انرژی تک‌فاز (خط کوتاه) مفروض است. در ابتدای خط، توان $P = 2400\text{kW}$ ، ضریب توان $0,8$ پس‌فاز و ولتاژ 3kV می‌باشد. اگر مقاومت اهمی خط 1 مهم بوده و ولتاژ انتهای خط باشد، ضریب توان انتهای خط کدام است؟

(۱) ۰,۵

(۲) ۰,۶

(۳) ۰,۷

(۴) ۰,۸

۱۲۶- یک خط انتقال انرژی سه‌فاز به طول 400km مفروض است. ولتاژ در ابتدای خط 220kV بوده و پارامترهای هر کیلومتر خط به صورت زیر هستند. حداقل طول مجاز خط به طوری که ولتاژ انتهای خط در حالت بی‌بار از

$$r = 0,125 \frac{\Omega}{km}, \quad x = 0,4 \frac{\Omega}{km}, \quad \gamma = 2,8 \times 10^{-6} \frac{U}{km}$$

(۱) ۴۷۰

(۲) ۳۳۸

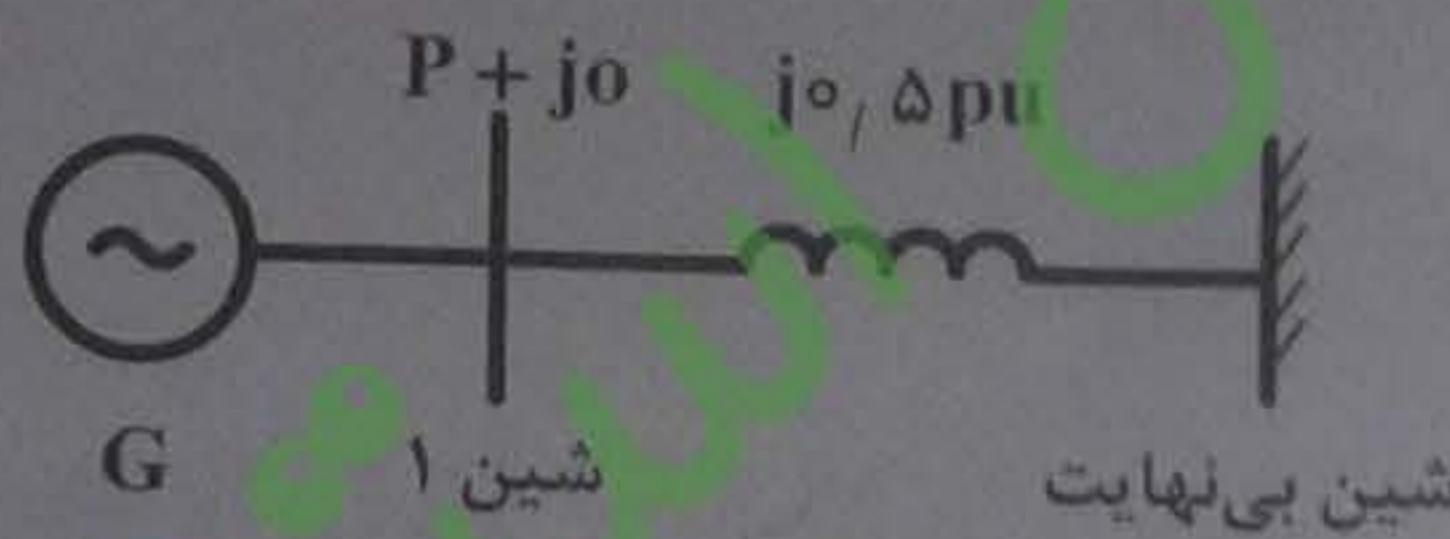
(۳) ۲۸۰

(۴) ۴۲۵

ازمن پخته شغلی مهندس برق - قدرت (کد رشته) شغلی (۲۶۳۹) - ۱۳۷ - حد پیداری ایستا برای یک خط انتقال با ولتاژ نامی 140 kV و مقدار مقاومت کل $80\text{ }\Omega$ ، چند مگاوات است؟

- (۱) 420
- (۲) 140
- (۳) 398
- (۴) 245

- ۱۳۸ - در شبکه زیر، اندازه ولتاژ شین بی‌نهایت 1 p.u. است. حداکثر توان اکتیو تولیدی زنراتور متصل به شین ۱ با فرآن عملکرد در ضربیب توان واحد، چند پریونیت است؟

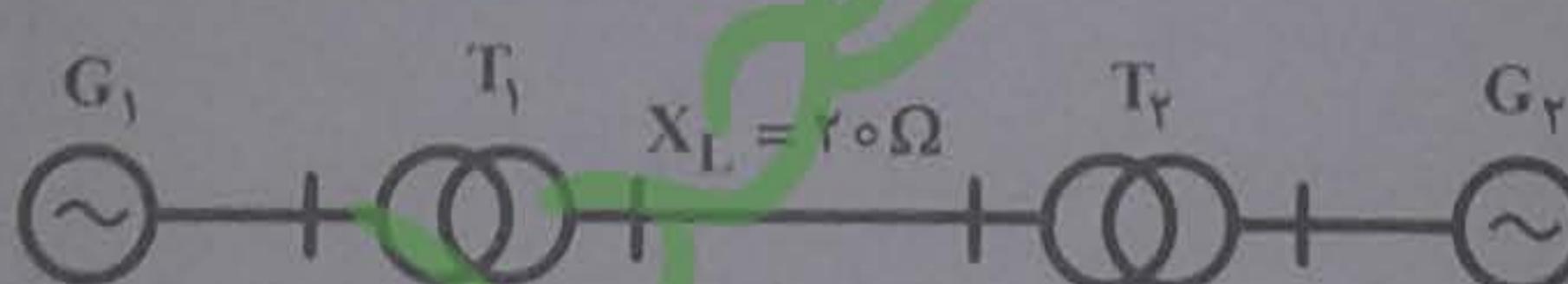


- (۱) 1
- (۲) 0.8
- (۳) 1.5
- (۴) 2

- ۱۳۹ - ثابت‌های یک خط انتقال بلند سه‌فاز برابر است با $A = D = 0.8 \angle 0^\circ$ و $B = j200$. در صورتی که اندازه ولتاژ سمت گیرنده در شرایط بار کامل 80% اندازه ولتاژ سمت فرستنده باشد، درصد تنظیم ولتاژ خط کدام است؟

- (۱) 36
- (۲) 44
- (۳) 56
- (۴) 64

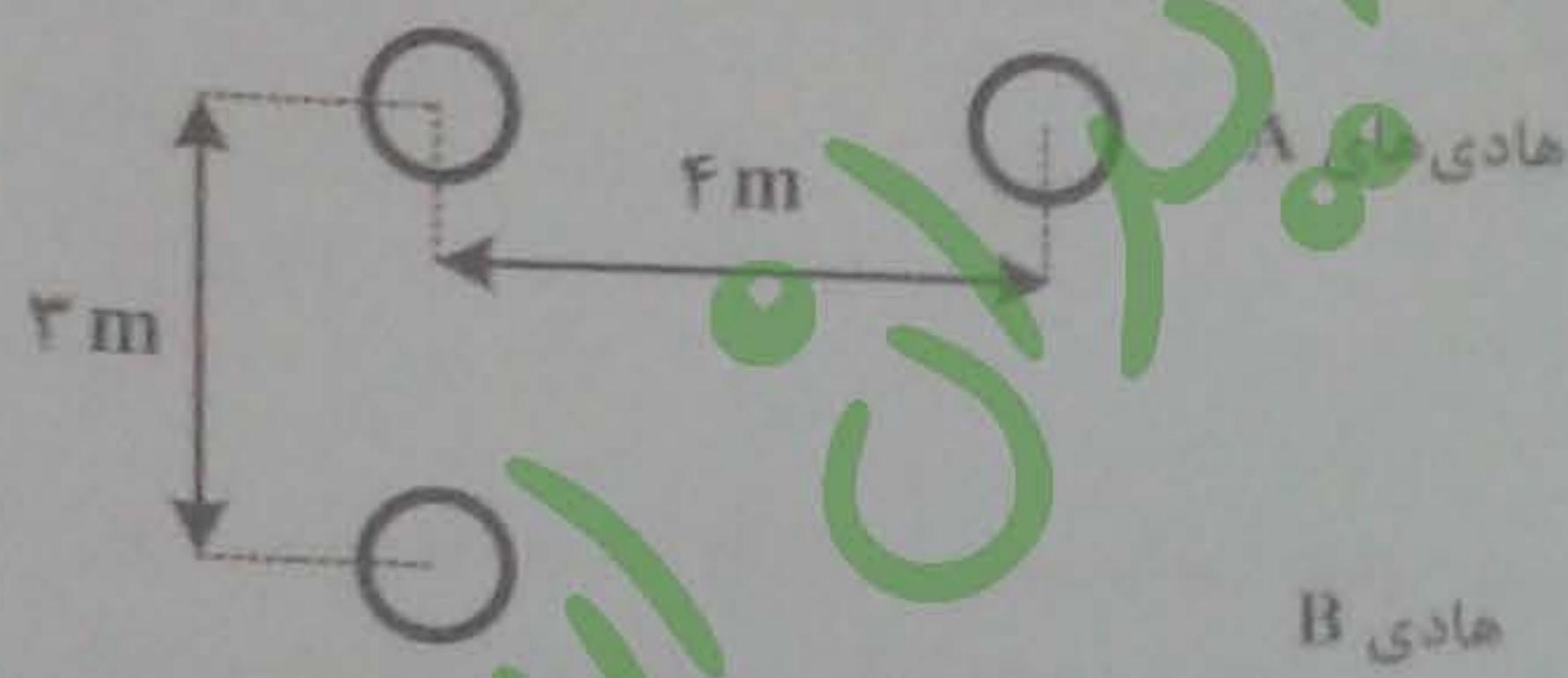
- ۱۴۰ - در سیستم قدرت زیر، مقدار امپدانس زنراتور G_1 و خط انتقال X_L در مبنای مقادیر پایه زنراتور G_1 به ترتیب چند پریونیت است؟



G_1	100 MVA	20 kV	T_1	80 MVA	$20/400\text{ kV}$	$X_L = 20\Omega$	G_2	60 MVA	18 kV	T_2	50 MVA	$20/400\text{ kV}$
	0.1	p.u.		0.05	p.u.			0.1	p.u.		0.08	p.u.

- (۱) $0/135$ و $0/125$
- (۲) $1/35$ و $1/25$
- (۳) $0/125$ و $0/135$
- (۴) $0/0125$ و $0/0135$

- ۱۴۱- در خط لیکفاز شکل زیر، ظرفیت خازنی واحد ضرایب C_{AB} بین مجموعه هادی‌های رفت (A) و هادی برگشت (B) چقدر است (شعاع هادی‌ها: $r = 1\text{ m}$)



$$\frac{2\pi\epsilon_0}{\ln \sqrt{15}} \quad (1)$$

$$\frac{\pi\epsilon_0}{\ln \sqrt{\frac{15}{2}}} \quad (2)$$

$$\frac{2\pi\epsilon_0}{\ln \frac{15}{2}} \quad (3)$$

$$\frac{2\pi\epsilon_0}{\ln \frac{\sqrt{15}}{2}} \quad (4)$$

- ۱۴۲- یک خط انتقال با ضرایب عمومی ABCD را در نظر بگیرید. در آزمایشی در اندایی این خط انتقال، یک خازن سری قرار داده می‌شود. در آزمایش دیگری، این خازن در انتهای خط انتقال قرار داده می‌شود. تحت این دو آزمایش، کدام یک از ضرایب عمومی ماتریس خط انتقال، تحت تأثیر قرار نمی‌گیرد؟

C (۲)

D (۱)

A (۴)

B (۳)

- ۱۴۳- یک بار سفارز با ضریب توان PF و توان مصرفی P توسعه یک خط با مقاومت R به منبع با ولتاژ خط V_L متصل شده است. در این صورت، حداقل درصد انظیم ولتاژ خط در محل بار چقدر است؟

$$\frac{P.R}{\sqrt{3}V_L^2} \quad (1)$$

$$\frac{P.R}{V_L^2} \quad (2)$$

$$\frac{P.R}{\sqrt{3}V_L} \quad (3)$$

$$\frac{P.R}{V_L.PF} \quad (4)$$

- ۱۴۴- برای یک هادی توپر با قطر یک سانتی‌متر، در جنده سانشی‌ستوی از مرکز آن، اندازه شار داخلی $\frac{1}{8}$ شار خارجی می‌شود.

$$e^{-0.5e^2} \quad (1)$$

$$e^2 \quad (2)$$

$$e^{-3} \quad (3)$$

$$e^{-0.5e} \quad (4)$$