

○社会人等技術 [秋季募集] (電気・電子・情報) 専門試験問題例

問1 次の計算の答えを①～⑤から選び、解答欄に番号を記入しなさい。

$$\frac{1}{\sqrt{5}+1} + \frac{1}{\sqrt{5}-1}$$

- ① $\sqrt{5}$
- ② $\sqrt{5}/2$
- ③ 1
- ④ $\sqrt{5}/4$
- ⑤ $1/2\sqrt{5}$

問2 次の式が成り立つときの x の値を①～⑤から選び、解答欄に番号を記入しなさい。

$$x^2 - 6x + 14 = 2$$

- ① $-3 \pm \sqrt{3}$
- ② $-3 \pm \sqrt{3}i$
- ③ $3 \pm \sqrt{3}$
- ④ $3 \pm \sqrt{3}i$
- ⑤ $3 \pm \sqrt{5}i$

問3 2進数110101を10進数で表した場合の数値を①～⑤から選び、解答欄に番号を記入しなさい。

① 16

② 52

③ 53

④ 54

⑤ 106

問4 質量 m が 5 (kg) の小球を鉛直方向につり下げると、0.4 (m) 伸びるばねがある。重力加速度 g を $10 \text{ (m/s}^2\text{)}$ とした場合のばね定数 $k \text{ (N/m)}$ の値を①～⑤から選び、解答欄に番号を記入しなさい。

① 2

② 5

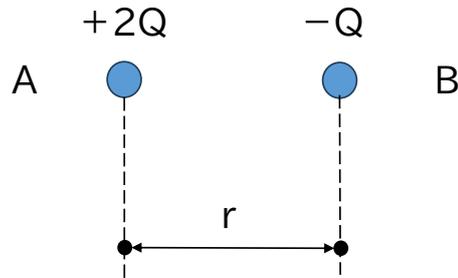
③ 8

④ 20

⑤ 125

問5 以下の文章中の空欄①、②にあてはまる数字もしくは語句を語群から選び、解答欄に記号を記入しなさい。

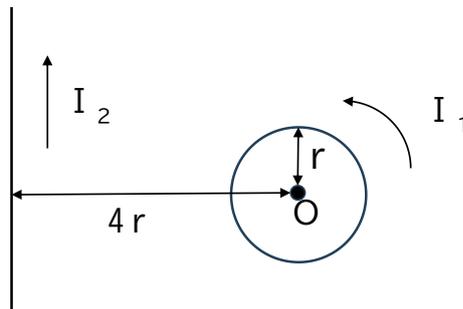
図のように、真空中で r (m) 離れた2点A及びBに、それぞれ $+2Q$ (C) ($Q > 0$) 及び $-Q$ (C) の点電荷がある。この時、両電荷間の midpoint における電界の強さ (V/m) は、【 ① 】となり、その方向は、【 ② 】の方向となる。ただし、真空の誘電率を ϵ_0 と (F/m) とする。



(語群)

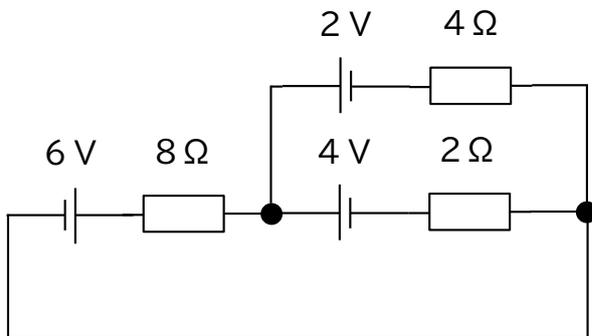
ア	$\frac{3Q}{\pi\epsilon_0 r}$	イ	$\frac{3Q}{\pi\epsilon_0 r^2}$	ウ	$\frac{3Q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$	エ	$\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r}$
オ	$\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$	カ	A点	キ	B点		

問6 図のように、半径 r の円形導線と、円形導線の中心Oから $4r$ を隔てて同一平面上に配置された無限長の直線導線とがある。いま、円形導線に電流 I_1 、直線導線に電流 I_2 をそれぞれ図の向きに流したところ、円形導線の中心Oにおける磁界の大きさが0となった。このとき、 I_2 / I_1 として最も適当なものを①～⑤から選び、解答欄に番号を記入しなさい。



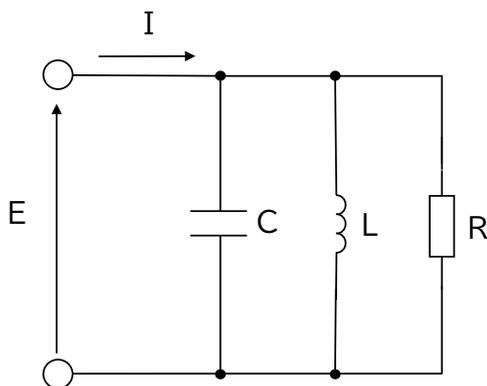
- ① 4π
- ② 4
- ③ π
- ④ $4/\pi$
- ⑤ $1/\pi$

問7 図の回路で8 Ωの抵抗に流れる電流 (A) として最も近い数値を①～⑤から選び、解答欄に番号を記入しなさい。



- ① 0.14
- ② 0.29
- ③ 0.36
- ④ 0.43
- ⑤ 0.52

問8 図のような回路で、電流 I は電圧 E より $\pi/4$ (rad) 遅れているという。このとき、インダクタンス L (mH (ミリヘンリ)) の大きさとして最も適当な値を①～⑤から選び、解答欄に番号を記入しなさい。ただし、 $R=500$ (Ω)、 $C=6$ (μF)、角周波数 $\omega=10^3$ (rad/s) とする。



- ① 125
- ② 250
- ③ 375
- ④ 500
- ⑤ 875

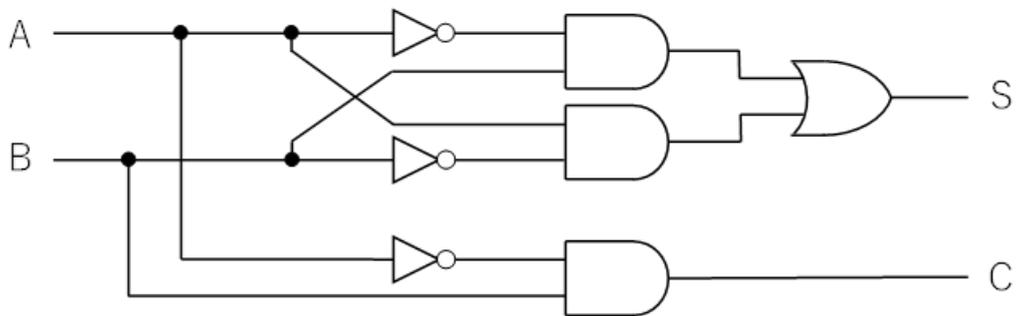
問9 半導体に関する次の記述の空欄①～④にあてはまる語句を以下の語群から選び、解答欄に記号を記入しなさい。

半導体は、電気的特性がその中に含まれる不純物によって大きく左右される。真性半導体のシリコン (Si) に、3価の原子である【 ① 】を不純物として加えると、1個の価電子が【 ② 】状態となり、正孔が形成される。このような半導体を【 ③ 】、3価の不純物の物質を【 ④ 】と呼ぶ。

(語群)

ア	ゲルマニウム (Ge)	イ	ガリウム (Ga) やホウ素 (B)				
ウ	リン (P) やヒ素 (As)	エ	p型半導体	オ	n型半導体		
カ	ドナー	キ	アクセプタ	ク	余る	ケ	不足する

問 10 図のような論理回路において、入力A、Bに対する出力S、Cの真理値表の値で最も適当なものはどれか。以下に示す回路名の内、最も適当な回路名を解答欄に記入しなさい。



・(回路名) 加算回路

入力信号		出力信号	
A	B	S	C
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

・(回路名) 論理和回路

入力信号		出力信号	
A	B	S	C
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	1	0

・(回路名) 減算回路

入力信号		出力信号	
A	B	S	C
0	0	0	0
0	1	1	1
1	0	1	0
1	1	0	0

・(回路名) 乗算回路

入力信号		出力信号	
A	B	S	C
0	0	0	0
0	1	0	0
1	0	0	0
1	1	1	0

問 11 「電気設備に関する技術基準を定める省令（平成九年 通商産業省令第五十二号）」の第 2 条では、電圧の種別等について低圧、高圧及び特別高圧に区分している。これらの区分について、空欄①～④にあてはまる数字を以下の語群から選び、解答欄に記号を記入しなさい。なお、同じ番号には同じ数字が入るものとし、解答にあたっては同じ記号を 2 回以上使用してもよい。

電圧の区分	交 流	直 流
低 圧	【 ① 】 V 以下	【 ② 】 V 以下
高 圧	【 ① 】 V 超過 【 ③ 】 V 以下	【 ② 】 V 超過 【 ④ 】 V 以下
特別高圧	【 ③ 】 V 超過	【 ④ 】 V 超過

(語群)

ア 200	イ 440	ウ 600	エ 700	オ 750
カ 3000	キ 4400	ク 6000	ケ 6600	コ 7000

問 12 一次側の巻数が N_1 、二次側の巻数が N_2 の同一仕様 3 台の単相変圧器がある。これらを用いて一次側を Δ 結線として三相発電機を、二次側を Y 結線として抵抗負荷を接続した。発電機の電圧 400 (V)、出力 100 (kW)、力率 1.0 で運転したところ、二次電流は三相平衡の 20 (A) であった。この単相変圧器の巻数比 (N_1/N_2) を①～⑤から選び、解答欄に番号を記入しなさい。ただし、変圧器の励磁電流、インピーダンス及び損失は無視できるものとする。

- ① 0.12
- ② 0.24
- ③ 0.80
- ④ 1.2
- ⑤ 2.8

問 13 定格周波数 60 (Hz)、4 極の三相誘導電動機がある。この電動機が滑り 4 (%) で運転しているときの回転子回転磁界と回転子の間の相対速度 (min^{-1}) を①～⑤から選び、解答欄に番号を記入しなさい。

- ① 1152
- ② 1200
- ③ 1728
- ④ 1800
- ⑤ 1872

問 14 次の文章は、保護リレーに関する記述である。空欄①～④にあてはまる語句を以下の語群から選び、解答欄に記号を記入しなさい。

電力系統において、短絡事故や地絡事故が発生した場合、事故区間は速やかに系統から切り離される。このとき、保護リレーで異常を検出し、【 ① 】を動作させる。架空送電線は特に距離が長く、事故発生件数も多い。架空送電線の事故の多くは【 ② 】による気中フラッシュオーバに起因するため、事故区間を高速に遮断し、フラッシュオーバを消滅させれば、絶縁は回復し架空送電線は通電可能な状態となる。このため、事故区間の遮断の後、一定時間を経て【 ③ 】が行われる。一般に、主保護の異常に備えて【 ④ 】保護が用意されており、動作の確実性を期している。

(語群)

ア 変圧器	イ 断路器	ウ 遮断器	エ 避雷器	オ 落雪
カ 断線	キ 落雷	ク 鳥害	ケ 樹木の接触	コ 保守
サ 常備	シ 再回路	ス 再閉路	セ 点検	ソ 後備

問 15 次の文章は、電力変換器の出力電圧制御に関する記述である。空欄①～④にあてはまる語句を以下の語群から選び、解答欄に記号を記入しなさい。

商用交流電圧を入力として同じ周波数の交流電圧を出力とする電力変換器において、可変の交流電圧を得るには【 ① 】を変える方法が広く用いられて、このときに使用するパワーデバイスは【 ② 】が一般的である。この電力変換器は交流電力調整装置と呼ばれる。一方、一定の直流電圧を入力とし交流電圧を出力とする電力変換器において、可変の交流電圧を得るにはパルス状の電圧にして制御する方法が広く用いられていて、このときにオンオフ制御デバイスを使用する。デバイスの種類としては、デバイスのゲート端子に電流ではなくて、電圧を与えて駆動する【 ③ 】を使うことが最近では一般的である。この電力変換器はインバータと呼ばれ、基本波周波数で1サイクルの出力電圧が正又は負の多数のパルス列からなって、そのパルスの【 ④ 】を変えて1サイクル全体で目的の電圧波形を得る制御がPWM制御である。

(語群)

ア 制御角	イ 力率角	ウ 転流重なり角	エ サイリスタ
オ トランジスタ	カ ダイオード	キ 直流チョッパ	ク GTO
ケ VVVF	コ IGBT	サ 周波数	シ 幅 ス 高さ

問 16 A市役所では、職員の利用者 ID とパスワードを用いて内部システムの利用者認証を行っているが、セキュリティを強化するためにこのシステムに新たな認証機能を1つ追加することにした。解答群に示すア～ウの認証機能のうち、このシステムに1つ追加することによって、二要素認証となるものをア～ウから全て選び、解答欄に記号を記入しなさい。

(解答群)

- ア A市役所の職員証として本人に支給している IC カードを読み取る認証
- イ あらかじめシステムに登録しておいた本人しか知らない秘密の質問に対する答えを入力させる認証
- ウ あらかじめシステムに登録しておいた本人の顔の特徴と、認証時にカメラで読み取った顔の特徴を照合する認証

問 17 情報の表現方法に関する次の記述で、空欄①～④にあてはまる語句を以下の語群から選び、解答欄に記号を記入しなさい。なお、同じ番号には同じ語句が入るものとする。

情報を、連続する可変な物理量（長さ、角度、電圧など）で表したものを【 ① 】データといい、離散的な数値で表したものを【 ② 】データという。音楽や楽曲などの配布に利用される CD は、情報を【 ② 】データとして格納する【 ③ 】媒体の1つである。【 ③ 】媒体には、CD の他に、動画などの大容量データに対応した【 ④ 】や、Blu-ray Disc がある。

(語群)

ア	アナログ	イ	デジタル	ウ	光ディスク	エ	磁気ディスク
オ	フロッピーディスク	カ	DVD	キ	LTO	ク	SSD

問 18 メディアコンバータ、リピータハブ、レイヤ2スイッチ、レイヤ3スイッチのうち、レイヤ3スイッチだけがもつ機能はどれか。最も適当なものを①～⑤から選び、解答欄に番号を記入しなさい。

- ① トランスポート層において、使用されているプロトコル等の情報に基づいてネットワークトラフィックを管理し、高い可用性を提供する機能
- ② ネットワーク層において、宛先アドレスに従って適切な LAN ポートにパケットを中継する機能
- ③ データリンク層において、宛先アドレスに従って適切な LAN ポートにパケットを中継する機能
- ④ 物理層において、異なる伝送媒体を接続し、信号を相互に変換する機能
- ⑤ 物理層において、入力信号を全ての LAN ポートに対して中継する機能

問 19 自然数 n に対して、次のとおり再帰的に定義される関数 $f(n)$ を考える。
 $f(8)$ の値を解答欄に記入しなさい。

$f(n) : \text{if } n \leq 1 \text{ then return } 1 \text{ else return } n + f(n-1)$

問 20 Web サービスなどにおいて、信頼性を高め、かつ、利用者からの多量のアクセスを処理するために、複数のコンピュータを連携させて全体として一つのコンピュータであるかのように動作させる技法はどれか。①～⑤から選び、解答欄に番号を記入しなさい。

- ① スプーリング
- ② バッファリング
- ③ ソーシャルエンジニアリング
- ④ クラスタリング
- ⑤ ミラーリング

小論文

我が国の都市部において、人々の生活を支えている社会資本（いわゆる「都市インフラ」）に関して、あなたの考える課題を1つ挙げ、その課題に対する解決策について、専門知識を踏まえて述べなさい。

(600字程度)

- 1 記入は必ず、次の要領によって行ってください。
 - ① 記入は全て、答案用紙の枠内に収まるようにしてください。
 - ② 答案用紙は横書きに使用してください。
- 2 氏名を伏せて採点しますので、解答欄には具体的な学校名、会社名、個人名などは記入しないでください。