

0001

1-1 基礎電気理論 > 電荷・電界・磁界 | 難易度：応用

導体の断面を3秒間に12 Cの電荷が一定の割合で通過した。電流の大きさとして正しいものはどれか。

- ア． $I=Q/t=12/3$ として、電流を4 Aとする。
- イ． $I=Q\times t=12\times 3$ として、電流を36 Aとする。
- ウ．電荷量12 Cの数値をそのまま用い、電流を12 Aとする。
- エ．通過時間3 sの数値をそのまま用い、電流を3 Aとする。

答え・解説

正答：ア

ア： $I=Q/t=12/3=4$  A。  
イ：Qとtを掛けており関係が逆である。  
ウ：電荷量をそのまま電流値としている。  
エ：通過時間3秒を正しく用いていない。  
総合解説：電流は単位時間当たりの電荷量であり、 $I=Q/t$ で求める。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0002

1-1 基礎電気理論 > 電荷・電界・磁界 | 難易度：基礎

平行平板電極間の電圧が18 V、電極間隔が30 mmである。端効果を見無視するとき、電界の強さとして正しいものはどれか。

- ア．30 mmを0.030 mに換算し、 $E=18/0.030$ として600 V/mとする。
- イ．30 mmを0.003 mに換算し、 $E=18/0.003$ として6,000 V/mとする。
- ウ．30 mmを0.30 mに換算し、 $E=18/0.30$ として60 V/mとする。
- エ．距離をmへ換算せず18×30を用い、540 V/mとする。

答え・解説

正答：ア

ア： $E=V/d=18/0.030=600$  V/m。  
イ：30 mmを0.003 mとしている。  
ウ：30 mmを0.30 mとして扱った値である。  
エ：電圧と距離を掛けている。  
総合解説：平等電界では $E=V/d$ 。距離をmへ換算して計算する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0003

1-1 基礎電気理論 > 電荷・電界・磁界 | 難易度：標準

二つの点電荷の電荷量を変えず、距離だけを2倍にした。クーロン力は元の値に対してどうなるか。

- ア．元の2分の1になる。
- イ．元の2倍になる。
- ウ．元の4分の1になる。
- エ．元の4倍になる。

答え・解説

正答：ウ

- ア：距離に単純反比例すると誤認している。
- イ：距離増加で力は増えない。
- ウ：クーロン力は距離の2乗に反比例する。
- エ：逆二乗則の向きを逆にしている。

総合解説：点電荷間の静電力は電荷量の積に比例し、距離の2乗に反比例する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0004

1-1 基礎電気理論 > 電荷・電界・磁界 | 難易度：標準

正の点電荷と負の点電荷が離れて置かれている。電界の向きに関する説明として正しいものはどれか。

- ア．異符号電荷の間では電界は生じない。
- イ．負の試験電荷が受ける力の向きで定義され、負電荷から正電荷へ向かう。
- ウ．電界は常に導体表面に平行である。
- エ．正の試験電荷が受ける力の向きで定義され、正電荷から負電荷へ向かう。

答え・解説

正答：エ

- ア：異符号電荷でも電界は形成される。
- イ：定義には正の試験電荷を用いる。
- ウ：静電平衡時の導体表面直近では垂直成分となる。
- エ：電界方向は正の試験電荷に働く力の向きで定義される。

総合解説：電気力線は正電荷から出て負電荷へ入る。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0005

1-1 基礎電気理論 > 電荷・電界・磁界 | 難易度：基礎

平行板コンデンサの静電容量を大きくする方法として、他の条件を同じとしたとき最も適切なものはどれか。

- ア．極板面積を小さくし、極板間隔を大きくする。
- イ．極板間の誘電率を小さくすれば容量が増える。
- ウ．極板面積を小さくし、極板間隔も小さくすれば必ず容量が増える。
- エ．極板面積を大きくし、極板間隔を小さくする。

答え・解説

正答：エ

ア：どちらも容量を小さくする。  
イ：容量は誘電率に比例する。  
ウ：二つの効果が競合し必ずとはいえない。  
エ： $C = \epsilon A / d$ なので面積増大・間隔縮小で容量は増える。  
総合解説：平行板コンデンサは $C = \epsilon A / d$ で表される。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0006

1-1 基礎電気理論 > 電荷・電界・磁界 | 難易度：応用

磁束密度0.5 Tの様な磁界中に、磁界と直角に長さ0.20 mの直線導体を置き、4 Aを流した。導体に働く力はどれか。

- ア．導体長を省き $F = BI = 0.5 \times 4$ として4.0 Nとする。
- イ． $F = 0.5 \times 4 \times 0.5$ として1.0 Nとする。
- ウ． $F = 0.5 \times 0.20$ として0.10 Nとする。
- エ．直角なので $F = BI l = 0.5 \times 4 \times 0.20$ として0.40 Nとする。

答え・解説

正答：エ

ア：導体長0.20 mを考慮していない。  
イ：与条件の積と一致しない。  
ウ： $BIl$ の積になっていない。  
エ： $F = BI l = 0.5 \times 4 \times 0.20 = 0.40$  N。  
総合解説：一般に $F = BI l \sin \theta$ 。直角なら $\sin \theta = 1$ 。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0007

1-1 基礎電気理論 > 電荷・電界・磁界 | 難易度：標準

フレミング左手の法則における親指・人差し指・中指の対応として正しいものはどれか。  
ア．親指が電圧、人差し指が電流、中指が抵抗を表す。  
イ．親指が磁界、人差し指が電流、中指が力を表す。  
ウ．親指が電流、人差し指が力、中指が磁界を表す。  
エ．親指が力、人差し指が磁界、中指が電流を表す。

答え・解説

正答：エ

ア：オームの法則の対応ではない。  
イ：標準的対応ではない。  
ウ：3指の対応が誤り。  
エ：左手の3指を互いに直角にすると、親指 = 力、人差し指 = 磁界、中指 = 電流。  
総合解説：電動機作用の方向判断で用いる基本則である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0008

1-1 基礎電気理論 > 電荷・電界・磁界 | 難易度：標準

磁束密度0.20 Tの一樣な磁界に垂直な面積0.050 m<sup>2</sup>の面を通る磁束はどれか。  
ア．面積の逆数を用いる考えで磁束を4.0 Wbとする。  
イ．B×Aの積を0.0040と計算して磁束を0.0040 Wbとする。  
ウ． $\Phi=BA=0.20\times0.050$ として磁束を0.010 Wbとする。  
エ．BとAを加えて0.25とし、磁束を0.25 Wbとする。

答え・解説

正答：ウ

ア：面積を逆数のように扱っている。  
イ：積が誤っている。  
ウ： $\Phi=BA=0.20\times0.050=0.010$  Wb。  
エ：BとAを加算している。  
総合解説：面の法線と磁界が平行なら $\Phi=BA$ 。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0009

1-1 基礎電気理論 > 電荷・電界・磁界 | 難易度：標準

200回巻きのコイルを貫く1回巻き当たりの磁束が0.005 Wbだけ0.10秒で一様に变化した。誘導起電力の大きさはどれか。

- ア． $|e|=N|\Delta \Phi|/\Delta t=200\times 0.005/0.10$ として10 Vとする。
- イ．時間0.10 sを0.010 sとして扱い、100 Vとする。
- ウ．磁束変化と時間の扱いを誤り、400 Vとする。
- エ．巻数200を十分に反映せず、1 Vとする。

答え・解説

正答：ア

ア： $|e|=N|\Delta \Phi|/\Delta t=200\times 0.005/0.10=10$  V。  
イ：磁束または時間の桁が誤っている。  
ウ： $N\Delta \Phi/\Delta t$ に一致しない。  
エ：巻数を十分に反映していない。  
総合解説：誘導起電力は磁束鎖交数の時間変化率に比例する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0010

1-1 基礎電気理論 > 電荷・電界・磁界 | 難易度：基礎

コイルに近づく磁石によってコイルを貫く磁束が増加している。誘導電流の働きとして正しいものはどれか。

- ア．誘導電流の向きは磁石の極性に関係なく常に一定である。
- イ．閉回路なら誘導起電力は生じない。
- ウ．磁束の増加をさらに助ける向きの磁界をつくる。
- エ．磁束の増加を妨げる向きの磁界をつくる。

答え・解説

正答：エ

ア：磁束変化の向きで電流方向も変わる。  
イ：閉回路でも磁束変化で誘導起電力が生じる。  
ウ：レンツの法則に反する。  
エ：誘導電流は原因となった磁束変化を打ち消す向きに作用する。  
総合解説：レンツの法則は電磁誘導の向きを決める。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0011

1-1 基礎電気理論 > 直流回路 | 難易度：応用

24 Vの直流電源に6 Ωの抵抗を接続した。抵抗に流れる電流として正しいものはどれか。  
ア．抵抗を電圧で割るR/Vの考えで6/24とし、0.25 Aとする。  
イ．電圧から抵抗値を差し引くV-Rの考えで24-6とし、18 Aとする。  
ウ．オームの法則 $I=V/R$ により24/6とし、4 Aとする。  
エ．電圧と抵抗を掛ける $V \times R$ の考えで24 × 6とし、144 Aとする。

答え・解説

正答：ウ

ア：R/Vとして計算している。  
イ：V-Rとしておりオームの法則に合わない。  
ウ： $I=V/R=24/6=4$  A。  
エ： $V \times R$ としている。  
総合解説：直流抵抗回路の基本は $V=IR$ である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0012

1-1 基礎電気理論 > 直流回路 | 難易度：基礎

4 Ωと6 Ωの抵抗を直列に接続し、両端に20 Vを加えた。回路電流として正しいものはどれか。  
ア．4 Ωだけを負荷とみなし、 $I=20/4$ として5 Aとする。  
イ．直列合成抵抗を $4+6=10$  Ωとし、 $I=20/10$ として2 Aとする。  
ウ．抵抗と電圧の関係を逆に扱い、0.5 Aとする。  
エ．合成抵抗10 Ωの数値を電流とみなし、10 Aとする。

答え・解説

正答：イ

ア：4 Ωだけで計算している。  
イ：合成抵抗10 Ωより $I=20/10=2$  A。  
ウ：合成抵抗や電圧の扱いが誤っている。  
エ：合成抵抗値を電流と誤認している。  
総合解説：直列抵抗は加算し、同じ電流が流れる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0013

1-1 基礎電気理論 > 直流回路 | 難易度：標準

6 Ωと3 Ωの抵抗を並列に接続した。合成抵抗として正しいものはどれか。  
ア．小さい方の抵抗値をそのまま採用し、3 Ωとする。  
イ．直列回路と同様に6+3を計算し、9 Ωとする。  
ウ． $R=6 \times 3 / (6+3)$ を用い、2 Ωとする。  
エ．抵抗の積 $6 \times 3$ だけを用い、18 Ωとする。

答え・解説

正答：ウ

ア：並列合成は最小抵抗より小さい。  
イ：単純加算は直列の場合。  
ウ： $1/R=1/6+1/3=1/2$ より $R=2 \text{ Ω}$ 。  
エ：積だけでなく和で割る必要がある。  
総合解説：2抵抗の並列合成は $R=R1R2 / (R1+R2)$ 。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0014

1-1 基礎電気理論 > 直流回路 | 難易度：標準

4 Ωの抵抗に、6 Ωと3 Ωの並列回路を直列接続し、全体に12 Vを加えた。電源電流はどれか。  
ア．直列の4 Ωだけで $I=12/4$ を計算し、3 Aとする。  
イ．6 Ωと3 Ωの並列を2 Ω、全体を6 Ωとして $I=12/6=2 \text{ A}$ とする。  
ウ．並列部分を直列加算するなど全抵抗を過大評価し、1 Aとする。  
エ．並列部分2 Ωだけを用いて $I=12/2$ とし、6 Aとする。

答え・解説

正答：イ

ア：4 Ωだけで計算している。  
イ： $6 \text{ Ω} // 3 \text{ Ω}=2 \text{ Ω}$ 、全合成6 Ω、 $12/6=2 \text{ A}$ 。  
ウ：全合成抵抗を過大に見積もっている。  
エ：並列部分2 Ωだけで計算している。  
総合解説：複合回路は部分合成して単純化してからオームの法則を使う。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0015

1-1 基礎電気理論 &gt; 直流回路 | 難易度：標準

8 Ωの抵抗に5 Aの直流電流が流れている。消費電力として正しいものはどれか。

ア．抵抗値8 Ωを二乗する考えで、64 Wとする。

イ．電流と抵抗の扱いを誤って、1,000 Wとする。

ウ． $V=IR=5 \times 8=40$  Vの値を電力とみなし、40 Wとする。

エ． $P=I^2 R=5^2 \times 8$ として200 Wとする。

答え・解説

正答：エ

ア： $P=I^2 R$ に一致しない。

イ：過大で与条件と合わない。

ウ： $IR=40$ は電圧。

エ： $P=I^2 R=25 \times 8=200$  W。

総合解説：抵抗負荷の電力は $P=VI=I^2 R=V^2 / R$ 。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0016

1-1 基礎電気理論 &gt; 直流回路 | 難易度：基礎

1.0 kWの負荷を3時間連続運転した。消費電力量として正しいものはどれか。

ア．108 MJである。

イ．3.0 kWである。

ウ．3.0 kWhであり、約10.8 MJに相当する。

エ．0.33 kWhである。

答え・解説

正答：ウ

ア：MJ換算で10倍の誤り。

イ：kWは電力量の単位ではない。

ウ： $1.0 \times 3=3.0$  kWh、1 kWh=3.6 MJより10.8 MJ。

エ：電力を時間で割っている。

総合解説：電力kWと電力量kWhを区別する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0017

1-1 基礎電気理論 > 直流回路 | 難易度：基礎

起電力24 V、内部抵抗1 Ωの直流電源に5 Ωの負荷を接続した。端子電圧として正しいものはどれか。

- ア．起電力24 Vと負荷抵抗5 Ωを乗じ、120 Vとする。
- イ．内部抵抗1 Ωの電圧降下 $Ir=4\times 1$ だけを端子電圧とみなし、4 Vとする。
- ウ．内部抵抗による電圧降下を無視し、起電力と同じ24 Vとする。
- エ． $I=24/(1+5)=4$  A、 $V=5\times 4$ として20 Vとする。

答え・解説

正答：エ

ア：起電力と抵抗を乗算している。  
イ：4 Vは内部抵抗での電圧降下。  
ウ：負荷時は内部抵抗の電圧降下がある。  
エ： $I=24/(1+5)=4$  A、負荷電圧 $=5\times 4=20$  V。  
総合解説：負荷時端子電圧は $E-Ir$ で表せる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0018

1-1 基礎電気理論 > 直流回路 | 難易度：基礎

ある節点に8 Aが流入し、二つの枝から3 AとI Aが流出している。Iの値はどれか。

- ア．流入8 Aと流出3 Aを加え、 $I=11$  Aとする。
- イ．KCLより $8=3+I$ として $I=5$  Aとする。
- ウ．既知の流出3 Aを無視し、 $I=8$  Aとする。
- エ．8 Aと3 Aの差を誤って $I=2$  Aとする。

答え・解説

正答：イ

ア：流入と流出を加算している。  
イ： $8=3+I$ より $I=5$  A。  
ウ：3 Aの流出を無視している。  
エ：差を正しく求めている。  
総合解説：節点では流入電流の和と流出電流の和が等しい。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0019

1-1 基礎電気理論 > 直流回路 | 難易度：標準

30 Vの理想電源と4 Ω、6 Ωの抵抗が1つの閉回路に直列接続されている。回路電流はどれか。

- ア．6 Ωだけを用い $I=30/6$ として5 Aとする。
- イ．4 Ωだけを用い $I=30/4$ として7.5 Aとする。
- ウ．直列合成抵抗の扱いを誤り、1 Aとする。
- エ．KVLより $30-4I-6I=0$ として $I=3$  Aとする。

答え・解説

正答：エ

- ア：6 Ωだけで計算している。
- イ：4 Ωだけで計算している。
- ウ：全抵抗10 Ωに対する値ではない。
- エ： $30-4I-6I=0$ より $I=3$  A。

総合解説：閉回路一周の電圧上昇と降下の代数和は0。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0020

1-1 基礎電気理論 > 直流回路 | 難易度：標準

2 Ωと8 Ωの抵抗を直列に接続し、全体に20 Vを加えた。8 Ω抵抗の両端電圧はどれか。

- ア．2 Ω側と8 Ω側に電圧が等分されるとみなすのではなく、2 Ω側の分圧として4 Vとなる。
- イ．抵抗値に関係なく2個の抵抗に等分すると考えると10 Vとなる。
- ウ．直列電流2 Aより、8 Ω側の電圧は $2\text{ A} \times 8\text{ Ω}=16\text{ V}$ となる。
- エ．8 Ω側に電源電圧が全て加わると考えると20 Vとなる。

答え・解説

正答：ウ

- ア：これは2 Ω側の電圧。
- イ：抵抗値が異なるため等分されない。
- ウ： $20 \times 8 / (2+8)=16\text{ V}$ 。
- エ：2 Ω側にも電圧降下がある。

総合解説：直列回路の電圧は抵抗値に比例して分配される。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0021 1-1 基礎電気理論 > 直流回路 | 難易度：標準

ホイートストンブリッジが平衡し、 $R1=10\ \Omega$ 、 $R2=20\ \Omega$ 、 $R3=15\ \Omega$ 、 $R4$ が $R1/R2=R3/R4$ を満たす。 $R4$ はどれか。

- ア．平衡条件の比を正しく設定せず、 $R4=20\ \Omega$ とする。
- イ． $R1/R2$ と $R4/R3$ を等しいと置き、 $R4=7.5\ \Omega$ とする。
- ウ．抵抗値を加算する考えで、 $R4=45\ \Omega$ とする。
- エ． $R1/R2=R3/R4$ より $10/20=15/R4$ として $R4=30\ \Omega$ とする。

答え・解説 正答：エ

- ア：平衡条件を満たさない。
  - イ：比の対応を逆にしている。
  - ウ：単純加算で求めている。
  - エ： $10/20=15/R4$ より $R4=30\ \Omega$ 。
- 総合解説：平衡時は検出器電流が0となり、抵抗比が等しくなる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0022 1-1 基礎電気理論 > 直流回路 | 難易度：応用

銅導体の温度が上昇したときの抵抗変化について、通常の使用温度範囲で正しいものはどれか。

- ア．温度上昇に伴って抵抗は増加する。
- イ．温度上昇で抵抗は必ず0になる。
- ウ．温度上昇で抵抗は減少する。
- エ．温度によって抵抗は変化しない。

答え・解説 正答：ア

- ア：銅などの金属導体は一般に正の温度係数を持つ。
  - イ：通常の温度上昇で0にはならない。
  - ウ：銅の一般的傾向とは逆。
  - エ：抵抗率には温度依存性がある。
- 総合解説：配線の抵抗・電圧降下・損失を考える基礎事項である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0023

1-1 基礎電気理論 > 交流回路・ベクトル | 難易度：応用

正弦波交流電圧の最大値が $100\sqrt{2}$  Vである。実効値として正しいものはどれか。

- ア．正弦波の実効値 $V_m/\sqrt{2}$ を用い、100 Vとする。
- イ．最大値 $100\sqrt{2}$  Vをそのまま実効値とする。
- ウ．最大値を2で割る考えで、 $50\sqrt{2}$  Vを50 Vとみなす。
- エ．最大値から実効値への関係を逆に扱い、200 Vとする。

答え・解説

正答：ア

ア： $V=V_m/\sqrt{2}$ より100 V。  
イ：これは最大値そのもの。  
ウ：最大値を2で割っている。  
エ：正弦波の実効値関係と異なる。  
総合解説：正弦波の実効値は最大値の $1/\sqrt{2}$ 。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0024

1-1 基礎電気理論 > 交流回路・ベクトル | 難易度：標準

周波数50 Hzの正弦波交流の周期として正しいものはどれか。

- ア．周波数50の数値をmsへ直接読み替え、50 msとする。
- イ．逆数計算の桁を誤り、5 msとする。
- ウ． $1/50$  sのms換算を誤り、500 msとする。
- エ． $T=1/f=1/50$  s= $0.020$  sとして20 msとする。

答え・解説

正答：エ

ア：周波数値をそのまま時間に行っている。  
イ：逆数関係になっていない。  
ウ： $1/50$  sの換算が誤り。  
エ： $T=1/f=1/50=0.020$  s= $20$  ms。  
総合解説： $T=1/f$ の関係を使う。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0025

1-1 基礎電気理論 > 交流回路・ベクトル | 難易度：基礎

純抵抗だけを接続した正弦波交流回路の電圧と電流の位相関係として正しいものはどれか。

- ア．電流は電圧より90°進む。
- イ．電圧と電流は同相である。
- ウ．電流は電圧より90°遅れる。
- エ．位相差は常に180°である。

答え・解説

正答：イ

- ア：理想コンデンサの関係。
- イ：純抵抗では位相差は0°。
- ウ：理想インダクタの関係。
- エ：純抵抗では逆相にならない。

総合解説：R、L、Cの位相関係を区別する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0026

1-1 基礎電気理論 > 交流回路・ベクトル | 難易度：基礎

理想インダクタだけを接続した正弦波交流回路の位相関係として正しいものはどれか。

- ア．電流と電圧は同相である。
- イ．電流は電圧より90°進む。
- ウ．電流は電圧より90°遅れる。
- エ．電流は電圧より180°遅れる。

答え・解説

正答：ウ

- ア：純抵抗の関係。
- イ：理想Cの関係。
- ウ：理想Lでは電圧が電流より90°進む。
- エ：位相差は90°。

総合解説：インダクタでは電流が遅れる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0027

1-1 基礎電気理論 > 交流回路・ベクトル | 難易度：基礎

理想コンデンサだけを接続した正弦波交流回路の位相関係として正しいものはどれか。

- ア．電流と電圧は同相である。
- イ．電流は電圧より90°遅れる。
- ウ．電流は電圧より180°進む。
- エ．電流は電圧より90°進む。

答え・解説

正答：エ

ア：純抵抗の関係。  
イ：理想Lの関係。  
ウ：位相差は90°。  
エ：理想Cでは電流が電圧より90°進む。  
総合解説：コンデンサでは電流が進む。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0028

1-1 基礎電気理論 > 交流回路・ベクトル | 難易度：標準

周波数50 Hz、インダクタンス0.10 Hのコイルの誘導リアクタンスXLとして最も近いものはどれか。

- ア． $XL=2\pi fL=2\pi\times 50\times 0.10$ として約31.4 Ωとする。
- イ． $L=0.10$  Hを1 Hとして計算し、約314 Ωとする。
- ウ． $2\pi$ の扱いを誤って約15.9 Ωとする。
- エ．周波数またはLの桁を1桁小さく扱い、約3.14 Ωとする。

答え・解説

正答：ア

ア： $XL=2\pi fL=31.4$  Ω。  
イ：0.10 Hを1 H相当に扱っている。  
ウ： $2\pi fL$ を正しく用いていない。  
エ：桁が1つ小さい。  
総合解説：XLは周波数とLに比例する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0029

1-1 基礎電気理論 > 交流回路・ベクトル | 難易度：標準

周波数50 Hz、静電容量100 μFのコンデンサの容量リアクタンスXCとして最も近いものはどれか。

- ア．100 μF=100×10<sup>-6</sup> FとしてXC=1/(2πfC)≈31.8 Ωとする。
- イ．μFからFへの換算を1桁誤り、約314 Ωとする。
- ウ．容量の桁を逆方向に誤って、約3.18 Ωとする。
- エ．μFをFへ換算せず計算する考えで、約31,800 Ωとする。

答え・解説

正答：ア

ア：XC=1/(2πfC)≈31.8 Ω。  
イ：100 μFの換算が誤り。  
ウ：単位換算の桁が誤り。  
エ：μFをFへ換算していない。  
総合解説：XCは周波数とCに反比例する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0030

1-1 基礎電気理論 > 交流回路・ベクトル | 難易度：標準

抵抗6 Ω、誘導リアクタンス8 Ωの直列RL回路に100 Vを加えた。電流と力率の組合せとして正しいものはどれか。

- ア．電流約16.7 A、力率0.60（進み）である。
- イ．電流10 A、力率0.60（遅れ）である。
- ウ．電流約7.1 A、力率1.0である。
- エ．電流10 A、力率0.80（進み）である。

答え・解説

正答：イ

ア：Rだけで電流を計算している。  
イ：Z=√(6<sup>2</sup>+8<sup>2</sup>)=10 Ω、I=10 A、cos φ=6/10=0.60。  
ウ：RとXを単純加算している。  
エ：0.80はX/Zで、RLは遅れ。  
総合解説：交流回路ではRとXをベクトル合成する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0031

1-1 基礎電気理論 > 交流回路・ベクトル | 難易度：基礎

直列RLC回路で、ある周波数において $X_L=X_C$ となった。正しい状態はどれか。  
ア．インピーダンスは無限大になり電流は0になる。  
イ．合成リアクタンスが0となり、インピーダンスは抵抗成分だけになる。  
ウ．力率は0になる。  
エ．合成リアクタンスは $X_L+X_C$ となり最大になる。

答え・解説

正答：イ

ア：直列共振ではZは最小。  
イ： $X_L$ と $X_C$ が打ち消し合い $Z=R$ 、力率1となる。  
ウ：共振時は力率1。  
エ：LとCの符号は反対。  
総合解説：直列共振では $X_L=X_C$ 、 $Z=R$ 。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0032

1-1 基礎電気理論 > 交流回路・ベクトル | 難易度：応用

抵抗8 Ω、誘導リアクタンス6 Ωの直列RL回路の力率として正しいものはどれか。  
ア．力率は0.80（遅れ）である。  
イ．力率は0.60（遅れ）である。  
ウ．力率は1.25（遅れ）である。  
エ．力率は0.80（進み）である。

答え・解説

正答：ア

ア： $Z=10\text{ }\Omega$ 、 $\cos\varphi=8/10=0.80$ 。  
イ：0.60は $X/Z$ 。  
ウ：力率は1を超えない。  
エ：RLは遅れ力率。  
総合解説：直列RLでは $\cos\varphi=R/Z$ 。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0033

1-1 基礎電気理論 > 交流回路・ベクトル | 難易度：標準

直列RL回路で抵抗両端電圧80 V、誘導性電圧60 Vである。電源電圧の大きさはどれか。  
ア．抵抗電圧と誘導性電圧を単純に差し、20 Vとする。  
イ．直交する電圧を $\sqrt{(80^2 + 60^2)}$ で合成し、100 Vとする。  
ウ．二つの電圧値を乗じ、4,800 Vとする。  
エ．位相差を無視して80+60とし、140 Vとする。

答え・解説

正答：イ

ア：単純差ではない。  
イ： $V = \sqrt{(80^2 + 60^2)} = 100 \text{ V}$ 。  
ウ：電圧同士を乗算している。  
エ：直交量を単純加算している。  
総合解説：90°異なる交流量はベクトル合成する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0034

1-1 基礎電気理論 > 交流回路・ベクトル | 難易度：標準

L=0.10 H、C=100 μFの直列RLC回路の共振周波数として最も近いものはどれか。  
ア．Cの単位換算等を誤って共振周波数を約500 Hzとする。  
イ．平方根や桁の扱いを誤って約5 Hzとする。  
ウ． $f_0 = 1 / (2\pi \sqrt{LC})$ を用いて約50 Hzとする。  
エ．平方根を用いないなど式を誤り、約3,140 Hzとする。

答え・解説

正答：ウ

ア：Cの単位換算等の桁誤り。  
イ：1桁小さい。  
ウ： $f_0 = 1 / (2\pi \sqrt{LC}) \approx 50.3 \text{ Hz}$ 。  
エ：平方根や $2\pi$ の扱いが誤り。  
総合解説：共振条件 $X_L = X_C$ から $f_0$ を求める。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0035

1-2 三相交流・電力 &gt; 三相交流回路 | 難易度：基礎

平衡三相Y結線で線間電圧が400 Vである。相電圧として最も近いものはどれか。

ア．Y結線の場合を逆にし、 $V_p=400/\sqrt{3}$ として約693 Vとする。

イ．Y結線で $V_p=V_L/\sqrt{3}=400/\sqrt{3}$ として約231 Vとする。

ウ． $\Delta$ 結線と混同し、相電圧=線間電圧=400 Vとする。

エ．線間電圧を3で割り、約133 Vとする。

答え・解説

正答：イ

ア： $400 \times \sqrt{3}$ として関係を逆にしている。

イ：Y結線では $V_L=\sqrt{3}V_p$ なので $V_p=400/\sqrt{3} \approx 231$  V。

ウ： $\Delta$ 結線の電圧関係と混同。

エ：400を3で割っている。

総合解説：Y結線では線間電圧 $=\sqrt{3} \times$  相電圧。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0036

1-2 三相交流・電力 &gt; 三相交流回路 | 難易度：基礎

平衡三相 $\Delta$ 結線負荷の相電流が10 Aである。線電流として最も近いものはどれか。

ア． $\Delta$ 結線で $I_L=\sqrt{3}I_p=\sqrt{3} \times 10$ として約17.3 Aとする。

イ．線電流を相電流の $1/\sqrt{3}$ と考え、約5.77 Aとする。

ウ．線電流を相電流の3倍と考え、30 Aとする。

エ．Y結線の電流関係と混同し、10 Aとする。

答え・解説

正答：ア

ア： $\Delta$ 結線では $I_L=\sqrt{3}I_p=17.3$  A。

イ： $\sqrt{3}$ で割っている。

ウ：3倍ではなく $\sqrt{3}$ 倍。

エ：Y結線の電流関係と混同。

総合解説： $\Delta$ 結線では線電流 $=\sqrt{3} \times$  相電流。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0037

1-2 三相交流・電力 > 三相交流回路 | 難易度：標準

線間電圧200 V、線電流10 A、力率0.80の平衡三相負荷の有効電力として最も近いものはどれか。

- ア． $3 \times V \times I \times \text{力率}$ として計算すると約4.80 kWとなる。
- イ．単相式 $V \times I \times \text{力率}$ だけで計算すると約1.60 kWとなる。
- ウ． $\sqrt{3} \times V \times I \times \text{力率}$ で計算すると約2.77 kWとなる。
- エ． $\sqrt{3} \times V \times I$ として力率を無視すると約3.46 kWとなる。

答え・解説

正答：ウ

ア：三相電力式に一致しない。  
イ： $\sqrt{3}$ を考慮していない。  
ウ： $P = \sqrt{3} \times 200 \times 10 \times 0.80 \approx 2.77 \text{ kW}$ 。  
エ：力率を掛けず皮相電力としている。  
総合解説： $P = \sqrt{3} V I \cos \phi$ を用いる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0038

1-2 三相交流・電力 > 三相交流回路 | 難易度：基礎

線間電圧200 Vの平衡三相Y結線に各相20 Ωの抵抗負荷を接続した。線電流として最も近いものはどれか。

- ア．相電圧を $200 / \sqrt{3} \text{ V}$ とし、Y結線では線電流=相電流として約5.77 Aとなる。
- イ．Δ結線と同様に線電流を相電流の $\sqrt{3}$ 倍とすると約17.3 Aとなる。
- ウ．線間電圧200 Vをそのまま各相20 Ωに加えると10 Aとなる。
- エ．相電圧と線電流の $\sqrt{3}$ 関係を二重に適用すると約3.33 Aとなる。

答え・解説

正答：ア

ア：相電圧 $= 200 / \sqrt{3} \approx 115.5 \text{ V}$ 、相電流 $= 5.77 \text{ A}$ 、Yでは線電流=相電流。  
イ：Δ結線と混同。  
ウ：線間電圧を各相に直接加えている。  
エ： $\sqrt{3}$ の扱いが誤り。  
総合解説：Y結線ではまず相電圧へ換算する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0039

1-2 三相交流・電力 > 三相交流回路 | 難易度：標準

線間電圧200 Vの平衡三相Δ結線負荷で、線電流が約17.3 Aであった。各相が純抵抗であるとき、1相当たりの抵抗値として正しいものはどれか。

- ア．線電流をそのまま相電流とみなすと、抵抗は約11.6 Ωとなる。
- イ．相電流=17.3/√3≈10 A、相電圧=200 Vより、抵抗は20 Ωとなる。
- ウ．Y結線とみなし相電圧を200/√3 Vとすると、抵抗は約6.7 Ωとなる。
- エ．相電流を線電流の√3倍とすると、抵抗は約6.7 Ωとなる。

答え・解説

正答：イ

- ア：Δ結線では線電流と相電流は等しくなく、線電流=√3×相電流である。
- イ：Δ結線では相電圧=線間電圧、相電流=線電流/√3なのでR=200/10=20 Ω。
- ウ：Δ結線をY結線として扱っており、相電圧の関係が誤っている。
- エ：相電流と線電流の関係を逆にしている。

総合解説：Δ結線ではVp=VL、Ip=IL/√3を用いて各相の電氣量を逆算する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0040

1-2 三相交流・電力 > 三相交流回路 | 難易度：標準

各相インピーダンスが同じ三相負荷を同じ線間電圧に接続する。力率が同じならΔ結線時の全有効電力はY結線時の何倍か。

- ア．線電流の√3倍という関係だけを用い、Δ結線時の全有効電力はY結線時の√3倍と判断する。
- イ．結線を変えても各相に加わる電圧は同じとみなし、両者の全有効電力は同じと判断する。
- ウ．Δ結線では各相電圧がY結線の√3倍となり、同一インピーダンスでは相電力が電圧の2乗に比例するため、全有効電力は3倍となる。
- エ．Y結線の方が各相電圧が高いと逆に解釈し、Δ結線時の全有効電力はY結線時の1/3になると判断する。

答え・解説

正答：ウ

- ア：線電流の関係だけで電力比を決めており、各相電圧の違いを反映していない。
  - イ：同じ線間電圧でも、Y結線とΔ結線では各相に加わる電圧が異なるため、同じ電力にはならない。
  - ウ：正しい。Y結線では相電圧がVL/√3、Δ結線ではVLである。同一インピーダンス・同一力率なら相電力は電圧の2乗に比例するため、Δ結線の全有効電力はY結線の3倍となる。
  - エ：Y結線とΔ結線の相電圧関係を逆にしている。Δ結線の方が各相電圧は高い。
- 総合解説：同一インピーダンス・同一線間電圧ならΔはYの3倍の電力を消費する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0041

1-2 三相交流・電力 > 三相交流回路 | 難易度：標準

三相誘導電動機の回転方向を逆転させる一般的な方法として正しいものはどれか。

ア．力率改善コンデンサを追加する。

イ．三相電源の3本のうち任意の2本を入れ替える。

ウ．3本すべてを同じ順序のまま別端子に移す。

エ．各相電圧を同じ割合で下げる。

答え・解説

正答：イ

ア：相順を変えない。

イ：任意の2相を入れ替えると相順が反転する。

ウ：相順が変わらない。

エ：相順は変化しない。

総合解説：回転磁界の方向は相順に依存する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0042

1-2 三相交流・電力 > 三相交流回路 | 難易度：標準

平衡した三相4線式Y結線負荷で、各相電流の大きさが等しく位相差が $120^\circ$ である。中性線電流について正しいものはどれか。

ア．Y結線の線電流と相電流の $\sqrt{3}$ 関係を中性線にも誤って適用し、中性線電流は各相電流の $\sqrt{3}$ 倍と判断する。

イ．各相電流の大きさだけを見て位相差を考慮せず、中性線にも各相と同じ大きさの電流が流れると判断する。

ウ．3相の電流を同相の電流として算術的に加算し、中性線電流は各相電流の3倍になると判断する。

エ．各相電流は大きさが等しく位相が $120^\circ$ ずれているため、ベクトル和が打ち消し合い、理想的な平衡状態では中性線電流は0 Aとなる。

答え・解説

正答：エ

ア： $\sqrt{3}$ の関係を中性線電流へそのまま適用するのは誤りである。中性線電流は3相電流のベクトル和で決まる。

イ：中性線電流は各相電流の大きさだけでは決まらず、位相を含めたベクトル和で求める。

ウ： $120^\circ$ の位相差を無視して算術加算しているため誤りである。

エ：正しい。平衡三相では、大きさが等しく $120^\circ$ ずれた3相電流のベクトル和は0となる。

総合解説：平衡三相の電流ベクトル和は0。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0043

1-2 三相交流・電力 > 三相交流回路 | 難易度：応用

力率1.0の平衡三相抵抗負荷が、線間電圧400 Vで約10.4 kWを消費している。線電流として最も近いものはどれか。

- ア．単相式 $P=VI$ で逆算すると約26 Aとなる。
- イ． $P=3VI$ として逆算すると約8.7 Aとなる。
- ウ． $I=P/(\sqrt{3}V)$ として逆算すると約15 Aとなる。
- エ． $P=\sqrt{3}VI$ にさらに $\sqrt{3}$ を掛けて逆算すると約8.7 Aとなる。

答え・解説

正答：ウ

- ア：三相回路で線間電圧・線電流を使うため単相式ではない。
- イ：線間値を用いる三相有効電力式は $3VI$ ではなく $\sqrt{3}VI$ である。
- ウ： $I=10,400/(\sqrt{3}\times 400)\approx 15$  Aで正しい。
- エ： $\sqrt{3}$ を重複して扱っている。

総合解説：平衡三相で線間電圧・線電流を用いると $P=\sqrt{3}VI\cos\phi$ 。未知量を逆算できるようにする。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0044

1-2 三相交流・電力 > 三相交流回路 | 難易度：標準

大きさ10 Aで位相が0°、120°、240°の三つの電流ベクトルがある。ベクトル和として正しいものはどれか。

- ア．2相の線・相変換と同様に $\sqrt{3}$ 倍すると約17.3 Aとなる。
- イ．等大で120°ずつ離れた3ベクトルを合成すると0 Aとなる。
- ウ．位相差を無視して大きさだけを加えると30 Aとなる。
- エ．1相分だけが残ると考えると10 Aとなる。

答え・解説

正答：イ

- ア： $\sqrt{3}$ 関係とは別。
- イ：等大で120°ずつ離れた3ベクトルは対称で合成すると0。
- ウ：位相差を無視して算術加算している。
- エ：一相だけが残る合成ではない。

総合解説：三相平衡系の対称性を理解する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0045

1-2 三相交流・電力 > 三相交流回路 | 難易度：基礎

三相3線式回路を二電力計法で測定し、指示が5 kWと2 kWであった。総有効電力はどれか。

- ア．大きい方の指示5 kWを2倍すると10 kWとなる。
- イ．二電力計法として二つの指示値を代数加算すると7 kWとなる。
- ウ．二つの指示値の平均を取ると2.5 kWとなる。
- エ．二つの指示値の差を取ると3 kWとなる。

答え・解説

正答：イ

ア：倍数ではない。  
イ：二電力計法では $P=W1+W2$ 。  
ウ：平均値ではない。  
エ：差ではない。  
総合解説：総有効電力は二つの指示値の代数和。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0046

1-2 三相交流・電力 > 三相交流回路 | 難易度：応用

線間電圧400 V、線電流20 Aの平衡三相負荷で、有効電力が約11.1 kWであった。力率として最も近いものはどれか。

- ア．皮相電力を有効電力で割るS/Pを力率とすると約1.25となる。
- イ． $S=\sqrt{3} \times 400 \times 20 \approx 13.86$  kVAを求め、P/Sとすると約0.80となる。
- ウ．有効電力を電圧・電流の単純積で割ると約0.50となる。
- エ．皮相電力との比を過大に見積もると約0.95となる。

答え・解説

正答：イ

ア：S/Pであり力率は1を超えない。  
イ： $S=\sqrt{3} \times 400 \times 20 \approx 13.86$  kVA、 $P/S \approx 0.80$ 。  
ウ：P/Sと一致しない。  
エ：与条件からの計算値より高い。  
総合解説：三相でも力率 $=P/S$ 。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0047

1-2 三相交流・電力 > 電力・力率 | 難易度：標準

交流負荷の有効電力Pが6 kW、無効電力Qが8 kvarである。皮相電力Sと力率の組合せとして正しいものはどれか。

- ア． $S = \sqrt{(P^2 + Q^2)} = 10$  kVAとするが、力率を $Q/S = 0.80$ としている。
- イ． $S = \sqrt{(6^2 + 8^2)} = 10$  kVA、力率 $= P/S = 6/10 = 0.60$ とする。
- ウ． $P + Q = 14$ を皮相電力とし、力率を $6/14 \approx 0.43$ とする。
- エ． $P - Q = 2$ を皮相電力とし、力率を $6/2 = 3.0$ とする。

答え・解説

正答：イ

ア：0.80は $Q/S$ 。  
イ： $S = \sqrt{(6^2 + 8^2)} = 10$  kVA、力率 $= 6/10 = 0.60$ 。  
ウ：PとQを算術加算している。  
エ：Sを差で求めており力率も1を超えている。  
総合解説： $S^2 = P^2 + Q^2$ 、力率 $= P/S$ 。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0048

1-2 三相交流・電力 > 電力・力率 | 難易度：標準

遅れ力率の負荷に適切な容量の進相コンデンサを並列接続した場合の一般的な効果として正しいものはどれか。

- ア．有効電力が0になり線電流も0になる。
- イ．負荷の遅れ無効電力をさらに増やす。
- ウ．同じ有効電力なら線電流は必ず増える。
- エ．電源から供給する遅れ無効電力が減り、同じ有効電力なら線電流を小さくできる。

答え・解説

正答：エ

ア：負荷の有効電力は消えない。  
イ：進み無効電力は相殺方向に働く。  
ウ：適正補償では電流は減少する。  
エ：コンデンサの進み無効電力が負荷の遅れ無効電力を相殺する。  
総合解説：力率改善で電源側の皮相電力・電流を低減できる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0049

1-2 三相交流・電力 > 電力・力率 | 難易度：基礎

三相200 V、出力7.5 kW、効率90%、力率0.80の電動機を運転している。線電流として最も近いものはどれか。

- ア．力率や√3の扱いを過小評価して入力電流を求めると約47 Aとなる。
- イ．入力8.33 kWを√3×200 V×0.80で割ると約30 Aとなる。
- ウ．出力電力だけを基に電流を過小評価すると約17 Aとなる。
- エ．効率損失を考慮せず7.5 kWを入力として扱うと約24 Aとなる。

答え・解説

正答：イ

ア：√3や力率の扱いが不適切。  
イ：入力=7.5/0.90=8.33 kW、 $I=8333/(\sqrt{3}\times 200\times 0.80)\approx 30.1$  A。  
ウ：効率や力率の考慮が不足。  
エ：出力をそのまま入力電力としている。  
総合解説：出力→効率で入力有効電力→三相式で電流の順に求める。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0050

1-2 三相交流・電力 > 電力・力率 | 難易度：標準

有効電力10 kW、力率0.80の負荷がある。皮相電力として正しいものはどれか。

- ア．有効電力と力率の関係を過大に見積もると18 kVAとなる。
- イ．力率を1.0とみなすと10 kVAとなる。
- ウ． $S=P/\text{力率}=10/0.80$ より12.5 kVAとなる。
- エ． $P\times \text{力率}$ とすると8.0 kVAとなる。

答え・解説

正答：ウ

ア：計算値と一致しない。  
イ：力率1の場合の値。  
ウ： $S=P/\cos\varphi=10/0.80=12.5$  kVA。  
エ：Pに力率を掛けている。  
総合解説：力率1未満ではkVAはkWより大きい。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0051

1-2 三相交流・電力 > 電力・力率 | 難易度：応用

定格30 kVAの負荷が力率0.90で運転している。対応する有効電力として正しいものはどれか。

- ア．30 kVAのうち力率不足分10%だけを有効電力とみなすと3 kWとなる。
- イ． $S/\text{力率}=30/0.90$ とすると33.3 kWとなる。
- ウ．力率を1.0とみなすと30 kWとなる。
- エ． $P=S\times\text{力率}=30\times0.90$ より27 kWとなる。

答え・解説

正答：エ

- ア：10%だけを有効電力とする根拠がない。
  - イ：Sを力率で割っている。
  - ウ：力率1の場合。
  - エ： $P=S\cos\varphi=30\times0.90=27\text{ kW}$ 。
- 総合解説： $P=S\times\text{力率}$ で求める。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0052

1-2 三相交流・電力 > 電力・力率 | 難易度：標準

有効電力100 kWの負荷の力率を0.80（遅れ）から0.95（遅れ）へ改善する。 $\tan\varphi_1=0.75$ 、 $\tan\varphi_2=0.329$ とすると、必要な進相コンデンサ容量として最も近いものはどれか。

- ア．改善前の無効電力 $100\times0.75$ だけを採用すると約75 kvarとなる。
- イ．改善前後の無効電力差 $100\times(0.75-0.329)$ より約42 kvarとなる。
- ウ．改善後の無効電力 $100\times0.329$ だけを採用すると約33 kvarとなる。
- エ．改善前後の無効電力を加算すると約108 kvarとなる。

答え・解説

正答：イ

- ア：改善前の無効電力そのもの。
  - イ： $Q_c=100\times(0.75-0.329)=42.1\text{ kvar}$ 。
  - ウ：改善後の無効電力そのもの。
  - エ：改善前後を加算している。
- 総合解説：補償容量は改善前後の無効電力の差で求める。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0053

1-2 三相交流・電力 &gt; 電力・力率 | 難易度：標準

遅れ力率負荷に進相コンデンサを必要以上に接続した場合に起こり得る状態として最も適切なものはどれか。

- ア．負荷全体が進み力率となることがある。
- イ．周波数が必ず2倍になる。
- ウ．有効電力が負になり必ず発電状態になる。
- エ．力率は必ず1.00に固定される。

答え・解説

正答：ア

ア：進み無効電力が遅れ無効電力を上回ると進み側になる。  
イ：そのような関係はない。  
ウ：力率の進み遅れと有効電力の向きは別。  
エ：過大補償では1を越えて進み側になる。  
総合解説：力率改善は適正容量で行う。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0054

1-2 三相交流・電力 &gt; 電力・力率 | 難易度：基礎

線間電圧400 V、線電流20 A、力率0.80（遅れ）の平衡三相負荷がある。 $\sin \phi = 0.60$ として無効電力はどれか。

- ア． $\sqrt{3}VI\cos \phi$ を用いると約11.1となるが、これは有効電力である。
- イ． $\sqrt{3}VI$ を用いると約13.9となるが、これは皮相電力である。
- ウ． $Q = \sqrt{3}VI \sin \phi$ を用いると約8.31 kvarとなる。
- エ． $VI \sin \phi$ だけで計算し $\sqrt{3}$ を省くと約6.40 kvarとなる。

答え・解説

正答：ウ

ア：これは有効電力。  
イ：これは皮相電力。  
ウ： $Q = \sqrt{3} \times 400 \times 20 \times 0.60 \approx 8.31 \text{ kvar}$ 。  
エ： $\sqrt{3}$ を考慮していない。  
総合解説：P、Q、Sの三相式を対応させる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0055

1-2 三相交流・電力 > 電力・力率 | 難易度：基礎

5 kWの負荷を4時間運転した。消費電力量として正しいものはどれか。  
ア．電力5 kWに運転時間4 hを乗じるので、消費電力量は20 kWhである。  
イ．電力5 kWと運転時間4 hを加算して、消費電力量を9 kWhとする。  
ウ．電力5 kWを運転時間4 hで除して、消費電力量を1.25 kWhとする。  
エ． $5 \times 4 = 20$ としているが、電力量の単位をkWとして20 kWと表す。

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。電力量は電力×時間で求めるため、 $5 \text{ kW} \times 4 \text{ h} = 20 \text{ kWh}$ となる。  
イ：誤り。電力と時間は加算せず、電力量を求めるときは電力に運転時間を乗じる。  
ウ：誤り。電力を時間で除する計算ではなく、 $5 \text{ kW} \times 4 \text{ h}$ とする。  
エ：誤り。20という数値は得られるが、kWは電力の単位である。電力量はkWhで表す。  
総合解説：消費電力量は、一定電力で運転した場合「電力[kW]×時間[h]」で求める。したがって5 kWの負荷を4時間運転すると20 kWhとなる。電力と電力量の単位を区別することが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0056

1-2 三相交流・電力 > 電力・力率 | 難易度：応用

同じ有効電力、同じ電圧の交流負荷で、力率を0.60から0.90へ改善した。線電流は改善前のおよそ何倍になるか。  
ア．力率の差 $0.90 - 0.60$ を比とみなし、約0.33倍とする。  
イ．力率比1.5を二乗して、約2.25倍とする。  
ウ．PとV一定より $I_2 / I_1 = 0.60 / 0.90$ として約0.67倍とする。  
エ．力率比を逆に $0.90 / 0.60$ とし、約1.5倍とする。

答え・解説

正答：ウ

ア：力率の差を比としている。  
イ：力率比を2乗している。  
ウ：P一定なら $I_1 \cos \phi_1 = I_2 \cos \phi_2$ より $I_2 / I_1 = \cos \phi_1 / \cos \phi_2 = 0.60 / 0.90 \approx 0.67$ 。  
エ：比を逆にしている。  
総合解説：力率が高いほど同一有効電力に必要な電流は小さい。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0057

1-2 三相交流・電力 > 電圧降下・電力損失 | 難易度：基礎

電流30 Aが流れる線路の合成抵抗が0.20 Ωである。線路のジュール損失として正しいものはどれか。

- ア． $I \times R=6$ をそのまま損失電力とみなすと6 Wとなる。
- イ． $I^2 R$ を正しく適用しない近似では150 Wとなる。
- ウ． $I^2$ を抵抗で割る形で扱ったと過大な4,500 Wとなる。
- エ． $I^2 R=30^2 \times 0.20$ より180 Wとなる。

答え・解説

正答：エ

ア：IR=6は電圧降下。  
イ： $I^2 R$ の計算結果と一致しない。  
ウ：過大な値である。  
エ： $P=I^2 R=30^2 \times 0.20=180$  W。  
総合解説：線路損失は電流の2乗に比例する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0058

1-2 三相交流・電力 > 電圧降下・電力損失 | 難易度：標準

単相2線式回路で、片道1本の導体抵抗が0.15 Ω、負荷電流が20 Aである。リアクタンスを無視すると電圧降下はどれか。

- ア．片道1本分だけの抵抗0.15 ΩでIRを計算すると3 Vとなる。
- イ．往復抵抗をさらに2倍して0.60 Ωとすると12 Vとなる。
- ウ．往復抵抗0.30 Ωに20 Aを掛けると6 Vとなる。
- エ．与条件にない0.50 Ωを往復抵抗とみなすと10 Vとなる。

答え・解説

正答：ウ

ア：片道分だけで計算している。  
イ：往復抵抗をさらに2倍している。  
ウ：往復抵抗0.30 Ωより $\Delta V=20 \times 0.30=6$  V。  
エ：IR計算と一致しない。  
総合解説：単相2線式では往復導体の抵抗を考える。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0059

1-2 三相交流・電力 > 電圧降下・電力損失 | 難易度：基礎

平衡三相3線式で1線当たりの線路抵抗0.10 Ω、線電流50 A、力率1.0とする。リアクタンスを無視した線間電圧降下はどれか。

- ア．単相2線式の2IRを適用すると10 Vとなる。
- イ．3IRとして計算すると15 Vとなる。
- ウ．三相3線式の $\sqrt{3}$ IRより約8.7 Vとなる。
- エ．IRだけで計算すると5.0 Vとなる。

答え・解説

正答：ウ

ア：単相2線式の2IRを適用している。

イ：3IRとしている。

ウ： $\Delta V \approx \sqrt{3}IR = \sqrt{3} \times 50 \times 0.10 \approx 8.66 \text{ V}$ 。

エ： $\sqrt{3}$ を考慮していない。

総合解説：三相3線式の線間電圧降下には $\sqrt{3}$ 係数が現れる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0060

1-2 三相交流・電力 > 電圧降下・電力損失 | 難易度：標準

同じ材質・長さの導体で断面積を2倍にし、電流を同じとした。抵抗と電圧降下の変化として正しいものはどれか。

- ア．抵抗は1/4、電圧降下も1/4になる。
- イ．抵抗は変わらず、電圧降下だけ1/2になる。
- ウ．抵抗は2倍、電圧降下も2倍になる。
- エ．抵抗は約1/2、電圧降下も約1/2になる。

答え・解説

正答：エ

ア：面積2倍なら抵抗1/2。

イ：抵抗自体が変化する。

ウ：断面積と抵抗は反比例。

エ： $R = \rho L / A$ 、 $\Delta V = IR$ より双方1/2。

総合解説：導体断面積の増加は電圧降下低減に有効。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0061

1-2 三相交流・電力 > 電圧降下・電力損失 | 難易度：応用

材質・断面積・電流が同じ導体で配線長を2倍にした。抵抗と電圧降下の変化として正しいものはどれか。

- ア．抵抗は4倍、電圧降下も4倍になる。
- イ．抵抗は2倍だが電圧降下は変わらない。
- ウ．抵抗は2倍、電圧降下も2倍になる。
- エ．抵抗は1/2、電圧降下も1/2になる。

答え・解説

正答：ウ

ア：長さの2乗には比例しない。  
イ：電流一定なら  $\Delta V$  は  $R$  に比例。  
ウ：  $R = \rho L/A$  で長さに比例し、  $\Delta V = IR$  も2倍。  
エ：長さとの関係が逆。  
総合解説：長距離配線ほど電圧降下が大きくなる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0062

1-2 三相交流・電力 > 電圧降下・電力損失 | 難易度：標準

同じ有効電力を同じ力率で送るとき、送電電圧を2倍にし、線路抵抗は同じとした。線路電流と  $I^2 R$  損失は概ねどうなるか。

- ア．電流は1/2、損失は1/4になる。
- イ．電流は1/2、損失も1/2になる。
- ウ．電流は2倍、損失は4倍になる。
- エ．電流は変わらず、損失だけ1/4になる。

答え・解説

正答：ア

ア：一定電力なら  $I \propto 1/V$ 、損失は  $I^2$  に比例。  
イ：損失は電流の2乗に比例。  
ウ：電圧上昇時の電流変化が逆。  
エ：一定電力なら電流も変化する。  
総合解説：高電圧送電は線路損失低減に有利。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0063

1-2 三相交流・電力 > 電圧降下・電力損失 | 難易度：標準

銅導体に同じ電流を流す条件で、温度上昇により抵抗が増加した。線路損失の変化として正しいものはどれか。

- ア． $I^2 R$ 損失は増加する。
- イ．抵抗に無関係なので変化しない。
- ウ． $I^2 R$ 損失は減少する。
- エ．必ず0になる。

答え・解説

正答：ア

ア：電流一定なら損失はRに比例する。  
イ：式にRが含まれる。  
ウ：抵抗増加なら損失は増える。  
エ：温度上昇で抵抗は0にならない。  
総合解説：温度上昇は抵抗増加を通じ損失にも影響する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0064

1-2 三相交流・電力 > 電圧降下・電力損失 | 難易度：応用

一定の有効電力を供給する設備で力率を改善したとき、配電線の電圧降下と $I^2 R$ 損失に期待できる一般的な変化として最も適切なものはどれか。

- ア．線電流が減少するため、電圧降下と $I^2 R$ 損失の双方を低減できる。
- イ．電圧降下は減るが $I^2 R$ 損失は必ず増える。
- ウ．線電流が増加し双方が増える。
- エ．有効電力が同じなら電流は変わらない。

答え・解説

正答：ア

ア：同一 $P \cdot V$ なら力率向上でIが減り、 $\Delta V$ と $I^2 R$ 損失が低下する。  
イ：電流低減で損失も減る。  
ウ：適切な力率改善では電流は減る。  
エ：力率は必要電流に影響する。  
総合解説：力率改善は配電線の損失・電圧降下対策にもなる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0065

1-3 電気機器 > 変圧器 | 難易度：基礎

理想変圧器で一次巻数1,000回、二次巻数100回、一次電圧6,600 Vとする。二次電圧として正しいものはどれか。

- ア． $V2=V1 \times N2/N1=6,600 \times 100/1,000$ より660 Vとなる。
- イ．巻数比による電圧変換がないとみなすと6,600 Vとなる。
- ウ．巻数比を逆にして10倍すると66,000 Vとなる。
- エ．巻数比を100分の1と誤認すると66 Vとなる。

答え・解説

正答：ア

ア： $V1/V2=N1/N2=10$ より $V2=660$  V。  
イ：巻数比を無視している。  
ウ：降圧比を逆に適用している。  
エ：巻数比を100倍として扱っている。  
総合解説：理想変圧器の電圧比は巻数比に等しい。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0066

1-3 電気機器 > 変圧器 | 難易度：基礎

理想変圧器の一次電圧6,600 V、二次電圧660 Vで、二次電流100 Aである。一次電流として正しいものはどれか。

- ア．一次・二次電流が同じとみなすと100 Aとなる。
- イ．電圧比10を二重に適用すると1 Aとなる。
- ウ．電流比を電圧比と同方向に10倍すると1,000 Aとなる。
- エ． $V1I1=V2I2$ より $I1=660 \times 100/6,600=10$  Aとなる。

答え・解説

正答：エ

ア：電流比は電圧比の逆比。  
イ：電圧比を過大に反映している。  
ウ：電圧比と同方向に10倍している。  
エ： $V1I1=V2I2$ より $I1=10$  A。  
総合解説：理想変圧器では電圧比と電流比は逆比。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0067

1-3 電気機器 > 変圧器 | 難易度：基礎

損失を無視できる理想変圧器で、一次側と二次側の皮相電力の関係として正しいものはどれか。

- ア．一次側と二次側の皮相電力は等しい。
- イ．降圧変圧器では二次側皮相電力は0になる。
- ウ．二次側は必ず一次側の10倍になる。
- エ．皮相電力は巻数の2乗比になる。

答え・解説

正答：ア

- ア：理想変圧器では $V1I1=V2I2$ 。
- イ：電圧低下に対し電流が増える。
- ウ：変圧比だけで容量は増えない。
- エ：巻数比は電圧比に対応する。

総合解説：変圧器はエネルギーを増幅する装置ではない。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0068

1-3 電気機器 > 変圧器 | 難易度：標準

変圧器が90 kWを負荷へ出力し、鉄損2 kW、銅損3 kWである。効率として最も近いものはどれか。

- ア．入力95 kWに対する出力90 kWの比90/95より約94.7%となる。
- イ．入力と出力の比を逆にすると約105.6%となる。
- ウ．出力90という数値をそのまま%とみなすと90.0%となる。
- エ．損失5 kWを100から単純に引くと95.0%となる。

答え・解説

正答：ア

- ア：入力=95 kW、 $\eta=90/95 \approx 94.7\%$ 。
- イ：入力と出力を逆にしている。
- ウ：出力90という数値を百分率とみなしている。
- エ：損失5を単純に100から引いている。

総合解説：効率=出力/(出力+損失)。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0069

1-3 電気機器 > 変圧器 | 難易度：応用

変圧器の定格負荷時の銅損を $P_c$ とする。巻線抵抗一定として、負荷電流を定格の $1/2$ にした場合の銅損はどうなるか。

- ア．ほぼ $P_c$ のままである。
- イ．約 $2P_c$ になる。
- ウ．約 $P_c/2$ になる。
- エ．約 $P_c/4$ になる。

答え・解説

正答：エ

ア：一定扱いするのは主に鉄損。  
イ：電流減少で損失は増えない。  
ウ：電流に単純比例と誤認。  
エ：銅損は $I^2 R$ に比例するため $1/4$ 。  
総合解説：銅損は負荷電流の2乗に比例する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0070

1-3 電気機器 > 変圧器 | 難易度：標準

商用周波数・定格電圧で運転する変圧器について、鉄損の一般的な特徴として正しいものはどれか。

- ア．負荷電流の大小にかかわらず、電圧と周波数が一定なら概ね一定とみなせる。
- イ．鉄損は巻線抵抗だけで決まる。
- ウ．負荷電流の2乗に正比例する。
- エ．無負荷なら鉄損も必ず0になる。

答え・解説

正答：ア

ア：鉄損は主にヒステリシス損と渦電流損で、磁束条件一定なら負荷変動で大きく変わりにくい。  
イ：巻線抵抗によるのは銅損。  
ウ：これは主に銅損。  
エ：励磁されていれば鉄損は生じる。  
総合解説：鉄損と銅損を区別する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0071

1-3 電気機器 > 変圧器 | 難易度：標準

二次無負荷電圧210 V、定格負荷時二次端子電圧200 Vの変圧器がある。負荷時電圧を基準とする電圧変動率はどれか。

- ア．無負荷と負荷の電圧差10 Vをそのまま%とみなすと10%となる。
- イ．電圧差を不適切な基準値で割ると2%となる。
- ウ．210/200をそのまま百分率にすると105%となる。
- エ．(210-200)/200×100より5%となる。

答え・解説

正答：エ

ア：10 V差をそのまま%としている。  
イ：基準電圧の扱いが誤り。  
ウ：電圧比そのものを百分率にしている。  
エ：(210-200)/200×100=5%。  
総合解説：定義する基準電圧を確認して計算する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0072

1-3 電気機器 > 変圧器 | 難易度：基礎

三相変圧器を並行運転する際の条件として最も適切なものはどれか。

- ア．百分率インピーダンスは0であるほど安全である。
- イ．容量だけ同じなら電圧比や相順は異なってよい。
- ウ．二次無負荷電圧が等しく、極性・相順・位相変位が適合し、百分率インピーダンスも適切に近いことが必要である。
- エ．二次電圧は異なるほど負荷分担が均等になる。

答え・解説

正答：ウ

ア：実機で0ではなく、負荷分担には整合が必要。  
イ：不一致は循環電流や事故の原因。  
ウ：循環電流や負荷分担偏りを防ぐため各条件の整合が必要。  
エ：電圧差は循環電流の原因。  
総合解説：並行運転では電圧・位相・インピーダンスを確認する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0073

1-3 電気機器 > 変圧器 | 難易度：標準

単巻変圧器の一般的な特徴として正しいものはどれか。

- ア．電圧変換はできない。
- イ．一次側と二次側が電氣的に接続され、二巻線変圧器のような絶縁分離は得られない。
- ウ．同容量なら必ず二巻線より大量の銅を使う。
- エ．一次側と二次側は必ず完全に絶縁される。

答え・解説

正答：イ

- ア：昇圧・降圧に使用できる。
- イ：巻線の一部を一次・二次で共用するため小形化しやすいが絶縁分離がない。
- ウ：一般に材料節減の利点がある。
- エ：単巻では共通巻線を介し接続される。

総合解説：単巻変圧器の利点と絶縁上の制約を理解する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0074

1-3 電気機器 > 変圧器 | 難易度：標準

変圧器の無負荷試験から主として求められるものとして最も適切なものはどれか。

- ア．絶縁油の引火点だけである。
- イ．鉄損および励磁特性である。
- ウ．巻線の機械的強度だけである。
- エ．定格負荷時の銅損だけである。

答え・解説

正答：イ

- ア：油の物性試験とは別。
- イ：無負荷では銅損が小さく、入力電力は主に鉄損として扱える。
- ウ：電氣的特性試験である。
- エ：銅損は短絡試験で評価。

総合解説：無負荷試験と短絡試験の目的を区別する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0075

1-3 電気機器 > 変圧器 | 難易度：応用

- 変圧器の短絡試験を定格電流付近で行うことで主として評価できるものはどれか。
- ア．負荷設備の消費電力量だけである。
  - イ．銅損および等価インピーダンスである。
  - ウ．変圧器油の含水量だけである。
  - エ．定格電圧での鉄損だけである。

答え・解説

正答：イ

- ア：変圧器自体の試験。  
イ：低い印加電圧で定格電流を流し、鉄損を小さくして銅損等を評価する。  
ウ：油分析とは異なる。  
エ：鉄損は無負荷試験が適する。
- 総合解説：短絡試験は銅損と短絡インピーダンスを求める。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0076

1-3 電気機器 > 変圧器 | 難易度：標準

- 三相変圧器のY結線側とΔ結線側の基本的な電圧関係について正しいものはどれか。
- ア．Y側では線間電圧が相電圧の $\sqrt{3}$ 倍、Δ側では線間電圧と相電圧が等しい。
  - イ．結線方式にかかわらず両者の関係は同じ。
  - ウ．両側とも線間電圧は相電圧の3倍。
  - エ．Y側では線間電圧=相電圧、Δ側では線間電圧= $\sqrt{3}$ ×相電圧。

答え・解説

正答：ア

- ア：Yは $V_L = \sqrt{3}V_p$ 、Δは $V_L = V_p$ 。  
イ：YとΔで異なる。  
ウ：3倍ではない。  
エ：関係が逆。
- 総合解説：変圧比と三相結線の線・相関係を組み合わせて考える。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0077

1-3 電気機器 > 誘導機・同期機 | 難易度：基礎

極数4、周波数50 Hzの三相回転磁界の同期速度として正しいものはどれか。

- ア． $N_s=120 \times 50 / 4$ より $1,500 \text{ min}^{-1}$ となる。
- イ． $120f$ だけを計算して極数で割らないと $6,000 \text{ min}^{-1}$ となる。
- ウ．8極として計算すると $750 \text{ min}^{-1}$ となる。
- エ．2極として計算すると $3,000 \text{ min}^{-1}$ となる。

答え・解説

正答：ア

ア： $N_s=120f/P=120 \times 50 / 4=1,500 \text{ min}^{-1}$ 。  
イ：極数で割っていない。  
ウ：8極50 Hz相当。  
エ：2極50 Hz相当。  
総合解説：同期速度 $N_s=120f/P$ は回転機の基本式。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0078

1-3 電気機器 > 誘導機・同期機 | 難易度：標準

同期速度 $1,500 \text{ min}^{-1}$ の三相誘導電動機が $1,440 \text{ min}^{-1}$ で運転している。すべりとして正しいものはどれか。

- ア． $(1,500-1,440) / 1,500 \times 100$ より4%となる。
- イ． $1,440 / 1,500 \times 100$ をすべりとみなすと96%となる。
- ウ．速度差を過小に比率化すると2%となる。
- エ．速度差60をそのまま6%相当とみなすと6%となる。

答え・解説

正答：ア

ア： $s=(1500-1440) / 1500=0.04$ 。  
イ： $N/N_s$ をすべりと取り違えている。  
ウ：速度差を正しく比率化していない。  
エ：速度差60を%値と誤認。  
総合解説：すべりは同期速度に対する速度差の割合。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0079

1-3 電気機器 > 誘導機・同期機 | 難易度：標準

6極、60 Hzの三相誘導電動機がすべり5%で運転している。回転速度として正しいものはどれか。

- ア．同期速度の計算で極数を過大に扱うと約600 min<sup>-1</sup>となる。
- イ．Ns=1,200 min<sup>-1</sup>をそのまま回転速度とすると1,200 min<sup>-1</sup>となる。
- ウ．Ns=1,200 min<sup>-1</sup>に(1-0.05)を掛けると約1,140 min<sup>-1</sup>となる。
- エ．同期速度に5%を加えると約1,260 min<sup>-1</sup>となる。

答え・解説

正答：ウ

ア：同期速度計算が誤り。  
イ：同期速度でありすべりを無視。  
ウ：Ns=1200、N=(1-0.05)×1200=1140。  
エ：同期速度より大きくしている。  
総合解説：誘導電動機の場合はN=(1-s)Ns。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0080

1-3 電気機器 > 誘導機・同期機 | 難易度：応用

電源周波数を50 Hzのまま、回転機の極数を4極から8極へ変更したとする。同期速度の変化として正しいものはどれか。

- ア．極数が2倍になるので、同期速度も2倍になる。
- イ．周波数が一定なので、極数が変わっても同期速度は変わらない。
- ウ．極数が2倍になるので、同期速度は4分の1になる。
- エ．Ns=120f/Pより、極数が2倍になると同期速度は2分の1になる。

答え・解説

正答：エ

ア：同期速度は極数に反比例するため、極数増加で速度は低下する。  
イ：同期速度は周波数だけでなく極数にも依存する。  
ウ：反比例は1/Pであり、極数2倍なら速度は1/2であって1/4ではない。  
エ：Ns=120f/Pなので、50 Hz一定で4極から8極なら1500から750 min<sup>-1</sup>へ半減する。  
総合解説：同期速度は周波数に比例し極数に反比例する。数値暗記ではなく関係式から判断する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0081

1-3 電気機器 > 誘導機・同期機 | 難易度：標準

電源周波数50 Hzの三相誘導電動機がすべり3%で運転している。回転子電流の周波数として正しいものはどれか。

- ア．50 Hzから3 Hzを単純に差し引くと47 Hzとなる。
- イ．すべり率と周波数の積を誤って扱って0.60 Hzとなる。
- ウ．停止時と同じ二次周波数とみなすと50 Hzとなる。
- エ． $f_2=sf_1=0.03 \times 50$ より1.5 Hzとなる。

答え・解説

正答：エ

ア：50 Hzから3 Hzを引いている。  
イ：積に一致しない。  
ウ：停止時は等しいが運転時はすべりに比例。  
エ： $f_2=sf_1=0.03 \times 50=1.5$  Hz。  
総合解説：回転子周波数はすべり×電源周波数。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0082

1-3 電気機器 > 誘導機・同期機 | 難易度：応用

通常Δ結線で運転する三相誘導電動機をスターデルタ始動する場合の説明として正しいものはどれか。

- ア．始動時にY結線として各相電圧を下げ、全電圧Δ始動に比べ始動電流と始動トルクを抑える。
- イ．回転方向逆転だけを目的とする。
- ウ．始動時にΔ結線、その後Y結線で定常運転する。
- エ．始動時の相電圧を√3倍にしてトルクを増やす。

答え・解説

正答：ア

ア：Y始動では各相電圧がΔ時の $1/\sqrt{3}$ となる。  
イ：主目的は始動電流低減。  
ウ：一般的な順序が逆。  
エ：Y始動では相電圧は低下。  
総合解説：始動電流と同時に始動トルクも低下する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0083

1-3 電気機器 > 誘導機・同期機 | 難易度：基礎

三相誘導電動機の回転方向を変更するために、電源側で行う操作として正しいものはどれか。

- ア．三相のうち任意の2相を入れ替える。
- イ．3相すべての電圧を同じ割合で高くする。
- ウ．力率改善コンデンサを大きくする。
- エ．接地抵抗を小さくする。

答え・解説

正答：ア

- ア：2相を入れ替えると相順が逆転する。
- イ：相順は変わらない。
- ウ：相順を変えない。
- エ：回転方向とは無関係。

総合解説：回転方向は相順で決まる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0084

1-3 電気機器 > 誘導機・同期機 | 難易度：標準

同期電動機が安定に同期運転しているときの回転速度に関する説明として正しいものはどれか。

- ア．周波数に関係なく常に1,500 min<sup>-1</sup>で回る。
- イ．負荷が定格範囲内で変化しても、原則として同期速度で回転する。
- ウ．負荷増加で誘導電動機のようにすべりが連続的に増える。
- エ．無負荷になると必ず停止する。

答え・解説

正答：イ

- ア：同期速度は周波数と極数で決まる。
- イ：同期外れしない範囲では回転子磁界が回転磁界に同期する。
- ウ：同期電動機は通常すべりを持たない。
- エ：無負荷でも同期運転可能。

総合解説：同期機と誘導機の色度特性を区別する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0085

1-3 電気機器 > 誘導機・同期機 | 難易度：応用

同期電動機の界磁を過励磁にしたときの一般的な力率特性として正しいものはどれか。  
ア．励磁を変えても力率は常に1.0。  
イ．必ず遅れ力率となる。  
ウ．進み力率で運転でき、無効電力補償に利用できる。  
エ．過励磁すると速度が2倍になる。

答え・解説

正答：ウ

ア：励磁で力率調整できる。  
イ：過励磁では一般に進み。  
ウ：同期電動機は励磁調整で力率を変えられ、過励磁では進み無効電力を供給できる。  
エ：同期速度は周波数と極数で決まる。  
総合解説：同期電動機は無効電力調整にも利用できる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0086

1-3 電気機器 > 誘導機・同期機 | 難易度：標準

電源周波数と電圧が一定で安定運転範囲にある三相誘導電動機の負荷トルクが増加した。一般的な応答として最も適切なものはどれか。  
ア．速度が全く変化せずすべりも常に0。  
イ．回転速度が同期速度を超える。  
ウ．回転速度がわずかに低下してすべりが増加し、電磁トルクが増えて新しい平衡点に落ち着く。  
エ．負荷が増えるとすべりが減少する。

答え・解説

正答：ウ

ア：誘導機はトルク発生にすべりが必要。  
イ：通常の電動機運転では同期速度より低い。  
ウ：負荷増加に対し速度が少し下がり、すべり増加で必要トルクを発生する。  
エ：一般にすべりは増える。  
総合解説：誘導機は負荷に応じてすべりが変化する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0087

1-3 電気機器 > 開閉・保護機器 | 難易度：標準

電力回路に用いる遮断器の基本的な役割として最も適切なものはどれか。

ア．電流を測定用に小さく変換することだけを目的とする。

イ．通常の負荷電流を開閉するとともに、定格の範囲内で短絡などの事故電流を遮断する。

ウ．電圧を任意の比率に変換することだけを目的とする。

エ．常に電路を接地して事故電流を増やす。

答え・解説

正答：イ

ア：変流器の主機能。  
イ：遮断器は開閉機能と事故時の遮断能力を持つ。  
ウ：電圧変換は変圧器の主機能。  
エ：遮断器の役割ではない。  
総合解説：受配電設備の保護・開閉の中核機器である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0088

1-3 電気機器 > 開閉・保護機器 | 難易度：標準

一般的な断路器の使用方法として正しいものはどれか。

ア．負荷電流を頻繁に開閉する接触器と同じ用途で用いる。

イ．原則として負荷電流を遮断する目的ではなく、無電流状態の回路を明確に切り離して保守時の隔離を確保する。

ウ．電圧を降圧して計器へ供給する。

エ．短絡電流を高速遮断する主保護機器として単独使用する。

答え・解説

正答：イ

ア：頻繁な負荷開閉用ではない。  
イ：断路器は回路の隔離を主目的とし、通常は負荷・短絡電流の遮断を担わない。  
ウ：計器用変圧器の用途。  
エ：短絡電流遮断は遮断器等の役割。  
総合解説：断路器と遮断器の役割を区別する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0089

1-3 電気機器 > 開閉・保護機器 | 難易度：応用

ヒューズの保護動作に関する説明として正しいものはどれか。  
ア．電圧を一定比で変換する。  
イ．地絡電流だけに反応し過電流には反応しない。  
ウ．過電流による発熱で可溶体が溶断し、電路を遮断する。  
エ．過電流を検出すると同じ可溶体が自動復帰する。

答え・解説

正答：ウ

ア：計器用変圧器の機能。  
イ：電流の大きさと時間特性で溶断する。  
ウ：ヒューズは過電流の熱作用で可溶体を溶断させる一回動作型の保護機器。  
エ：溶断後は基本的に交換が必要。  
総合解説：簡素で高速な過電流保護に用いられる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0090

1-3 電気機器 > 開閉・保護機器 | 難易度：標準

過電流継電器（OCR）の基本的な役割として正しいものはどれか。  
ア．回転機の回転方向を直接反転させる。  
イ．線間電圧を相電圧に変換する。  
ウ．設定値を超える電流を検出し、必要に応じて遮断器へトリップ指令を出す。  
エ．常時、力率を1.0に保つ無効電力を供給する。

答え・解説

正答：ウ

ア：保護継電器の機能ではない。  
イ：変圧器等の機能。  
ウ：過負荷・短絡などの過電流を検出して遮断器を動作させる。  
エ：進相コンデンサ等の役割。  
総合解説：保護継電器は事故を検出し開閉機器へ指令する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0091

1-3 電気機器 > 開閉・保護機器 | 難易度：標準

地絡事故の検出を主目的とする保護方式について正しい説明はどれか。

ア．地絡時には必ず三相電流が完全平衡し零相成分は0となる。

イ．零相電流など、健全時にはほぼ現れない地絡に特有の成分を検出して保護動作させる方式がある。

ウ．地絡事故は検出できないため保護装置は不要である。

エ．地絡保護は力率改善コンデンサだけで行う。

答え・解説

正答：イ

ア：地絡では零相成分が現れ得る。

イ：地絡時に現れる零相成分をZCT等で検出して地絡継電器を動作させる方式がある。

ウ：地絡専用の検出方式がある。

エ：コンデンサは地絡検出装置ではない。

総合解説：地絡保護では零相電流・零相電圧等を利用する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0092

1-3 電気機器 > 開閉・保護機器 | 難易度：応用

変流器（CT）と計器用変圧器（VT）の役割の組合せとして正しいものはどれか。

ア．CTは力率改善、VTは短絡遮断を行う。

イ．CTは大電流を計測・保護用の小電流に変換し、VTは高電圧を計測・保護用の低電圧に変換する。

ウ．CTは電圧を変換しVTは電流を変換する。

エ．CTもVTも機械的に回転して周波数を変換する。

答え・解説

正答：イ

ア：主機能と異なる。

イ：CTは電流変換、VTは電圧変換を行う。

ウ：役割が逆。

エ：周波数変換機ではない。

総合解説：計器・保護継電器へ適切な二次量を供給する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0093

1-3 電気機器 > 開閉・保護機器 | 難易度：基礎

受配電設備に設置する避雷器の主な役割として正しいものはどれか。

- ア．受電電圧を一定比率で低圧へ変換する。
- イ．力率改善のため進み無効電力を供給する。
- ウ．常時の負荷電流を開閉する。
- エ．雷などによる異常過電圧を制限し、サージ電流を大地側へ流して機器の絶縁を保護する。

答え・解説

正答：エ

- ア：変圧器の機能。
  - イ：進相コンデンサの機能。
  - ウ：遮断器や開閉器の機能。
  - エ：異常過電圧時に動作して過電圧を抑制し機器絶縁を守る。
- 総合解説：避雷器は接地と組み合わせてサージから設備を保護する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0094

1-3 電気機器 > 開閉・保護機器 | 難易度：基礎

- 複数段の遮断器・保護継電器がある配電系統で、末端回路に短絡事故が発生した。保護協調の考え方として最も適切なものはどれか。
- ア．末端事故ではどの保護装置も動作させない。
  - イ．全遮断器が完全に同じ時刻に動作するよう設定する。
  - ウ．必ず最上位の主遮断器だけを最初に動作させ全設備を停電させる。
  - エ．事故点に最も近い保護装置を優先的に動作させ、健全部分への停電影響をできるだけ小さくする。

答え・解説

正答：エ

- ア：事故放置は危険。
  - イ：選択性には段階的な協調が必要。
  - ウ：停電範囲が不必要に広がる。
  - エ：選択遮断では事故区間だけを切り離すよう上位・下位の動作電流・時間特性を協調させる。
- 総合解説：事故を確実に除去しつつ停電範囲を最小化する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0095

1-4 発電設備 > 水力発電 | 難易度：基礎

水力発電所で、有効落差50 m、流量 $10\text{ m}^3/\text{s}$ 、水車効率90%、発電機効率95%で運転している。重力加速度を $9.8\text{ m/s}^2$ とすると、発電機出力として最も近いものはどれか。

- ア．効率を掛けず $9.8 \times 10 \times 50$ をMWと誤換算し、約49.0 MWとする。
- イ．正しい計算値4.19 MWの桁を1桁小さくし、約0.419 MWとする。
- ウ．効率を除算する考えで理論出力より大きい約5.73 MWとする。
- エ． $9.8 \times 10 \times 50 \times 0.90 \times 0.95 = 4,190\text{ kW}$ として約4.19 MWとする。

答え・解説

正答：エ

ア：効率を考慮せず、さらに単位換算も誤っている。  
イ：計算結果の桁を1桁小さくしている。  
ウ：効率を逆数として扱った場合に近い値で、効率は出力を増加させる係数ではない。  
エ： $P = 9.8QH\eta_t\eta_g = 9.8 \times 10 \times 50 \times 0.90 \times 0.95 \approx 4,190\text{ kW} = 4.19\text{ MW}$ 。  
総合解説：水力発電の理論水力は $9.8QH[\text{kW}]$ で表せ、実出力は水車効率と発電機効率を掛けて求める。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0096

1-4 発電設備 > 水力発電 | 難易度：標準

水力発電所という「有効落差」の説明として最も適切なものはどれか。

- ア．ダム の 堤 頂 と 基 礎 底 面 と の 鉛 直 距 離 だ け を い う。
- イ．水車出口の流速水頭だけをいう。
- ウ．取水地点と放水地点の総落差から、水路や水圧管などの損失水頭を差し引いた、水車で利用できる落差である。
- エ．発電機端子電圧を水柱高さに換算した値をいう。

答え・解説

正答：ウ

ア：ダム構造物の高さと発電に利用できる落差は同義ではない。  
イ：有効落差は出口速度だけではなく、取水から水車までのエネルギー差を扱う。  
ウ：有効落差は水車で実際に利用できる落差であり、総落差から水路損失などを差し引いて考える。  
エ：電圧の換算値ではなく、水の位置エネルギーに関する量である。  
総合解説：出力計算では総落差ではなく、損失を除いた有効落差を用いることが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0097

1-4 発電設備 > 水力発電 | 難易度：標準

一般に、高落差・比較的小流量の水力発電地点に適する水車として最も適切なものはどれか。

ア．カプラン水車

イ．プロペラ水車

ウ．フランス水車は高落差専用で、低・中落差では使用できない。

エ．ペルトン水車

答え・解説

正答：エ

ア：カプラン水車は低落差・大流量側で用いられる軸流水車である。

イ：プロペラ水車も一般に低落差・大流量側に適する。

ウ：フランス水車は中落差を中心に広い範囲で使われる反動水車であり、「高落差専用」という説明が誤りである。

エ：ペルトン水車は噴流の運動エネルギーを利用する衝動水車で、高落差・小流量側に適する。

総合解説：水車の選定では落差と流量の組合せを押さえる。高落差側はペルトン、低落差大流量側はカプラン・プロペラ、中間域ではフランスが代表的である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0098

1-4 発電設備 > 水力発電 | 難易度：応用

フランス水車に関する説明として最も適切なものはどれか。

ア．ノズルからの噴流をバケットに衝突させる衝動水車で、主に高落差で用いられる。

イ．可動羽根をもつ軸流水車で、主に低落差・大流量に用いられる。

ウ．圧力を利用せず水の運動エネルギーだけを利用するため、吸出し管を必要としない反動水車である。

エ．水がランナを半径方向から流入して軸方向へ流出する代表的な反動水車で、中程度の落差を中心に広く用いられる。

答え・解説

正答：エ

ア：これはペルトン水車の特徴である。

イ：これはカプラン水車の代表的特徴である。

ウ：フランス水車は反動水車で圧力エネルギーも利用し、吸出し管を用いる。

エ：フランス水車は反動水車で、適用範囲が比較的広く、中落差の発電所で代表的に使用される。

総合解説：水車の形式は「衝動水車か反動水車か」「流れの方向」「適用落差・流量」を組み合わせで理解する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0099

1-4 発電設備 > 水力発電 | 難易度：基礎

低落差で流量が大きく変化する地点において、羽根角を調整して高効率運転を図りやすい水車はどれか。

- ア．ペルトン水車
- イ．フランスス水車
- ウ．クロスフロー水車だけが大規模低落差発電所に用いられ、カプラン水車は使用されない。
- エ．カプラン水車

答え・解説

正答：エ

ア：高落差・小流量側に適する。  
イ：広い範囲で用いられるが、設問の「低落差・大流量・可動羽根」に最も合うのはカプラン水車である。  
ウ：カプラン水車は大規模を含む低落差地点で広く用いられるため誤りである。  
エ：カプラン水車は軸流水車で、可動羽根により流量変化への対応性が高く、低落差・大流量の地点に適する。  
総合解説：カプラン水車はプロペラ形の反動水車で、可動羽根による部分負荷効率の改善が特徴である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0100

1-4 発電設備 > 水力発電 | 難易度：標準

流込み式（自流式）水力発電所の運用特性として最も適切なものはどれか。

- ア．夜間の余剰電力で必ず上池へ揚水し、昼間に発電する方式である。
- イ．河川流量を大きく貯留・調整せず利用するため、発電出力は河川流量の変動の影響を受けやすい。
- ウ．大容量貯水池を利用し、年間を通じて河川流量に無関係に一定出力で発電する。
- エ．河川水を使わず、潮汐だけで水車を回す方式である。

答え・解説

正答：イ

ア：これは揚水式発電の説明である。  
イ：流込み式は大きな貯水能力を持たず、自然の河川流量に応じて発電する。  
ウ：流込み式は流量変動の影響を受ける。  
エ：潮汐発電とは異なる。  
総合解説：水力発電方式は水量調整能力で区別できる。流込み式は自然流量への依存が大きい。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0101

1-4 発電設備 > 水力発電 | 難易度：標準

貯水池式・ダム式水力発電所が電力系統の負荷変動対応に利用しやすい主な理由はどれか。

- ア．水車の回転速度を系統周波数と無関係に自由に換えられるから。
- イ．貯水した水の放流量を調整することで、需要に応じて発電出力を比較的速く変化させやすいから。
- ウ．燃料を燃焼させる量を増減して水量を調整するから。
- エ．発電中は放流量を変更できず、一定出力しか得られないから。

答え・解説

正答：イ

- ア：同期発電機を系統連系する場合、周波数と無関係に運転するわけではない。
  - イ：貯水能力を持つ水力は水量を時間的に移し、需要変動に合わせた出力調整に使いやすい。
  - ウ：水力発電では燃料燃焼で水量を作らない。
  - エ：貯水式は放流量を調整して出力を変えられる点が特徴である。
- 総合解説：貯水式水力は起動・出力調整が比較的容易で、需給調整やピーク対応に有用である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0102

1-4 発電設備 > 水力発電 | 難易度：応用

上池と下池をもつ揚水発電所の運用として最も適切なものはどれか。

- ア．揚水運転でも発電運転でも常に電力を系統へ供給する。
- イ．需要が低い時間帯などに電力を使って下池の水を上池へくみ上げ、需要が高い時間帯などに放水して発電する。
- ウ．下池から上池へ自然流下させることで発電し、上池から下池へポンプで戻す。
- エ．発電量が揚水に要した電力量を必ず上回るため、一次エネルギーを生み出す発電方式である。

答え・解説

正答：イ

- ア：揚水運転時はポンプを駆動するため系統から電力を受ける。
  - イ：揚水発電は電力を位置エネルギーとして貯蔵し、時間帯を移して利用する電力貯蔵機能を持つ。
  - ウ：水の流れと運転モードが逆である。
  - エ：損失があるため、揚水発電はエネルギー源ではなく貯蔵・調整手段である。
- 総合解説：揚水発電は発電所という名称でも、エネルギーを新たに作るのではなく、電力を水の位置エネルギーとして蓄える設備である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0103

1-4 発電設備 > 水力発電 | 難易度：基礎

水圧管路で水車のガイドベーンや弁を急閉したときに生じやすい現象として最も適切なものはどれか。

- ア．水流速度の急変により管内圧力が急上昇・変動する水撃作用（ウォーターハンマ）が生じる。
- イ．送電線のコロナ放電が増加する。
- ウ．発電機の同期速度が電源周波数に無関係になる。
- エ．水の粘度が瞬時に0になり、管路損失が消滅する。

答え・解説

正答：ア

ア：流速を急激に変化させると水の慣性により圧力波が発生し、水撃作用となる。  
イ：水圧管路の現象ではなく、架空送電線の電氣的現象である。  
ウ：同期速度は周波数と極数で決まり、水撃作用とは別である。  
エ：実際には急変圧力が問題となり、損失が消滅するわけではない。  
総合解説：水撃作用の抑制には弁の閉鎖速度の適正化やサージタンクなどが用いられる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0104

1-4 発電設備 > 水力発電 | 難易度：標準

水車のキャビテーションに関する説明として最も適切なものはどれか。

- ア．水温が低いほど必ず激しくなり、圧力条件には左右されない。
- イ．発電機の固定子巻線だけに生じる電氣的絶縁破壊である。
- ウ．ランナ出口圧力を過度に低くするほど防止できる。
- エ．局所的な圧力低下で気泡が発生・崩壊し、ランナ表面の壊食や振動・騒音を生じることがある。

答え・解説

正答：エ

ア：主因は局所圧力が蒸気圧近くまで低下することであり、水温・圧力条件の両方が関係する。  
イ：水車の流体現象であり、巻線絶縁破壊とは異なる。  
ウ：圧力を過度に低下させるとキャビテーションを生じやすくなる。  
エ：キャビテーションは低圧部で生じた蒸気泡が高圧部で崩壊する現象で、壊食や性能低下の原因になる。  
総合解説：水車の据付高さや吸出し条件を適切にし、局所圧力が過度に低下しないようにすることが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0105

1-4 発電設備 > 火力・汽力発電 | 難易度：基礎

一般的な汽力発電所の主要なエネルギー変換の流れとして最も適切なものはどれか。  
ア．発電機で蒸気をつくり、その蒸気でボイラを回転させる。  
イ．復水器で燃料を燃焼し、その燃焼ガスで直接同期発電機の回転子を加熱する。  
ウ．変圧器で燃料を電気へ直接変換し、蒸気タービンは電圧調整だけを行う。  
エ．ボイラで蒸気をつくり、蒸気タービンを回して、その軸に結合された発電機で発電する。

答え・解説

正答：エ

ア：発電機とボイラの役割が逆である。  
イ：復水器は燃焼装置ではない。  
ウ：変圧器は電気エネルギーの電圧変換装置であり、燃料を発電へ変換しない。  
エ：汽力発電では燃料の熱エネルギーを蒸気のエネルギーに変え、タービンの機械エネルギーを経て電気へ変換する。  
総合解説：汽力発電の基本機器はボイラ、蒸気タービン、発電機、復水器、給水系などで構成される。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0106

1-4 発電設備 > 火力・汽力発電 | 難易度：標準

汽力発電所の復水器の主な役割として最も適切なものはどれか。  
ア．燃焼用空気を圧縮して燃焼器へ送り込む。  
イ．発電機の端子電圧を直接一定に保つ。  
ウ．給水を高温の燃焼ガスで直接過熱蒸気にする。  
エ．蒸気タービン排気を凝縮して復水として回収するとともに、排気側を低圧に保ってタービンの有効落差を大きくする。

答え・解説

正答：エ

ア：これはガスタービンの圧縮機の役割である。  
イ：端子電圧の調整は主として励磁系などが担う。  
ウ：蒸気生成・過熱はボイラ側の役割である。  
エ：復水器は排気蒸気を水に戻し、低い背圧を維持することでタービン仕事を増やす。  
総合解説：復水器の真空が悪化して背圧が上がると、一般にタービンの仕事量と効率は低下する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0107

1-4 発電設備 > 火力・汽力発電 | 難易度：標準

汽力発電所の節炭器（エコノマイザ）の説明として最も適切なものはどれか。  
ア．蒸気タービン出口の蒸気を直接圧縮してボイラへ戻す装置である。  
イ．発電機の無効電力を吸収して力率を改善する装置である。  
ウ．ボイラ排ガスの余熱を利用して給水を予熱し、ボイラ効率の向上を図る装置である。  
エ．燃焼前の燃料を電気分解して水素だけに変える装置である。

答え・解説

正答：ウ

ア：蒸気タービン排気は通常復水器で凝縮し、ポンプで給水として送る。  
イ：これは調相設備の説明である。  
ウ：節炭器は排ガスの熱を給水へ回収する熱交換器である。  
エ：節炭器の機能ではない。  
総合解説：排ガス熱を給水や燃焼用空気の予熱に再利用することは、火力発電所の熱効率向上に有効である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0108

1-4 発電設備 > 火力・汽力発電 | 難易度：基礎

ボイラの過熱器の主な役割として最も適切なものはどれか。  
ア．飽和蒸気をさらに加熱して過熱蒸気とし、蒸気タービンへ送る。  
イ．蒸気を凝縮して給水に戻す。  
ウ．排ガス中のばいじんを電氣的に捕集する。  
エ．タービン回転数を測定して系統周波数を変圧する。

答え・解説

正答：ア

ア：過熱器は飽和蒸気の温度を上げ、過熱蒸気を作る。  
イ：これは復水器の役割である。  
ウ：これは電気集じん装置などの役割である。  
エ：過熱器は熱交換器であり、周波数制御や変圧を行わない。  
総合解説：過熱蒸気を使用することでタービン内の湿りを抑え、効率や設備保護の面で有利になる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0109

1-4 発電設備 > 火力・汽力発電 | 難易度：応用

再熱サイクルを採用した汽力発電所の説明として最も適切なものはどれか。  
ア．復水器で凝縮した水を再熱器で蒸発させず、そのまま発電機へ送る。  
イ．高圧タービンで一部膨張した蒸気をボイラの再熱器で再加熱し、その後、中・低圧タービンでさらに膨張させる。  
ウ．ガスタービン排気を使わず、発電機の銅損だけで蒸気を再加熱する。  
エ．再熱では高圧タービンを通さず、主蒸気を直接低圧タービンへ送る。

答え・解説

正答：イ

ア：水を発電機へ送る構成ではない。  
イ：再熱は膨張途中の蒸気を再加熱し、熱効率向上や低圧段の湿り低減を図る方式である。  
ウ：再熱器はボイラ側の熱源で蒸気を再加熱する。  
エ：再熱サイクルは高圧タービンでの膨張後に再加熱する。  
総合解説：再熱はタービン膨張の途中で蒸気温度を回復させることで、効率と蒸気品質の改善を図る。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0110

1-4 発電設備 > 火力・汽力発電 | 難易度：標準

コンバインドサイクル発電の説明として最も適切なものはどれか。  
ア．ディーゼル機関と水車を同一軸に直結し、河川流量を燃料代わりに使う方式である。  
イ．蒸気タービンだけを二台直列に接続する方式をいう。  
ウ．ガスタービンで発電した後の高温排ガスを排熱回収ボイラで利用し、発生蒸気で蒸気タービンも駆動する。  
エ．太陽電池の直流出力と蓄電池だけで蒸気タービンを駆動する方式である。

答え・解説

正答：ウ

ア：コンバインドサイクルの構成ではない。  
イ：ガスタービンと蒸気タービンの組合せが基本である。  
ウ：ガスタービンと蒸気タービンを組み合わせ、排熱を有効利用する発電方式である。  
エ：一般的なコンバインドサイクルの説明ではない。  
総合解説：コンバインドサイクルはガスタービンの排熱を蒸気サイクルで回収することで、単独サイクルより高効率化を図る。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0111

1-4 発電設備 > 火力・汽力発電 | 難易度：応用

単純サイクルのガスタービン発電設備の主要機器の流れとして最も適切なものはどれか。  
ア．復水器で空気を凝縮し、ボイラで燃焼ガスを水に戻してからタービンへ送る。  
イ．発電機で空気を圧縮し、変圧器内で燃焼させる。  
ウ．圧縮機で空気を圧縮し、燃焼器で燃料を燃焼させ、高温ガスでタービンを駆動して発電機を回す。  
エ．タービン排気を必ず冷却して液体に凝縮しなければ運転できない。

答え・解説

正答：ウ

ア：ガスタービンサイクルの機器構成ではない。  
イ：発電機と変圧器にその機能はない。  
ウ：ガスタービンは圧縮機・燃焼器・タービンを主要要素とし、タービン軸で圧縮機と発電機を駆動する。  
エ：単純ガスタービンは気体のまま排気でき、蒸気サイクルの復水器とは異なる。  
総合解説：ガスタービンは比較的起動・負荷追従が速く、コンバインドサイクルの上段サイクルとしても用いられる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0112

1-4 発電設備 > 火力・汽力発電 | 難易度：基礎

汽力発電所で復水器の冷却性能が低下し、タービン排気側の圧力が上昇した場合の一般的な影響として最も適切なものはどれか。  
ア．タービンの有効落差が大きくなり、必ず出力が増加する。  
イ．復水器圧力はタービン運転に影響しない。  
ウ．タービンの膨張できる圧力範囲が小さくなり、出力や熱効率が低下しやすい。  
エ．系統電圧だけが上昇し、蒸気条件には影響しない。

答え・解説

正答：ウ

ア：背圧上昇は膨張範囲を小さくするため逆である。  
イ：排気圧力はタービン性能に直接影響する。  
ウ：背圧上昇はタービンで得られる有効仕事を減少させる。  
エ：復水器真空は蒸気サイクルの状態量に関わる。  
総合解説：復水器は低い排気圧力を維持する重要設備で、冷却水温度や真空状態の監視が運転管理上重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0113

1-4 発電設備 > 火力・汽力発電 | 難易度：標準

ガスエンジンやガスタービンを用いたコージェネレーションシステムの説明として最も適切なものはどれか。

ア．発電と同時に排熱を蒸気・温水などとして利用し、総合的なエネルギー利用効率の向上を図る。

イ．発電時に生じる熱はすべて捨てることを目的とする。

ウ．必ず太陽光発電と揚水発電を組み合わせなければ成立しない。

エ．電気を一切発生させず、熱だけを供給する設備をいう。

答え・解説

正答：ア

ア：コージェネレーションは電力と有用熱を同時供給する仕組みである。

イ：排熱利用がコージェネレーションの重要点である。

ウ：特定の再エネ設備との組合せは必須ではない。

エ：発電と熱利用を組み合わせる方式である。

総合解説：需要地近傍で発電し、その排熱も利用できる場合、一次エネルギーの有効利用に寄与する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0114

1-4 発電設備 > 太陽光・自家発電等 | 難易度：基礎

系統連系形太陽光発電設備のパワーコンディショナ（PCS）の主な役割として最も適切なものはどれか。

ア．太陽電池の光を機械回転力へ変換して発電機を回す。

イ．交流を直流へ変換するだけで、系統連系保護機能は持たない。

ウ．太陽電池の直流電力を系統に適した交流電力へ変換し、必要な制御や系統連系保護を行う。

エ．日射量を増加させるためにパネル表面を加熱する。

答え・解説

正答：ウ

ア：太陽光発電は半導体で直接直流電力へ変換する。

イ：系統連系用PCSには逆変換に加え保護・制御機能が組み込まれる。

ウ：太陽電池は直流を発生するため、系統連系にはPCSによる直流・交流変換と制御が必要である。

エ：PCSは日射量を増やす装置ではない。

総合解説：太陽光発電では「太陽電池＝直流発電」「PCS＝交流変換・制御・保護」という役割分担を押さえる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0115

1-4 発電設備 > 太陽光・自家発電等 | 難易度：標準

同一仕様の太陽電池モジュールを用いる場合、直列接続と並列接続の基本的な効果として正しいものはどれか。

- ア．直列でも並列でも電圧と電流は全く変わらない。
- イ．直列接続では主に電圧が加算され、並列接続では主に電流容量が加算される。
- ウ．直列接続では電流だけが加算され、並列接続では電圧だけが加算される。
- エ．直列接続すると必ず各モジュールの定格電圧が半分になる。

答え・解説

正答：イ

ア：接続方法により端子電圧・電流が変化する。  
イ：同一モジュールなら直列で電圧、並列で電流が加算される。  
ウ：関係が逆である。  
エ：同一モジュールの直列では合計電圧が増える。  
総合解説：ストリング設計ではPCSの入力電圧範囲や最大入力電流を考慮して直並列数を決める。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0116

1-4 発電設備 > 太陽光・自家発電等 | 難易度：標準

一般的な結晶シリコン太陽電池で、日射量とセル温度の変化が出力へ与える影響として最も適切なものはどれか。

- ア．日射量が小さくなるほど電流が増え、温度が高いほど電圧が必ず上昇する。
- イ．日射量と温度は太陽電池の電気特性に影響しない。
- ウ．セル温度が上昇すると抵抗が0になり、出力は必ず無限大になる。
- エ．日射量が小さくなると主に電流が低下し、セル温度が上昇すると一般に電圧が低下して出力が下がりやすい。

答え・解説

正答：エ

ア：一般的傾向と逆である。  
イ：I-V特性は日射・温度に依存する。  
ウ：太陽電池の出力は有限で、温度上昇でむしろ低下しやすい。  
エ：日射量は短絡電流などに強く影響し、温度上昇は開放電圧を低下させる傾向がある。  
総合解説：太陽光発電の出力評価では日射量だけでなく、モジュール温度による電圧低下も考慮する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0117

1-4 発電設備 > 太陽光・自家発電等 | 難易度：基礎

太陽光発電用PCSのMPPT（最大電力点追従制御）の目的として最も適切なものはどれか。  
ア．日射量や温度で変化する太陽電池の電圧・電流特性に応じ、出力が最大となる動作点付近で運転する。  
イ．系統周波数を50 Hzから60 Hzへ任意に変更する。  
ウ．蓄電池の化学反応を停止させる。  
エ．日射があるときも太陽電池出力を常に0に制御する。

答え・解説

正答：ア

ア：太陽電池には条件ごとに最大電力点があり、MPPTはその点を追従する。  
イ：MPPTは太陽電池側の最大電力点制御である。  
ウ：MPPTの目的ではない。  
エ：最大電力を取り出す制御なので逆である。  
総合解説：MPPTは太陽電池のI-V特性が日射や温度で変わることを前提にした重要な変換制御である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0118

1-4 発電設備 > 太陽光・自家発電等 | 難易度：標準

太陽電池モジュールに設けられるバイパスダイオードの役割として最も適切なものはどれか。  
ア．一部セルが影などで発電できないとき、その部分を迂回する電流経路をつくり、逆バイアスによるホットスポット等の影響を抑える。  
イ．太陽電池の直流出力を三相交流へ変換する。  
ウ．系統停電時に必ず無条件で系統へ逆送電を継続させる。  
エ．モジュール表面の日射量を物理的に増幅する。

答え・解説

正答：ア

ア：直列セルの一部が遮光されると逆方向電圧が加わり得るため、バイパスダイオードで迂回路をつくる。  
イ：これはPCSのインバータ機能である。  
ウ：安全上、単独運転を防止する制御が必要であり、逆送継続が目的ではない。  
エ：ダイオードは光学的な集光装置ではない。  
総合解説：部分影はストリング電流を制限し、セル加熱の原因にもなるため、バイパスダイオードが保護に寄与する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0119

1-4 発電設備 > 太陽光・自家発電等 | 難易度：応用

系統連系形太陽光発電設備で、一般送配電系統が停電した場合の単独運転防止に関する説明として最も適切なものはどれか。

ア．PCSは系統の異常・停止を検出し、定められた保護機能によって発電設備を系統から解列する。

イ．系統が停電しても、PCSは系統状態を確認せず必ず送電を継続する。

ウ．単独運転防止は太陽電池の発電効率を上げるだけの機能で、系統保安とは関係しない。

エ．系統停電時は太陽電池モジュールそのものが必ず物理的に消滅するため、保護は不要である。

答え・解説

正答：ア

ア：系統が無電圧なのに分散電源だけで配電線を充電し続けると保安上危険なため、単独運転防止が必要である。

イ：作業や設備の安全を損なうため不適切である。

ウ：主目的は系統停電時などの保安確保である。

エ：モジュールは日射があれば直流電圧を発生し得るため保護が必要である。

総合解説：分散型電源の系統連系では、電圧・周波数異常や単独運転を検出して安全に解列する保護が重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0120

1-4 発電設備 > 太陽光・自家発電等 | 難易度：標準

事業所で太陽光発電と蓄電池を組み合わせ、自家消費率を高める運用として最も適切なものはどれか。

ア．昼間の余剰太陽光電力を蓄電池へ充電し、発電量が少ない時間帯に放電して事業所負荷へ供給する。

イ．太陽光の余剰電力が出ても必ず全量を捨て、蓄電池は常時空にする。

ウ．蓄電池は交流・直流を問わず無限の電力量を損失なく蓄えられる。

エ．夜間の負荷が増えたときは蓄電池を充電するだけで、放電しない。

答え・解説

正答：ア

ア：余剰電力を蓄え、時間を移して消費することで自家消費率を高められる。

イ：蓄電池を利用する目的に反する。

ウ：容量・充放電効率・出力には限界がある。

エ：自家消費向上の運用として逆である。

総合解説：蓄電池は電力の時間シフトやピークカット、非常時電源などに利用できるが、容量・効率・PCS定格を考慮する必要がある。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0121

1-4 発電設備 > 太陽光・自家発電等 | 難易度：基礎

商用電源の停電時に重要負荷へ給電する非常用自家発電設備の一般的な動作として最も適切なものはどれか。

- ア．商用電源が健全なときだけ始動し、停電すると必ず停止する。
- イ．発電機の出力が確立する前に、必ず無条件で重要負荷へ接続する。
- ウ．切替装置は不要で、商用電源と発電機を同期確認なしに常時直結する。
- エ．停電を検出して原動機・発電機を始動し、所定の電圧・周波数が確立した後に切替装置を介して重要負荷へ給電する。

答え・解説

正答：エ

- ア：非常用設備の目的と逆である。
  - イ：電圧・周波数が確立してから安全に切替える必要がある。
  - ウ：非並列運転の非常用設備ではインターロック等により不用意な並列を防止する。
  - エ：非常用発電設備は停電検出、始動、電圧・周波数確立、負荷切替という流れで非常負荷を供給する。
- 総合解説：非常用自家発電設備では始動信頼性、燃料、切替方式、定期試験などを含めて非常時に確実に給電できることが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0122

1-4 発電設備 > 太陽光・自家発電等 | 難易度：標準

自家用同期発電機を既存の交流系統へ並列投入する際に確認すべき条件として最も適切なものはどれか。

- ア．発電機側と系統側の電圧、大きさ・周波数・相順を合わせ、投入時の位相差が十分小さいことを確認する。
- イ．発電機電圧を系統電圧の2倍にし、周波数を半分にする。
- ウ．相順は異なっているほど安全であり、位相差は180°を目標にする。
- エ．回転速度だけを合わせれば、電圧や相順は確認しなくてよい。

答え・解説

正答：ア

- ア：同期発電機の並列投入では電圧、周波数、相順、位相を一致させる必要がある。
  - イ：大きな循環電流や機械的衝撃の原因となる。
  - ウ：相順を一致させ、位相差を小さくするのが基本である。
  - エ：複数の同期条件を満たす必要がある。
- 総合解説：同期条件を満たさない投入は過大電流やトルク衝撃を生じ得るため、同期検定器や自動同期装置などで確認する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0123

1-5 送配電・電力系統 > 送電線路 | 難易度：基礎

三相送電で送る有効電力と力率を一定とし、送電電圧を2倍にした。線路抵抗が同じとすると、線電流と $I^2 R$ 損失は概ねどうなるか。

- ア．線電流は2倍、 $I^2 R$ 損失は4倍になる。
- イ．線電流は変わらず、 $I^2 R$ 損失だけ1/2になる。
- ウ．線電流は約1/2、 $I^2 R$ 損失は約1/4になる。
- エ．線電流は1/4、 $I^2 R$ 損失は1/2になる。

答え・解説

正答：ウ

ア：電圧を上げると同一電力で電流は減少する。  
イ：同一電力なら電圧変化に伴い電流が変わる。  
ウ：同一電力では  $1/V$  であるため、電圧2倍で電流1/2、抵抗損は電流の2乗に比例して1/4になる。  
エ：電流は電圧に反比例し、損失は電流の2乗に比例する。  
総合解説：高電圧送電の大きな利点は、同じ電力を小さい電流で送って導体損失と電圧降下を低減できることである。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0124

1-5 送配電・電力系統 > 送電線路 | 難易度：標準

架空送電線に用いられるACSR（鋼心アルミより線）の構造・特徴として最も適切なものはどれか。

- ア．全断面を絶縁油で満たし、地下管路だけで使用するケーブルである。
- イ．中心部がアルミ、外周が紙絶縁だけで構成される。
- ウ．中心部の鋼線で主に機械的強度を確保し、その周囲のアルミ線で主に電流を流す構造である。
- エ．鋼線だけで構成し、アルミは一切使用しない。

答え・解説

正答：ウ

ア：ACSRは代表的な裸架空電線である。  
イ：鋼心とアルミより線の組合せが基本である。  
ウ：ACSRは鋼心の引張強度とアルミの導電性・軽量性を組み合わせた架空電線である。  
エ：名称のとおりアルミより線を用いる。  
総合解説：架空送電線では導電性だけでなく、径間に耐える機械的強度や重量も重要な設計要素となる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0125

1-5 送配電・電力系統 > 送電線路 | 難易度：標準

超高圧架空送電線のコロナ放電に関する説明として最も適切なものはどれか。  
ア．電線表面の電界が高くなると発生しやすく、損失・雑音・電波障害などの原因となるため、多導体化などで表面電界を緩和する。  
イ．送電電圧が高いほど必ず発生しなくなり、多導体化すると表面電界が増加する。  
ウ．コロナは導体内部の直流抵抗だけで決まり、天候や表面状態には影響されない。  
エ．コロナが発生すると送電損失は必ず0になり、通信障害も減少する。

答え・解説

正答：ア

ア：コロナは空気の部分放電で、電線外径の増大や多導体化により表面電界を下げて抑制できる。  
イ：関係が逆である。  
ウ：天候・表面状態・電界などが発生に影響する。  
エ：コロナ損や雑音・通信への影響が問題となる。  
総合解説：コロナ対策では大径導体や多導体、金具の形状改善などで局部電界を抑える。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0126

1-5 送配電・電力系統 > 送電線路 | 難易度：応用

高低差のない支持点間で、架空電線の単位長さ当たり荷重Wと水平張力Tが同じとする。近似式 $D=WS^2/(8T)$ を用いると、径間Sを2倍にしたときのたるみDは元の何倍になるか。  
ア．DがSに比例すると考え、径間2倍で2倍とする。  
イ．D  $S^2$  より径間2倍で $2^2=4$ 倍とする。  
ウ．径間が増えたとたるみが減ると考え、1/2倍とする。  
エ．Dが $S^3$  に比例すると誤って考え、径間2倍で8倍とする。

答え・解説

正答：イ

ア：径間に単純比例ではなく2乗比例する。  
イ：たるみDは径間Sの2乗に比例するため、径間2倍で $2^2=4$ 倍となる。  
ウ：径間が増えたと同条件ではたるみは増える。  
エ： $S^2$  なので2倍の径間で4倍であり、3乗ではない。  
総合解説：たるみは径間、荷重、張力に左右される。張力を過大にすると支持物・電線強度上の問題があるため安全率を含めて設計する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0127

1-5 送配電・電力系統 > 送電線路 | 難易度：基礎

送電鉄塔の上部などに設ける架空地線（地線）の主な目的として最も適切なものはどれか。

- ア．通常運転時の三相負荷電流を常時流す主回路導体として用いる。
- イ．送電線の周波数を50 Hzから60 Hzへ変換する。
- ウ．雷撃を受けやすい位置に設けて送電用相導体への直撃雷を遮へいし、雷電流を大地へ流しやすくする。
- エ．線路の力率を必ず1にするための直列コンデンサとして用いる。

答え・解説

正答：ウ

- ア：架空地線は通常の送電電力を担う相導体ではない。
- イ：周波数変換機能はない。
- ウ：架空地線は雷遮へいを行い、鉄塔接地を通じて雷電流を大地へ導く。
- エ：架空地線は調相設備ではない。

総合解説：送電線の雷害対策では架空地線、鉄塔接地、避雷器、絶縁協調などを組み合わせる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0128

1-5 送配電・電力系統 > 送電線路 | 難易度：標準

架空送電線のがいしに要求される機能として最も適切なものはどれか。

- ア．送電電圧を自動的に昇圧・降圧する。
- イ．電線の有効電力を機械エネルギーへ変換する。
- ウ．電線を機械的に支持するとともに、電線と支持物の間を電氣的に絶縁する。
- エ．故障電流を検出して遮断器へトリップ信号を出す。

答え・解説

正答：ウ

- ア：変圧器の機能である。
- イ：がいしにエネルギー変換機能はない。
- ウ：がいしは電気絶縁と機械支持を同時に担う重要な送電設備である。
- エ：保護継電器の役割である。

総合解説：がいしは電圧、汚損、塩害、機械荷重などの条件を考慮して形式や連結個数を選定する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0129

1-5 送配電・電力系統 > 送電線路 | 難易度：標準

地中送電線路を架空送電線路と比較した一般的な特徴として最も適切なものはどれか。

ア．風雪や景観への影響を受けにくい一方、建設費が高く、故障箇所の探索・修復に時間を要する場合がある。

イ．建設費が常に最も安く、故障箇所も目視で直ちに特定できる。

ウ．雷や掘削工事の影響を一切受けず、故障は発生しない。

エ．電力ケーブルには静電容量が存在しないため、充電電流は0である。

答え・解説

正答：ア

ア：地中線は外部気象に強く都市部で有利だが、施工・保守が複雑で高コストとなりやすい。  
イ：一般には地中線の方が高コストで、故障探索も容易とは限らない。  
ウ：地中線でも絶縁劣化や掘削損傷等のリスクがある。  
エ：地中ケーブルは架空線より対地静電容量が大きい傾向がある。  
総合解説：架空線と地中線は、コスト、保守性、環境条件、用地・景観、電気特性を総合して選定する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0130

1-5 送配電・電力系統 > 送電線路 | 難易度：標準

同程度の電圧・長さを想定した場合、地中電力ケーブルが架空送電線に比べて一般に大きくなりやすい電氣的量はどれか。

ア．導体の機械的たるみ

イ．線路の静電容量と、それに伴う充電電流

ウ．雷による直撃率

エ．鉄塔の風圧荷重

答え・解説

正答：イ

ア：地中ケーブルは架空径間に張架されないため、架空線のようなたるみ設計は基本課題ではない。  
イ：ケーブルは導体と接地された金属シース等の距離が近く誘電体を介するため、対地静電容量が大きくなりやすい。  
ウ：地中化すれば直撃雷を直接受ける機会は一般に低下する。  
エ：地中ケーブルでは鉄塔自体を必要としない区間が多い。  
総合解説：長距離交流ケーブルでは充電電流や無効電力の影響が大きくなり、送電可能容量や電圧管理に影響する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0131

1-5 送配電・電力系統 > 送電線路 | 難易度：応用

三相架空送電線で各相導体の配置を線路途中で順次入れ替える「ねん架」を行う主な目的として最も適切なものはどれか。

- ア．相導体を物理的に直列接続して三相を単相に変換する。
- イ．送電電圧を変圧器なしで段階的に昇圧する。
- ウ．各相が線路全体でほぼ同じ幾何学的位置を占めるようにし、各相のインダクタンス・静電容量の不平衡や誘導障害を小さくする。
- エ．電線の断面積を区間ごとに自動的に増加させる。

答え・解説

正答：ウ

- ア：ねん架は相順位置の入替えであり、電氣的に相を直列接続しない。
  - イ：ねん架に変圧機能はない。
  - ウ：ねん架は相位置を平均化し、三相間の電気定数の不平衡を軽減する。
  - エ：導体配置を入れ替える措置であり、断面積は変えない。
- 総合解説：長距離送電線では相配置による電気定数差を平均化することが、電圧・電流の不平衡や通信線への誘導対策に有効である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0132

1-5 送配電・電力系統 > 送電線路 | 難易度：基礎

長距離交流送電線が軽負荷または無負荷に近い状態となったとき、線路静電容量の影響で生じるフェランチ効果として正しいものはどれか。

- ア．受電端電圧が送電端電圧より高くなることもある。
- イ．受電端電圧が必ず0になる。
- ウ．線路周波数が自動的に2倍になる。
- エ．導体抵抗が負の値になるため送電損失が消える。

答え・解説

正答：ア

- ア：軽負荷時には線路の充電電流とリアクタンスの作用により、受電端電圧が上昇することがある。
  - イ：フェランチ効果は受電端電圧上昇の現象である。
  - ウ：周波数変換の現象ではない。
  - エ：抵抗が負になるわけではない。
- 総合解説：軽負荷時の電圧上昇対策には分路リアクトルなどによる無効電力吸収が用いられることがある。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0133

1-5 送配電・電力系統 > 配電方式・配電機材 | 難易度：基礎

放射状（樹枝状）配電方式の一般的な特徴として最も適切なものはどれか。

ア．各負荷へ必ず二つ以上の独立電源から常時給電されるため、上流事故の影響を受けない。

イ．構成が比較的簡単で保護協調をとりやすい一方、上流側の事故が広い範囲の停電につながりやすい。

ウ．事故電流の方向が無数に分岐するため、保護協調が常に不可能である。

エ．配電線を輪状にすることが必須で、末端という概念がない。

答え・解説

正答：イ

ア：これは放射状方式の一般的特徴ではない。

イ：放射状方式は電源から負荷へ一方向に枝分かれする基本方式で、簡潔だが供給信頼度には限界がある。

ウ：放射状方式はむしろ電流方向が比較的明確で保護を構成しやすい。

エ：これはループ・環状方式の説明に近い。

総合解説：供給信頼度を高めるため、ループ化や常開連系点、予備線などを設ける方式も採用される。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0134

1-5 送配電・電力系統 > 配電方式・配電機材 | 難易度：標準

高圧配電線から一般の低圧需要家へ供給する際に用いられる柱上変圧器の主な役割はどれか。

ア．配電線の周波数を50 Hzと60 Hzの間で自由に変換する。

イ．高圧配電電圧を需要家で使用する低圧へ変圧する。

ウ．地絡電流だけを検出して遮断器へ信号を送る。

エ．雷雲を放電させて落雷そのものを完全に防止する。

答え・解説

正答：イ

ア：一般の配電用変圧器は周波数変換機ではない。

イ：柱上変圧器は配電線上で高圧を低圧へ変換し、低圧配電へ供給する。

ウ：これは保護継電器・ZCTなどの機能である。

エ：変圧器の役割ではない。

総合解説：配電用変圧器の容量選定では最大需要、負荷率、不等率、将来増加などを考慮する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0135

1-5 送配電・電力系統 > 配電方式・配電機材 | 難易度：標準

一般的な高圧配電から低圧需要家までの供給経路として最も適切なものはどれか。  
ア．発電所からすべての住宅へ発電機端子電圧のまま個別に直結する。  
イ．低圧で長距離送電し、需要家内で高圧へ昇圧して使用する。  
ウ．配電用変電所から高圧配電線で送り、需要地点近くの配電用変圧器で低圧へ変圧して低圧配電線から供給する。  
エ．配電線では変圧器を一切使用せず、抵抗だけで電圧を落とす。

答え・解説

正答：ウ

ア：送電・変電・配電の各段階で適切な電圧へ変換する。  
イ：一般的な供給経路と逆である。  
ウ：高圧で配電して電流と損失を抑え、需要地点近傍で低圧へ変圧するのが基本的な構成である。  
エ：電圧変換には変圧器を用いるのが基本である。  
総合解説：送配電では電圧を適切に高くして電流を抑え、需要地点に近づくにつれて段階的に降圧する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0136

1-5 送配電・電力系統 > 配電方式・配電機材 | 難易度：基礎

配電線に設ける区分開閉器の主な目的として最も適切なものはどれか。  
ア．配電線を区間に分け、事故区間や作業区間を切り離して健全区間の送電継続・復旧をしやすいとする。  
イ．配電電圧を連続的に昇圧する変圧器として使う。  
ウ．全ての短絡電流を単独で必ず遮断できるヒューズとして使う。  
エ．需要家の力率を自動的に1へ固定する。

答え・解説

正答：ア

ア：区分開閉器は線路を適切に区分し、保守や事故時の切離しに利用する。  
イ：開閉器に変圧機能はない。  
ウ：開閉器の遮断能力は機種で異なり、区分目的の機器を短絡遮断器と同一視できない。  
エ：力率改善はコンデンサ等の役割である。  
総合解説：配電系統の信頼度向上には、事故区間を小さく切り離して健全区間へ早期送電する系統構成が重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0137 1-5 送配電・電力系統 > 配電方式・配電機材 | 難易度：応用

架空配電線で一時的な雷事故などに対して自動再閉路を行う保護装置の考え方として最も適切なものはどれか。

- ア．短絡事故が発生しても遮断せず、電流が自然に0になるまで永久に通電する。
- イ．故障の有無にかかわらず毎秒何度も無制限に投入を繰り返す。
- ウ．再閉路は地中ケーブルの恒久故障を必ず修理できる装置である。
- エ．事故電流を遮断した後、一定時間をおいて再投入し、一時故障が消滅していれば送電を継続する。

答え・解説 正答：エ

ア：事故電流を適切に遮断する必要がある。  
イ：再閉路回数・時間は保護方式に基づき制御する。  
ウ：再閉路は故障箇所を物理修理するものではなく、恒久故障なら再び遮断する。  
エ：架空線では雷などの一時故障があり、遮断後の再閉路で自動復旧できる場合がある。  
総合解説：再閉路は一時故障からの供給回復に有効だが、恒久故障では再遮断し、故障区間の分離が必要となる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0138 1-5 送配電・電力系統 > 配電方式・配電機材 | 難易度：標準

配電系統や需要設備で遅れ力率を改善するために進相コンデンサを適切に設置した場合の一般的効果として最も適切なものはどれか。

- ア．有効電力が同じでも線電流を必ず増加させる。
- イ．同じ有効電力を供給するときの線電流を減らし、線路損失や電圧降下の低減に寄与する。
- ウ．電源周波数を変更して同期速度を変えることが主目的である。
- エ．線路抵抗そのものを0 Ω に変える。

答え・解説 正答：イ

ア：力率改善は通常、同一有効電力で電流を減少させる。  
イ：無効電力を需要地点近くで補償することで、上流から流れる無効電流を減らせる。  
ウ：コンデンサは周波数変換装置ではない。  
エ：抵抗値を0にするのではなく、電流低減で $I^2 R$ 損失を減らす。  
総合解説：過度な進相は電圧上昇や共振等の問題を生じることがあるため、負荷に応じて適切に制御する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0139

1-5 送配電・電力系統 > 配電方式・配電機材 | 難易度：標準

長い高压配電線などで需要変動による電圧変動を抑えるために用いるSVR（Step Voltage Regulator）の主な役割はどれか。

ア．短絡電流を検出するだけで、電圧は一切調整しない。

イ．タップを切り替えて配電線電圧を段階的に調整し、需要地点の電圧を適正範囲に保つ。

ウ．周波数を50 Hzから60 Hzへ変換する。

エ．配電線を物理的に地中へ埋設する施工機械である。

答え・解説

正答：イ

ア：保護継電器の説明であり、SVRの主機能ではない。

イ：SVRは配電線途中で電圧を自動調整する設備である。

ウ：電圧調整器であり周波数変換器ではない。

エ：電気設備であり建設機械ではない。

総合解説：配電電圧の維持には変電所のLRTや線路途中のSVR、コンデンサ等を組み合わせる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0140

1-5 送配電・電力系統 > 配電方式・配電機材 | 難易度：基礎

ある需要家の設備容量合計が500 kW、最大需要電力が300 kWであった。需要率として正しいものはどれか。

ア．設備容量/最大需要電力=500/300として167%とする。

イ．未使用容量(500-300)/500を需要率とみなし、40%とする。

ウ．最大需要電力に別の比率を適用して80%とする。

エ．最大需要電力/設備容量=300/500として60%とする。

答え・解説

正答：エ

ア：分子と分母を逆にしている。

イ：未使用分の割合を需要率としている。

ウ：与条件からは80%にならない。

エ：需要率=最大需要電力/設備容量合計=300/500=0.60=60%。

総合解説：設備容量の全てが同時に最大負荷となるとは限らないため、需要率などを用いて供給設備容量を検討する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0141

1-5 送配電・電力系統 > 配電方式・配電機材 | 難易度：応用

柱上変圧器の一次側などに用いられる高圧カットアウト（ヒューズ付）の役割として最も適切なものはどれか。

- ア．系統の力率を連続的に測定して無効電力を発生する。
- イ．送電線のコロナ放電を検出し、多導体の間隔を自動調整する。
- ウ．三相交流を直流へ変換する整流器として用いる。
- エ．変圧器等の過電流・短絡事故時にヒューズで事故電流を遮断し、設備を系統から切り離すとともに開放状態を確認しやすくする。

答え・解説

正答：エ

- ア：調相設備ではない。
  - イ：配電用保護開閉器にその機能はない。
  - ウ：カットアウトは電力変換装置ではない。
  - エ：高圧カットアウトは小容量高圧機器の保護・開閉に用いられ、ヒューズによる過電流保護を行う。
- 総合解説：配電機材は「開閉」「保護」「変圧」「電圧調整」など役割が異なるため、機器名と機能を対応させて理解する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0142

1-5 送配電・電力系統 > 系統保護・電力品質 | 難易度：基礎

過電流継電器（OCR）の基本的な役割として最も適切なものはどれか。

- ア．設定値を超える電流を検出し、必要に応じて遮断器へトリップ指令を与える。
- イ．電線の温度だけを測定し、電流は検出しない。
- ウ．系統周波数を自動的に変圧する。
- エ．発電機の回転子を機械的に停止させるブレーキだけで構成される。

答え・解説

正答：ア

- ア：OCRは過負荷や短絡などによる過大電流を検出する代表的な保護継電器である。
  - イ：OCRは電流量を入力として動作する。
  - ウ：周波数変換機能はない。
  - エ：電氣的な故障検出・遮断指令を行う継電器である。
- 総合解説：保護継電器は異常を検出し、遮断器などの開閉装置と組み合わせて事故区間を速やかに切り離す。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0143

1-5 送配電・電力系統 > 系統保護・電力品質 | 難易度：標準

変圧器や発電機などの差動保護の基本原則として最も適切なものはどれか。

ア．保護区間の電圧だけを測り、電流は一切使用しない。

イ．故障点までの距離だけをGPSで測定して動作する。

ウ．負荷電流が0でなければ常に内部故障と判断する。

エ．保護区間へ流入する電流と流出する電流を比較し、その差が大きい場合に区間内部の故障と判断する。

答え・解説

正答：エ

ア：差動保護は電流比較が基本である。

イ：距離継電方式とは異なる。

ウ：正常負荷電流では不要動作しないよう構成される。

エ：正常時や外部故障時は入出力電流が対応し、内部故障では差電流が生じることを利用する。

総合解説：差動保護は保護区間内部の故障に対して選択性と高速性を確保しやすい方式である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0144

1-5 送配電・電力系統 > 系統保護・電力品質 | 難易度：応用

送電線保護に用いられる距離継電器の基本的な考え方として最も適切なものはどれか。

ア．線路の気温だけを測って故障距離を決める。

イ．継電器設置点の電圧と電流から見かけのインピーダンスを求め、故障点までの距離に対応する値が整定範囲に入ると動作する。

ウ．負荷電力が大きいほど故障点が必要遠いと判断する。

エ．送電線の実長を毎回作業員が目視測定してから遮断する。

答え・解説

正答：イ

ア：電気量を用いる保護方式であり、気温だけでは故障判定できない。

イ：送電線のインピーダンスは概ね線路長に比例するため、 $V/I$ で見えるインピーダンスを故障距離の指標として利用する。

ウ：負荷の大きさそのものを距離とみなさない。

エ：継電器は電圧・電流を利用して高速に判定する。

総合解説：距離保護ではゾーン整定などにより主保護・後備保護を構成し、選択的に事故区間を遮断する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0145

1-5 送配電・電力系統 > 系統保護・電力品質 | 難易度：標準

三相導体を一括して貫通させた零相変流器（ZCT）について、正常な平衡三相負荷時の基本的な状態として最も適切なものはどれか。

- ア．各相電流を加算した3倍の負荷電流が常時二次側へ現れる。
- イ．三相電流のベクトル和がほぼ0となるため、ZCT二次側には零相電流に対応する大きな出力は現れない。
- ウ．短絡・地絡の有無に関係なく二次側は必ず定格最大電流になる。
- エ．ZCTは電圧だけを検出するため、三相電流は一切関係しない。

答え・解説

正答：イ

ア：三相平衡ならベクトル和は0である。  
イ：平衡時は $I_a+I_b+I_c=0$ であり、地絡時に零相電流が生じるとZCTで検出できる。  
ウ：ZCTは零相成分に応じて出力する。  
エ：ZCTは電流を検出する変流器である。  
総合解説：6 kV級非接地系統などでは地絡電流が小さいため、ZCTで零相電流を高感度に検出する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0146

1-5 送配電・電力系統 > 系統保護・電力品質 | 難易度：標準

地絡方向継電器（DGR）が地絡過電流継電器（GR）より選択性を高めやすい理由として最も適切なものはどれか。

- ア．三相の有効電力だけを測り、地絡電流は全く検出しないから。
- イ．故障方向に関係なく、系統のどこかで地絡すれば必ず全遮断器を同時に動作させるから。
- ウ．零相電流だけでなく零相電圧との位相関係も利用し、地絡電流の方向を判別して保護区間内外を区別できるから。
- エ．電線の色だけで地絡相と方向を判定するから。

答え・解説

正答：ウ

ア：DGRは零相電流を重要な入力とする。  
イ：方向選択によって不要な広域遮断を防ぐのが目的である。  
ウ：DGRは零相電圧と零相電流の関係から方向性を持たせ、もらい動作の抑制などに利用される。  
エ：電気量を用いて判定する。  
総合解説：高圧ケーブルが長い設備では外部地絡時の分流によりGRが不要動作する場合があります、DGRで方向性を持たせる方法が有効である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0147

1-5 送配電・電力系統 > 系統保護・電力品質 | 難易度：基礎

交流電力系統で、発電電力が負荷消費電力より急に不足した場合の周波数変化として一般に正しいものはどれか。

- ア．系統周波数は必ず上昇する。
- イ．発電と負荷が不均衡でも周波数は物理的に絶対変化しない。
- ウ．周波数だけが2倍になり、発電機回転速度は変化しない。
- エ．系統周波数は低下する方向に変化する。

答え・解説

正答：エ

ア：発電不足では回転速度が低下する方向である。  
イ：需給不均衡は周波数変動の主要因である。  
ウ：同期機の回転速度と系統周波数は関係している。  
エ：発電と需要の不均衡で回転機の運動エネルギーが放出され、回転速度が下がるため周波数も低下する。  
総合解説：電力系統では発電と需要を常時バランスさせ、周波数を所定範囲に維持する必要がある。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0148

1-5 送配電・電力系統 > 系統保護・電力品質 | 難易度：標準

電力品質における「瞬時電圧低下（電圧サグ）」の説明として最も適切なものはどれか。  
ア．供給電圧が長期間にわたり一定値へ永久上昇する現象だけをいう。  
イ．短絡事故などにより、供給電圧の実効値が短時間低下する現象で、必ずしも完全停電にはならない。  
ウ．周波数が50 Hzから60 Hzへ切り替わる現象をいう。  
エ．電圧が必ず完全に0 Vとなり、数時間継続する現象だけをいう。

答え・解説

正答：イ

ア：短時間の電圧低下がサグである。  
イ：瞬時電圧低下は電圧が一時的に低下する電力品質現象で、瞬時停電とは区別される。  
ウ：周波数変動とは別の現象である。  
エ：完全停電に限らず、電圧が一時的に低下する現象を含む。  
総合解説：瞬時電圧低下は接触器の脱落、インバータ停止、制御装置の誤動作などを引き起こすことがあり、重要負荷では対策が必要となる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0149

1-5 送配電・電力系統 > 系統保護・電力品質 | 難易度：応用

整流器やインバータなどの非線形負荷が多い設備で高調波が問題となっている。対策の考え方として最も適切なものはどれか。

- ア．高調波は線形抵抗負荷だけから発生し、電力変換装置とは無関係である。
- イ．進相コンデンサを容量検討なしに無制限に増設すれば、高調波問題は必ず完全に解消する。
- ウ．高調波電流の発生源・次数・系統インピーダンスを把握し、必要に応じてフィルタやリアクトル等を用い、共振や機器加熱にも注意する。
- エ．高調波は電圧・電流波形や機器損失に影響しないため、測定や対策は不要である。

答え・解説

正答：ウ

- ア：整流器・インバータ等の非線形負荷が代表的な高調波発生源である。
  - イ：コンデンサと系統リアクタンスの共振を生じる場合があり、適切な検討が必要である。
  - ウ：高調波は非線形負荷から発生し、変圧器・コンデンサ等の加熱や共振、波形ひずみを生じ得るため系統全体で評価する。
  - エ：波形ひずみ、加熱、誤動作などの原因になり得る。
- 総合解説：高調波対策では発生抑制と系統側対策を組み合わせ、共振点や許容値を踏まえて設備を選定する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21

0150

1-5 送配電・電力系統 > 系統保護・電力品質 | 難易度：標準

アーク炉など変動の大きい負荷の運転に伴い、照明のちらつきが問題となった。原因と対策の組合せとして最も適切なものはどれか。

- ア．急速な無効電力・負荷変動による電圧変動がフリッカの原因となり得るため、SVCなどの高速な無効電力補償や系統強化を検討する。
- イ．原因は送電線の直流抵抗が完全に0になることであり、抵抗を増やせば必ず解消する。
- ウ．原因は系統周波数が常に0 Hzになることであり、変圧器の巻数比だけを変えれば解消する。
- エ．照明のちらつきは電力品質とは無関係なので、系統側の検討は不要である。

答え・解説

正答：ア

- ア：フリッカは短周期の電圧変動が視覚的ちらつきとして現れる現象で、変動負荷の無効電力補償等が対策となる。
  - イ：フリッカの主因は急速な負荷・無効電力変動に伴う電圧変動である。
  - ウ：フリッカは通常、電圧変動に関する問題である。
  - エ：フリッカは代表的な電力品質問題の一つである。
- 総合解説：電圧フリッカは変動負荷や分散電源制御による無効電力変動などでも生じ得るため、電圧変動の大きさと頻度を評価して対策する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-21