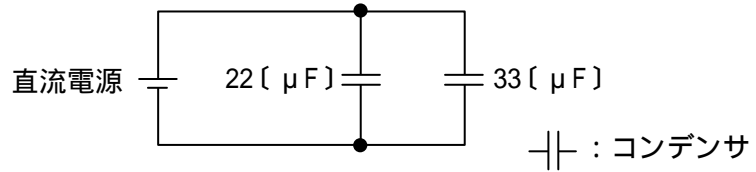


第二級アマチュア無線技士「無線工学」試験問題

25問 2時間

A - 1 図に示す回路において、静電容量 $22 [\mu\text{F}]$ のコンデンサに蓄えられている電荷が $30 [\mu\text{C}]$ であるとき、静電容量 $33 [\mu\text{F}]$ のコンデンサに蓄えられる電荷の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 $16 [\mu\text{C}]$
- 2 $20 [\mu\text{C}]$
- 3 $22 [\mu\text{C}]$
- 4 $33 [\mu\text{C}]$
- 5 $45 [\mu\text{C}]$

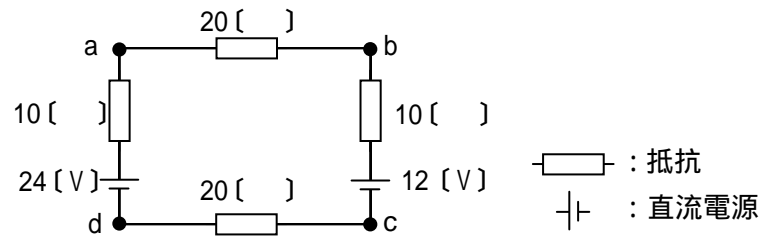


A - 2 レンツの法則についての記述として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 回路網の任意の一点に流入する電流の代数和は零である。
- 2 回路網の任意の閉回路において、電圧降下の代数和は、その閉回路に含まれる起電力の代数和に等しい。
- 3 電磁誘導によって生ずる誘導起電力は、その起電力による誘導電流の作る磁束が、もとの磁束の変化を妨げる方向に発生する。
- 4 誘導起電力の大きさは、コイルと鎖交する磁束の時間に対する変化の割合に比例する。
- 5 二つの帯電体の間に働く力の大きさは、それぞれの電荷の積に比例し、距離の二乗に反比例する。

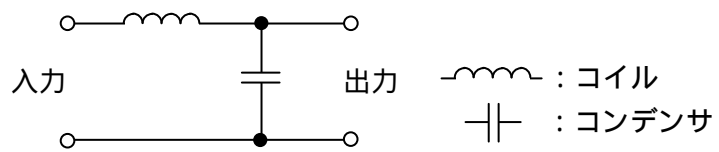
A - 3 図に示す直流回路の点 a、点 b 及び点 c の電位の値として、正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、点 d の電位を零とする。

- | | 点 a | 点 b | 点 c |
|---|-----------------|-----------------|----------------|
| 1 | $18 [\text{V}]$ | $14 [\text{V}]$ | $3 [\text{V}]$ |
| 2 | $18 [\text{V}]$ | $16 [\text{V}]$ | $4 [\text{V}]$ |
| 3 | $22 [\text{V}]$ | $16 [\text{V}]$ | $3 [\text{V}]$ |
| 4 | $22 [\text{V}]$ | $18 [\text{V}]$ | $4 [\text{V}]$ |



A - 4 図に示すフィルタ回路の名称として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 帯域除去フィルタ (BEF)
- 2 低域フィルタ (LPF)
- 3 高域フィルタ (HPF)
- 4 帯域フィルタ (BPF)



A - 5 ツェナーダイオードの主な用途として適切な回路の名称を下の番号から選べ。

- 1 温度補償回路
- 2 平滑回路
- 3 定電圧回路
- 4 受信機の直線検波回路
- 5 受信機の高周波同調回路

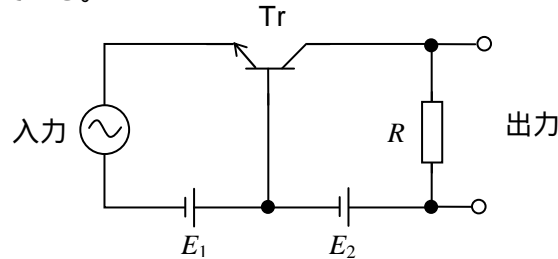
A - 6 次に挙げるダイオードのうち、マイクロ波 (SHF) の発振素子として利用するものを下の番号から選べ。

- 1 インパットダイオード
- 2 ツェナーダイオード
- 3 バラクタダイオード
- 4 ホトダイオード
- 5 発光ダイオード

A - 7 次の記述は、図に示すトランジスタ増幅回路について述べたものである。□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

図の回路は □ A □ 形トランジスタを用いて、□ B □ を共通端子として接地した増幅回路の一例である。この回路は、出力側から入力側への □ C □ が少なく、高周波増幅に適している。

- | A | B | C |
|-------|------|----|
| 1 PNP | エミッタ | 減衰 |
| 2 PNP | ベース | 帰還 |
| 3 NPN | エミッタ | 帰還 |
| 4 NPN | ベース | 減衰 |
| 5 NPN | ベース | 帰還 |



Tr : トランジスタ
R : 抵抗
E₁, E₂ : 直流電源

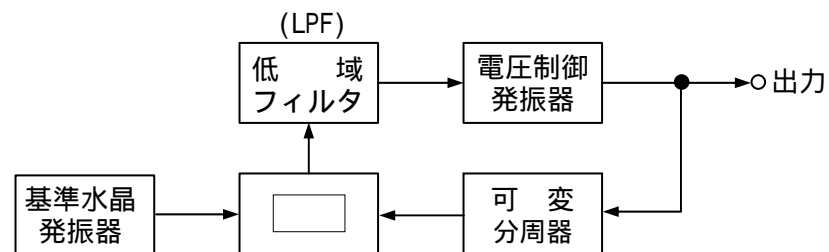
A - 8 次の記述は、増幅回路に負帰還をかけたときの特徴について述べたものである。□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 増幅度が □ A □ なり、出力される雑音やひずみが □ B □ する。
 (2) 増幅度が 3 [dB] 低下する周波数帯域幅は □ C □ なる。

- | A | B | C |
|-------|----|----|
| 1 小さく | 減少 | 広く |
| 2 小さく | 増加 | 狭く |
| 3 小さく | 増加 | 広く |
| 4 大きく | 減少 | 広く |
| 5 大きく | 増加 | 狭く |

A - 9 図は、位相同期ループ (PLL) を用いた発振器の原理的な構成例を示したものである。□ 内に入れるべき字句を下の番号から選べ。

- 1 比検波器
- 2 位相比較器
- 3 周波数逡倍器
- 4 周波数混合器
- 5 振幅制限器



A - 10 FM (F3E) 送信機に用いられる IDC 回路の働きについての記述として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 変調信号波の高い周波数成分を強調する。
- 2 最大周波数偏移が規定値以内となるようにする。
- 3 送信機出力が規定値以内となるようにする。
- 4 電力増幅段に過大な入力加わらないようにする。

A - 11 電力増幅器において、高周波出力電力が 240 [W] で直流供給電流が 3 [A] のときの直流供給電圧の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、電力増幅器の電力効率は 80 [%] とする。

- 1 25 [V] 2 50 [V] 3 80 [V] 4 100 [V]

A - 12 希望する電波を受信しているとき、近接周波数の強力な電波により受信機の感度が低下した。この現象に該当する名称を下の番号から選べ。

- 1 感度抑圧効果
- 2 引込み現象
- 3 影像周波数妨害
- 4 トラッキングエラー

A - 13 半波長ダイポールアンテナについての記述として、誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 定在波アンテナである。
- 2 電圧分布は中央部で最大となる。
- 3 放射抵抗は約 73Ω である。
- 4 アンテナを水平に設置すると、水平面内の指向性は8字形となる。
- 5 アンテナを水平な大地に垂直に設置すると、水平面内では全方向性(無指向性)となる。

A - 14 周波数が 18 [MHz] の電波を、ループの直径が 0.2 [m] 、巻数 N が 10 の円形ループアンテナで受信したとき、このアンテナの実効高の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、ループの面積を $A \text{ [m}^2\text{]}$ 、電波の波長を $\lambda \text{ [m]}$ とすると、ループアンテナの実効高 h_e は次式で表されるものとする。

$$h_e = \frac{2 AN}{\lambda} \text{ [m]}$$

- 1 0.05 [m] 2 0.12 [m] 3 0.24 [m] 4 0.48 [m] 5 1.0 [m]

A - 15 短波 (HF) 帯の電離層伝搬についての記述として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 地上から垂直に電波を発射したとき、電離層で反射されて地上に戻ってくる電波の最低の周波数を臨界周波数という。
- 2 最高使用可能周波数(MUF)の 50 [%] の周波数を最適使用周波数(FOT)という。
- 3 最高使用可能周波数(MUF)は、臨界周波数より高い。
- 4 最高使用可能周波数(MUF)は、送受信点間の距離が変わっても一定である。
- 5 最低使用可能周波数(LUF)以上の周波数の電波は、電離層の第一種減衰が大きいため使用できない。

A - 16 次の記述は、超短波(VHF)帯の電波伝搬について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 見通し距離内での受信波は、通常、□Aと大地等の反射波との合成波である。
- (2) 電波が□B内を伝搬するとき、減衰が非常に小さく、見通し距離外まで伝搬することがある。
- (3) 山岳□Cにより、見通し距離外まで伝搬することがある。

A	B	C
1 直接波	スプラジック E 層 (Es 層)	減衰
2 直接波	ラジオダクト	回折
3 散乱波	スプラジック E 層 (Es 層)	回折
4 散乱波	ラジオダクト	減衰

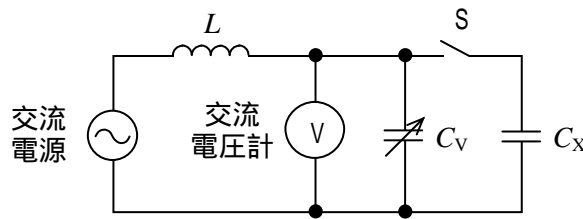
A - 17 次の記述は、周回衛星から発射される電波のドブラ効果について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

周回衛星から発射される電波は、衛星が受信点に近づくとときには送信周波数より□A周波数で受信され、受信点に最も近づいたときには□B周波数で受信される。また、衛星が受信点から遠ざかるとときには□C周波数で受信される。

A	B	C
1 低い	送信周波数より高い	送信周波数と同じ
2 低い	送信周波数と同じ	送信周波数より高い
3 高い	送信周波数と同じ	送信周波数より低い
4 高い	送信周波数より低い	送信周波数と同じ

A - 18 図に示す回路において、最初にスイッチ S を断(OFF)にしたとき、可変コンデンサ C_V が、235 [pF] で電圧計の指示値が最大になった。次に S を接(ON)にしたとき、 C_V が 123 [pF] で電圧計の指示値が最大になった。このときの未知のコンデンサ C_X の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、コイルの自己インダクタンス、交流電源の周波数及び電圧は一定とする。

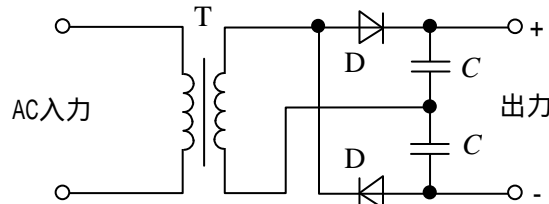
- 1 358 [pF]
- 2 179 [pF]
- 3 135 [pF]
- 4 112 [pF]
- 5 81 [pF]



C_V : 可変コンデンサ
 C_X : コンデンサ
 L : コイル
 S : スイッチ

A - 19 図に示す電源用整流回路の名称として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 単相半波整流回路
- 2 単相半波倍電圧整流回路
- 3 三相全波倍電圧整流回路
- 4 単相全波倍電圧整流回路



T : 変成器
D : ダイオード
C : コンデンサ

A - 20 次の記述は、蓄電池の浮動充電(フローティング)方式について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

浮動充電方式は、整流装置に蓄電池及び負荷を □A□ に接続する方式であり、負荷に電力を供給しながら、蓄電池の □B□ を補う程度の小電流で充電し、常に蓄電池を完全充電状態にしておくようにする。この方式では、出力電圧の変動が少なく、また、出力電圧の □C□ 含有率も非常に小さい。

- | | A | B | C |
|---|----|------|------|
| 1 | 並列 | 自己放電 | リップル |
| 2 | 並列 | 過放電 | 雑音 |
| 3 | 直列 | 自己放電 | 雑音 |
| 4 | 直列 | 過放電 | 雑音 |
| 5 | 直列 | 自己放電 | リップル |

B - 1 次の記述は、磁気誘導と磁性体について述べたものである。□内に入れるべき字句を下の番号から選べ。

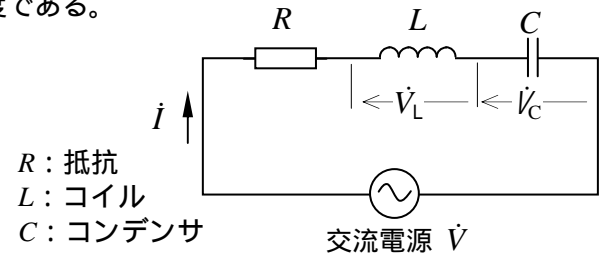
- (1) 磁気誘導を生ずる物質を磁性体といい、このうち鉄、ニッケルなどの物質は □ア□ という。
- (2) 加えた磁界と反対の方向にわずかに磁化される銅、銀などは □イ□ という。
- (3) 磁化されていない鉄片を磁石の S 極に近づけると磁石は鉄片を吸引する。これは、鉄片が磁化され磁石の S 極に近い端が □ウ□ になり、遠い端が □エ□ になるため、このような現象を □オ□ という。

- | | | | | |
|-------|-------|-------|--------|---------|
| 1 電磁力 | 2 S 極 | 3 半導体 | 4 強磁性体 | 5 残留磁気 |
| 6 誘電体 | 7 N 極 | 8 絶縁体 | 9 反磁性体 | 10 磁気誘導 |

B - 2 次の記述は、図に示す抵抗 R 、コイル L 及びコンデンサ C の直列回路について述べたものである。□ 内に入れるべき字句を下の番号から選べ。

- (1) 回路が電源の周波数に共振したとき、回路のインピーダンスは □ ア になり、リアクタンス分は零になる。また、回路を流れる電流 i の大きさは、□ イ となる。
- (2) (1)のとき、 L の両端の電圧 V_L と C の両端の電圧 V_C は、大きさが □ ウ 、位相の差は □ エ 度であるので打ち消し合う。
- (3) (1)のとき、回路を流れる電流 i と交流電源 V との位相差は、□ オ 度である。

- | | | | | |
|------|-------|-------|--------|--------|
| 1 最大 | 2 無限大 | 3 異なり | 4 0(零) | 5 90 |
| 6 最小 | 7 約半分 | 8 等しく | 9 45 | 10 180 |



B - 3 次の記述は、スーパーヘテロダイン方式の AM(A3E)受信機の中間周波増幅器について述べたものである。□ 内に入れるべき字句を下の番号から選べ。

- (1) 中間周波増幅器は周波数混合器で作られた中間周波数の信号を増幅するとともに、□ ア 妨害を除去する働きをする。
- (2) 中間周波増幅器の通過帯域幅が受信電波の占有周波数帯幅と比べて極端に □ イ 場合には、必要としない周波数帯域まで増幅されるので □ ウ 度が悪くなる。また、通過帯域幅が極端に □ エ 場合には、必要とする周波数帯域の一部が増幅されないので □ オ が悪くなる。

- | | | | | |
|-------|------|------|-------|----------------|
| 1 忠実度 | 2 利得 | 3 広い | 4 混変調 | 5 近接周波数 |
| 6 安定度 | 7 選択 | 8 狭い | 9 過変調 | 10 影像(イメージ)周波数 |

B - 4 次の記述は、同軸給電線及び平行二線式給電線について述べたものである。□ 内に入れるべき字句を下の番号から選べ。

- (1) 同軸給電線は、同心円状に配置された内部導体と外部導体とからなり、両導体間に □ ア が詰められている □ イ 形の給電線である。
- (2) 平行二線式給電線は、太さの等しい二本の導線を平行にした線路で □ ウ 形の給電線である。この給電線は構造が簡単であり、同軸給電線に比べ外部から誘導などの妨害を □ エ 。
- (3) 同軸給電線と平行二線式給電線を接続するときは、□ オ を用いて平衡不平衡変換を行う。

- | | | | | |
|-------|-------|---------|-----------|--------|
| 1 バラン | 2 平衡 | 3 受けにくい | 4 短縮コンデンサ | 5 絶縁物 |
| 6 スタブ | 7 不平衡 | 8 受けやすい | 9 SWR 計 | 10 半導体 |

B - 5 次の記述は、永久磁石可動コイル形計器について述べたものである。このうち正しいものを1、誤っているものを2として解答せよ。

- ア 交流を整流して、直流計器で交流を測れるようにした計器である。
- イ 永久磁石の磁界とコイルに流れる電流との間に働く電磁力を利用した計器である。
- ウ 電流相互間の電磁力を利用した計器である。
- エ 可動コイルに流れる電流の大きさに比例した駆動トルクと、渦巻ばね等による逆方向の制御トルクが等しくなったとき、この計器の指針は静止する。
- オ 固定コイルによる磁界と軟鉄片との間に働く電磁力を利用した計器である。