

پاسخنامه ۲ مرداد ۱۴۰۴

فارسی

- ۱- پاسخ صحیح : گزینه ۳
- ۲- پاسخ صحیح : گزینه ۳
- ۳- پاسخ صحیح : گزینه ۱
- ۴- پاسخ صحیح : گزینه ۲
- ۵- پاسخ صحیح : گزینه ۲
- ۶- پاسخ صحیح : گزینه ۲
- ۷- پاسخ صحیح : گزینه ۱
- ۸- پاسخ صحیح : گزینه ۲
- ۹- پاسخ صحیح : گزینه ۳
- ۱۰- پاسخ صحیح : گزینه ۲

دینی

- ۱۱- پاسخ صحیح : گزینه ۴
- ۱۲- پاسخ صحیح : گزینه ۳
- ۱۳- پاسخ صحیح : گزینه ۴
- ۱۴- پاسخ صحیح : گزینه ۱
- ۱۵- پاسخ صحیح : گزینه ۱
- ۱۶- پاسخ صحیح : گزینه ۱

۱۷- پاسخ صحیح : گزینه ۳

۱۸- پاسخ صحیح : گزینه ۲

۱۹- پاسخ صحیح : گزینه ۴

۲۰- پاسخ صحیح : گزینه ۲

عربی

۲۱- پاسخ صحیح : گزینه ۱

۲۲- پاسخ صحیح : گزینه ۲

۲۳- پاسخ صحیح : گزینه ۳

۲۴- پاسخ صحیح : گزینه ۱

۲۵- پاسخ صحیح : گزینه ۲

۲۶- پاسخ صحیح : گزینه ۳

۲۷- پاسخ صحیح : گزینه ۳

۲۸- پاسخ صحیح : گزینه ۱

۲۹- پاسخ صحیح : گزینه ۴

۳۰- پاسخ صحیح : گزینه ۴

زبان

۳۱- پاسخ صحیح : گزینه ۱

۳۲- پاسخ صحیح : گزینه ۳

۳۳- پاسخ صحیح : گزینه ۱

۳۴- پاسخ صحیح : گزینه ۳

۳۵- پاسخ صحیح : گزینه ۴

۳۶- پاسخ صحیح : گزینه ۴

۳۷- پاسخ صحیح : گزینه ۳

۳۸- پاسخ صحیح : گزینه ۲

۳۹- پاسخ صحیح : گزینه ۳

۴۰- پاسخ صحیح : گزینه ۱

ریاضی ۲۱

۴۱- پاسخ صحیح : گزینه ۳

۴۲- پاسخ صحیح : گزینه ۲

۴۳- پاسخ صحیح : گزینه ۲

۴۴- پاسخ صحیح : گزینه ۱

۴۵- پاسخ صحیح : گزینه ۴

۴۶- پاسخ صحیح : گزینه ۳

۴۷- پاسخ صحیح : گزینه ۳

۴۸- پاسخ صحیح : گزینه ۴

۴۹- پاسخ صحیح : گزینه ۲

۵۰- پاسخ صحیح : گزینه ۱

شیمی

۵۱- پاسخ صحیح : گزینه ۳

۵۲- پاسخ صحیح : گزینه ۲

۵۳- پاسخ صحیح : گزینه ۲

۵۴- پاسخ صحیح : گزینه ۱

۵۵- پاسخ صحیح : گزینه ۱

۵۶- پاسخ صحیح : گزینه ۲

۵۷- پاسخ صحیح : گزینه ۱

۵۸- پاسخ صحیح : گزینه ۴

۵۹- پاسخ صحیح : گزینه ۴

۶۰- پاسخ صحیح : گزینه ۲

برق

گزینه ۱ (تحلیل مدارهای الکتریکی)

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{40^2 + (60 - 20)^2} = 40\sqrt{2}$$

$$I = \frac{V}{Z} = \frac{240}{40\sqrt{2}} = 2\sqrt{2} \text{ A}$$

گزینه ۴ (تحلیل مدارهای الکتریکی)

$$R = X_C = 15\Omega \Rightarrow \phi = 45^\circ$$

$$Z_1 = Z_2 = Z_T = 15\sqrt{2}\Omega$$

$$I_{P_1} = I_{P_2} = I_{P_T} = \frac{V_L}{Z} = \frac{200}{15\sqrt{2}} = 10\sqrt{2} \text{ A}$$

$$P_e = 2V_{P_1}I_{P_1}\cos\phi = 2 \times 200 \times 10\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 9000 \text{ W} = 9 \text{ kW}$$

گزینه ۲ (تحلیل مدارهای الکتریکی)

$$P_d = P_{dL} - P_{dC} = \frac{V_P^2}{X_L} - \frac{V_P^2}{X_C} = \frac{200^2}{10} - \frac{200^2}{10} = 0$$

$$P_e = \frac{V_P^2}{R} = \frac{200^2}{10} = 4000 \text{ W} = 4 \text{ kW}$$

گزینه ۱ (تحلیل ماشین‌های الکتریکی ترانسفورماتورهای تک‌فاز)

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} \Rightarrow P_1 = \frac{P_2}{\eta} = \frac{24}{0.8} = 30 \text{ kW}$$

$$\Delta P = P_1 - P_2 = 30 - 24 = 6 \text{ kW}$$

$$\text{در راندمان ماکزیمم} \Rightarrow P_{cu} = P_{Fe} \Rightarrow P_{cu} = P_{Fe}$$

$$\frac{\Delta P}{2} = \frac{6}{2} = 3 \text{ kW}$$

گزینه ۱ (تحلیل ماشین‌های الکتریکی ترانسفورماتورهای تک‌فاز)

در ترانسفورماتور افزاینده، سیم‌پیچ سری به بار متصل می‌باشد یعنی $(N_2 - N_1)$ و سیم‌پیچ موازی به شبکه یعنی (N_1) و چون رابطه اساسی

ترانسفورماتورها در اتو ترانسفورماتورها هم صادق است خواهیم داشت:

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} \Rightarrow \frac{180}{230} = \frac{450}{N_2} \Rightarrow N_2 = \frac{450 \times 230}{180} = 575 \text{ دور}$$

$$\text{دور} \quad N_2 - N_1 = 575 - 450 = 125$$

گزینه ۱ (تحلیل ماشین‌های الکتریکی سه‌فاز)

$$P_1 = \sqrt{3}V_L I_L \cos\phi = 1/7 \times 400 \times 15 \times 0.8 = 8160 \text{ W}$$

$$P_2 = P_1 \times \eta = 8160 \times 0.8 = 6528 \text{ W}$$

$$T_{out} = \frac{P_{out}}{2\pi n_r} = \frac{60 \times 6528}{2 \times 3 \times 1450} = 45 \text{ N.m}$$

گزینه ۱ (تحلیل ماشین‌های الکتریکی سه‌فاز)

$$n_s = \frac{120 \times f}{P} = \frac{120 \times 60}{6} = 1200 \text{ R.P.M}$$

$$S = \frac{2}{2} = 0.2$$

$$n_r = n_s(1 - S) = 1200 \times (1 - 0.2) = 960 \text{ R.P.M}$$

آزمون شماره ۱

دانش فنی پایه

گزینه ۴ (الکتریسته)

$$I = \frac{q}{t} = \frac{200}{30} = 10 \text{ A}, \quad E = IR = 10 \times 20 = 200 \text{ V}$$

گزینه ۱ (مقاومت الکتریکی)

$$R = \frac{L}{\kappa A} = \frac{2}{20 \times 10} = \frac{2}{200} = 0.01\Omega = 10 \text{ m}\Omega$$

گزینه ۳ (جریان متناوب)

$$F = \frac{1}{T} = \frac{1}{0.1 \times 10^{-6}} = \frac{10^6}{0.1} = 10^7 \text{ Hz} = 10 \text{ MHz}$$

$$\lambda = \frac{c}{F} = \frac{300000000 \text{ m/s}}{10000000 \text{ Hz}} = 30 \text{ m}$$

گزینه ۴ (الکترومغناطیس)

τ مقدار زمانی است که دامنه‌ی موج به 63.2% مقدار ماکزیمم می‌رسد پس:

$$\tau = \frac{L}{R} = \frac{50 \times 10^{-3}}{5} = 10 \times 10^{-3} = 0.01 \text{ S}$$

گزینه ۱ (خازن)

مدار پس از 5τ ثابت زمانی به حالت پایدار می‌رسد پس:

$$5\tau = 20 \rightarrow \tau = \frac{20}{5} = 4 \text{ ms}$$

$$\tau = R.C \rightarrow C = \frac{\tau}{R} = \frac{4 \times 10^{-3}}{100} = 4 \times 10^{-5} = 40 \times 10^{-6} = 40 \mu\text{F}$$

گزینه ۴ (خازن)

$$C_T = \frac{60 \times 30}{60 + 30} = 20 \text{ mF}$$

$$q_T = C_T.V_T = 20 \times 10^{-3} \times 1000 = 20 \text{ C}$$

گزینه ۴ (اندازه‌گیری جریان، ولتاژ و مقاومت اهمی)

کنتور انرژی الکتریکی را اندازه می‌گیرد.

آزمون شماره ۱

دانش فنی تخصصی

گزینه ۲ (تحلیل مدارهای الکتریکی)

$$R = 2.F.\cos\frac{\alpha}{2}$$

$$20 = 2 \times 20 \times \cos\frac{\alpha}{2} \Rightarrow \cos\frac{\alpha}{2} = \frac{20}{40} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{\alpha}{2} = 60^\circ \Rightarrow \alpha = 120^\circ$$

$$\vec{F}_1, \vec{F}_2 = \vec{F}_1 \times \vec{F}_2 \times \cos\alpha$$

$$\vec{F}_1, \vec{F}_2 = 20 \times 20 \times \cos 120 = 400 \times \left(-\frac{1}{2}\right) = -200$$

۱۶. گزینه ۳ (تحلیل ماشین‌های الکتریکی سدفاژ)

مهم‌ترین مشکل راه‌اندازی مستقیم (DOL) عبور جریان زیاد در زمان راه‌اندازی می‌باشد که برای حل این مشکل، می‌توان از راه‌اندازی به صورت ستاره - مثلث بهره برد.

۱۷. گزینه ۲ (اتوماسیون صنعتی داپنورتر)

چون دیود قطع است ولت‌متر DC، ولتاژ باتری را نشان خواهد داد که همان ۱۵V می‌باشد.



۱۸. گزینه ۳ (سیم و اتصالات آن)

سیم‌کشی ساختمان، فاز اول قرمز، فاز دوم زرد، فاز سوم سیاه و نول، آبی کبرنگ می‌باشد.

۱۹. گزینه ۳ (سیم و اتصالات آن)

تصویر، اتصال اشعاعی را نشان می‌دهد که جز اتصالات غیرلحیمی - سیمبه سیم می‌باشد.

۲۰. گزینه ۳ (نقشه‌خوانی و زیرسازی سیم‌کشی توکار)

در پیلوت ساختمان‌ها، پریزها را در ارتفاع ۱۱۰ سانتی متری از سطح تمام شده نصب می‌کنند.

۲۱. گزینه ۲ (نقشه‌خوانی و زیرسازی سیم‌کشی توکار)

در هنگام تهیه قوطی برای نصب کلید و پریز، حداقل فاصله بین دو قوطی باید ۱۵ میلی‌متر در نظر گرفته شود.

۲۲. گزینه ۲ (زیرسازی سیم‌کشی روکار)

با قرار دادن کلید صلیبی تعداد نقاط کنترل لامپ افزایش می‌یابد.

۲۳. گزینه ۱ (زیرسازی سیم‌کشی روکار)

ابعاد استاندارد کادر یک خانه برای نصب پریز ۴۵×۴۵ میلی‌متر می‌باشد.



۲۴. گزینه ۲ (سیستم دوربین مدار بسته)

وظیفه‌ی شبده کابل مراقبت از کابل در مقابل نویزهای الکترومغناطیسی می‌باشد.

۲۵. گزینه ۲ (سیستم دوربین مدار بسته)

NVRها قابلیت دریافت تصاویر را از دوربین‌های IP توسط کابل شبکه فراهم می‌کنند.

۲۶. گزینه ۱ (در بازکن تصویری)

ارتباطات سیستم صوتی و در بازکن از یک مدار مکالمه با ولتاژ DC و یک مدار خبری با ولتاژ AC تشکیل شده است.

۲۷. گزینه ۳ (در بازکن تصویری)

ارتفاع لنز دوربین پتل آیفون از سطح تمام شده زمین ۱۲۵cm و پتل آیفون با درجه حفاظت IP۱۲۵ می‌باشد.

۲۸. گزینه ۲ (کابل و اتصالات جریان ضعیف)

در شبکه‌های Token Ring از کابل CAT-۲ استفاده می‌شود.

۲۹. گزینه ۲ (سیستم ردیابی و اعلام حریق)

از دتکتور دما ثابت خطی (Linear) در کارخانه‌ها و محوطه‌های صنعتی و تونل‌های ایستگاه مترو استفاده می‌شود.

۳۰. گزینه ۳ (سیستم ردیابی و اعلام حریق)

فاصله دو دتکتور دودی ۱۰/۶ متر و فاصله دو دتکتور حرارتی ۱۵ متر می‌باشد.

۳۱. گزینه ۲ (سیستم اعلام سرفت)

ساختمان داخلی این سنسور به شکلی است که با صدای شکستن شیشه کلید آن باز و اعلام سرفت می‌کند.

۳۲. گزینه ۳ (سیستم اعلام سرفت)

PIR به معنی مادون قرمز است که از خود یک منشور مشک مادون قرمز ارسال می‌کند که در هنگام برخورد موجود زنده و قطع این منشور توسط حرارت بدن آن موجود حضور آنرا تشخیص می‌دهد.



۳۳. گزینه ۳ (برق اضطراری و پشتیبان)

اگر توان مولدی که انتخاب می‌شود از توان مورد نیاز بیشتر باشد، پیامدهای زیر را به دنبال دارد:

افزایش قیمت، آلودگی بیشتر، سختی حمل و نقل و مصرف سوخت بیشتر.

۳۴. گزینه ۲ (انرژی‌های تجدیدپذیر)

$$V_{mp} = 0.8V_{OC} = 0.8 \times 25 = 20V$$

$$I_{mp} = 0.9I_{SC} = 0.9 \times 5/28 = 1.46A$$

$$P_m = V_{mp} \times I_{mp} = 20 \times 1.46 = 29.2W$$

۳۵. گزینه ۱ (انرژی‌های تجدیدپذیر)

$$0.95 \times 10 = 9.5m$$

برای محاسبه عرض محل نصب ابتدا عرض هر ردیف برابر است با:

$$1/66 \times \cos 30^\circ \approx 1/72m$$

و از آنجا که فاصله دو مدول از رابطه $1/72 \times W$ بدست می‌آید پس:

$$d = 1/72 \times 1/66 \approx 2/86m$$



$$عرض\ محل\ نصب = 1/72 + 2/86 = 2/29m$$

$$مساحت\ کل = 2/29 \times 9/5 \approx 41m^2$$

۳۶. گزینه ۴ (خانه هوشمند)

شکل نمایش داده شده مازول رابط رایانه (درگاه USB) می باشد.

۳۷. گزینه ۲ (همبندی و ساعقه گیر)

ساعقه گیر الکترونیک خازنی - اتمفریک به علت وابستگی به شرایط جوی پرکاربردترین ساعقه گیر می باشد.

۳۸. گزینه ۱ (نگهداری و حفاظت سامانه فتوولتاییک)

فقط مورد «ب» صحیح می باشد.

الف: توصیه سازنده برای ماکزیمم میزان دشارژ صحیح می باشد.

ب: دشارژ عمیق در روزهای آفتابی اتفاق نمی افتد بلکه در روزهای ابری اتفاق می افتد.



۳۹. گزینه ۲ (شبکه برق و مصرف کننده های سه فاز)

شکل مربوط به کلید ولت متری سه فاز است و با توجه به ضریبهای جدول گزینه «۲» صحیح است.

۴۰. گزینه ۲ (کابل کشی)

حداقل فاصله مابین دو کابل مجاور هم به اندازه دو برابر قطر کابل بزرگ تر می باشد. گزینه «۲» درست است. $2 \times 4 = 8$

۴۱. گزینه ۳ (سیم پیچی ترانسفورماتور)

$$N_f = n_v \cdot u_f (1 + \Delta u_f \%)$$

$$N_f = 6 \times 6 (1 + 0.05) = 36 \times 1.05 = 37.8 \approx 38 \text{ دور}$$

۴۲. گزینه ۳ (سیم پیچی ترانسفورماتور)

اگر سطح مقطع هسته را مربعی در نظر بگیریم $(f = h)$ خواهیم داشت:

$$S'_{fe} = f \times h \rightarrow 45 = f \times h \rightarrow f = h = 6.7 \text{ cm}$$

$$a = 2f = 2 \times 6.7 = 13.4 \text{ cm} = 134 \text{ mm}$$

که اگر ضریب فضای هسته ۸۰ درصد باشد.

$$200 \times \frac{80}{100} = 160 \text{ mm} \rightarrow E165$$

۴۳. گزینه ۴ (سیم پیچی ترانسفورماتور)

$$I_{SC} = 780 \text{ A} \quad V_{SC} = 156 / 65 \text{ V}$$

$$I_n = U_k I_{SC} = 0.3 \times 780 = 234 \text{ A}$$

$$V_{In} = \frac{V_{SC}}{U_k} = \frac{156 / 65}{0.3} \approx 80 \text{ V}$$

۴۴. گزینه ۴ (سیم پیچی الکتروموتورهای سه فاز)

اختلاف فاز بین دو سیگنال ذکر شده ۱۲۰ درجه الکتریکی است.

۴۵. گزینه ۲ (سیم پیچی الکتروموتورهای سه فاز)

$$\alpha_{ez} = \frac{360^\circ P}{z} = \frac{360^\circ \times 2}{24} = 30^\circ$$

$$\text{شروع فاز دوم} = 1 + \frac{120^\circ}{\alpha_{ez}} = 1 + \frac{120^\circ}{30^\circ} = 5$$

۴۶. گزینه ۳ (سیم پیچی الکتروموتورهای سه فاز)

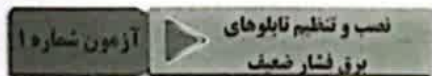
$$d_1 = \frac{d}{\sqrt{n}} \Rightarrow \sqrt{n} = \frac{d}{d_1} = \frac{50}{25} = 2 \Rightarrow n = 4$$

۴۷. گزینه ۳ (سیم پیچی الکتروموتور تکفاز)

برای توزیع سیم پیچی در سطح استاتور، موتورهای تکفاز با طرح دو فاز، نظیر موتورهای سه فاز، این موتورها به صورت گام کسری (کوتاه شده) سیم پیچی می شوند.

۴۸. گزینه ۴ (سیم پیچی الکتروموتورهای سه فاز)

در موتورهای یکفاز اگر در سیم پیچ اصلی یا فرعی قطع شدگی ایجاد شود موتور صدای هوم می دهد ولی راه نمی افتد.



۴۹. گزینه ۳ (تابلو برق ساده کارگاهی)

برای حفاظت مدارهای روشنایی از کلید خودکار مینیاتوری با منحنی مشخصه B که با افزایش جریان مدار به ۳ تا ۵ برابر جریان نامی کلید، مدار را قطع می کند.

۵۰. گزینه ۲ (تابلو برق تأسیسات کارگاهی)

کنتاکتور و فیوز مناسب برای موتور آسترون رتور فسی دائم کار بدون ترمز به قدرت 50 A ، 10 kW و $AC3$ می باشد.

۵۱. گزینه ۳ (تابلو برق تأسیسات کارگاهی)

در راماندازی موتورهای الکتریکی، فیوزهای ذوب شونده باید با کلید قابل قطع زیر بار همراه باشند.

۵۲. گزینه ۱ (تابلو برق دستگاه های صنعتی)

رله کنترل فاز برای جلوگیری از دو فاز شدن یا هر نوع اختلال و عدم تفرقن فازهای موتور الکتریکی در مدار فرمان و قدرت به کار می رود.

۵۳. گزینه ۱ (نقشه کشی تابلوهای برق صنعتی)

برای ترسیم مدار فرمان از زبانه شماتیک گزینه Insert Ladder را انتخاب می کنیم.

۵۴. گزینه ۳ (تابلو برق مطلوب شبکه)

فیوز به کاررفته در بانک خازنی از نوع تندکار و مقدار آن ها $1/5$ برابر جریان نامی خازن ها می باشد.

۵۵. گزینه ۴ (تابلو برق مطلوب شبکه)

ورودی جریان آنالوگ $(0 - 20 \text{ mA})$ صحیح نمی باشد.

۵۶. گزینه ۱ (توابع ساده رله قابل برنامه‌ریزی)

- منبع تغذیه جز اجزای داخلی رله‌های قابل برنامه‌ریزی می‌باشد.
- برای اینکه بلوک AND خروجی داشته باشد باید تمام ورودی‌های آن ۱ منطقی باشد.
- کلیدها و شستی‌ها در رله‌های قابل برنامه‌ریزی باید بصورت جداگانه مورد استفاده قرار گیرند.

۵۷. گزینه ۲ (توابع ساده رله قابل برنامه‌ریزی)

- این بلوک مربوط به عملگر XOR می‌باشد.
- ۵۸. گزینه ۲ (راه‌اندازی موتور با رله قابل برنامه‌ریزی)**
- در برنامه‌های رله‌های قابل برنامه‌ریزی گاهی لازم است اطلاعات در یک بیت ذخیره شود و بعد در جای دیگر از آن استفاده شود و به همین منظور M نقش کنتاکتور کمکی را ایفا می‌کند.

۵۹. گزینه ۲ (راه‌اندازی موتور الکتریکی با رله قابل برنامه‌ریزی)

- ۶۰. گزینه ۱ (رله‌های قابل برنامه‌ریزی در تاسیسات صنعتی)**
- ورودی‌هایی که مدار را روشن می‌کنند در مسیر SET خروجی مربوطه قرار می‌گیرند.

ورودی که مدار را خاموش می‌کند در مسیر RESET آن‌ها قرار می‌گیرد.

۶۱. گزینه ۴ (رله‌های قابل برنامه‌ریزی در تاسیسات صنعتی)

- باتوجه به توضیحات گزینه ۴ صحیح می‌باشد.
- ۶۲. گزینه ۲ (رله‌های قابل برنامه‌ریزی در تاسیسات صنعتی)**
- تابع شمارشگر در روش نردبانی شامل یک کنتاکت و یک بوبین بوده که با حرف C نمایش داده می‌شود. بوبین شمارشگر توسط ورودی بعد از تعداد دفعات تنظیمی، فعال شده و کنتاکت خود را می‌بندد.

۶۳. گزینه ۳ (امکانات آنالوگ رله‌های قابل برنامه‌ریزی)

کنترلر، از حسگر اطلاعات را دریافت کرده و براساس تنظیمات داخلی خود عمل می‌کند. رله‌های قابل برنامه‌ریزی جزو کنترلرها هستند.

۶۴. گزینه ۳ (امکانات آنالوگ رله‌های قابل برنامه‌ریزی)

با توجه به برنامه بلوکی صفحه ۱۵۳ کتاب از ۳ بلوک ANALOG AMPLIFIER و ۲ بلوک AI و یک بلوک ANALOG COMPUTER استفاده می‌شود.

۶۵. گزینه ۴ (کاربردهای خاص رله‌های قابل برنامه‌ریزی)

⊕ اضافه کردن متغیر

↩ ارسال کردن از برنامه کاربردی

⌂ نمایش گرافیکی

فیزیک

- ۱. ۱
- ۲. ۱
- ۳. ۲
- ۴. ۱
- ۵. ۴
- ۶. ۱
- ۷. ۳
- ۸. ۲
- ۹. ۲
- ۱۰. ۲

ریاضی ۳

۱- گزینه «۲» صحیح است.

می‌دانیم $\sin(x)$ و $\cos(x)$ توابعی هستند که ماکسیمم آنها ۱ و کمترین مقدار آن ۱- است. شکل مربوط به تابع $\sin$ می‌باشد که یک واحد به پایین آمده و به اندازه $\frac{\pi}{2}$ به سمت راست انتقال یافته. پس گزینه ۲ صحیح است.

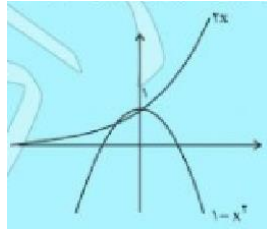
$$f(x) = 2 \sin\left(x + \frac{\pi}{2}\right) - 1$$

۲- گزینه «۴» صحیح است.

برای حل این سوال بهترین روش استفاده از نمودار است. به گونه‌ای که ابتدا معادله داده شده را به صورت زیر می‌نویسیم:

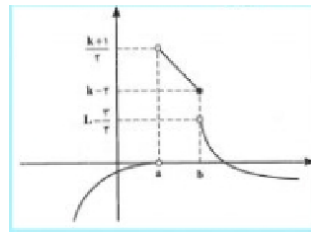
$$2^x + x^2 - 1 = 0 \Rightarrow 2^x = 1 - x^2$$

سپس هر کدام از طرفین تساوی را رسم می‌نماییم.



همانطور که مشخص است در دو نقطه برخورد کرده‌اند پس حتماً ۲ جواب دارد.

۳- گزینه «۲» صحیح است.



رابطه (۱)

$$\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow a^+} (f(x) - 2) \Rightarrow$$

$$0 = \frac{k+1}{r} - 2 \Rightarrow k+1 = 4 \Rightarrow k = 3$$

رابطه (۲)

$$\lim_{x \rightarrow b^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow b^+} \left(f(x) + \frac{1}{r} \right) \Rightarrow$$

$$K - 2 = L - \frac{3}{r} + \frac{1}{r} \xrightarrow{k=3} L = 2$$

$$K + L = 3 + 2 = 5$$

۴- گزینه «۱» صحیح است.

$$\begin{cases} ax^r - \sqrt{x+1} & x > 0 \\ \frac{|x|}{x} - a - 1 & x < 0 \end{cases}$$

ابتدا تکلیف قدرمطلق را مشخص می‌نماییم چون در ضابطه دوم تابع $x < 0$ است. پس $|x| = -x$ می‌شود پس با توجه به این فرض تابع را بازنویسی می‌نماییم.

$$\begin{cases} ax^r - \sqrt{x+1} & x > 0 \\ \frac{-x}{x} - a - 1 & x < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} ax^r - \sqrt{x+1} & x > 0 \\ -a - 2 & x < 0 \end{cases}$$

چون گفته در نقطه 0 دارای حد است پس:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) &= \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) \\ \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) &= a(0) - \sqrt{0+1} = 0 - \sqrt{1} = -1 \\ \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) &= -a - 2 \end{aligned} \Rightarrow \begin{cases} -a - 2 = -1 \Rightarrow a = -1 \end{cases}$$

۵- گزینه «۱» صحیح است.

می‌دانیم این توابع در هر بازه جداگانه پیوسته است. فقط پیوستگی تابع می‌بایست در نقطه 0 چک بشود.

$$f(x) = \begin{cases} \frac{a(x^r - x) \sin x}{x^r(1+x)} & x < 0 \\ \sqrt{r} \sin\left(rx + \frac{\pi}{4}\right) & x = 0 \\ \frac{b \sin^r x}{1 - \cos x} & x > 0 \end{cases}$$

شرط پیوستگی در نقطه $x = 0$ به صورت زیر است:

$$\lim_{x \rightarrow \cdot^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow \cdot^-} f(x) = f(\cdot)$$

$$\lim_{x \rightarrow \cdot^-} f(x) = \frac{\cdot}{\cdot}$$

$$\lim_{x \rightarrow \cdot^+} = \frac{ax(x^r - 1)}{x(1+x)} \times \frac{\sin x}{x} = \frac{a(x+1)(x-1)}{(1+x)} = a(-1) = -a$$

$$f(\cdot) = \sqrt{r} \sin\left(\cdot + \frac{\pi}{r}\right) = \sqrt{r} \times \frac{\sqrt{r}}{r} = 1$$

$$\lim_{x \rightarrow \cdot^+} f(x) = \frac{\cdot}{\cdot} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow \cdot^+} = \frac{b(1 - \cos^r x)}{1 - \cos x} =$$

$$\lim_{x \rightarrow \cdot^+} = \frac{b(1 + \cos x)(1 - \cos x)}{1 - \cos x} = b(1+1) = 2b$$

$$-a = 2b = 1 \Rightarrow a = -1, b = \frac{1}{2} \Rightarrow$$

$$a + b = -1 + \frac{1}{2} = \frac{-1}{2}$$