

0001 電気工学の基礎 > 電磁気・電界・磁界 | 難易度：標準

次の判断A・Bについて、適否の組合せとして最も適切なものはどれか。
A：『真空中で同じ符号の二つの点電荷を固定している。電荷量を変えずに両者の距離だけを2倍にしたとき、静電力の大きさは元の値に対してどうなるか。』に対し、「4分の1になる。クーロン力は距離の2乗に反比例する。」と判断した。
B：『十分に長い直線導線に10 Aの電流が流れている。真空中で導線から0.10 m離れた点の磁束密度Bとして最も近いものはどれか。』に対し、「 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}$ とする。」「 $5.0 \times 10^{-5} \text{ T}$ 。」「 μ_0 を逆数として用いる。」と判断した。
ア・A（クーロンの法則から点電荷間の力の...）・B（直線電流周囲の磁界の大きさを計算...）はいずれも適切である。
イ・A（クーロンの法則から点電荷間の力の...）だけが適切で、B（直線電流周囲の磁界の大きさを計算...）は誤っている。
ウ・B（直線電流周囲の磁界の大きさを計算...）だけが適切で、A（クーロンの法則から点電荷間の力の...）は誤っている。
エ・A（クーロンの法則から点電荷間の力の...）・B（直線電流周囲の磁界の大きさを計算...）はいずれも誤っている。

答え・解説 正答：イ

ア：不適切。正しい評価は「A（クーロンの法則から点電荷間の力の...）だけが適切で、B（直線電流周囲の磁界の大きさを計算...）は誤っている。」。A： $F = k|q_1q_2|/r^2$ なので、rを2倍にするとFは1/4になる。B：透磁率は分子に入る。現実離れた桁でもある。
イ：適切。Aは正しい（ $F = k|q_1q_2|/r^2$ なので、rを2倍にするとFは1/4になる。）。Bは誤り（透磁率は分子に入る。現実離れた桁でもある。）。
ウ：不適切。正しい評価は「A（クーロンの法則から点電荷間の力の...）だけが適切で、B（直線電流周囲の磁界の大きさを計算...）は誤っている。」。A： $F = k|q_1q_2|/r^2$ なので、rを2倍にするとFは1/4になる。B：透磁率は分子に入る。現実離れた桁でもある。
エ：不適切。正しい評価は「A（クーロンの法則から点電荷間の力の...）だけが適切で、B（直線電流周囲の磁界の大きさを計算...）は誤っている。」。A： $F = k|q_1q_2|/r^2$ なので、rを2倍にするとFは1/4になる。B：透磁率は分子に入る。現実離れた桁でもある。
総合解説：Aの確認ポイント：クーロンの法則では、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。比例関係を式の暗記だけでなく、距離変化の結果まで即座に判断できることが重要である。Bの確認ポイント：長直線電流の周囲の磁束密度はアンペールの法則から $B = \mu_0 I / (2\pi r)$ で求められる。電流に比例し、導線からの距離に反比例する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0002 電気工学の基礎 > 電磁気・電界・磁界 | 難易度：標準

設備担当者が行った次のA・Bの判断を評価した。正しい評価の組合せはどれか。
A：『一様な電界が形成されている平行平板間で、電界の強さが200 V/m、板間距離が0.05 mである。板間の電位差として最も適切なものはどれか。』に対し、「0.00025 V。距離を電界で割って求める。」と判断した。
B：『一様磁界中を運動する正電荷に働く磁気力について、最も適切な説明はどれか。』に対し、「速度が磁界に平行なら磁気力は0で、垂直なら大きさはqvBとなる。」と判断した。
ア・A（電位差と一様電界の関係を説明でき...）・B（ローレンツ力の条件を説明できる）はいずれも適切である。
イ・A（電位差と一様電界の関係を説明でき...）だけが適切で、B（ローレンツ力の条件を説明できる）は誤っている。
ウ・A（電位差と一様電界の関係を説明でき...）・B（ローレンツ力の条件を説明できる）はいずれも誤っている。
エ・B（ローレンツ力の条件を説明できる）だけが適切で、A（電位差と一様電界の関係を説明でき...）は誤っている。

答え・解説 正答：エ

ア：不適切。正しい評価は「B（ローレンツ力の条件を説明できる）だけが適切で、A（電位差と一様電界の関係を説明でき...）は誤っている。」。A：次元もVにならず、関係式が逆である。B：磁気力の大きさは $F = qvB \sin \theta$ である。
イ：不適切。正しい評価は「B（ローレンツ力の条件を説明できる）だけが適切で、A（電位差と一様電界の関係を説明でき...）は誤っている。」。A：次元もVにならず、関係式が逆である。B：磁気力の大きさは $F = qvB \sin \theta$ である。
ウ：不適切。正しい評価は「B（ローレンツ力の条件を説明できる）だけが適切で、A（電位差と一様電界の関係を説明でき...）は誤っている。」。A：次元もVにならず、関係式が逆である。B：磁気力の大きさは $F = qvB \sin \theta$ である。
エ：適切。Aは誤り（次元もVにならず、関係式が逆である。）。Bは正しい（磁気力の大きさは $F = qvB \sin \theta$ である。）。
総合解説：Aの確認ポイント：一様電界では電界Eは単位距離当たりの電位変化を表し、電位差の大きさは $V = Ed$ で求められる。単位V/mとmが掛け合わされてVになることも確認する。Bの確認ポイント：ローレンツ力 $q(\mathbf{v} \times \mathbf{B})$ は速度と磁界の双方に垂直に働く。磁気力は荷電粒子の進行方向を変えるが、速度に垂直なため運動エネルギーを直接変えない。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0003

電気工学の基礎 > 電磁気・電界・磁界 | 難易度：基礎

同じ細分類に属する次の二つの判断A・Bを確認する。適否の組合せとして最も適切なものはどれか。

A：『静電平衡にある導体について、導体内部の電界に関する説明として最も適切なものはどれか。』に対し、「導体内部の電界は表面より常に強く、中心で最大となる。」と判断した。

B：『100回巻きのコイルを貫く磁束が0.020 Wbから0.005 Wbへ0.10 sで一様に变化した。誘導起電力の大きさとして最も適切なものはどれか。』に対し、「25 V。初期磁束と最終磁束を加算して用いる。」と判断した。

ア・A（ガウスの法則の対称性の使い方を理...）・B（ファラデーの電磁誘導の法則から誘...）はいずれも適切である。

イ・A（ガウスの法則の対称性の使い方を理...）・B（ファラデーの電磁誘導の法則から誘...）はいずれも誤っている。

ウ・A（ガウスの法則の対称性の使い方を理...）だけが適切で、B（ファラデーの電磁誘導の法則から誘...）は誤っている。

エ・B（ファラデーの電磁誘導の法則から誘...）だけが適切で、A（ガウスの法則の対称性の使い方を理...）は誤っている。

0004

電気工学の基礎 > 電磁気・電界・磁界 | 難易度：基礎

次のA・Bはそれぞれ別の確認事項への回答である。両者の適否を正しく示すものはどれか。

A：『静電容量2 μFのコンデンサを100 Vまで充電した。このコンデンサに蓄えられるエネルギーとして最も適切なものはどれか。』に対し、「0.01 J。W=(1/2)CV^2を用いる。」と判断した。

B：『インダクタンス0.5 Hのコイルに2 Aの直流電流が流れている。磁界に蓄えられているエネルギーとして最も適切なものはどれか。』に対し、「1 J。W=(1/2)LI^2を用いる。」と判断した。

ア・A（コンデンサの静電容量と蓄積エネルギー...）・B（インダクタに蓄えられる磁気エネルギー...）はいずれも適切である。

イ・A（コンデンサの静電容量と蓄積エネルギー...）だけが適切で、B（インダクタに蓄えられる磁気エネルギー...）は誤っている。

ウ・B（インダクタに蓄えられる磁気エネルギー...）だけが適切で、A（コンデンサの静電容量と蓄積エネルギー...）は誤っている。

エ・A（コンデンサの静電容量と蓄積エネルギー...）・B（インダクタに蓄えられる磁気エネルギー...）はいずれも誤っている。

答え・解説

正答：イ

ア：不適切。正しい評価は「A（ガウスの法則の対称性の使い方を理...）・B（ファラデーの電磁誘導の法則から誘...）はいずれも誤っている。」。A：静電平衡の導体内部では電界は0である。B：誘導起電力は磁束の変化量に比例する。

イ：適切。Aは誤り（静電平衡の導体内部では電界は0である。）。Bは誤り（誘導起電力は磁束の変化量に比例する。）。

ウ：不適切。正しい評価は「A（ガウスの法則の対称性の使い方を理...）・B（ファラデーの電磁誘導の法則から誘...）はいずれも誤っている。」。A：静電平衡の導体内部では電界は0である。B：誘導起電力は磁束の変化量に比例する。

エ：不適切。正しい評価は「A（ガウスの法則の対称性の使い方を理...）・B（ファラデーの電磁誘導の法則から誘...）はいずれも誤っている。」。A：静電平衡の導体内部では電界は0である。B：誘導起電力は磁束の変化量に比例する。

総合解説：Aの確認ポイント：静電平衡の導体では内部電界が0になることは、ガウスの法則や自由電荷の移動から説明できる。導体表面直外の電界は表面電荷密度に関係する。Bの確認ポイント：ファラデーの法則は $e=-N \frac{d\Phi}{dt}$ で表され、符号はレンツの法則による向きを示す。大きさを問う場合は巻数と磁束変化率の積で求める。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

答え・解説

正答：ア

ア：適切。Aは正しい（ $0.5 \times 2 \times 10^{-6} \times 100^2 = 0.01$ Jである。）。Bは正しい（ $0.5 \times 0.5 \times 2^2 = 1$ Jである。）。

イ：不適切。正しい評価は「A（コンデンサの静電容量と蓄積エネルギー...）・B（インダクタに蓄えられる磁気エネルギー...）はいずれも適切である。」。A： $0.5 \times 2 \times 10^{-6} \times 100^2 = 0.01$ Jである。B： $0.5 \times 0.5 \times 2^2 = 1$ Jである。

ウ：不適切。正しい評価は「A（コンデンサの静電容量と蓄積エネルギー...）・B（インダクタに蓄えられる磁気エネルギー...）はいずれも適切である。」。A： $0.5 \times 2 \times 10^{-6} \times 100^2 = 0.01$ Jである。B： $0.5 \times 0.5 \times 2^2 = 1$ Jである。

エ：不適切。正しい評価は「A（コンデンサの静電容量と蓄積エネルギー...）・B（インダクタに蓄えられる磁気エネルギー...）はいずれも適切である。」。A： $0.5 \times 2 \times 10^{-6} \times 100^2 = 0.01$ Jである。B： $0.5 \times 0.5 \times 2^2 = 1$ Jである。

総合解説：Aの確認ポイント：コンデンサのエネルギーは $W=(1/2)CV^2=(1/2)QV=Q^2/(2C)$ で表せる。μFをFへ換算して計算することが重要である。Bの確認ポイント：理想インダクタに蓄積される磁気エネルギーは $W=(1/2)LI^2$ である。コンデンサの $(1/2)CV^2$ と対比して整理すると理解しやすい。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0005

電気工学の基礎 > 電磁気・電界・磁界 | 難易度：標準

次の判断A・Bについて、適否の組合せとして最も適切なものはどれか。

A：『平行平板コンデンサを理想的な定電圧電源に接続したまま、極板間を比誘電率4の誘電体で完全に満たした。挿入前と比べた変化として最も適切なものはどれか。』に対し、「静電容量は4倍、蓄積電荷も4倍になる。」と判断した。

B：『平均磁路長0.20 m、断面積 $2.0 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ 、比透磁率1000の磁性体で閉磁路を作り、200回巻きのコイルに0.50 Aを流した。漏れ磁束と磁気飽和を無視するとき、磁束Φとして最も近いものはどれか。 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}$ とする。』に対し、「約 $7.96 \times 10^{-4} \text{ Wb}$ 。磁気抵抗そのものを磁束とみなす。」と判断した。

ア．A（誘電体挿入時の静電容量と電荷の変...）・B（磁気回路における起磁力・磁気抵抗...）はいずれも適切である。

イ．A（誘電体挿入時の静電容量と電荷の変...）だけが適切で、B（磁気回路における起磁力・磁気抵抗...）は誤っている。

ウ．B（磁気回路における起磁力・磁気抵抗...）だけが適切で、A（誘電体挿入時の静電容量と電荷の変...）は誤っている。

エ．A（誘電体挿入時の静電容量と電荷の変...）・B（磁気回路における起磁力・磁気抵抗...）はいずれも誤っている。

0006

電気工学の基礎 > 電磁気・電界・磁界 | 難易度：応用

設備担当者が行った次のA・Bの判断を評価した。正しい評価の組合せはどれか。

A：『十分に長い直線導線に10 Aの電流が流れている。真空中で導線から0.10 m離れた点の磁束密度Bとして最も近いものはどれか。 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}$ とする。』に対し、「 $4.0 \times 10^{-6} \text{ T}$ 。分母を $2\pi r$ ではなくrだけとして整理する。」と判断した。

B：『真空中で同じ符号の二つの点電荷を固定している。電荷量を変えずに両者の距離だけを2倍にしたとき、静電力の大きさは元の値に対してどうなるか。』に対し、「4分の1になる。クーロン力は距離の2乗に反比例する。」と判断した。

ア．A（直線電流周囲の磁界の大きさを計算...）・B（クーロンの法則から点電荷間の力の...）はいずれも適切である。

イ．A（直線電流周囲の磁界の大きさを計算...）だけが適切で、B（クーロンの法則から点電荷間の力の...）は誤っている。

ウ．A（直線電流周囲の磁界の大きさを計算...）・B（クーロンの法則から点電荷間の力の...）はいずれも誤っている。

エ．B（クーロンの法則から点電荷間の力の...）だけが適切で、A（直線電流周囲の磁界の大きさを計算...）は誤っている。

答え・解説

正答：イ

ア：不適切。正しい評価は「A（誘電体挿入時の静電容量と電荷の変...）だけが適切で、B（磁気回路における起磁力・磁気抵抗...）は誤っている。」。A：Cは比誘電率に比例し、電圧一定なので $Q = CV$ も同じく4倍となる。B：磁束は起磁力を磁気抵抗で割って求める。

イ：適切。Aは正しい（Cは比誘電率に比例し、電圧一定なので $Q = CV$ も同じく4倍となる。）。Bは誤り（磁束は起磁力を磁気抵抗で割って求める。）。

ウ：不適切。正しい評価は「A（誘電体挿入時の静電容量と電荷の変...）だけが適切で、B（磁気回路における起磁力・磁気抵抗...）は誤っている。」。A：Cは比誘電率に比例し、電圧一定なので $Q = CV$ も同じく4倍となる。B：磁束は起磁力を磁気抵抗で割って求める。

エ：不適切。正しい評価は「A（誘電体挿入時の静電容量と電荷の変...）だけが適切で、B（磁気回路における起磁力・磁気抵抗...）は誤っている。」。A：Cは比誘電率に比例し、電圧一定なので $Q = CV$ も同じく4倍となる。B：磁束は起磁力を磁気抵抗で割って求める。

総合解説：Aの確認ポイント：誘電体を完全挿入するとCは比誘電率倍となる。電源接続中はV一定なので $Q = CV$ も増える。一方、電源から切り離れた後ならQ一定となるため、条件を読み分ける必要がある。Bの確認ポイント：磁気回路では起磁力NI、磁気抵抗 $R_m = l/(\mu A)$ 、磁束Φの間に $\Phi = NI/R_m$ の関係がある。電気回路の $V = IR$ との類似で整理できるが、飽和や漏れを無視した線形近似である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

答え・解説

正答：エ

ア：不適切。正しい評価は「B（クーロンの法則から点電荷間の力の...）だけが適切で、A（直線電流周囲の磁界の大きさを計算...）は誤っている。」。A：直線電流の周囲では $B = \mu_0 I / (2\pi r)$ である。B： $F = k|q_1 q_2| / r^2$ なので、rを2倍にするとFは1/4になる。

イ：不適切。正しい評価は「B（クーロンの法則から点電荷間の力の...）だけが適切で、A（直線電流周囲の磁界の大きさを計算...）は誤っている。」。A：直線電流の周囲では $B = \mu_0 I / (2\pi r)$ である。B： $F = k|q_1 q_2| / r^2$ なので、rを2倍にするとFは1/4になる。

ウ：不適切。正しい評価は「B（クーロンの法則から点電荷間の力の...）だけが適切で、A（直線電流周囲の磁界の大きさを計算...）は誤っている。」。A：直線電流の周囲では $B = \mu_0 I / (2\pi r)$ である。B： $F = k|q_1 q_2| / r^2$ なので、rを2倍にするとFは1/4になる。

エ：適切。Aは誤り（直線電流の周囲では $B = \mu_0 I / (2\pi r)$ である。）。Bは正しい（ $F = k|q_1 q_2| / r^2$ なので、rを2倍にするとFは1/4になる。）。

総合解説：Aの確認ポイント：長直線電流の周囲の磁束密度はアンペールの法則から $B = \mu_0 I / (2\pi r)$ で求められる。電流に比例し、導線からの距離に反比例する。Bの確認ポイント：クーロンの法則では、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。比例関係を式の暗記だけでなく、距離変化の結果まで即座に判断できることが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0007

電気工学の基礎 > 電磁気・電界・磁界 | 難易度：基礎

同じ細分類に属する次の二つの判断A・Bを確認する。適否の組合せとして最も適切なものはどれか。

A：『一様磁界中を運動する正電荷に働く磁気力について、最も適切な説明はどれか。』に対し、「磁気力は常に速度と同じ向きに働き、粒子を加速する。」と判断した。

B：『一様な電界が形成されている平行平板間で、電界の強さが200 V/m、板間距離が0.05 mである。板間の電位差として最も適切なものはどれか。』に対し、「0.00025 V。距離を電界で割って求める。」と判断した。

ア：A（ローレンツ力の条件を説明できる）・B（電位差と一様電界の関係を説明でき...）はいずれも適切である。

イ：A（ローレンツ力の条件を説明できる）・B（電位差と一様電界の関係を説明でき...）はいずれも誤っている。

ウ：A（ローレンツ力の条件を説明できる）だけが適切で、B（電位差と一様電界の関係を説明でき...）は誤っている。

エ：B（電位差と一様電界の関係を説明でき...）だけが適切で、A（ローレンツ力の条件を説明できる）は誤っている。

答え・解説

正答：イ

ア：不適切。正しい評価は「A（ローレンツ力の条件を説明できる）・B（電位差と一様電界の関係を説明でき...）はいずれも誤っている。」。A：磁気力は速度に垂直で、理想磁界だけでは仕事をしない。B：次元もVにならず、関係式が逆である。

イ：適切。Aは誤り（磁気力は速度に垂直で、理想磁界だけでは仕事をしない。）。Bは誤り（次元もVにならず、関係式が逆である。）。

ウ：不適切。正しい評価は「A（ローレンツ力の条件を説明できる）・B（電位差と一様電界の関係を説明でき...）はいずれも誤っている。」。A：磁気力は速度に垂直で、理想磁界だけでは仕事をしない。B：次元もVにならず、関係式が逆である。

エ：不適切。正しい評価は「A（ローレンツ力の条件を説明できる）・B（電位差と一様電界の関係を説明でき...）はいずれも誤っている。」。A：磁気力は速度に垂直で、理想磁界だけでは仕事をしない。B：次元もVにならず、関係式が逆である。

総合解説：Aの確認ポイント：ローレンツ力 $q(\mathbf{v} \times \mathbf{B})$ は速度と磁界の双方に垂直に働く。磁気力は荷電粒子の進行方向を変えるが、速度に垂直なため運動エネルギーを直接変えない。Bの確認ポイント：一様電界では電界Eは単位距離当たりの電位変化を表し、電位差の大きさは $V=Ed$ で求められる。単位V/mとmが掛け合わされてVになることも確認する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0008

電気工学の基礎 > 電磁気・電界・磁界 | 難易度：標準

次のA・Bはそれぞれ別の確認事項への回答である。両者の適否を正しく示すものはどれか。

A：『100回巻きのコイルを貫く磁束が0.020 Wbから0.005 Wbへ0.10 sで一様に变化した。誘導起電力の大きさとして最も適切なものはどれか。』に対し、「15 V。 $N|\Delta \Phi|/\Delta t$ で求める。」と判断した。

B：『静電平衡にある導体について、導体内部の電界に関する説明として最も適切なものはどれか。』に対し、「導体内部の電界は0で、余剰電荷は表面に分布する。」と判断した。

ア：A（ファラデーの電磁誘導の法則から誘...）・B（ガウスの法則の対称性の使い方を理...）はいずれも適切である。

イ：A（ファラデーの電磁誘導の法則から誘...）だけが適切で、B（ガウスの法則の対称性の使い方を理...）は誤っている。

ウ：B（ガウスの法則の対称性の使い方を理...）だけが適切で、A（ファラデーの電磁誘導の法則から誘...）は誤っている。

エ：A（ファラデーの電磁誘導の法則から誘...）・B（ガウスの法則の対称性の使い方を理...）はいずれも誤っている。

答え・解説

正答：ア

ア：適切。Aは正しい（ $100 \times 0.015/0.10=15$ Vである。）。Bは正しい（静電平衡では自由電荷が移動しなくなるまで再配置され、導体内部の電界は0となる。）。

イ：不適切。正しい評価は「A（ファラデーの電磁誘導の法則から誘...）・B（ガウスの法則の対称性の使い方を理...）はいずれも適切である。」。A： $100 \times 0.015/0.10=15$ Vである。B：静電平衡では自由電荷が移動しなくなるまで再配置され、導体内部の電界は0となる。

ウ：不適切。正しい評価は「A（ファラデーの電磁誘導の法則から誘...）・B（ガウスの法則の対称性の使い方を理...）はいずれも適切である。」。A： $100 \times 0.015/0.10=15$ Vである。B：静電平衡では自由電荷が移動しなくなるまで再配置され、導体内部の電界は0となる。

エ：不適切。正しい評価は「A（ファラデーの電磁誘導の法則から誘...）・B（ガウスの法則の対称性の使い方を理...）はいずれも適切である。」。A： $100 \times 0.015/0.10=15$ Vである。B：静電平衡では自由電荷が移動しなくなるまで再配置され、導体内部の電界は0となる。

総合解説：Aの確認ポイント：ファラデーの法則は $e=-N d\Phi/dt$ で表され、符号はレンツの法則による向きを示す。大きさを問う場合は巻数と磁束変化率の積で求める。Bの確認ポイント：静電平衡の導体では内部電界が0になることは、ガウスの法則や自由電荷の移動から説明できる。導体表面直外の電界は表面電荷密度に関係する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0009

電気工学の基礎 > 電磁気・電界・磁界 | 難易度：標準

次の判断A・Bについて、適否の組合せとして最も適切なものはどれか。

A：『インダクタンス0.5 Hのコイルに2 Aの直流電流が流れている。磁界に蓄えられているエネルギーとして最も適切なものはどれか。』に対し、「1 J。W=(1/2)LI^2を用いる。」と判断した。

B：『静電容量2 μFのコンデンサを100 Vまで充電した。このコンデンサに蓄えられるエネルギーとして最も適切なものはどれか。』に対し、「0.02 J。係数1/2を考慮せずCV^2とする。」と判断した。

ア・A（インダクタに蓄えられる磁気エネルギー）・B（コンデンサの静電容量と蓄積エネルギー）はいずれも適切である。

イ・B（コンデンサの静電容量と蓄積エネルギー）だけが適切で、A（インダクタに蓄えられる磁気エネルギー）は誤っている。

ウ・A（インダクタに蓄えられる磁気エネルギー）だけが適切で、B（コンデンサの静電容量と蓄積エネルギー）は誤っている。

エ・A（インダクタに蓄えられる磁気エネルギー）・B（コンデンサの静電容量と蓄積エネルギー）はいずれも誤っている。

答え・解説

正答：ウ

ア：不適切。正しい評価は「A（インダクタに蓄えられる磁気エネルギー）だけが適切で、B（コンデンサの静電容量と蓄積エネルギー）は誤っている。」。A：0.5×0.5×2^2=1 Jである。B：コンデンサの蓄積エネルギーは(1/2)CV^2である。

イ：不適切。正しい評価は「A（インダクタに蓄えられる磁気エネルギー）だけが適切で、B（コンデンサの静電容量と蓄積エネルギー）は誤っている。」。A：0.5×0.5×2^2=1 Jである。B：コンデンサの蓄積エネルギーは(1/2)CV^2である。

ウ：適切。Aは正しい（0.5×0.5×2^2=1 Jである。）。Bは誤り（コンデンサの蓄積エネルギーは(1/2)CV^2である。）。

エ：不適切。正しい評価は「A（インダクタに蓄えられる磁気エネルギー）だけが適切で、B（コンデンサの静電容量と蓄積エネルギー）は誤っている。」。A：0.5×0.5×2^2=1 Jである。B：コンデンサの蓄積エネルギーは(1/2)CV^2である。

総合解説：Aの確認ポイント：理想インダクタに蓄積される磁気エネルギーはW=(1/2)LI^2である。コンデンサの(1/2)CV^2と対比して整理すると理解しやすい。Bの確認ポイント：コンデンサのエネルギーはW=(1/2)CV^2=(1/2)QV=Q^2/(2C)で表せる。μFをFへ換算して計算することが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0010

電気工学の基礎 > 電磁気・電界・磁界 | 難易度：標準

設備担当者が行った次のA・Bの判断を評価した。正しい評価の組合せはどれか。

A：『平均磁路長0.20 m、断面積2.0×10^-4 m^2、比透磁率1000の磁性体で閉磁路を作り、200回巻きのコイルに0.50 Aを流した。漏れ磁束と磁気飽和を無視するとき、磁束Φとして最も近いものはどれか。μ0=4π×10^-7 H/mとする。』に対し、「約2.51×10^-6 Wb。比透磁率を分母側へ入れて磁気抵抗を小さくしない。」と判断した。

B：『平行平板コンデンサを理想的な定電圧電源に接続したまま、極板間を比誘電率4の誘電体で完全に満たした。挿入前と比べた変化として最も適切なものはどれか。』に対し、「静電容量は4倍、蓄積電荷も4倍になる。」と判断した。

ア・A（磁気回路における起磁力・磁気抵抗...）・B（誘電体挿入時の静電容量と電荷の変...）はいずれも適切である。

イ・B（誘電体挿入時の静電容量と電荷の変...）だけが適切で、A（磁気回路における起磁力・磁気抵抗...）は誤っている。

ウ・A（磁気回路における起磁力・磁気抵抗...）だけが適切で、B（誘電体挿入時の静電容量と電荷の変...）は誤っている。

エ・A（磁気回路における起磁力・磁気抵抗...）・B（誘電体挿入時の静電容量と電荷の変...）はいずれも誤っている。

答え・解説

正答：イ

ア：不適切。正しい評価は「B（誘電体挿入時の静電容量と電荷の変...）だけが適切で、A（磁気回路における起磁力・磁気抵抗...）は誤っている。」。A：透磁率μ=μ0μrであり、比透磁率が高いほど磁気抵抗は小さくなる。B：Cは比誘電率に比例し、電圧一定なのでQ=CVも同じく4倍となる。

イ：適切。Aは誤り（透磁率μ=μ0μrであり、比透磁率が高いほど磁気抵抗は小さくなる。）。Bは正しい（Cは比誘電率に比例し、電圧一定なのでQ=CVも同じく4倍となる。）。

ウ：不適切。正しい評価は「B（誘電体挿入時の静電容量と電荷の変...）だけが適切で、A（磁気回路における起磁力・磁気抵抗...）は誤っている。」。A：透磁率μ=μ0μrであり、比透磁率が高いほど磁気抵抗は小さくなる。B：Cは比誘電率に比例し、電圧一定なのでQ=CVも同じく4倍となる。

エ：不適切。正しい評価は「B（誘電体挿入時の静電容量と電荷の変...）だけが適切で、A（磁気回路における起磁力・磁気抵抗...）は誤っている。」。A：透磁率μ=μ0μrであり、比透磁率が高いほど磁気抵抗は小さくなる。B：Cは比誘電率に比例し、電圧一定なのでQ=CVも同じく4倍となる。

総合解説：Aの確認ポイント：磁気回路では起磁力NI、磁気抵抗R_m=l/(μA)、磁束Φの間にΦ=NI/R_mの関係がある。電気回路のV=IRとの類似で整理できるが、飽和や漏れを無視した線形近似である。Bの確認ポイント：誘電体を完全挿入するとCは比誘電率倍となる。電源接続中はV一定なのでQ=CVも増える。一方、電源から切り離れた後ならQ一定となるため、条件を読み分ける必要がある。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0011 電気工学の基礎 > 直流・交流回路 | 難易度：標準

同じ細分類に属する次の二つの判断A・Bを確認する。適否の組合せとして最も適切なものはどれか。
A：『4 Ωと8 Ωの抵抗を直列に接続し、両端に24 Vの直流電圧を加えた。回路電流として最も適切なものはどれか。』に対し、「6 A。小さい抵抗4 Ωだけで電流を決める。」と判断した。
B：『正弦波交流電圧の最大値が141.4 Vである。実効値として最も近いものはどれか。』に対し、「200 V。最大値に√2を掛けて求める。」と判断した。
ア．A（直列抵抗の合成と電流を計算できる）・B（正弦波の実効値と最大値の関係を計...）はいずれも適切である。
イ．A（直列抵抗の合成と電流を計算できる）だけが適切で、B（正弦波の実効値と最大値の関係を計...）は誤っている。
ウ．B（正弦波の実効値と最大値の関係を計...）だけが適切で、A（直列抵抗の合成と電流を計算できる）は誤っている。
エ．A（直列抵抗の合成と電流を計算できる）・B（正弦波の実効値と最大値の関係を計...）はいずれも誤っている。

答え・解説 正答：エ

ア：不適切。正しい評価は「A（直列抵抗の合成と電流を計算できる）・B（正弦波の実効値と最大値の関係を計...）はいずれも誤っている。」。A：直列回路の全電圧に対して合成抵抗を用いる必要がある。B：最大値は実効値の√2倍であり、関係が逆である。
イ：不適切。正しい評価は「A（直列抵抗の合成と電流を計算できる）・B（正弦波の実効値と最大値の関係を計...）はいずれも誤っている。」。A：直列回路の全電圧に対して合成抵抗を用いる必要がある。B：最大値は実効値の√2倍であり、関係が逆である。
ウ：不適切。正しい評価は「A（直列抵抗の合成と電流を計算できる）・B（正弦波の実効値と最大値の関係を計...）はいずれも誤っている。」。A：直列回路の全電圧に対して合成抵抗を用いる必要がある。B：最大値は実効値の√2倍であり、関係が逆である。
エ：適切。Aは誤り（直列回路の全電圧に対して合成抵抗を用いる必要がある。）。Bは誤り（最大値は実効値の√2倍であり、関係が逆である。）。
総合解説：Aの確認ポイント：直列回路では抵抗値を加算して合成抵抗を求め、回路全体にオームの法則を適用する。各抵抗を流れる電流は同一である。Bの確認ポイント：正弦波では実効値=最大値/√2、最大値=√2×実効値である。交流回路の電力計算では通常実効値を用いる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0012 電気工学の基礎 > 直流・交流回路 | 難易度：基礎

次のA・Bはそれぞれ別の確認事項への回答である。両者の適否を正しく示すものはどれか。
A：『6 Ωと3 Ωの抵抗を並列に接続し、両端に12 Vを加えた。電源から流れ出す全電流として最も適切なものはどれか。』に対し、「6 A。並列各枝の2 Aと4 Aを加算した全電流。」と判断した。
B：『理想コンデンサだけに正弦波交流電圧を加えた場合、電圧と電流の位相関係として最も適切なものはどれか。』に対し、「電流は電圧より90度進む。」と判断した。
ア．A（並列抵抗の合成と枝電流を計算でき...）だけが適切で、B（コンデンサの交流電流の位相関係を...）は誤っている。
イ．A（並列抵抗の合成と枝電流を計算でき...）・B（コンデンサの交流電流の位相関係を...）はいずれも適切である。
ウ．B（コンデンサの交流電流の位相関係を...）だけが適切で、A（並列抵抗の合成と枝電流を計算でき...）は誤っている。
エ．A（並列抵抗の合成と枝電流を計算でき...）・B（コンデンサの交流電流の位相関係を...）はいずれも誤っている。

答え・解説 正答：イ

ア：不適切。正しい評価は「A（並列抵抗の合成と枝電流を計算でき...）・B（コンデンサの交流電流の位相関係を...）はいずれも適切である。」。A：各枝には12/6=2 A、12/3=4 Aが流れ、電源からの全電流は2+4=6 Aである。B：i=C dv/dtなので、正弦波では電流が電圧よりπ/2進む。
イ：適切。Aは正しい（各枝には12/6=2 A、12/3=4 Aが流れ、電源からの全電流は2+4=6 Aである。）。Bは正しい（i=C dv/dtなので、正弦波では電流が電圧よりπ/2進む。）。
ウ：不適切。正しい評価は「A（並列抵抗の合成と枝電流を計算でき...）・B（コンデンサの交流電流の位相関係を...）はいずれも適切である。」。A：各枝には12/6=2 A、12/3=4 Aが流れ、電源からの全電流は2+4=6 Aである。B：i=C dv/dtなので、正弦波では電流が電圧よりπ/2進む。
エ：不適切。正しい評価は「A（並列抵抗の合成と枝電流を計算でき...）・B（コンデンサの交流電流の位相関係を...）はいずれも適切である。」。A：各枝には12/6=2 A、12/3=4 Aが流れ、電源からの全電流は2+4=6 Aである。B：i=C dv/dtなので、正弦波では電流が電圧よりπ/2進む。
総合解説：Aの確認ポイント：並列回路では各枝の電圧が等しく、全電流は枝電流の和である。合成抵抗は1/R=1/R1+1/R2でも求められる。Bの確認ポイント：容量性回路では電流が電圧より90度進み、誘導性回路では電流が90度遅れる。RLC回路ではこれらをベクトルの的に合成する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0013 電気工学の基礎 > 直流・交流回路 | 難易度：応用

次の判断A・Bについて、適否の組合せとして最も適切なものはどれか。

A：『ある節点に5 Aと3 Aの電流が流入し、別の枝から2 Aが流出している。残る1本の枝を流出方向と定義したとき、その枝電流はいくらか。』に対し、「6 A。流入8 Aから既知の流出2 Aを差し引く。」と判断した。

B：『インダクタンス0.10 Hの理想コイルを50 Hzの交流電源に接続した。誘導リアクタンスXLとして最も近いものはどれか。』に対し、「5 Ω。周波数とインダクタンスを単純に乗算する。」と判断した。

A：A（キルヒホッフの第1法則を節点に適...）だけが適切で、B（インダクタのリアクタンスを周波数...）は誤っている。

イ：A（キルヒホッフの第1法則を節点に適...）・B（インダクタのリアクタンスを周波数...）はいずれも適切である。

ウ：B（インダクタのリアクタンスを周波数...）だけが適切で、A（キルヒホッフの第1法則を節点に適...）は誤っている。

エ：A（キルヒホッフの第1法則を節点に適...）・B（インダクタのリアクタンスを周波数...）はいずれも誤っている。

答え・解説 正答：ア

ア：適切。Aは正しい（KCLにより流入電流の総和と流出電流の総和は等しい。）。Bは誤り（角周波数 $\omega=2\pi f$ を用いる必要がある。）。

イ：不適切。正しい評価は「A（キルヒホッフの第1法則を節点に適...）だけが適切で、B（インダクタのリアクタンスを周波数...）は誤っている。」。A：KCLにより流入電流の総和と流出電流の総和は等しい。 B：角周波数 $\omega=2\pi f$ を用いる必要がある。

ウ：不適切。正しい評価は「A（キルヒホッフの第1法則を節点に適...）だけが適切で、B（インダクタのリアクタンスを周波数...）は誤っている。」。A：KCLにより流入電流の総和と流出電流の総和は等しい。 B：角周波数 $\omega=2\pi f$ を用いる必要がある。

エ：不適切。正しい評価は「A（キルヒホッフの第1法則を節点に適...）だけが適切で、B（インダクタのリアクタンスを周波数...）は誤っている。」。A：KCLにより流入電流の総和と流出電流の総和は等しい。 B：角周波数 $\omega=2\pi f$ を用いる必要がある。

総合解説：Aの確認ポイント：キルヒホッフの第1法則は電荷保存に基づき、節点に流入する電流の総和と流出する電流の総和が等しいとする。符号規約を最初に決めることが重要である。 Bの確認ポイント：理想インダクタのリアクタンスは $X_L=\omega L=2\pi fL$ で、周波数に比例する。高周波ほど交流を通しにくくなる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0014 電気工学の基礎 > 直流・交流回路 | 難易度：標準

設備担当者が行った次のA・Bの判断を評価した。正しい評価の組合せはどれか。

A：『線形二端子回路を負荷から見たテブナン等価回路へ置き換えるときの説明として最も適切なものはどれか。』に対し、「全ての抵抗を除去して、開放端電圧だけを残す。」と判断した。

B：『直列RLC回路で、ある周波数において $X_L>X_C$ であった。回路全体の性質として最も適切なものはどれか。』に対し、「誘導性となり、回路電流は電源電圧より遅れる。」と判断した。

A：A（テブナン等価回路を求める基本手順...）・B（直列RLC回路の位相の符号を判断...）はいずれも適切である。

イ：A（テブナン等価回路を求める基本手順...）だけが適切で、B（直列RLC回路の位相の符号を判断...）は誤っている。

ウ：B（直列RLC回路の位相の符号を判断...）だけが適切で、A（テブナン等価回路を求める基本手順...）は誤っている。

エ：A（テブナン等価回路を求める基本手順...）・B（直列RLC回路の位相の符号を判断...）はいずれも誤っている。

答え・解説 正答：ウ

ア：不適切。正しい評価は「B（直列RLC回路の位相の符号を判断...）だけが適切で、A（テブナン等価回路を求める基本手順...）は誤っている。」。A：負荷から見た内部抵抗 R_{th} も必要である。 B：総リアクタンス $X=X_L-X_C$ が正となるため誘導性である。

イ：不適切。正しい評価は「B（直列RLC回路の位相の符号を判断...）だけが適切で、A（テブナン等価回路を求める基本手順...）は誤っている。」。A：負荷から見た内部抵抗 R_{th} も必要である。 B：総リアクタンス $X=X_L-X_C$ が正となるため誘導性である。

ウ：適切。Aは誤り（負荷から見た内部抵抗 R_{th} も必要である。）。Bは正しい（総リアクタンス $X=X_L-X_C$ が正となるため誘導性である。）。

エ：不適切。正しい評価は「B（直列RLC回路の位相の符号を判断...）だけが適切で、A（テブナン等価回路を求める基本手順...）は誤っている。」。A：負荷から見た内部抵抗 R_{th} も必要である。 B：総リアクタンス $X=X_L-X_C$ が正となるため誘導性である。

総合解説：Aの確認ポイント：テブナンの定理は複雑な線形回路を、負荷端子から見て一つの電圧源 V_{th} と直列抵抗 R_{th} に置換する。独立電圧源は短絡、独立電流源は開放して R_{th} を求めるのが基本である。 Bの確認ポイント：直列RLCの総インピーダンスは $Z=R+j(X_L-X_C)$ 。 $X_L>X_C$ なら誘導性、 $X_C>X_L$ なら容量性、等しければ共振で純抵抗性となる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0015 電気工学の基礎 > 直流・交流回路 | 難易度：標準

同じ細分類に属する次の二つの判断A・Bを確認する。適否の組合せとして最も適切なものはどれか。
A：『複数の独立電源を含む線形抵抗回路に重ね合わせの定理を用いる場合の手順として最も適切なものはどれか。』に対し、「非線形素子を含む回路でも、電源ごとに分ければ常に成立する。」と判断した。
B：『誘導性負荷の力率を改善するために、負荷と並列にコンデンサを接続する主な理由として最も適切なものはどれか。』に対し、「負荷の有効電力そのものをゼロにするため。」と判断した。
ア・A（重ね合わせの定理を線形回路に適用...）・B（力率改善の基本原則を説明できる）はいずれも誤っている。
イ・A（重ね合わせの定理を線形回路に適用...）・B（力率改善の基本原則を説明できる）はいずれも適切である。
ウ・A（重ね合わせの定理を線形回路に適用...）だけが適切で、B（力率改善の基本原則を説明できる）は誤っている。
エ・B（力率改善の基本原則を説明できる）だけが適切で、A（重ね合わせの定理を線形回路に適用...）は誤っている。

答え・解説 正答：ア

ア：適切。Aは誤り（重ね合わせは線形性を前提とする。）。Bは誤り（力率改善は必要な有効電力を消すことが目的ではない。）。
イ：不適切。正しい評価は「A（重ね合わせの定理を線形回路に適用...）・B（力率改善の基本原則を説明できる）はいずれも誤っている。」。A：重ね合わせは線形性を前提とする。B：力率改善は必要な有効電力を消すことが目的ではない。
ウ：不適切。正しい評価は「A（重ね合わせの定理を線形回路に適用...）・B（力率改善の基本原則を説明できる）はいずれも誤っている。」。A：重ね合わせは線形性を前提とする。B：力率改善は必要な有効電力を消すことが目的ではない。
エ：不適切。正しい評価は「A（重ね合わせの定理を線形回路に適用...）・B（力率改善の基本原則を説明できる）はいずれも誤っている。」。A：重ね合わせは線形性を前提とする。B：力率改善は必要な有効電力を消すことが目的ではない。
総合解説：Aの確認ポイント：重ね合わせは線形な電圧・電流に適用する。独立源の零化方法と、電力には直接適用できない点が頻出の注意事項である。Bの確認ポイント：誘導性負荷では電流が遅れる。並列コンデンサが進み無効電力を供給することで、系統から見た無効電力と電流が減少し、力率が改善する。過補償にも注意する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0016 電気工学の基礎 > 直流・交流回路 | 難易度：標準

次のA・Bはそれぞれ別の確認事項への回答である。両者の適否を正しく示すものはどれか。
A：『抵抗10 kΩとコンデンサ100 μFの直列RC回路に直流電圧を印加した。時定数τとして最も適切なものはどれか。』に対し、「1 s。τ=RCで求める。」と判断した。
B：『四つのインピーダンスZ1、Z2、Z3、Z4からなる交流ブリッジで、対向する一方の対角に電源、他方の対角に検出器を接続する。検出器電流が0となる平衡条件として一般に正しいものはどれか。』に対し、「 $Z1Z4=Z2Z3$ となるように、隣接する腕の比が等しくなる。」と判断した。
ア・A（RC回路の時定数と充電過程を判断...）だけが適切で、B（交流ブリッジの平衡条件を理解する）は誤っている。
イ・A（RC回路の時定数と充電過程を判断...）・B（交流ブリッジの平衡条件を理解する）はいずれも適切である。
ウ・B（交流ブリッジの平衡条件を理解する）だけが適切で、A（RC回路の時定数と充電過程を判断...）は誤っている。
エ・A（RC回路の時定数と充電過程を判断...）・B（交流ブリッジの平衡条件を理解する）はいずれも誤っている。

答え・解説 正答：イ

ア：不適切。正しい評価は「A（RC回路の時定数と充電過程を判断...）・B（交流ブリッジの平衡条件を理解する）はいずれも適切である。」。A： $10,000 \times 100 \times 10^{-6} = 1$ sである。B：ブリッジ平衡は $Z1/Z2=Z3/Z4$ 、すなわち $Z1Z4=Z2Z3$ で表せる。
イ：適切。Aは正しい（ $10,000 \times 100 \times 10^{-6} = 1$ sである。）。Bは正しい（ブリッジ平衡は $Z1/Z2=Z3/Z4$ 、すなわち $Z1Z4=Z2Z3$ で表せる。）。
ウ：不適切。正しい評価は「A（RC回路の時定数と充電過程を判断...）・B（交流ブリッジの平衡条件を理解する）はいずれも適切である。」。A： $10,000 \times 100 \times 10^{-6} = 1$ sである。B：ブリッジ平衡は $Z1/Z2=Z3/Z4$ 、すなわち $Z1Z4=Z2Z3$ で表せる。
エ：不適切。正しい評価は「A（RC回路の時定数と充電過程を判断...）・B（交流ブリッジの平衡条件を理解する）はいずれも適切である。」。A： $10,000 \times 100 \times 10^{-6} = 1$ sである。B：ブリッジ平衡は $Z1/Z2=Z3/Z4$ 、すなわち $Z1Z4=Z2Z3$ で表せる。
総合解説：Aの確認ポイント：RC直列回路の時定数はτ=RCで、充電電圧は最終値に指数関数的に近づく。τ=τで最終値の約63.2%に達する。Bの確認ポイント：交流ブリッジの平衡条件はインピーダンス比で表される。抵抗だけのホイートストンブリッジを複素インピーダンスへ拡張した考え方で、測定対象に応じて容量・誘導成分を含める。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0017

電気工学の基礎 > 直流・交流回路 | 難易度：標準

次の判断A・Bについて、適否の組合せとして最も適切なものはどれか。
A：『正弦波交流電圧の最大値が141.4 Vである。実効値として最も近いものはどれか。』に対し、「100 V。正弦波では $V_{rms}=V_p/\sqrt{2}$ である。」と判断した。
B：『4 Ωと8 Ωの抵抗を直列に接続し、両端に24 Vの直流電圧を加えた。回路電流として最も適切なものはどれか。』に対し、「0.5 A。抵抗値を電圧で割って求める。」と判断した。

ア・A（正弦波の実効値と最大値の関係を計...）だけが適切で、B（直列抵抗の合成と電流を計算できる）は誤っている。
イ・A（正弦波の実効値と最大値の関係を計...）・B（直列抵抗の合成と電流を計算できる）はいずれも適切である。
ウ・B（直列抵抗の合成と電流を計算できる）だけが適切で、A（正弦波の実効値と最大値の関係を計...）は誤っている。
エ・A（正弦波の実効値と最大値の関係を計...）・B（直列抵抗の合成と電流を計算できる）はいずれも誤っている。

答え・解説

正答：ア

ア：適切。Aは正しい（ $141.4/\sqrt{2}\approx 100$ Vである。）。Bは誤り（オームの法則は $I=V/R$ である。）。
イ：不適切。正しい評価は「A（正弦波の実効値と最大値の関係を計...）だけが適切で、B（直列抵抗の合成と電流を計算できる）は誤っている。」。A： $141.4/\sqrt{2}\approx 100$ Vである。B：オームの法則は $I=V/R$ である。
ウ：不適切。正しい評価は「A（正弦波の実効値と最大値の関係を計...）だけが適切で、B（直列抵抗の合成と電流を計算できる）は誤っている。」。A： $141.4/\sqrt{2}\approx 100$ Vである。B：オームの法則は $I=V/R$ である。
エ：不適切。正しい評価は「A（正弦波の実効値と最大値の関係を計...）だけが適切で、B（直列抵抗の合成と電流を計算できる）は誤っている。」。A： $141.4/\sqrt{2}\approx 100$ Vである。B：オームの法則は $I=V/R$ である。

総合解説：Aの確認ポイント：正弦波では実効値=最大値/ $\sqrt{2}$ 、最大値= $\sqrt{2}\times$ 実効値である。交流回路の電力計算では通常実効値を用いる。Bの確認ポイント：直列回路では抵抗値を加算して合成抵抗を求め、回路全体にオームの法則を適用する。各抵抗を流れる電流は同一である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0018

電気工学の基礎 > 直流・交流回路 | 難易度：応用

設備担当者が行った次のA・Bの判断を評価した。正しい評価の組合せはどれか。
A：『理想コンデンサだけに正弦波交流電圧を加えた場合、電圧と電流の位相関係として最も適切なものはどれか。』に対し、「位相差は周波数によらず180度である。」と判断した。
B：『6 Ωと3 Ωの抵抗を並列に接続し、両端に12 Vを加えた。電源から流れ出す全電流として最も適切なものはどれか。』に対し、「6 A。並列各枝の2 Aと4 Aを加算した全電流。」と判断した。

ア・B（並列抵抗の合成と枝電流を計算でき...）だけが適切で、A（コンデンサの交流電流の位相関係を...）は誤っている。
イ・A（コンデンサの交流電流の位相関係を...）・B（並列抵抗の合成と枝電流を計算でき...）はいずれも適切である。
ウ・A（コンデンサの交流電流の位相関係を...）だけが適切で、B（並列抵抗の合成と枝電流を計算でき...）は誤っている。
エ・A（コンデンサの交流電流の位相関係を...）・B（並列抵抗の合成と枝電流を計算でき...）はいずれも誤っている。

答え・解説

正答：ア

ア：適切。Aは誤り（理想コンデンサでは90度の位相差である。）。Bは正しい（各枝には $12/6=2$ A、 $12/3=4$ Aが流れ、電源からの全電流は $2+4=6$ Aである。）。
イ：不適切。正しい評価は「B（並列抵抗の合成と枝電流を計算でき...）だけが適切で、A（コンデンサの交流電流の位相関係を...）は誤っている。」。A：理想コンデンサでは90度の位相差である。B：各枝には $12/6=2$ A、 $12/3=4$ Aが流れ、電源からの全電流は $2+4=6$ Aである。
ウ：不適切。正しい評価は「B（並列抵抗の合成と枝電流を計算でき...）だけが適切で、A（コンデンサの交流電流の位相関係を...）は誤っている。」。A：理想コンデンサでは90度の位相差である。B：各枝には $12/6=2$ A、 $12/3=4$ Aが流れ、電源からの全電流は $2+4=6$ Aである。
エ：不適切。正しい評価は「B（並列抵抗の合成と枝電流を計算でき...）だけが適切で、A（コンデンサの交流電流の位相関係を...）は誤っている。」。A：理想コンデンサでは90度の位相差である。B：各枝には $12/6=2$ A、 $12/3=4$ Aが流れ、電源からの全電流は $2+4=6$ Aである。

総合解説：Aの確認ポイント：容量性回路では電流が電圧より90度進み、誘導性回路では電流が90度遅れる。RLC回路ではこれらをベクトル的に合成する。Bの確認ポイント：並列回路では各枝の電圧が等しく、全電流は枝電流の和である。合成抵抗は $1/R=1/R_1+1/R_2$ でも求められる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0019 電気工学の基礎 > 直流・交流回路 | 難易度：標準

同じ細分類に属する次の二つの判断A・Bを確認する。適否の組合せとして最も適切なものはどれか。

A：『インダクタンス0.10 Hの理想コイルを50 Hzの交流電源に接続した。誘導リアクタンスXLとして最も近いものはどれか。』に対し、「約0.00318 Ω。2πfLの逆数を用いる。」と判断した。

B：『ある節点に5 Aと3 Aの電流が流入し、別の枝から2 Aが流出している。残る1本の枝を流出方向と定義したとき、その枝電流はいくらか。』に対し、「4 A。大きい流入5 Aから小さい流入3 Aを差し引く。」と判断した。

A・A（インダクタのリアクタンスを周波数...）・B（キルヒホッフの第1法則を節点に適...）はいずれも適切である。

イ・A（インダクタのリアクタンスを周波数...）だけが適切で、B（キルヒホッフの第1法則を節点に適...）は誤っている。

ウ・A（インダクタのリアクタンスを周波数...）・B（キルヒホッフの第1法則を節点に適...）はいずれも誤っている。

エ・B（キルヒホッフの第1法則を節点に適...）だけが適切で、A（インダクタのリアクタンスを周波数...）は誤っている。

答え・解説 正答：ウ

ア：不適切。正しい評価は「A（インダクタのリアクタンスを周波数...）・B（キルヒホッフの第1法則を節点に適...）はいずれも誤っている。」。A：逆数は容量性リアクタンスの形に類似するが、コイルは $X_L=\omega L$ である。B：二つの流入は同じ符号で加算する。

イ：不適切。正しい評価は「A（インダクタのリアクタンスを周波数...）・B（キルヒホッフの第1法則を節点に適...）はいずれも誤っている。」。A：逆数は容量性リアクタンスの形に類似するが、コイルは $X_L=\omega L$ である。B：二つの流入は同じ符号で加算する。

ウ：適切。Aは誤り（逆数は容量性リアクタンスの形に類似するが、コイルは $X_L=\omega L$ である。）。Bは誤り（二つの流入は同じ符号で加算する。）。

エ：不適切。正しい評価は「A（インダクタのリアクタンスを周波数...）・B（キルヒホッフの第1法則を節点に適...）はいずれも誤っている。」。A：逆数は容量性リアクタンスの形に類似するが、コイルは $X_L=\omega L$ である。B：二つの流入は同じ符号で加算する。

総合解説：Aの確認ポイント：理想インダクタのリアクタンスは $X_L=\omega L=2\pi fL$ で、周波数に比例する。高周波ほど交流を通しにくくなる。Bの確認ポイント：キルヒホッフの第1法則は電荷保存に基づき、節点に流入する電流の総和と流出する電流の総和が等しいとする。符号規約を最初に決めることが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0020 電気工学の基礎 > 直流・交流回路 | 難易度：応用

次のA・Bはそれぞれ別の確認事項への回答である。両者の適否を正しく示すものはどれか。

A：『直列RLC回路で、ある周波数において $X_L>X_C$ であった。回路全体の性質として最も適切なものはどれか。』に対し、「誘導性となり、回路電流は電源電圧より遅れる。」と判断した。

B：『線形二端子回路を負荷から見たテブナン等価回路へ置き換えるときの説明として最も適切なものはどれか。』に対し、「開放端電圧を等価電圧源とし、独立電源を零化して端子から見た抵抗を直列に置く。」と判断した。

A・A（直列RLC回路の位相の符号を判断...）・B（テブナン等価回路を求める基本手順...）はいずれも適切である。

イ・A（直列RLC回路の位相の符号を判断...）だけが適切で、B（テブナン等価回路を求める基本手順...）は誤っている。

ウ・B（テブナン等価回路を求める基本手順...）だけが適切で、A（直列RLC回路の位相の符号を判断...）は誤っている。

エ・A（直列RLC回路の位相の符号を判断...）・B（テブナン等価回路を求める基本手順...）はいずれも誤っている。

答え・解説 正答：ア

ア：適切。Aは正しい（総リアクタンス $X=X_L-X_C$ が正となるため誘導性である。）。Bは正しい（テブナン等価は V_{th} と R_{th} の直列回路で表す。）。

イ：不適切。正しい評価は「A（直列RLC回路の位相の符号を判断...）・B（テブナン等価回路を求める基本手順...）はいずれも適切である。」。A：総リアクタンス $X=X_L-X_C$ が正となるため誘導性である。B：テブナン等価は V_{th} と R_{th} の直列回路で表す。

ウ：不適切。正しい評価は「A（直列RLC回路の位相の符号を判断...）・B（テブナン等価回路を求める基本手順...）はいずれも適切である。」。A：総リアクタンス $X=X_L-X_C$ が正となるため誘導性である。B：テブナン等価は V_{th} と R_{th} の直列回路で表す。

エ：不適切。正しい評価は「A（直列RLC回路の位相の符号を判断...）・B（テブナン等価回路を求める基本手順...）はいずれも適切である。」。A：総リアクタンス $X=X_L-X_C$ が正となるため誘導性である。B：テブナン等価は V_{th} と R_{th} の直列回路で表す。

総合解説：Aの確認ポイント：直列RLCの総インピーダンスは $Z=R+j(X_L-X_C)$ 。 $X_L>X_C$ なら誘導性、 $X_C>X_L$ なら容量性、等しければ共振で純抵抗性となる。Bの確認ポイント：テブナンの定理は複雑な線形回路を、負荷端子から見て一つの電圧源 V_{th} と直列抵抗 R_{th} に置換する。独立電圧源は短絡、独立電流源は開放して R_{th} を求めるのが基本である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0021

電気工学の基礎 > 直流・交流回路 | 難易度：応用

次の判断A・Bについて、適否の組合せとして最も適切なものはどれか。

A：『誘導性負荷の力率を改善するために、負荷と並列にコンデンサを接続する主な理由として最も適切なものはどれか。』に対し、「コンデンサの進み無効電力で、負荷の遅れ無効電力の一部を相殺するため。」と判断した。

B：『複数の独立電源を含む線形抵抗回路に重ね合わせの定理を用いる場合の手順として最も適切なものはどれか。』に対し、「一つの電源だけを残すとき、他の独立電圧源も独立電流源もすべて短絡する。」と判断した。

A：A（力率改善の基本原則を説明できる）だけが適切で、B（重ね合わせの定理を線形回路に適用...）は誤っている。

I：A（力率改善の基本原則を説明できる）・B（重ね合わせの定理を線形回路に適用...）はいずれも適切である。

U：B（重ね合わせの定理を線形回路に適用...）だけが適切で、A（力率改善の基本原則を説明できる）は誤っている。

E：A（力率改善の基本原則を説明できる）・B（重ね合わせの定理を線形回路に適用...）はいずれも誤っている。

答え・解説

正答：ア

ア：適切。Aは正しい（無効電力を局所的に補償し、電源から流れる無効電流を減らす。）。Bは誤り（理想電流源の零化は開放である。）。

イ：不適切。正しい評価は「A（力率改善の基本原則を説明できる）だけが適切で、B（重ね合わせの定理を線形回路に適用...）は誤っている。」。A：無効電力を局所的に補償し、電源から流れる無効電流を減らす。B：理想電流源の零化は開放である。

ウ：不適切。正しい評価は「A（力率改善の基本原則を説明できる）だけが適切で、B（重ね合わせの定理を線形回路に適用...）は誤っている。」。A：無効電力を局所的に補償し、電源から流れる無効電流を減らす。B：理想電流源の零化は開放である。

エ：不適切。正しい評価は「A（力率改善の基本原則を説明できる）だけが適切で、B（重ね合わせの定理を線形回路に適用...）は誤っている。」。A：無効電力を局所的に補償し、電源から流れる無効電流を減らす。B：理想電流源の零化は開放である。

総合解説：Aの確認ポイント：誘導性負荷では電流が遅れる。並列コンデンサが進み無効電力を供給することで、系統から見た無効電力と電流が減少し、力率が改善する。過補償にも注意する。Bの確認ポイント：重ね合わせは線形な電圧・電流に適用する。独立源の零化方法と、電力には直接適用できない点が頻出の注意事項である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0022

電気工学の基礎 > 直流・交流回路 | 難易度：応用

設備担当者が行った次のA・Bの判断を評価した。正しい評価の組合せはどれか。

A：『四つのインピーダンスZ1、Z2、Z3、Z4からなる交流ブリッジで、対向する一方の対角に電源、他方の対角に検出器を接続する。検出器電流が0となる平衡条件として一般に正しいものはどれか。』に対し、「Z1+Z4=Z2+Z3だけが成立すればよい。」と判断した。

B：『抵抗10 kΩとコンデンサ100 μFの直列RC回路に直流電圧を印加した。時定数τとして最も適切なものはどれか。』に対し、「1 s。τ=RCで求める。」と判断した。

A：A（交流ブリッジの平衡条件を理解する）・B（RC回路の時定数と充電過程を判断...）はいずれも適切である。

I：A（交流ブリッジの平衡条件を理解する）だけが適切で、B（RC回路の時定数と充電過程を判断...）は誤っている。

U：B（RC回路の時定数と充電過程を判断...）だけが適切で、A（交流ブリッジの平衡条件を理解する）は誤っている。

E：A（交流ブリッジの平衡条件を理解する）・B（RC回路の時定数と充電過程を判断...）はいずれも誤っている。

答え・解説

正答：ウ

ア：不適切。正しい評価は「B（RC回路の時定数と充電過程を判断...）だけが適切で、A（交流ブリッジの平衡条件を理解する）は誤っている。」。A：一般の交流ブリッジは複素インピーダンスの比で平衡条件を表す。B：10,000 × 100 × 10⁻⁶=1 sである。

イ：不適切。正しい評価は「B（RC回路の時定数と充電過程を判断...）だけが適切で、A（交流ブリッジの平衡条件を理解する）は誤っている。」。A：一般の交流ブリッジは複素インピーダンスの比で平衡条件を表す。B：10,000 × 100 × 10⁻⁶=1 sである。

ウ：適切。Aは誤り（一般の交流ブリッジは複素インピーダンスの比で平衡条件を表す。）。Bは正しい（10,000 × 100 × 10⁻⁶=1 sである。）。

エ：不適切。正しい評価は「B（RC回路の時定数と充電過程を判断...）だけが適切で、A（交流ブリッジの平衡条件を理解する）は誤っている。」。A：一般の交流ブリッジは複素インピーダンスの比で平衡条件を表す。B：10,000 × 100 × 10⁻⁶=1 sである。

総合解説：Aの確認ポイント：交流ブリッジの平衡条件はインピーダンス比で表される。抵抗だけのホイートストンブリッジを複素インピーダンスへ拡張した考え方で、測定対象に応じて容量・誘導成分を含める。Bの確認ポイント：RC直列回路の時定数はτ=RCで、充電電圧は最終値に指数関数的に近づく。t=τで最終値の約63.2%に達する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0023 電気工学の基礎 > 電力・インピーダンス・共振 | 難易度：基礎

同じ細分類に属する次の二つの判断A・Bを確認する。適否の組合せとして最も適切なものはどれか。
A：『抵抗30 Ωと誘導リアクタンス40 Ωが直列に接続された回路のインピーダンスの大きさとして最も適切なものはどれか。』に対し、「10 Ω。抵抗とリアクタンスの差を取る。」と判断した。
B：『直列RLC回路でL=10 mH、C=10 μFとする。共振周波数f0として最も近いものはどれか。』に対し、「約31.6 kHz。√LCを取らずLCの逆数を用いる。」と判断した。
ア．A（直列RL回路のインピーダンスの大...）・B（直列共振周波数を計算できる）はいずれも適切である。
イ．A（直列RL回路のインピーダンスの大...）だけが適切で、B（直列共振周波数を計算できる）は誤っている。
ウ．A（直列RL回路のインピーダンスの大...）・B（直列共振周波数を計算できる）はいずれも誤っている。
エ．B（直列共振周波数を計算できる）だけが適切で、A（直列RL回路のインピーダンスの大...）は誤っている。

答え・解説 正答：ウ

ア：不適切。正しい評価は「A（直列RL回路のインピーダンスの大...）・B（直列共振周波数を計算できる）はいずれも誤っている。」。A：RとXLは位相が90度異なる成分で、単純差ではない。B：LCの平方根を取る必要がある。
イ：不適切。正しい評価は「A（直列RL回路のインピーダンスの大...）・B（直列共振周波数を計算できる）はいずれも誤っている。」。A：RとXLは位相が90度異なる成分で、単純差ではない。B：LCの平方根を取る必要がある。
ウ：適切。Aは誤り（RとXLは位相が90度異なる成分で、単純差ではない。）。Bは誤り（LCの平方根を取る必要がある。）。
エ：不適切。正しい評価は「A（直列RL回路のインピーダンスの大...）・B（直列共振周波数を計算できる）はいずれも誤っている。」。A：RとXLは位相が90度異なる成分で、単純差ではない。B：LCの平方根を取る必要がある。
総合解説：Aの確認ポイント：直列RL回路では $Z=R+jXL$ であり、 $|Z|=\sqrt{R^2+XL^2}$ となる。複素平面上の直交成分として扱う。Bの確認ポイント：直列RLCの共振では $XL=XC$ となり、 $f_0=1/(2\pi\sqrt{LC})$ 。理想的にはインピーダンスがRのみとなり、電流が最大になる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0024 電気工学の基礎 > 電力・インピーダンス・共振 | 難易度：基礎

次のA・Bはそれぞれ別の確認事項への回答である。両者の適否を正しく示すものはどれか。
A：『単相交流負荷の皮相電力が1.0 kVA、力率が0.8（遅れ）である。有効電力Pとして最も適切なものはどれか。』に対し、「0.8 kW。P=S cos φで求める。」と判断した。
B：『理想的な並列LC回路の共振付近の性質として最も適切なものはどれか。』に対し、「共振時にはL枝とC枝の無効電流が打ち消し合い、電源から見たインピーダンスが大きくなる。」と判断した。
ア．A（有効電力・無効電力・皮相電力の関...）だけが適切で、B（並列共振時の回路挙動を直列共振と...）は誤っている。
イ．B（並列共振時の回路挙動を直列共振と...）だけが適切で、A（有効電力・無効電力・皮相電力の関...）は誤っている。
ウ．A（有効電力・無効電力・皮相電力の関...）・B（並列共振時の回路挙動を直列共振と...）はいずれも誤っている。
エ．A（有効電力・無効電力・皮相電力の関...）・B（並列共振時の回路挙動を直列共振と...）はいずれも適切である。

答え・解説 正答：エ

ア：不適切。正しい評価は「A（有効電力・無効電力・皮相電力の関...）・B（並列共振時の回路挙動を直列共振と...）はいずれも適切である。」。A：1.0 kVA×0.8=0.8 kWである。B：理想並列共振では入力アドミタンスの虚部が相殺され、入力インピーダンスが最大方向となる。
イ：不適切。正しい評価は「A（有効電力・無効電力・皮相電力の関...）・B（並列共振時の回路挙動を直列共振と...）はいずれも適切である。」。A：1.0 kVA×0.8=0.8 kWである。B：理想並列共振では入力アドミタンスの虚部が相殺され、入力インピーダンスが最大方向となる。
ウ：不適切。正しい評価は「A（有効電力・無効電力・皮相電力の関...）・B（並列共振時の回路挙動を直列共振と...）はいずれも適切である。」。A：1.0 kVA×0.8=0.8 kWである。B：理想並列共振では入力アドミタンスの虚部が相殺され、入力インピーダンスが最大方向となる。
エ：適切。Aは正しい（1.0 kVA×0.8=0.8 kWである。）。Bは正しい（理想並列共振では入力アドミタンスの虚部が相殺され、入力インピーダンスが最大方向となる。）。
総合解説：Aの確認ポイント：交流では $S=VI$ 、 $P=S\cos\phi$ 、 $Q=S\sin\phi$ で電力三角形を構成し、 $S^2=P^2+Q^2$ となる。単位はそれぞれVA、W、varを用いる。Bの確認ポイント：直列共振は入力インピーダンス最小・電流最大、並列共振は入力インピーダンス最大・電源電流最小という対比が基本である。実回路では損失抵抗により有限値となる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0025 電気工学の基礎 > 電力・インピーダンス・共振 | 難易度：応用

次の判断A・Bについて、適否の組合せとして最も適切なものはどれか。
A：『平衡三相負荷に線間電圧200 V、線電流10 Aが供給され、力率が0.8である。有効電力として最も近いものはどれか。』に対し、「約2.77 kW。P=√3VI cos φを用いる。」と判断した。
B：『中心周波数10 MHzの共振回路で、3 dB帯域幅が200 kHzであった。Q値として最も適切なものはどれか。』に対し、「200。帯域幅の数値200 kHzをそのままQとする。」と判断した。
ア・A（平衡三相交流の有効電力を計算でき...）・B（Q値と帯域幅の関係を計算できる）はいずれも適切である。
イ・B（Q値と帯域幅の関係を計算できる）だけが適切で、A（平衡三相交流の有効電力を計算でき...）は誤っている。
ウ・A（平衡三相交流の有効電力を計算でき...）だけが適切で、B（Q値と帯域幅の関係を計算できる）は誤っている。
エ・A（平衡三相交流の有効電力を計算でき...）・B（Q値と帯域幅の関係を計算できる）はいずれも誤っている。

答え・解説 正答：ウ

ア：不適切。正しい評価は「A（平衡三相交流の有効電力を計算でき...）だけが適切で、B（Q値と帯域幅の関係を計算できる）は誤っている。」。A：√3×200×10×0.8≈2.77 kWである。B：Qは無次元量で、周波数比で求める。
イ：不適切。正しい評価は「A（平衡三相交流の有効電力を計算でき...）だけが適切で、B（Q値と帯域幅の関係を計算できる）は誤っている。」。A：√3×200×10×0.8≈2.77 kWである。B：Qは無次元量で、周波数比で求める。
ウ：適切。Aは正しい（√3×200×10×0.8≈2.77 kWである。）。Bは誤り（Qは無次元量で、周波数比で求める。）。
エ：不適切。正しい評価は「A（平衡三相交流の有効電力を計算でき...）だけが適切で、B（Q値と帯域幅の関係を計算できる）は誤っている。」。A：√3×200×10×0.8≈2.77 kWである。B：Qは無次元量で、周波数比で求める。
総合解説：Aの確認ポイント：平衡三相回路の有効電力は、線間電圧Vと線電流Iを用いるとP=√3VI cos φで表される。結線方式にかかわらず線量で計算できる便利な式である。Bの確認ポイント：高Qほど共振が鋭く、相対帯域幅は狭くなる。単純な共振回路ではQ≈f0/BWが選択度の目安となる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0026 電気工学の基礎 > 電力・インピーダンス・共振 | 難易度：応用

設備担当者が行った次のA・Bの判断を評価した。正しい評価の組合せはどれか。
A：『テブナン等価回路が電圧源Vthと直列抵抗Rthで表される純抵抗回路において、負荷抵抗RLへ最大電力を供給する条件として最も適切なものはどれか。』に対し、「RLを無限大にする。」と判断した。
B：『理想変圧器で一次巻数N1が二次巻数N2の2倍である。二次側に50 Ωの抵抗負荷を接続したとき、一次側から見た負荷インピーダンスとして最も適切なものはどれか。』に対し、「200 Ω。Zin=(N1/N2)^2×50 Ωで求める。」と判断した。
ア・A（最大電力伝送条件を抵抗性回路で説...）・B（理想変圧器で負荷インピーダンスが...）はいずれも適切である。
イ・A（最大電力伝送条件を抵抗性回路で説...）だけが適切で、B（理想変圧器で負荷インピーダンスが...）は誤っている。
ウ・A（最大電力伝送条件を抵抗性回路で説...）・B（理想変圧器で負荷インピーダンスが...）はいずれも誤っている。
エ・B（理想変圧器で負荷インピーダンスが...）だけが適切で、A（最大電力伝送条件を抵抗性回路で説...）は誤っている。

答え・解説 正答：エ

ア：不適切。正しい評価は「B（理想変圧器で負荷インピーダンスが...）だけが適切で、A（最大電力伝送条件を抵抗性回路で説...）は誤っている。」。A：開放では電流が0となり、負荷電力も0である。B：巻数比2の2乗で4倍に変換されるため200 Ωである。
イ：不適切。正しい評価は「B（理想変圧器で負荷インピーダンスが...）だけが適切で、A（最大電力伝送条件を抵抗性回路で説...）は誤っている。」。A：開放では電流が0となり、負荷電力も0である。B：巻数比2の2乗で4倍に変換されるため200 Ωである。
ウ：不適切。正しい評価は「B（理想変圧器で負荷インピーダンスが...）だけが適切で、A（最大電力伝送条件を抵抗性回路で説...）は誤っている。」。A：開放では電流が0となり、負荷電力も0である。B：巻数比2の2乗で4倍に変換されるため200 Ωである。
エ：適切。Aは誤り（開放では電流が0となり、負荷電力も0である。）。Bは正しい（巻数比2の2乗で4倍に変換されるため200 Ωである。）。
総合解説：Aの確認ポイント：最大電力伝送定理では、直流・純抵抗ならRL=Rth、交流の複素インピーダンスなら負荷を電源側インピーダンスの複素共役に整合させる。効率最大条件とは別である。Bの確認ポイント：理想変圧器ではV1/V2=N1/N2、I1/I2=N2/N1なので、Z1/Z2=(N1/N2)^2となる。高周波回路のインピーダンス整合にも基本となる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0027

電気工学の基礎 > 電力・インピーダンス・共振 | 難易度：基礎

同じ細分類に属する次の二つの判断A・Bを確認する。適否の組合せとして最も適切なものはどれか。

A：『直列RLC回路でL=10 mH、C=10 μFとする。共振周波数f0として最も近いものはどれか。』に対し、「約31.6 kHz。√LCを取らずLCの逆数を用いる。」と判断した。

B：『抵抗30 Ωと誘導リアクタンス40 Ωが直列に接続された回路のインピーダンスの大きさとして最も適切なものはどれか。』に対し、「70 Ω。抵抗とリアクタンスを単純加算する。」と判断した。

ア．A（直列共振周波数を計算できる）・B（直列RL回路のインピーダンスの大...）はいずれも適切である。

イ．A（直列共振周波数を計算できる）だけが適切で、B（直列RL回路のインピーダンスの大...）は誤っている。

ウ．A（直列共振周波数を計算できる）・B（直列RL回路のインピーダンスの大...）はいずれも誤っている。

エ．B（直列RL回路のインピーダンスの大...）だけが適切で、A（直列共振周波数を計算できる）は誤っている。

答え・解説

正答：ウ

ア：不適切。正しい評価は「A（直列共振周波数を計算できる）・B（直列RL回路のインピーダンスの大...）はいずれも誤っている。」。A：LCの平方根を取る必要がある。B：インピーダンスは複素量なので大きさは平方和の平方根で求める。

イ：不適切。正しい評価は「A（直列共振周波数を計算できる）・B（直列RL回路のインピーダンスの大...）はいずれも誤っている。」。A：LCの平方根を取る必要がある。B：インピーダンスは複素量なので大きさは平方和の平方根で求める。

ウ：適切。Aは誤り（LCの平方根を取る必要がある。）。Bは誤り（インピーダンスは複素量なので大きさは平方和の平方根で求める。）。

エ：不適切。正しい評価は「A（直列共振周波数を計算できる）・B（直列RL回路のインピーダンスの大...）はいずれも誤っている。」。A：LCの平方根を取る必要がある。B：インピーダンスは複素量なので大きさは平方和の平方根で求める。

総合解説：Aの確認ポイント：直列RLCの共振では $X_L=X_C$ となり、 $f_0=1/(2\pi\sqrt{LC})$ 。理想的にはインピーダンスがRのみとなり、電流が最大になる。Bの確認ポイント：直列RL回路では $Z=R+jX_L$ であり、 $|Z|=\sqrt{(R^2+X_L^2)}$ となる。複素平面上の直交成分として扱う。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0028

電気工学の基礎 > 電力・インピーダンス・共振 | 難易度：標準

次のA・Bはそれぞれ別の確認事項への回答である。両者の適否を正しく示すものはどれか。

A：『理想的な並列LC回路の共振付近の性質として最も適切なものはどれか。』に対し、「共振時にはL枝とC枝の無効電流が打ち消し合い、電源から見たインピーダンスが大きくなる。」と判断した。

B：『単相交流負荷の皮相電力が1.0 kVA、力率が0.8（遅れ）である。有効電力Pとして最も適切なものはどれか。』に対し、「0.8 kW。P=S cos φで求める。」と判断した。

ア．A（並列共振時の回路挙動を直列共振と...）だけが適切で、B（有効電力・無効電力・皮相電力の関...）は誤っている。

イ．A（並列共振時の回路挙動を直列共振と...）・B（有効電力・無効電力・皮相電力の関...）はいずれも適切である。

ウ．B（有効電力・無効電力・皮相電力の関...）だけが適切で、A（並列共振時の回路挙動を直列共振と...）は誤っている。

エ．A（並列共振時の回路挙動を直列共振と...）・B（有効電力・無効電力・皮相電力の関...）はいずれも誤っている。

答え・解説

正答：イ

ア：不適切。正しい評価は「A（並列共振時の回路挙動を直列共振と...）・B（有効電力・無効電力・皮相電力の関...）はいずれも適切である。」。A：理想並列共振では入力アドミタンスの虚部が相殺され、入力インピーダンスが最大方向となる。B：1.0 kVA×0.8=0.8 kWである。

イ：適切。Aは正しい（理想並列共振では入力アドミタンスの虚部が相殺され、入力インピーダンスが最大方向となる。）。Bは正しい（1.0 kVA×0.8=0.8 kWである。）。

ウ：不適切。正しい評価は「A（並列共振時の回路挙動を直列共振と...）・B（有効電力・無効電力・皮相電力の関...）はいずれも適切である。」。A：理想並列共振では入力アドミタンスの虚部が相殺され、入力インピーダンスが最大方向となる。B：1.0 kVA×0.8=0.8 kWである。

エ：不適切。正しい評価は「A（並列共振時の回路挙動を直列共振と...）・B（有効電力・無効電力・皮相電力の関...）はいずれも適切である。」。A：理想並列共振では入力アドミタンスの虚部が相殺され、入力インピーダンスが最大方向となる。B：1.0 kVA×0.8=0.8 kWである。

総合解説：Aの確認ポイント：直列共振は入力インピーダンス最小・電流最大、並列共振は入力インピーダンス最大・電源電流最小という対比が基本である。実回路では損失抵抗により有限値となる。Bの確認ポイント：交流では $S=VI$ 、 $P=S\cos\phi$ 、 $Q=S\sin\phi$ で電力三角形を構成し、 $S^2=P^2+Q^2$ となる。単位はそれぞれVA、W、varを用いる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0029 電気工学の基礎 > 電力・インピーダンス・共振 | 難易度：応用

次の判断A・Bについて、適否の組合せとして最も適切なものはどれか。
A：『中心周波数10 MHzの共振回路で、3 dB帯域幅が200 kHzであった。Q値として最も適切なものはどれか。』に対し、「50。Q=f0/BWで求める。」と判断した。
B：『平衡三相負荷に線間電圧200 V、線電流10 Aが供給され、力率が0.8である。有効電力として最も近いものはどれか。』に対し、「4.00 kW。三相なので単相式の2倍とする。」と判断した。

A（Q値と帯域幅の関係を計算できる）・B（平衡三相交流の有効電力を計算でき...）はいずれも適切である。
イ・A（Q値と帯域幅の関係を計算できる）だけが適切で、B（平衡三相交流の有効電力を計算でき...）は誤っている。
ウ・B（平衡三相交流の有効電力を計算でき...）だけが適切で、A（Q値と帯域幅の関係を計算できる）は誤っている。
エ・A（Q値と帯域幅の関係を計算できる）・B（平衡三相交流の有効電力を計算でき...）はいずれも誤っている。

答え・解説 正答：イ

ア：不適切。正しい評価は「A（Q値と帯域幅の関係を計算できる）だけが適切で、B（平衡三相交流の有効電力を計算でき...）は誤っている。」。A：10 MHz/0.2 MHz=50である。B：平衡三相の関係式は $\sqrt{3}VI \cos \phi$ である。
イ：適切。Aは正しい（10 MHz/0.2 MHz=50である。）。Bは誤り（平衡三相の関係式は $\sqrt{3}VI \cos \phi$ である。）。
ウ：不適切。正しい評価は「A（Q値と帯域幅の関係を計算できる）だけが適切で、B（平衡三相交流の有効電力を計算でき...）は誤っている。」。A：10 MHz/0.2 MHz=50である。B：平衡三相の関係式は $\sqrt{3}VI \cos \phi$ である。
エ：不適切。正しい評価は「A（Q値と帯域幅の関係を計算できる）だけが適切で、B（平衡三相交流の有効電力を計算でき...）は誤っている。」。A：10 MHz/0.2 MHz=50である。B：平衡三相の関係式は $\sqrt{3}VI \cos \phi$ である。

総合解説：Aの確認ポイント：高Qほど共振が鋭く、相対帯域幅は狭くなる。単純な共振回路では $Q = f_0/BW$ が選択度の目安となる。Bの確認ポイント：平衡三相回路の有効電力は、線間電圧Vと線電流Iを用いると $P = \sqrt{3}VI \cos \phi$ で表される。結線方式にかかわらず線量で計算できる便利な式である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0030 電気工学の基礎 > 電力・インピーダンス・共振 | 難易度：応用

設備担当者が行った次のA・Bの判断を評価した。正しい評価の組合せはどれか。
A：『理想変圧器で一次巻数N1が二次巻数N2の2倍である。二次側に50 Ωの抵抗負荷を接続したとき、一次側から見た負荷インピーダンスとして最も適切なものはどれか。』に対し、「12.5 Ω。巻数比の2乗で割る。」と判断した。
B：『テブナン等価回路が電圧源Vthと直列抵抗Rthで表される純抵抗回路において、負荷抵抗RLへ最大電力を供給する条件として最も適切なものはどれか。』に対し、「RL=Rthとする。」と判断した。

A（理想変圧器で負荷インピーダンスが...）・B（最大電力伝送条件を抵抗性回路で説...）はいずれも適切である。
イ・A（理想変圧器で負荷インピーダンスが...）だけが適切で、B（最大電力伝送条件を抵抗性回路で説...）は誤っている。
ウ・B（最大電力伝送条件を抵抗性回路で説...）だけが適切で、A（理想変圧器で負荷インピーダンスが...）は誤っている。
エ・A（理想変圧器で負荷インピーダンスが...）・B（最大電力伝送条件を抵抗性回路で説...）はいずれも誤っている。

答え・解説 正答：ウ

ア：不適切。正しい評価は「B（最大電力伝送条件を抵抗性回路で説...）だけが適切で、A（理想変圧器で負荷インピーダンスが...）は誤っている。」。A：換算方向が逆である。B：純抵抗回路の最大電力伝送条件は負荷抵抗がテブナン抵抗に等しいことである。
イ：不適切。正しい評価は「B（最大電力伝送条件を抵抗性回路で説...）だけが適切で、A（理想変圧器で負荷インピーダンスが...）は誤っている。」。A：換算方向が逆である。B：純抵抗回路の最大電力伝送条件は負荷抵抗がテブナン抵抗に等しいことである。
ウ：適切。Aは誤り（換算方向が逆である。）。Bは正しい（純抵抗回路の最大電力伝送条件は負荷抵抗がテブナン抵抗に等しいことである。）。
エ：不適切。正しい評価は「B（最大電力伝送条件を抵抗性回路で説...）だけが適切で、A（理想変圧器で負荷インピーダンスが...）は誤っている。」。A：換算方向が逆である。B：純抵抗回路の最大電力伝送条件は負荷抵抗がテブナン抵抗に等しいことである。

総合解説：Aの確認ポイント：理想変圧器では $V1/V2 = N1/N2$ 、 $I1/I2 = N2/N1$ なので、 $Z1/Z2 = (N1/N2)^2$ となる。高周波回路のインピーダンス整合にも基本となる。Bの確認ポイント：最大電力伝送定理では、直流・純抵抗なら $RL = Rth$ 、交流の複素インピーダンスなら負荷を電源側インピーダンスの複素共役に整合させる。効率最大条件とは別である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0031

電子回路・デジタル回路 > 半導体・増幅回路 | 難易度：標準

同じ細分類に属する次の二つの判断A・Bを確認する。適否の組合せとして最も適切なものはどれか。

A：『理想化したpn接合ダイオードの動作として最も適切な説明はどれか。』に対し、「逆方向バイアスでは必ず大電流が流れ、電圧に関係なく破壊される。」と判断した。

B：『MOSFETを取り扱う際に静電気対策が重要である主な理由として最も適切なものはどれか。』に対し、「静電気によって必ずpn接合の順方向電圧が0になるから。」と判断した。

ア．A（pn接合ダイオードの順方向・逆方...）・B（MOSFETのゲート絶縁と静電気...）はいずれも適切である。

イ．A（pn接合ダイオードの順方向・逆方...）だけが適切で、B（MOSFETのゲート絶縁と静電気...）は誤っている。

ウ．A（pn接合ダイオードの順方向・逆方...）・B（MOSFETのゲート絶縁と静電気...）はいずれも誤っている。

エ．B（MOSFETのゲート絶縁と静電気...）だけが適切で、A（pn接合ダイオードの順方向・逆方...）は誤っている。

答え・解説

正答：ウ

ア：不適切。正しい評価は「A（pn接合ダイオードの順方向・逆方...）・B（MOSFETのゲート絶縁と静電気...）はいずれも誤っている。」。A：通常の逆方向では微小な漏れ電流で、降伏電圧を超えると大きな電流が流れる。B：問題は主としてゲート酸化膜等への過電圧である。

イ：不適切。正しい評価は「A（pn接合ダイオードの順方向・逆方...）・B（MOSFETのゲート絶縁と静電気...）はいずれも誤っている。」。A：通常の逆方向では微小な漏れ電流で、降伏電圧を超えると大きな電流が流れる。B：問題は主としてゲート酸化膜等への過電圧である。

ウ：適切。Aは誤り（通常の逆方向では微小な漏れ電流で、降伏電圧を超えると大きな電流が流れる。）。Bは誤り（問題は主としてゲート酸化膜等への過電圧である。）。

エ：不適切。正しい評価は「A（pn接合ダイオードの順方向・逆方...）・B（MOSFETのゲート絶縁と静電気...）はいずれも誤っている。」。A：通常の逆方向では微小な漏れ電流で、降伏電圧を超えると大きな電流が流れる。B：問題は主としてゲート酸化膜等への過電圧である。

総合解説：Aの確認ポイント：pn接合ダイオードは順方向で導通し、逆方向で遮断に近い動作をする。実素子では順方向電圧降下、逆漏れ、降伏などの非理想性がある。Bの確認ポイント：MOSFETのゲート絶縁膜は非常に薄く、ESDによる高電界で損傷する可能性がある。高入力インピーダンスは利点である一方、取扱い上の注意点にもなる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0032

電子回路・デジタル回路 > 半導体・増幅回路 | 難易度：基礎

次のA・Bはそれぞれ別の確認事項への回答である。両者の適否を正しく示すものはどれか。

A：『ツェナーダイオードを定電圧回路に利用するときの一般的な使い方として最も適切なものはどれか。』に対し、「逆方向の降伏領域で動作させ、端子電圧をほぼ一定に保つ。」と判断した。

B：『理想オペアンプが負帰還状態で線形動作しているとき、回路解析に用いる近似として最も適切なものはどれか。』に対し、「入力電流は0とみなし、反転入力端子と非反転入力端子の電位はほぼ等しいとみなす。」と判断した。

ア．A（ツェナーダイオードの定電圧用途を...）・B（理想オペアンプの仮定を用いて負帰...）はいずれも適切である。

イ．A（ツェナーダイオードの定電圧用途を...）だけが適切で、B（理想オペアンプの仮定を用いて負帰...）は誤っている。

ウ．B（理想オペアンプの仮定を用いて負帰...）だけが適切で、A（ツェナーダイオードの定電圧用途を...）は誤っている。

エ．A（ツェナーダイオードの定電圧用途を...）・B（理想オペアンプの仮定を用いて負帰...）はいずれも誤っている。

答え・解説

正答：ア

ア：適切。Aは正しい（ツェナー電圧付近の急峻な逆方向特性を利用する。）。Bは正しい（無限大入力インピーダンスと十分大きい開ループ利得の近似である。）。

イ：不適切。正しい評価は「A（ツェナーダイオードの定電圧用途を...）・B（理想オペアンプの仮定を用いて負帰...）はいずれも適切である。」。A：ツェナー電圧付近の急峻な逆方向特性を利用する。B：無限大入力インピーダンスと十分大きい開ループ利得の近似である。

ウ：不適切。正しい評価は「A（ツェナーダイオードの定電圧用途を...）・B（理想オペアンプの仮定を用いて負帰...）はいずれも適切である。」。A：ツェナー電圧付近の急峻な逆方向特性を利用する。B：無限大入力インピーダンスと十分大きい開ループ利得の近似である。

エ：不適切。正しい評価は「A（ツェナーダイオードの定電圧用途を...）・B（理想オペアンプの仮定を用いて負帰...）はいずれも適切である。」。A：ツェナー電圧付近の急峻な逆方向特性を利用する。B：無限大入力インピーダンスと十分大きい開ループ利得の近似である。

総合解説：Aの確認ポイント：ツェナーダイオードは逆方向降伏電圧を基準として電圧安定化に用いる。実回路では電流制限抵抗や許容損失を考慮する。Bの確認ポイント：理想オペアンプの負帰還解析では「入力電流0」「 $V_+=V_-$ （仮想短絡）」が基本。ただし出力飽和している場合にはこの近似をそのまま使えない。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0033

電子回路・デジタル回路 > 半導体・増幅回路 | 難易度：標準

次の判断A・Bについて、適否の組合せとして最も適切なものはどれか。
A：『NPNトランジスタでコレクタ電流 $I_C=9.8\text{ mA}$ 、ベース電流 $I_B=0.2\text{ mA}$ である。エミッタ電流 I_E として最も適切なものはどれか。』に対し、「 10.0 mA 。 $I_E=I_C+I_B$ で求める。」と判断した。
B：『閉ループ利得 $A=10,000$ 、帰還率 $\beta=0.01$ の負帰還増幅器がある。閉ループ利得 $A_f=A/(1+A\beta)$ として最も近いものはどれか。』に対し、「 100 万。 A と β の逆数を乗算する。」と判断した。

A：A（BJTの端子電流の関係を計算でき...）・B（負帰還による閉ループ利得の近似を...）はいずれも適切である。
イ：B（負帰還による閉ループ利得の近似を...）だけが適切で、A（BJTの端子電流の関係を計算でき...）は誤っている。
ウ：A（BJTの端子電流の関係を計算でき...）・B（負帰還による閉ループ利得の近似を...）はいずれも誤っている。
エ：A（BJTの端子電流の関係を計算でき...）だけが適切で、B（負帰還による閉ループ利得の近似を...）は誤っている。

答え・解説

正答：エ

ア：不適切。正しい評価は「A（BJTの端子電流の関係を計算でき...）だけが適切で、B（負帰還による閉ループ利得の近似を...）は誤っている。」。A：BJTの端子電流は $I_E=I_C+I_B$ である。B：閉ループ式の分母 $1+A\beta$ を用いる必要がある。
イ：不適切。正しい評価は「A（BJTの端子電流の関係を計算でき...）だけが適切で、B（負帰還による閉ループ利得の近似を...）は誤っている。」。A：BJTの端子電流は $I_E=I_C+I_B$ である。B：閉ループ式の分母 $1+A\beta$ を用いる必要がある。
ウ：不適切。正しい評価は「A（BJTの端子電流の関係を計算でき...）だけが適切で、B（負帰還による閉ループ利得の近似を...）は誤っている。」。A：BJTの端子電流は $I_E=I_C+I_B$ である。B：閉ループ式の分母 $1+A\beta$ を用いる必要がある。
エ：適切。Aは正しい（BJTの端子電流は $I_E=I_C+I_B$ である。）。Bは誤り（閉ループ式の分母 $1+A\beta$ を用いる必要がある。）。
総合解説：Aの確認ポイント：BJTでは $I_E=I_C+I_B$ が常に成り立つ。能動領域では $I_C\approx\beta I_B$ とみなすことが多いが、端子電流の保存関係と混同しない。Bの確認ポイント：負帰還増幅器の閉ループ利得は $A_f=A/(1+A\beta)$ 。 $A\beta\gg1$ なら $A_f\approx1/\beta$ となり、素子の閉ループ利得変動に対して安定になる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0034

電子回路・デジタル回路 > 半導体・増幅回路 | 難易度：応用

設備担当者が行った次のA・Bの判断を評価した。正しい評価の組合せはどれか。
A：『抵抗負荷を持つ一般的なエミッタ接地増幅回路の小信号動作として最も適切なものはどれか。』に対し、「入力電圧が増えるとコレクタ電流が減り、出力電圧が必ず上昇する。」と判断した。
B：『トランジスタ増幅回路で適切な直流バイアス点（Q点）を設定する主な目的として最も適切なものはどれか。』に対し、「入力信号の正負の変化に対して、遮断や飽和にすぐ達しない範囲で線形増幅させるため。」と判断した。

A：A（エミッタ接地増幅回路の位相関係を...）・B（増幅器のバイアス点が線形増幅に必...）はいずれも適切である。
イ：A（エミッタ接地増幅回路の位相関係を...）だけが適切で、B（増幅器のバイアス点が線形増幅に必...）は誤っている。
ウ：A（エミッタ接地増幅回路の位相関係を...）・B（増幅器のバイアス点が線形増幅に必...）はいずれも誤っている。
エ：B（増幅器のバイアス点が線形増幅に必...）だけが適切で、A（エミッタ接地増幅回路の位相関係を...）は誤っている。

答え・解説

正答：エ

ア：不適切。正しい評価は「B（増幅器のバイアス点が線形増幅に必...）だけが適切で、A（エミッタ接地増幅回路の位相関係を...）は誤っている。」。A：能動領域では一般にベース入力増加でコレクタ電流が増える。B：Q点は信号振幅に対する動作余裕を確保する。
イ：不適切。正しい評価は「B（増幅器のバイアス点が線形増幅に必...）だけが適切で、A（エミッタ接地増幅回路の位相関係を...）は誤っている。」。A：能動領域では一般にベース入力増加でコレクタ電流が増える。B：Q点は信号振幅に対する動作余裕を確保する。
ウ：不適切。正しい評価は「B（増幅器のバイアス点が線形増幅に必...）だけが適切で、A（エミッタ接地増幅回路の位相関係を...）は誤っている。」。A：能動領域では一般にベース入力増加でコレクタ電流が増える。B：Q点は信号振幅に対する動作余裕を確保する。
エ：適切。Aは誤り（能動領域では一般にベース入力増加でコレクタ電流が増える。）。Bは正しい（Q点は信号振幅に対する動作余裕を確保する。）。
総合解説：Aの確認ポイント：エミッタ接地回路ではトランジスタの電流変化がコレクタ抵抗の電圧降下へ変換されるため、入力に対して出力電圧が反転する。バイアス点と小信号条件が前提である。Bの確認ポイント：Q点が不適切だと信号の一方が遮断または飽和に達し、クリッピング歪みが生じる。温度や素子ばらつきに対する安定化もバイアス設計の重要課題である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0035

電子回路・デジタル回路 > 半導体・増幅回路 | 難易度：基礎

同じ細分類に属する次の二つの判断A・Bを確認する。適否の組合せとして最も適切なものはどれか。

A：『FETに関する一般的な説明として最も適切なものはどれか。』に対し、「ゲートとチャネル間は必ず順方向pn接合として大電流を流して用いる。」と判断した。

B：『差動増幅器のCMRR（同相除去比）が大きいことが意味するものとして最も適切な説明はどれか。』に対し、「同相信号だけを増幅し、差動信号を完全に除去する。」と判断した。

ア・A（FETの入力特性と制御原理をBJ...）・B（差動増幅器の同相信号除去能力をC...）はいずれも誤っている。

イ・A（FETの入力特性と制御原理をBJ...）・B（差動増幅器の同相信号除去能力をC...）はいずれも適切である。

ウ・A（FETの入力特性と制御原理をBJ...）だけが適切で、B（差動増幅器の同相信号除去能力をC...）は誤っている。

エ・B（差動増幅器の同相信号除去能力をC...）だけが適切で、A（FETの入力特性と制御原理をBJ...）は誤っている。

0036

電子回路・デジタル回路 > 半導体・増幅回路 | 難易度：標準

次のA・Bはそれぞれ別の確認事項への回答である。両者の適否を正しく示すものはどれか。

A：『MOSFETを取り扱う際に静電気対策が重要である主な理由として最も適切なものはどれか。』に対し、「薄いゲート絶縁膜に過大な電圧が加わると絶縁破壊するおそれがあるため。」と判断した。

B：『理想化したpn接合ダイオードの動作として最も適切な説明はどれか。』に対し、「順方向バイアスでは障壁が低下して電流が流れやすくなり、逆方向では通常ほとんど流れない。」と判断した。

ア・A（MOSFETのゲート絶縁と静電気...）・B（pn接合ダイオードの順方向・逆方...）はいずれも適切である。

イ・A（MOSFETのゲート絶縁と静電気...）だけが適切で、B（pn接合ダイオードの順方向・逆方...）は誤っている。

ウ・B（pn接合ダイオードの順方向・逆方...）だけが適切で、A（MOSFETのゲート絶縁と静電気...）は誤っている。

エ・A（MOSFETのゲート絶縁と静電気...）・B（pn接合ダイオードの順方向・逆方...）はいずれも誤っている。

答え・解説

正答：ア

ア：適切。Aは誤り（MOSFETではゲートは絶縁され、JFETでも通常ゲート接合を逆バイアスする。）。Bは誤り（役割が逆である。）。

イ：不適切。正しい評価は「A（FETの入力特性と制御原理をBJ...）・B（差動増幅器の同相信号除去能力をC...）はいずれも誤っている。」。A：MOSFETではゲートは絶縁され、JFETでも通常ゲート接合を逆バイアスする。B：役割が逆である。

ウ：不適切。正しい評価は「A（FETの入力特性と制御原理をBJ...）・B（差動増幅器の同相信号除去能力をC...）はいずれも誤っている。」。A：MOSFETではゲートは絶縁され、JFETでも通常ゲート接合を逆バイアスする。B：役割が逆である。

エ：不適切。正しい評価は「A（FETの入力特性と制御原理をBJ...）・B（差動増幅器の同相信号除去能力をC...）はいずれも誤っている。」。A：MOSFETではゲートは絶縁され、JFETでも通常ゲート接合を逆バイアスする。B：役割が逆である。

総合解説：Aの確認ポイント：FETは電界によってチャネル導電率を制御する。高入力インピーダンス、低入力電流という特徴があり、MOSFETとJFETでゲート構造は異なる。Bの確認ポイント：差動増幅器は二入力の差を増幅し、共通成分を抑圧する。CMRRが高いほど、通信・計測で混入する共通モード雑音に対して有利である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

答え・解説

正答：ア

ア：適切。Aは正しい（MOSゲートは高入力インピーダンスで、微小電荷でも高電圧になり得る。）。Bは正しい（pn接合の整流性の基本である。）。

イ：不適切。正しい評価は「A（MOSFETのゲート絶縁と静電気...）・B（pn接合ダイオードの順方向・逆方...）はいずれも適切である。」。A：MOSゲートは高入力インピーダンスで、微小電荷でも高電圧になり得る。B：pn接合の整流性の基本である。

ウ：不適切。正しい評価は「A（MOSFETのゲート絶縁と静電気...）・B（pn接合ダイオードの順方向・逆方...）はいずれも適切である。」。A：MOSゲートは高入力インピーダンスで、微小電荷でも高電圧になり得る。B：pn接合の整流性の基本である。

エ：不適切。正しい評価は「A（MOSFETのゲート絶縁と静電気...）・B（pn接合ダイオードの順方向・逆方...）はいずれも適切である。」。A：MOSゲートは高入力インピーダンスで、微小電荷でも高電圧になり得る。B：pn接合の整流性の基本である。

総合解説：Aの確認ポイント：MOSFETのゲート絶縁膜は非常に薄く、ESDによる高電界で損傷する可能性がある。高入力インピーダンスは利点である一方、取扱い上の注意点にもなる。Bの確認ポイント：pn接合ダイオードは順方向で導通し、逆方向で遮断に近い動作をする。実素子では順方向電圧降下、逆漏れ、降伏などの非理想性がある。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0037 電子回路・デジタル回路 > 半導体・増幅回路 | 難易度：標準

次の判断A・Bについて、適否の組合せとして最も適切なものはどれか。
A：『理想オペアンプが負帰還状態で線形動作しているとき、回路解析に用いる近似として最も適切なものはどれか。』に対し、「入力電流は0とみなし、反転入力端子と非反転入力端子の電位はほぼ等しいとみなす。」と判断した。
B：『ツェナーダイオードを定電圧回路に利用するときの一般的な使い方として最も適切なものはどれか。』に対し、「光を照射して発生する電流で基準電圧を作る。」と判断した。
ア・A（理想オペアンプの仮定を用いて負帰...）・B（ツェナーダイオードの定電圧用途を...）はいずれも適切である。
イ・B（ツェナーダイオードの定電圧用途を...）だけが適切で、A（理想オペアンプの仮定を用いて負帰...）は誤っている。
ウ・A（理想オペアンプの仮定を用いて負帰...）・B（ツェナーダイオードの定電圧用途を...）はいずれも誤っている。
エ・A（理想オペアンプの仮定を用いて負帰...）だけが適切で、B（ツェナーダイオードの定電圧用途を...）は誤っている。

答え・解説 正答：エ

ア：不適切。正しい評価は「A（理想オペアンプの仮定を用いて負帰...）だけが適切で、B（ツェナーダイオードの定電圧用途を...）は誤っている。」。A：無限大入力インピーダンスと十分大きい開ループ利得の近似である。B：これはフォトダイオードの説明に近い。
イ：不適切。正しい評価は「A（理想オペアンプの仮定を用いて負帰...）だけが適切で、B（ツェナーダイオードの定電圧用途を...）は誤っている。」。A：無限大入力インピーダンスと十分大きい開ループ利得の近似である。B：これはフォトダイオードの説明に近い。
ウ：不適切。正しい評価は「A（理想オペアンプの仮定を用いて負帰...）だけが適切で、B（ツェナーダイオードの定電圧用途を...）は誤っている。」。A：無限大入力インピーダンスと十分大きい開ループ利得の近似である。B：これはフォトダイオードの説明に近い。
エ：適切。Aは正しい（無限大入力インピーダンスと十分大きい開ループ利得の近似である。）。Bは誤り（これはフォトダイオードの説明に近い。）。
総合解説：Aの確認ポイント：理想オペアンプの負帰還解析では「入力電流0」「 $V_+=V_-$ （仮想短絡）」が基本。ただし出力飽和している場合にはこの近似をそのまま使えない。Bの確認ポイント：ツェナーダイオードは逆方向降伏電圧を基準として電圧安定化に用いる。実回路では電流制限抵抗や許容損失を考慮する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0038 電子回路・デジタル回路 > 半導体・増幅回路 | 難易度：基礎

設備担当者が行った次のA・Bの判断を評価した。正しい評価の組合せはどれか。
A：『開ループ利得 $A=10,000$ 、帰還率 $\beta=0.01$ の負帰還増幅器がある。閉ループ利得 $A_f=A/(1+A\beta)$ として最も近いものはどれか。』に対し、「約1。 $A\beta$ をそのまま利得とみなす。」と判断した。
B：『NPNトランジスタでコレクタ電流 $I_C=9.8\text{ mA}$ 、ベース電流 $I_B=0.2\text{ mA}$ である。エミッタ電流 I_E として最も適切なものはどれか。』に対し、「 10.0 mA 。 $I_E=I_C+I_B$ で求める。」と判断した。
ア・A（負帰還による閉ループ利得の近似を...）・B（BJTの端子電流の関係を計算でき...）はいずれも適切である。
イ・B（BJTの端子電流の関係を計算でき...）だけが適切で、A（負帰還による閉ループ利得の近似を...）は誤っている。
ウ・A（負帰還による閉ループ利得の近似を...）だけが適切で、B（BJTの端子電流の関係を計算でき...）は誤っている。
エ・A（負帰還による閉ループ利得の近似を...）・B（BJTの端子電流の関係を計算でき...）はいずれも誤っている。

答え・解説 正答：イ

ア：不適切。正しい評価は「B（BJTの端子電流の関係を計算でき...）だけが適切で、A（負帰還による閉ループ利得の近似を...）は誤っている。」。A： $A\beta$ はループ利得であり、閉ループ利得とは異なる。B：BJTの端子電流は $I_E=I_C+I_B$ である。
イ：適切。Aは誤り（ $A\beta$ はループ利得であり、閉ループ利得とは異なる。）。Bは正しい（BJTの端子電流は $I_E=I_C+I_B$ である。）。
ウ：不適切。正しい評価は「B（BJTの端子電流の関係を計算でき...）だけが適切で、A（負帰還による閉ループ利得の近似を...）は誤っている。」。A： $A\beta$ はループ利得であり、閉ループ利得とは異なる。B：BJTの端子電流は $I_E=I_C+I_B$ である。
エ：不適切。正しい評価は「B（BJTの端子電流の関係を計算でき...）だけが適切で、A（負帰還による閉ループ利得の近似を...）は誤っている。」。A： $A\beta$ はループ利得であり、閉ループ利得とは異なる。B：BJTの端子電流は $I_E=I_C+I_B$ である。
総合解説：Aの確認ポイント：負帰還増幅器の閉ループ利得は $A_f=A/(1+A\beta)$ 。 $A\beta \gg 1$ なら $A_f \approx 1/\beta$ となり、素子の開ループ利得変動に対して安定になる。Bの確認ポイント：BJTでは $I_E=I_C+I_B$ が常に成り立つ。能動領域では $I_C \approx \beta I_B$ とみなすことが多いが、端子電流の保存関係と混同しない。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0039 電子回路・デジタル回路 > 半導体・増幅回路 | 難易度：標準

同じ細分類に属する次の二つの判断A・Bを確認する。適否の組合せとして最も適切なものはどれか。

A：『トランジスタ増幅回路で適切な直流バイアス点（Q点）を設定する主な目的として最も適切なものはどれか。』に対し、「トランジスタを常に遮断状態にし、出力を0に固定するため。」と判断した。

B：『抵抗負荷を持つ一般的なエミッタ接地増幅回路の小信号動作として最も適切なものはどれか。』に対し、「入力電圧が増えたとコレクタ電流が減り、出力電圧が必ず上昇する。」と判断した。

A・A（増幅器のバイアス点が線形増幅に必...）・B（エミッタ接地増幅回路の位相関係を...）はいずれも適切である。

イ・A（増幅器のバイアス点が線形増幅に必...）だけが適切で、B（エミッタ接地増幅回路の位相関係を...）は誤っている。

ウ・A（増幅器のバイアス点が線形増幅に必...）・B（エミッタ接地増幅回路の位相関係を...）はいずれも誤っている。

エ・B（エミッタ接地増幅回路の位相関係を...）だけが適切で、A（増幅器のバイアス点が線形増幅に必...）は誤っている。

答え・解説 正答：ウ

ア：不適切。正しい評価は「A（増幅器のバイアス点が線形増幅に必...）・B（エミッタ接地増幅回路の位相関係を...）はいずれも誤っている。」。A：これは線形増幅を行えない。B：能動領域では一般にベース入力増加でコレクタ電流が増える。

イ：不適切。正しい評価は「A（増幅器のバイアス点が線形増幅に必...）・B（エミッタ接地増幅回路の位相関係を...）はいずれも誤っている。」。A：これは線形増幅を行えない。B：能動領域では一般にベース入力増加でコレクタ電流が増える。

ウ：適切。Aは誤り（これは線形増幅を行えない。）。Bは誤り（能動領域では一般にベース入力増加でコレクタ電流が増える。）。

エ：不適切。正しい評価は「A（増幅器のバイアス点が線形増幅に必...）・B（エミッタ接地増幅回路の位相関係を...）はいずれも誤っている。」。A：これは線形増幅を行えない。B：能動領域では一般にベース入力増加でコレクタ電流が増える。

総合解説：Aの確認ポイント：Q点が不適切だと信号の一方が遮断または飽和に達し、クリッピング歪みが生じる。温度や素子ばらつきに対する安定化もバイアス設計の重要課題である。Bの確認ポイント：エミッタ接地回路ではトランジスタの電流変化がコレクタ抵抗の電圧降下へ変換されるため、入力に対して出力電圧が反転する。バイアス点と小信号条件が前提である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0040 電子回路・デジタル回路 > 半導体・増幅回路 | 難易度：標準

次のA・Bはそれぞれ別の確認事項への回答である。両者の適否を正しく示すものはどれか。

A：『差動増幅器のCMRR（同相除去比）が大きいことが意味するものとして最も適切な説明はどれか。』に対し、「二つの入力に共通に加わる信号を抑え、入力差に対する信号を相対的に強く増幅できる。」と判断した。

B：『FETに関する一般的な説明として最も適切なものはどれか。』に対し、「ゲート電圧によってチャネル電流を制御する電圧制御素子で、入力インピーダンスを高くできる。」と判断した。

A・A（差動増幅器の同相信号除去能力をC...）だけが適切で、B（FETの入力特性と制御原理をBJ...）は誤っている。

イ・B（FETの入力特性と制御原理をBJ...）だけが適切で、A（差動増幅器の同相信号除去能力をC...）は誤っている。

ウ・A（差動増幅器の同相信号除去能力をC...）・B（FETの入力特性と制御原理をBJ...）はいずれも誤っている。

エ・A（差動増幅器の同相信号除去能力をC...）・B（FETの入力特性と制御原理をBJ...）はいずれも適切である。

答え・解説 正答：エ

ア：不適切。正しい評価は「A（差動増幅器の同相信号除去能力をC...）・B（FETの入力特性と制御原理をBJ...）はいずれも適切である。」。A：CMRRは差動利得と同相利得の比で、値が大きいほど同相雑音に強い。B：特にMOSFETではゲート絶縁により直流入力電流が非常に小さい。

イ：不適切。正しい評価は「A（差動増幅器の同相信号除去能力をC...）・B（FETの入力特性と制御原理をBJ...）はいずれも適切である。」。A：CMRRは差動利得と同相利得の比で、値が大きいほど同相雑音に強い。B：特にMOSFETではゲート絶縁により直流入力電流が非常に小さい。

ウ：不適切。正しい評価は「A（差動増幅器の同相信号除去能力をC...）・B（FETの入力特性と制御原理をBJ...）はいずれも適切である。」。A：CMRRは差動利得と同相利得の比で、値が大きいほど同相雑音に強い。B：特にMOSFETではゲート絶縁により直流入力電流が非常に小さい。

エ：適切。Aは正しい（CMRRは差動利得と同相利得の比で、値が大きいほど同相雑音に強い。）。Bは正しい（特にMOSFETではゲート絶縁により直流入力電流が非常に小さい。）。

総合解説：Aの確認ポイント：差動増幅器は二入力の差を増幅し、共通成分を抑制する。CMRRが高いほど、通信・計測で混入する共通モード雑音に対して有利である。Bの確認ポイント：FETは電界によってチャネル導電率を制御する。高入力インピーダンス、低入力電流という特徴があり、MOSFETとJFETでゲート構造は異なる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0041 電子回路・デジタル回路 > 論理回路・論理代数 | 難易度：基礎

次の判断A・Bについて、適否の組合せとして最も適切なものはどれか。
A：『2入力ANDゲートの入力A=1、B=0のとき、出力Yとして正しいものはどれか。』に対し、「0。ANDは全入力が1のときだけ1を出力する。」と判断した。
B：『正エッジトリガDフリップフロップについて最も適切な説明はどれか。』に対し、「Qは過去の状態を保持できず、常に0に戻る。」と判断した。
ア・A（基本AND演算の真理値を判断でき...）・B（Dフリップフロップのクロック動作...）はいずれも適切である。
イ・A（基本AND演算の真理値を判断でき...）だけが適切で、B（Dフリップフロップのクロック動作...）は誤っている。
ウ・B（Dフリップフロップのクロック動作...）だけが適切で、A（基本AND演算の真理値を判断でき...）は誤っている。
エ・A（基本AND演算の真理値を判断でき...）・B（Dフリップフロップのクロック動作...）はいずれも誤っている。

答え・解説 正答：イ

ア：不適切。正しい評価は「A（基本AND演算の真理値を判断でき...）だけが適切で、B（Dフリップフロップのクロック動作...）は誤っている。」。A：1 AND 0=0である。B：フリップフロップは1ビットの記憶素子である。
イ：適切。Aは正しい（1 AND 0=0である。）。Bは誤り（フリップフロップは1ビットの記憶素子である。）。
ウ：不適切。正しい評価は「A（基本AND演算の真理値を判断でき...）だけが適切で、B（Dフリップフロップのクロック動作...）は誤っている。」。A：1 AND 0=0である。B：フリップフロップは1ビットの記憶素子である。
エ：不適切。正しい評価は「A（基本AND演算の真理値を判断でき...）だけが適切で、B（Dフリップフロップのクロック動作...）は誤っている。」。A：1 AND 0=0である。B：フリップフロップは1ビットの記憶素子である。
総合解説：Aの確認ポイント：ANDは論理積であり、全入力が1の場合だけ出力1となる。OR、NAND、NORとの真理値の違いを整理する。Bの確認ポイント：D-FFは同期回路の基本記憶素子であり、セットアップ時間・ホールド時間を満たしてクロックエッジでDを取り込む。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0042 電子回路・デジタル回路 > 論理回路・論理代数 | 難易度：標準

設備担当者が行った次のA・Bの判断を評価した。正しい評価の組合せはどれか。
A：『論理式 $\neg(A+B)$ と等価な式として最も適切なものはどれか。ここで+はOR、 $\cdot$ はAND、 $\neg$ は否定を表す。』に対し、「Bだけを否定した混合式 $A+\neg B$ 」と判断した。
B：『JKフリップフロップでJ=1、K=1の状態で有効クロックが入った場合の基本動作はどれか。』に対し、「出力Qが反転する。」と判断した。
ア・B（JKフリップフロップのトグル条件...）だけが適切で、A（ド・モルガンの法則を用いて論理式...）は誤っている。
イ・A（ド・モルガンの法則を用いて論理式...）・B（JKフリップフロップのトグル条件...）はいずれも適切である。
ウ・A（ド・モルガンの法則を用いて論理式...）だけが適切で、B（JKフリップフロップのトグル条件...）は誤っている。
エ・A（ド・モルガンの法則を用いて論理式...）・B（JKフリップフロップのトグル条件...）はいずれも誤っている。

答え・解説 正答：ア

ア：適切。Aは誤り（Bだけを否定する変形では元の論理式と等価にならない。）。Bは正しい（J=K=1はトグル動作である。）。
イ：不適切。正しい評価は「B（JKフリップフロップのトグル条件...）だけが適切で、A（ド・モルガンの法則を用いて論理式...）は誤っている。」。A：Bだけを否定する変形では元の論理式と等価にならない。B：J=K=1はトグル動作である。
ウ：不適切。正しい評価は「B（JKフリップフロップのトグル条件...）だけが適切で、A（ド・モルガンの法則を用いて論理式...）は誤っている。」。A：Bだけを否定する変形では元の論理式と等価にならない。B：J=K=1はトグル動作である。
エ：不適切。正しい評価は「B（JKフリップフロップのトグル条件...）だけが適切で、A（ド・モルガンの法則を用いて論理式...）は誤っている。」。A：Bだけを否定する変形では元の論理式と等価にならない。B：J=K=1はトグル動作である。
総合解説：Aの確認ポイント：ド・モルガンの法則は $\neg(A+B)=\neg A\cdot\neg B$ 、 $\neg(A\cdot B)=\neg A+\neg B$ 。NAND/NORによる回路変換の基礎となる。Bの確認ポイント：JK-FFはSR-FFの禁止状態を解消した形として整理でき、00保持、10セット、01リセット、11反転が基本動作である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0043

電子回路・デジタル回路 > 論理回路・論理代数 | 難易度：標準

同じ細分類に属する次の二つの判断A・Bを確認する。適否の組合せとして最も適切なものはどれか。
A：『2入力XORゲートの出力が1になる条件として最も適切なものはどれか。』に対し、「二つの入力とともに1のときだけ。」と判断した。
B：『4個のフリップフロップで構成した理想的な4ビット2進カウンタが0から順次カウントする。状態数と最上位ビットの周波数について正しい組合せはどれか。』に対し、「8状態で入力クロックの1/8。3ビットカウンタとして扱った組合せ。」と判断した。
ア・A（XORの機能を真理値から説明でき...）・B（nビット2進カウンタの状態数と分...）はいずれも適切である。
イ・A（XORの機能を真理値から説明でき...）だけが適切で、B（nビット2進カウンタの状態数と分...）は誤っている。
ウ・B（nビット2進カウンタの状態数と分...）だけが適切で、A（XORの機能を真理値から説明でき...）は誤っている。
エ・A（XORの機能を真理値から説明でき...）・B（nビット2進カウンタの状態数と分...）はいずれも誤っている。

答え・解説

正答：エ

ア：不適切。正しい評価は「A（XORの機能を真理値から説明でき...）・B（nビット2進カウンタの状態数と分...）はいずれも誤っている。」。A：これはANDの出力1条件である。B：8状態・1/8は3ビットカウンタに対応する。
イ：不適切。正しい評価は「A（XORの機能を真理値から説明でき...）・B（nビット2進カウンタの状態数と分...）はいずれも誤っている。」。A：これはANDの出力1条件である。B：8状態・1/8は3ビットカウンタに対応する。
ウ：不適切。正しい評価は「A（XORの機能を真理値から説明でき...）・B（nビット2進カウンタの状態数と分...）はいずれも誤っている。」。A：これはANDの出力1条件である。B：8状態・1/8は3ビットカウンタに対応する。
エ：適切。Aは誤り（これはANDの出力1条件である。）。Bは誤り（8状態・1/8は3ビットカウンタに対応する。）。

総合解説：Aの確認ポイント：XORは排他的論理和で、入力が異なる場合に1。半加算器の和ビットやパリティ処理に用いられる。Bの確認ポイント：nビット2進カウンタは 2^n 状態を持ち、最上位段は入力クロックを 2^n 分周した周波数で変化する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0044

電子回路・デジタル回路 > 論理回路・論理代数 | 難易度：基礎

次のA・Bはそれぞれ別の確認事項への回答である。両者の適否を正しく示すものはどれか。
A：『NANDゲートだけで任意の組合せ論理回路を構成できる理由として最も適切なものはどれか。』に対し、「NANDだけでNOT、AND、ORを構成できるため。」と判断した。
B：『一般的なデコーダ回路の説明として最も適切なものはどれか。』に対し、「nビットの2進入力に応じて、最大 2^n 本の出力のうち対応する1本を選択状態にする。」と判断した。
ア・A（NANDゲートが万能ゲートである...）だけが適切で、B（エンコーダとデコーダの役割を区別...）は誤っている。
イ・B（エンコーダとデコーダの役割を区別...）だけが適切で、A（NANDゲートが万能ゲートである...）は誤っている。
ウ・A（NANDゲートが万能ゲートである...）・B（エンコーダとデコーダの役割を区別...）はいずれも適切である。
エ・A（NANDゲートが万能ゲートである...）・B（エンコーダとデコーダの役割を区別...）はいずれも誤っている。

答え・解説

正答：ウ

ア：不適切。正しい評価は「A（NANDゲートが万能ゲートである...）・B（エンコーダとデコーダの役割を区別...）はいずれも適切である。」。A：基本演算が実現できれば任意のブール関数を構成できる。B：デコーダはコード化された入力を個別の出力線へ展開する。
イ：不適切。正しい評価は「A（NANDゲートが万能ゲートである...）・B（エンコーダとデコーダの役割を区別...）はいずれも適切である。」。A：基本演算が実現できれば任意のブール関数を構成できる。B：デコーダはコード化された入力を個別の出力線へ展開する。
ウ：適切。Aは正しい（基本演算が実現できれば任意のブール関数を構成できる。）。Bは正しい（デコーダはコード化された入力を個別の出力線へ展開する。）。
エ：不適切。正しい評価は「A（NANDゲートが万能ゲートである...）・B（エンコーダとデコーダの役割を区別...）はいずれも適切である。」。A：基本演算が実現できれば任意のブール関数を構成できる。B：デコーダはコード化された入力を個別の出力線へ展開する。

総合解説：Aの確認ポイント：同一入力をNANDへ入れればNOT、NAND出力を反転すればAND、ド・モルガンを使えばORを作れる。この機能完全性から万能ゲートと呼ばれる。Bの確認ポイント：デコーダは2進コードを個別出力へ展開し、アドレス選択や表示制御などに使う。エンコーダは逆に多数の入力をコード化する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0045

電子回路・デジタル回路 > 論理回路・論理代数 | 難易度：標準

次の判断A・Bについて、適否の組合せとして最も適切なものはどれか。

A：『ブール代数の式 $A + \neg A \cdot B$ を簡単化したものとして正しいのはどれか。』に対し、「吸収・分配により得られる式 $A+B$ 」と判断した。

B：『複数段の組合せ論理回路で、入力に変化した直後に本来不要な短いパルスが出力に現れることがある。主な原因として最も適切なものはどれか。』に対し、「理想論理ゲートの出力が必ず連続アナログ量になるため。」と判断した。

ア：A（吸収・分配法則を用いて論理式を簡...）・B（伝搬遅延が組合せ論理回路に与える...）はいずれも適切である。

イ：B（伝搬遅延が組合せ論理回路に与える...）だけが適切で、A（吸収・分配法則を用いて論理式を簡...）は誤っている。

ウ：A（吸収・分配法則を用いて論理式を簡...）・B（伝搬遅延が組合せ論理回路に与える...）はいずれも誤っている。

エ：A（吸収・分配法則を用いて論理式を簡...）だけが適切で、B（伝搬遅延が組合せ論理回路に与える...）は誤っている。

答え・解説

正答：エ

ア：不適切。正しい評価は「A（吸収・分配法則を用いて論理式を簡...）だけが適切で、B（伝搬遅延が組合せ論理回路に与える...）は誤っている。」。A： $A + \neg A \cdot B = (A + \neg A)(A+B) = 1 \cdot (A+B) = A+B$ と簡単化できる。B：問題は実ゲートの有限伝搬遅延の差である。

イ：不適切。正しい評価は「A（吸収・分配法則を用いて論理式を簡...）だけが適切で、B（伝搬遅延が組合せ論理回路に与える...）は誤っている。」。A： $A + \neg A \cdot B = (A + \neg A)(A+B) = 1 \cdot (A+B) = A+B$ と簡単化できる。B：問題は実ゲートの有限伝搬遅延の差である。

ウ：不適切。正しい評価は「A（吸収・分配法則を用いて論理式を簡...）だけが適切で、B（伝搬遅延が組合せ論理回路に与える...）は誤っている。」。A： $A + \neg A \cdot B = (A + \neg A)(A+B) = 1 \cdot (A+B) = A+B$ と簡単化できる。B：問題は実ゲートの有限伝搬遅延の差である。

エ：適切。Aは正しい（ $A + \neg A \cdot B = (A + \neg A)(A+B) = 1 \cdot (A+B) = A+B$ と簡単化できる。）。Bは誤り（問題は実ゲートの有限伝搬遅延の差である。）。

総合解説：Aの確認ポイント：ブール代数の恒等式を使うと回路のゲート数を削減できる。 $A + \neg A \cdot B = A+B$ は頻出の簡単化パターンである。Bの確認ポイント：論理式が定常状態で正しくても、実回路には有限の伝搬遅延がある。経路差によって一時的な誤出力が生じるため、同期化やハザード除去設計が必要になる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0046

電子回路・デジタル回路 > 論理回路・論理代数 | 難易度：基礎

設備担当者が行った次のA・Bの判断を評価した。正しい評価の組合せはどれか。

A：『正エッジトリガDフリップフロップについて最も適切な説明はどれか。』に対し、「クロックがHighの間はDの変化が常にQへそのまま通過する。」と判断した。

B：『2入力ANDゲートの入力A=1、B=0のとき、出力Yとして正しいものはどれか。』に対し、「0。ANDは全入力が1のときだけ1を出力する。」と判断した。

ア：A（Dフリップフロップのクロック動作...）・B（基本AND演算の真理値を判断でき...）はいずれも適切である。

イ：A（Dフリップフロップのクロック動作...）だけが適切で、B（基本AND演算の真理値を判断でき...）は誤っている。

ウ：A（Dフリップフロップのクロック動作...）・B（基本AND演算の真理値を判断でき...）はいずれも誤っている。

エ：B（基本AND演算の真理値を判断でき...）だけが適切で、A（Dフリップフロップのクロック動作...）は誤っている。

答え・解説

正答：エ

ア：不適切。正しい評価は「B（基本AND演算の真理値を判断でき...）だけが適切で、A（Dフリップフロップのクロック動作...）は誤っている。」。A：これはレベル感応型Dラッチに近い。B： $1 \text{ AND } 0 = 0$ である。

イ：不適切。正しい評価は「B（基本AND演算の真理値を判断でき...）だけが適切で、A（Dフリップフロップのクロック動作...）は誤っている。」。A：これはレベル感応型Dラッチに近い。B： $1 \text{ AND } 0 = 0$ である。

ウ：不適切。正しい評価は「B（基本AND演算の真理値を判断でき...）だけが適切で、A（Dフリップフロップのクロック動作...）は誤っている。」。A：これはレベル感応型Dラッチに近い。B： $1 \text{ AND } 0 = 0$ である。

エ：適切。Aは誤り（これはレベル感応型Dラッチに近い。）。Bは正しい（ $1 \text{ AND } 0 = 0$ である。）。

総合解説：Aの確認ポイント：D-FFは同期回路の基本記憶素子であり、セットアップ時間・ホールド時間を満たしてクロックエッジでDを取り込む。Bの確認ポイント：ANDは論理積であり、全入力が1の場合だけ出力1となる。OR、NAND、NORとの真理値の違いを整理する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0047

電子回路・デジタル回路 > 論理回路・論理代数 | 難易度：標準

同じ細分類に属する次の二つの判断A・Bを確認する。適否の組合せとして最も適切なものはどれか。

A：『JKフリップフロップでJ=1、K=1の状態で有効クロックが入った場合の基本動作はどれか。』に対し、「出力Qは必ず0にリセットされる。」と判断した。

B：『論理式 $\neg(A+B)$ と等価な式として最も適切なものはどれか。ここで+はOR、 $\cdot$ はAND、 $\neg$ は否定を表す。』に対し、「Bだけを否定した混合式 $A+\neg B$ 」と判断した。

ア．A（JKフリップフロップのトグル条件...） $\cdot$ B（ド・モルガンの法則を用いて論理式...）はいずれも適切である。

イ．A（JKフリップフロップのトグル条件...）だけが適切で、B（ド・モルガンの法則を用いて論理式...）は誤っている。

ウ．A（JKフリップフロップのトグル条件...） $\cdot$ B（ド・モルガンの法則を用いて論理式...）はいずれも誤っている。

エ．B（ド・モルガンの法則を用いて論理式...）だけが適切で、A（JKフリップフロップのトグル条件...）は誤っている。

答え・解説

正答：ウ

ア：不適切。正しい評価は「A（JKフリップフロップのトグル条件...） $\cdot$ B（ド・モルガンの法則を用いて論理式...）はいずれも誤っている。」。A：リセットはJ=0,K=1である。B：Bだけを否定する変形では元の論理式と等価にならない。

イ：不適切。正しい評価は「A（JKフリップフロップのトグル条件...） $\cdot$ B（ド・モルガンの法則を用いて論理式...）はいずれも誤っている。」。A：リセットはJ=0,K=1である。B：Bだけを否定する変形では元の論理式と等価にならない。

ウ：適切。Aは誤り（リセットはJ=0,K=1である。）。Bは誤り（Bだけを否定する変形では元の論理式と等価にならない。）。

エ：不適切。正しい評価は「A（JKフリップフロップのトグル条件...） $\cdot$ B（ド・モルガンの法則を用いて論理式...）はいずれも誤っている。」。A：リセットはJ=0,K=1である。B：Bだけを否定する変形では元の論理式と等価にならない。

総合解説：Aの確認ポイント：JK-FFはSR-FFの禁止状態を解消した形として整理でき、00保持、10セット、01リセット、11反転が基本動作である。Bの確認ポイント：ド・モルガンの法則は $\neg(A+B)=\neg A\cdot\neg B$ 、 $\neg(A\cdot B)=\neg A+\neg B$ 。NAND/NORによる回路変換の基礎となる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0048

電子回路・デジタル回路 > 論理回路・論理代数 | 難易度：標準

次のA・Bはそれぞれ別の確認事項への回答である。両者の適否を正しく示すものはどれか。

A：『4個のフリップフロップで構成した理想的な4ビット2進カウンタが0から順次カウントする。状態数と最上位ビットの周波数について正しい組合せはどれか。』に対し、「16状態で入力クロックの1/16。4段の2進カウンタとして正しく扱った組合せ。」と判断した。

B：『2入力XORゲートの出力が1になる条件として最も適切なものはどれか。』に対し、「二つの入力が高い異なるとき。」と判断した。

ア．A（nビット2進カウンタの状態数と分...）だけが適切で、B（XORの機能を真理値から説明でき...）は誤っている。

イ．B（XORの機能を真理値から説明でき...）だけが適切で、A（nビット2進カウンタの状態数と分...）は誤っている。

ウ．A（nビット2進カウンタの状態数と分...） $\cdot$ B（XORの機能を真理値から説明でき...）はいずれも誤っている。

エ．A（nビット2進カウンタの状態数と分...） $\cdot$ B（XORの機能を真理値から説明でき...）はいずれも適切である。

答え・解説

正答：エ

ア：不適切。正しい評価は「A（nビット2進カウンタの状態数と分...） $\cdot$ B（XORの機能を真理値から説明でき...）はいずれも適切である。」。A：4ビット2進カウンタは16状態を持ち、最上位ビットは入力クロックを16分周した周波数となる。B：01または10で出力1となる。

イ：不適切。正しい評価は「A（nビット2進カウンタの状態数と分...） $\cdot$ B（XORの機能を真理値から説明でき...）はいずれも適切である。」。A：4ビット2進カウンタは16状態を持ち、最上位ビットは入力クロックを16分周した周波数となる。B：01または10で出力1となる。

ウ：不適切。正しい評価は「A（nビット2進カウンタの状態数と分...） $\cdot$ B（XORの機能を真理値から説明でき...）はいずれも適切である。」。A：4ビット2進カウンタは16状態を持ち、最上位ビットは入力クロックを16分周した周波数となる。B：01または10で出力1となる。

エ：適切。Aは正しい（4ビット2進カウンタは16状態を持ち、最上位ビットは入力クロックを16分周した周波数となる。）。Bは正しい（01または10で出力1となる。）。

総合解説：Aの確認ポイント：nビット2進カウンタは 2^n 状態を持ち、最上位段は入力クロックを 2^n 分周した周波数で変化する。Bの確認ポイント：XORは排他的論理和で、入力が異なる場合に1。半加算器の和ビットやパリティ処理に用いられる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0049

電子回路・デジタル回路 > 論理回路・論理代数 | 難易度：標準

次の判断A・Bについて、適否の組合せとして最も適切なものはどれか。

A：『一般的なデコーダ回路の説明として最も適切なものはどれか。』に対し、「nビットの2進入力に応じて、最大 2^n 本の出力のうち対応する1本を選択状態にする。」と判断した。

B：『NANDゲートだけで任意の組合せ論理回路を構成できる理由として最も適切なものはどれか。』に対し、「NANDは記憶機能だけを持ち、組合せ論理には使わないため。」と判断した。

A・A（エンコーダとデコーダの役割を区別...）・B（NANDゲートが万能ゲートである...）はいずれも適切である。

イ・B（NANDゲートが万能ゲートである...）だけが適切で、A（エンコーダとデコーダの役割を区別...）は誤っている。

ウ・A（エンコーダとデコーダの役割を区別...）・B（NANDゲートが万能ゲートである...）はいずれも誤っている。

エ・A（エンコーダとデコーダの役割を区別...）だけが適切で、B（NANDゲートが万能ゲートである...）は誤っている。

答え・解説

正答：エ

ア：不適切。正しい評価は「A（エンコーダとデコーダの役割を区別...）だけが適切で、B（NANDゲートが万能ゲートである...）は誤っている。」。A：デコーダはコード化された入力を個別の出力線へ展開する。B：NANDは組合せ論理にも順序回路にも利用される。

イ：不適切。正しい評価は「A（エンコーダとデコーダの役割を区別...）だけが適切で、B（NANDゲートが万能ゲートである...）は誤っている。」。A：デコーダはコード化された入力を個別の出力線へ展開する。B：NANDは組合せ論理にも順序回路にも利用される。

ウ：不適切。正しい評価は「A（エンコーダとデコーダの役割を区別...）だけが適切で、B（NANDゲートが万能ゲートである...）は誤っている。」。A：デコーダはコード化された入力を個別の出力線へ展開する。B：NANDは組合せ論理にも順序回路にも利用される。

エ：適切。Aは正しい（デコーダはコード化された入力を個別の出力線へ展開する。）。Bは誤り（NANDは組合せ論理にも順序回路にも利用される。）。

総合解説：Aの確認ポイント：デコーダは2進コードを個別出力へ展開し、アドレス選択や表示制御などに使う。エンコーダは逆に多数の入力をコード化する。Bの確認ポイント：同一入力をNANDへ入ればNOT、NAND出力を反転すればAND、ド・モルガンを使えばORを作れる。この機能完全性から万能ゲートと呼ばれる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0050

電子回路・デジタル回路 > 論理回路・論理代数 | 難易度：標準

設備担当者が行った次のA・Bの判断を評価した。正しい評価の組合せはどれか。

A：『複数段の組合せ論理回路で、入力に変化した直後に本来不要な短いパルスが出力に現れることがある。主な原因として最も適切なものはどれか。』に対し、「ブール代数が実際の回路では一切成立しないため。」と判断した。

B：『ブール代数の式 $A + \neg A \cdot B$ を簡単化したものとして正しいのはどれか。』に対し、「吸収・分配により得られる式 $A+B$ 」と判断した。

A・A（伝搬遅延が組合せ論理回路に与える...）・B（吸収・分配法則を用いて論理式を簡...）はいずれも適切である。

イ・B（吸収・分配法則を用いて論理式を簡...）だけが適切で、A（伝搬遅延が組合せ論理回路に与える...）は誤っている。

ウ・A（伝搬遅延が組合せ論理回路に与える...）だけが適切で、B（吸収・分配法則を用いて論理式を簡...）は誤っている。

エ・A（伝搬遅延が組合せ論理回路に与える...）・B（吸収・分配法則を用いて論理式を簡...）はいずれも誤っている。

答え・解説

正答：イ

ア：不適切。正しい評価は「B（吸収・分配法則を用いて論理式を簡...）だけが適切で、A（伝搬遅延が組合せ論理回路に与える...）は誤っている。」。A：定常論理はブール代数で表せるが、時間遅延を別途考慮する必要がある。B： $A + \neg A \cdot B = (A + \neg A)(A+B) = 1 \cdot (A+B) = A+B$ と簡単化できる。

イ：適切。Aは誤り（定常論理はブール代数で表せるが、時間遅延を別途考慮する必要がある。）。Bは正しい（ $A + \neg A \cdot B = (A + \neg A)(A+B) = 1 \cdot (A+B) = A+B$ と簡単化できる。）。

ウ：不適切。正しい評価は「B（吸収・分配法則を用いて論理式を簡...）だけが適切で、A（伝搬遅延が組合せ論理回路に与える...）は誤っている。」。A：定常論理はブール代数で表せるが、時間遅延を別途考慮する必要がある。B： $A + \neg A \cdot B = (A + \neg A)(A+B) = 1 \cdot (A+B) = A+B$ と簡単化できる。

エ：不適切。正しい評価は「B（吸収・分配法則を用いて論理式を簡...）だけが適切で、A（伝搬遅延が組合せ論理回路に与える...）は誤っている。」。A：定常論理はブール代数で表せるが、時間遅延を別途考慮する必要がある。B： $A + \neg A \cdot B = (A + \neg A)(A+B) = 1 \cdot (A+B) = A+B$ と簡単化できる。

総合解説：Aの確認ポイント：論理式が定常状態で正しくても、実回路には有限の伝搬遅延がある。経路差によって一時的な誤出力が生じるため、同期化やハザード除去設計が必要になる。Bの確認ポイント：ブール代数の恒等式を使うと回路のゲート数を削減できる。 $A + \neg A \cdot B = A+B$ は頻出の簡単化パターンである。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0051 電子回路・デジタル回路 > A/D・D/A・パルス回路 | 難易度：標準

同じ細分類に属する次の二つの判断A・Bを確認する。適否の組合せとして最も適切なものはどれか。

A：『8ビットA/D変換器が表現できる理想的な量子化コード数はいくつか。』に対し、「128通り。符号ビットを必ず1ビット差し引く。」と判断した。

B：『R-2Rラダー型D/A変換回路の特徴として最も適切なものはどれか。』に対し、「抵抗を用いず、比較器だけで出力電圧を決める。」と判断した。

ア．A（nビットA/D変換器の量子化レベ...）・B（R-2RラダーDACの利点を説明...）はいずれも適切である。

イ．A（nビットA/D変換器の量子化レベ...）だけが適切で、B（R-2RラダーDACの利点を説明...）は誤っている。

ウ．A（nビットA/D変換器の量子化レベ...）・B（R-2RラダーDACの利点を説明...）はいずれも誤っている。

エ．B（R-2RラダーDACの利点を説明...）だけが適切で、A（nビットA/D変換器の量子化レベ...）は誤っている。

答え・解説 正答：ウ

ア：不適切。正しい評価は「A（nビットA/D変換器の量子化レベ...）・B（R-2RラダーDACの利点を説明...）はいずれも誤っている。」。A：ここでは一般的な8ビット無符号ADCとして256コードである。B：R-2Rラダーは抵抗網が中心である。

イ：不適切。正しい評価は「A（nビットA/D変換器の量子化レベ...）・B（R-2RラダーDACの利点を説明...）はいずれも誤っている。」。A：ここでは一般的な8ビット無符号ADCとして256コードである。B：R-2Rラダーは抵抗網が中心である。

ウ：適切。Aは誤り（ここでは一般的な8ビット無符号ADCとして256コードである。）。Bは誤り（R-2Rラダーは抵抗網が中心である。）。

エ：不適切。正しい評価は「A（nビットA/D変換器の量子化レベ...）・B（R-2RラダーDACの利点を説明...）はいずれも誤っている。」。A：ここでは一般的な8ビット無符号ADCとして256コードである。B：R-2Rラダーは抵抗網が中心である。

総合解説：Aの確認ポイント：理想nビットADCのコード数は 2^n 。分解能は入力フルスケールを概ね 2^n 等分した値として整理できる。Bの確認ポイント：R-2RラダーDACは2種類の抵抗値で二進重み付けを実現する。実際の直線性には抵抗比精度、スイッチ特性、基準電圧などが影響する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0052 電子回路・デジタル回路 > A/D・D/A・パルス回路 | 難易度：基礎

次のA・Bはそれぞれ別の確認事項への回答である。両者の適否を正しく示すものはどれか。

A：『入力範囲0～5.12 Vの10ビットA/D変換器について、1 LSBに相当する電圧幅を5.12 V/1024として概算した値はどれか。』に対し、「5 mV。5.12/1024=0.005 Vである。」と判断した。

B：『0 Vと10 Vを切り替える理想PWM信号で、High時間が周期の30%である。十分に平滑した平均電圧として最も近いものはどれか。』に対し、「3 V。平均値は10 V×0.30である。」と判断した。

ア．A（ADCの1LSB相当電圧を概算で...）だけが適切で、B（PWMのデューティ比と平均値の関...）は誤っている。

イ．B（PWMのデューティ比と平均値の関...）だけが適切で、A（ADCの1LSB相当電圧を概算で...）は誤っている。

ウ．A（ADCの1LSB相当電圧を概算で...）・B（PWMのデューティ比と平均値の関...）はいずれも適切である。

エ．A（ADCの1LSB相当電圧を概算で...）・B（PWMのデューティ比と平均値の関...）はいずれも誤っている。

答え・解説 正答：ウ

ア：不適切。正しい評価は「A（ADCの1LSB相当電圧を概算で...）・B（PWMのデューティ比と平均値の関...）はいずれも適切である。」。A：理想量子化幅の概算は5 mVとなる。B：理想的な0/10 V PWMの平均値はHighレベル×デューティ比。

イ：不適切。正しい評価は「A（ADCの1LSB相当電圧を概算で...）・B（PWMのデューティ比と平均値の関...）はいずれも適切である。」。A：理想量子化幅の概算は5 mVとなる。B：理想的な0/10 V PWMの平均値はHighレベル×デューティ比。

ウ：適切。Aは正しい（理想量子化幅の概算は5 mVとなる。）。Bは正しい（理想的な0/10 V PWMの平均値はHighレベル×デューティ比。）。

エ：不適切。正しい評価は「A（ADCの1LSB相当電圧を概算で...）・B（PWMのデューティ比と平均値の関...）はいずれも適切である。」。A：理想量子化幅の概算は5 mVとなる。B：理想的な0/10 V PWMの平均値はHighレベル×デューティ比。

総合解説：Aの確認ポイント：ADCの理想量子化幅はフルスケール範囲/ 2^n で概算できる。実際には定義方式、オフセット、ゲイン誤差、INL/DNL等も精度に影響する。Bの確認ポイント：PWMはパルス幅を変えることで平均電力や平均電圧を制御する。理想的な0～Vの信号では平均値はV×デューティ比となる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0053 電子回路・デジタル回路 > A/D・D/A・パルス回路 | 難易度：応用

次の判断A・Bについて、適否の組合せとして最も適切なものはどれか。
A：『理想的なA/D変換でも量子化誤差が生じる主な理由として最も適切なものはどれか。』に対し、「連続値の入力を有限個の離散コードへ丸めて表現するため。」と判断した。
B：『デジタルパルスの立ち上がり時間を短くして、より急峻なエッジを伝送したい場合に必要となる周波数帯域について最も適切な説明はどれか。』に対し、「帯域幅と立ち上がり時間は無関係で、振幅だけで決まる。」と判断した。

ア：A（量子化誤差の発生理由を説明できる）だけが適切で、B（パルスの立ち上がり時間と帯域幅の関係...）は誤っている。
イ：A（量子化誤差の発生理由を説明できる）・B（パルスの立ち上がり時間と帯域幅の関係...）はいずれも適切である。
ウ：B（パルスの立ち上がり時間と帯域幅の関係...）だけが適切で、A（量子化誤差の発生理由を説明できる）は誤っている。
エ：A（量子化誤差の発生理由を説明できる）・B（パルスの立ち上がり時間と帯域幅の関係...）はいずれも誤っている。

答え・解説 正答：ア

ア：適切。Aは正しい（離散化に伴い入力値と代表値の差が生じる。）。Bは誤り（系の帯域は過渡応答速度と密接に関係する。）。
イ：不適切。正しい評価は「A（量子化誤差の発生理由を説明できる）だけが適切で、B（パルスの立ち上がり時間と帯域幅の関係...）は誤っている。」。A：離散化に伴い入力値と代表値の差が生じる。B：系の帯域は過渡応答速度と密接に関係する。
ウ：不適切。正しい評価は「A（量子化誤差の発生理由を説明できる）だけが適切で、B（パルスの立ち上がり時間と帯域幅の関係...）は誤っている。」。A：離散化に伴い入力値と代表値の差が生じる。B：系の帯域は過渡応答速度と密接に関係する。
エ：不適切。正しい評価は「A（量子化誤差の発生理由を説明できる）だけが適切で、B（パルスの立ち上がり時間と帯域幅の関係...）は誤っている。」。A：離散化に伴い入力値と代表値の差が生じる。B：系の帯域は過渡応答速度と密接に関係する。

総合解説：Aの確認ポイント：量子化は振幅軸を離散化する操作で、有限ビット数では代表値とのずれが不可避である。理想丸め型では誤差は概ね±0.5 LSB範囲に入る。Bの確認ポイント：方形波は基本波と高調波から構成される。急峻なエッジを保つには高周波成分を通す必要があり、伝送路や測定器の帯域制限は立ち上がり時間を増大させる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0054 電子回路・デジタル回路 > A/D・D/A・パルス回路 | 難易度：基礎

設備担当者が行った次のA・Bの判断を評価した。正しい評価の組合せはどれか。
A：『逐次比較型A/D変換器の基本動作として最も適切なものはどれか。』に対し、「入力電圧を積分せず、抵抗だけで時間幅へ変換する方式に限られる。」と判断した。
B：『A/D変換器の前段にサンプルアンドホールド回路を置く主な目的として最も適切なものはどれか。』に対し、「変換中に入力電圧をほぼ一定に保持し、時間変動による変換誤差を抑えるため。」と判断した。

ア：B（サンプルアンドホールド回路の役割...）だけが適切で、A（逐次比較型ADCの動作原理を説明...）は誤っている。
イ：A（逐次比較型ADCの動作原理を説明...）・B（サンプルアンドホールド回路の役割...）はいずれも適切である。
ウ：A（逐次比較型ADCの動作原理を説明...）だけが適切で、B（サンプルアンドホールド回路の役割...）は誤っている。
エ：A（逐次比較型ADCの動作原理を説明...）・B（サンプルアンドホールド回路の役割...）はいずれも誤っている。

答え・解説 正答：ア

ア：適切。Aは誤り（逐次比較型の説明ではない。）。Bは正しい（入力がある時点で取り込み、変換完了まで保持する。）。
イ：不適切。正しい評価は「B（サンプルアンドホールド回路の役割...）だけが適切で、A（逐次比較型ADCの動作原理を説明...）は誤っている。」。A：逐次比較型の説明ではない。B：入力がある時点で取り込み、変換完了まで保持する。
ウ：不適切。正しい評価は「B（サンプルアンドホールド回路の役割...）だけが適切で、A（逐次比較型ADCの動作原理を説明...）は誤っている。」。A：逐次比較型の説明ではない。B：入力がある時点で取り込み、変換完了まで保持する。
エ：不適切。正しい評価は「B（サンプルアンドホールド回路の役割...）だけが適切で、A（逐次比較型ADCの動作原理を説明...）は誤っている。」。A：逐次比較型の説明ではない。B：入力がある時点で取り込み、変換完了まで保持する。

総合解説：Aの確認ポイント：SAR ADCはサンプル保持、比較器、内部DAC、逐次比較レジスタ等で構成され、分解能nビットなら概ねn回の比較でコードを決める。Bの確認ポイント：変換時間が有限なADCでは、変換中に入力変動するとコード誤差が生じる。S/Hで瞬時値を保持することで、変換器が安定した入力を処理できる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0055

電子回路・デジタル回路 > A/D・D/A・パルス回路 | 難易度：標準

同じ細分類に属する次の二つの判断A・Bを確認する。適否の組合せとして最も適切なものはどれか。

A：『フラッシュ型A/D変換器の一般的な特徴として最も適切なものはどれか。』に対し、「アナログ出力だけを生成し、デジタルコードを出力しない。」と判断した。

B：『A/D変換前にアナログ低域通過フィルタを設ける主な目的として最も適切なものはどれか。』に対し、「量子化後のデジタルコードをアナログへ戻すため。」と判断した。

ア．A（フラッシュ型ADCの速度と回路規...）・B（アンチエイリアスフィルタの役割を...）はいずれも適切である。

イ．A（フラッシュ型ADCの速度と回路規...）だけが適切で、B（アンチエイリアスフィルタの役割を...）は誤っている。

ウ．A（フラッシュ型ADCの速度と回路規...）・B（アンチエイリアスフィルタの役割を...）はいずれも誤っている。

エ．B（アンチエイリアスフィルタの役割を...）だけが適切で、A（フラッシュ型ADCの速度と回路規...）は誤っている。

答え・解説

正答：ウ

ア：不適切。正しい評価は「A（フラッシュ型ADCの速度と回路規...）・B（アンチエイリアスフィルタの役割を...）はいずれも誤っている。」。A：A/D変換器なのでデジタルコードを出力する。B：これは復元側のD/A処理である。

イ：不適切。正しい評価は「A（フラッシュ型ADCの速度と回路規...）・B（アンチエイリアスフィルタの役割を...）はいずれも誤っている。」。A：A/D変換器なのでデジタルコードを出力する。B：これは復元側のD/A処理である。

ウ：適切。Aは誤り（A/D変換器なのでデジタルコードを出力する。）。Bは誤り（これは復元側のD/A処理である。）。

エ：不適切。正しい評価は「A（フラッシュ型ADCの速度と回路規...）・B（アンチエイリアスフィルタの役割を...）はいずれも誤っている。」。A：A/D変換器なのでデジタルコードを出力する。B：これは復元側のD/A処理である。

総合解説：Aの確認ポイント：フラッシュADCは高速だが、比較器数が指数的に増えるため高分解能化のコストが大きい。用途に応じてSAR、 $\Delta\Sigma$ 、パイプライン等と使い分ける。Bの確認ポイント：標準化前に帯域制限を行わないと、ナイキスト周波数を超える成分が低周波側へ折り返して区別できなくなる。これを防ぐのがアンチエイリアスフィルタである。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0056

電子回路・デジタル回路 > A/D・D/A・パルス回路 | 難易度：応用

次のA・Bはそれぞれ別の確認事項への回答である。両者の適否を正しく示すものはどれか。

A：『R-2Rラダー型D/A変換回路の特徴として最も適切なものはどれか。』に対し、「基本的にRと2Rの2種類の抵抗値で構成でき、ビット数が増えても抵抗値の種類を増やさずに済む。」と判断した。

B：『8ビットA/D変換器が表現できる理想的な量子化コード数はいくつか。』に対し、「256通り。2^8で求める。」と判断した。

ア．A（R-2RラダーDACの利点を説明...）だけが適切で、B（nビットA/D変換器の量子化レベ...）は誤っている。

イ．A（R-2RラダーDACの利点を説明...）・B（nビットA/D変換器の量子化レベ...）はいずれも適切である。

ウ．B（nビットA/D変換器の量子化レベ...）だけが適切で、A（R-2RラダーDACの利点を説明...）は誤っている。

エ．A（R-2RラダーDACの利点を説明...）・B（nビットA/D変換器の量子化レベ...）はいずれも誤っている。

答え・解説

正答：イ

ア：不適切。正しい評価は「A（R-2RラダーDACの利点を説明...）・B（nビットA/D変換器の量子化レベ...）はいずれも適切である。」。A：抵抗比の精度は必要だが、抵抗値の種類が少ないのが利点である。B：8ビットで0～255の256コードを表現できる。

イ：適切。Aは正しい（抵抗比の精度は必要だが、抵抗値の種類が少ないのが利点である。）。Bは正しい（8ビットで0～255の256コードを表現できる。）。

ウ：不適切。正しい評価は「A（R-2RラダーDACの利点を説明...）・B（nビットA/D変換器の量子化レベ...）はいずれも適切である。」。A：抵抗比の精度は必要だが、抵抗値の種類が少ないのが利点である。B：8ビットで0～255の256コードを表現できる。

エ：不適切。正しい評価は「A（R-2RラダーDACの利点を説明...）・B（nビットA/D変換器の量子化レベ...）はいずれも適切である。」。A：抵抗比の精度は必要だが、抵抗値の種類が少ないのが利点である。B：8ビットで0～255の256コードを表現できる。

総合解説：Aの確認ポイント：R-2RラダーDACは2種類の抵抗値で二進重み付けを実現する。実際の直線性には抵抗比精度、スイッチ特性、基準電圧などが影響する。Bの確認ポイント：理想nビットADCのコード数は2^n。分解能は入力フルスケールを概ね2^n等分した値として整理できる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0057 電子回路・デジタル回路 > A/D・D/A・パルス回路 | 難易度：基礎

次の判断A・Bについて、適否の組合せとして最も適切なものはどれか。

A：『0 Vと10 Vを切り替える理想PWM信号で、High時間が周期の30%である。十分に平滑した平均電圧として最も近いものはどれか。』に対し、「3 V。平均値は10 V×0.30である。」と判断した。

B：『入力範囲0～5.12 Vの10ビットA/D変換器について、1 LSBに相当する電圧幅を5.12 V/1024として概算した値はどれか。』に対し、「512 mV。ビット数10で単純に割る。」と判断した。

ア．A（PWMのデューティ比と平均値の関...）・B（ADCの1LSB相当電圧を概算で...）はいずれも適切である。

イ．A（PWMのデューティ比と平均値の関...）だけが適切で、B（ADCの1LSB相当電圧を概算で...）は誤っている。

ウ．B（ADCの1LSB相当電圧を概算で...）だけが適切で、A（PWMのデューティ比と平均値の関...）は誤っている。

エ．A（PWMのデューティ比と平均値の関...）・B（ADCの1LSB相当電圧を概算で...）はいずれも誤っている。

答え・解説 正答：イ

ア：不適切。正しい評価は「A（PWMのデューティ比と平均値の関...）だけが適切で、B（ADCの1LSB相当電圧を概算で...）は誤っている。」。A：理想的な0/10 V PWMの平均値はHighレベル×デューティ比。B：分解数はビット数ではなく2^nで決まる。

イ：適切。Aは正しい（理想的な0/10 V PWMの平均値はHighレベル×デューティ比。）。Bは誤り（分解数はビット数ではなく2^nで決まる。）。

ウ：不適切。正しい評価は「A（PWMのデューティ比と平均値の関...）だけが適切で、B（ADCの1LSB相当電圧を概算で...）は誤っている。」。A：理想的な0/10 V PWMの平均値はHighレベル×デューティ比。B：分解数はビット数ではなく2^nで決まる。

エ：不適切。正しい評価は「A（PWMのデューティ比と平均値の関...）だけが適切で、B（ADCの1LSB相当電圧を概算で...）は誤っている。」。A：理想的な0/10 V PWMの平均値はHighレベル×デューティ比。B：分解数はビット数ではなく2^nで決まる。

総合解説：Aの確認ポイント：PWMはパルス幅を変えることで平均電力や平均電圧を制御する。理想的な0～Vの信号では平均値はV×デューティ比となる。Bの確認ポイント：ADCの理想量子化幅はフルスケール範囲/2^nで概算できる。実際には定義方式、オフセット、ゲイン誤差、INL/DNL等も精度に影響する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0058 電子回路・デジタル回路 > A/D・D/A・パルス回路 | 難易度：標準

設備担当者が行った次のA・Bの判断を評価した。正しい評価の組合せはどれか。

A：『デジタルパルスの立上り時間を短くして、より急峻なエッジを伝送したい場合に必要となる周波数帯域について最も適切な説明はどれか。』に対し、「高周波成分を除くほど、方形波は理想形に近づく。」と判断した。

B：『理想的なA/D変換でも量子化誤差が生じる主な理由として最も適切なものはどれか。』に対し、「連続値の入力を有限個の離散コードへ丸めて表現するため。」と判断した。

ア．A（パルスの立上り時間と帯域幅の関係...）・B（量子化誤差の発生理由を説明できる）はいずれも適切である。

イ．A（パルスの立上り時間と帯域幅の関係...）だけが適切で、B（量子化誤差の発生理由を説明できる）は誤っている。

ウ．B（量子化誤差の発生理由を説明できる）だけが適切で、A（パルスの立上り時間と帯域幅の関係...）は誤っている。

エ．A（パルスの立上り時間と帯域幅の関係...）・B（量子化誤差の発生理由を説明できる）はいずれも誤っている。

答え・解説 正答：ウ

ア：不適切。正しい評価は「B（量子化誤差の発生理由を説明できる）だけが適切で、A（パルスの立上り時間と帯域幅の関係...）は誤っている。」。A：高調波を除くと方形波は丸まり、立上りが遅くなる。B：離散化に伴い入力値と代表値の差が生じる。

イ：不適切。正しい評価は「B（量子化誤差の発生理由を説明できる）だけが適切で、A（パルスの立上り時間と帯域幅の関係...）は誤っている。」。A：高調波を除くと方形波は丸まり、立上りが遅くなる。B：離散化に伴い入力値と代表値の差が生じる。

ウ：適切。Aは誤り（高調波を除くと方形波は丸まり、立上りが遅くなる。）。Bは正しい（離散化に伴い入力値と代表値の差が生じる。）。

エ：不適切。正しい評価は「B（量子化誤差の発生理由を説明できる）だけが適切で、A（パルスの立上り時間と帯域幅の関係...）は誤っている。」。A：高調波を除くと方形波は丸まり、立上りが遅くなる。B：離散化に伴い入力値と代表値の差が生じる。

総合解説：Aの確認ポイント：方形波は基本波と高調波から構成される。急峻なエッジを保つには高周波成分を通す必要があり、伝送路や測定器の帯域制限は立上り時間を増大させる。Bの確認ポイント：量子化は振幅軸を離散化する操作で、有限ビット数では代表値とのずれが不可避である。理想丸め型では誤差は概ね±0.5 LSB範囲に入る。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0059 電子回路・デジタル回路 > A/D・D/A・パルス回路 | 難易度：基礎

同じ細分類に属する次の二つの判断A・Bを確認する。適否の組合せとして最も適切なものはどれか。

A：『A/D変換器の前段にサンプルアンドホールド回路を置く主な目的として最も適切なものはどれか。』に対し、「入力信号の全周波数成分を必ず2倍にするため。」と判断した。

B：『逐次比較型A/D変換器の基本動作として最も適切なものはどれか。』に対し、「入力電圧を積分せず、抵抗だけで時間幅へ変換する方式に限られる。」と判断した。

ア．A（サンプルアンドホールド回路の役割...）・B（逐次比較型ADCの動作原理を説明...）はいずれも適切である。

イ．A（サンプルアンドホールド回路の役割...）だけが適切で、B（逐次比較型ADCの動作原理を説明...）は誤っている。

ウ．A（サンプルアンドホールド回路の役割...）・B（逐次比較型ADCの動作原理を説明...）はいずれも誤っている。

エ．B（逐次比較型ADCの動作原理を説明...）だけが適切で、A（サンプルアンドホールド回路の役割...）は誤っている。

答え・解説 正答：ウ

ア：不適切。正しい評価は「A（サンプルアンドホールド回路の役割...）・B（逐次比較型ADCの動作原理を説明...）はいずれも誤っている。」。A：周波数通倍が主目的ではない。 B：逐次比較型の説明ではない。

イ：不適切。正しい評価は「A（サンプルアンドホールド回路の役割...）・B（逐次比較型ADCの動作原理を説明...）はいずれも誤っている。」。A：周波数通倍が主目的ではない。 B：逐次比較型の説明ではない。

ウ：適切。Aは誤り（周波数通倍が主目的ではない。）。Bは誤り（逐次比較型の説明ではない。）。

エ：不適切。正しい評価は「A（サンプルアンドホールド回路の役割...）・B（逐次比較型ADCの動作原理を説明...）はいずれも誤っている。」。A：周波数通倍が主目的ではない。 B：逐次比較型の説明ではない。

総合解説：Aの確認ポイント：変換時間が有限なADCでは、変換中に入力変動するとコード誤差が生じる。S/Hで瞬時値を保持することで、変換器が安定した入力を処理できる。 Bの確認ポイント：SAR ADCはサンプル保持、比較器、内部DAC、逐次比較レジスタ等で構成され、分解能nビットなら概ねn回の比較でコードを決める。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0060 電子回路・デジタル回路 > A/D・D/A・パルス回路 | 難易度：標準

次のA・Bはそれぞれ別の確認事項への回答である。両者の適否を正しく示すものはどれか。

A：『A/D変換前にアナログ低域通過フィルタを設ける主な目的として最も適切なものはどれか。』に対し、「サンプリングで折り返して目的帯域へ混入する高周波成分を抑えるため。」と判断した。

B：『フラッシュ型A/D変換器の一般的な特徴として最も適切なものはどれか。』に対し、「多数の比較器を並列に用いるため高速だが、高分解能では回路規模と消費電力が大きくなりやすい。」と判断した。

ア．A（アンチエイリアスフィルタの役割を...）・B（フラッシュ型ADCの速度と回路規...）はいずれも適切である。

イ．A（アンチエイリアスフィルタの役割を...）だけが適切で、B（フラッシュ型ADCの速度と回路規...）は誤っている。

ウ．B（フラッシュ型ADCの速度と回路規...）だけが適切で、A（アンチエイリアスフィルタの役割を...）は誤っている。

エ．A（アンチエイリアスフィルタの役割を...）・B（フラッシュ型ADCの速度と回路規...）はいずれも誤っている。

答え・解説 正答：ア

ア：適切。Aは正しい（ナイキスト周波数を超える成分を事前に制限する。）。Bは正しい（nビットで概ね2^n-1個の比較器が必要になる。）。

イ：不適切。正しい評価は「A（アンチエイリアスフィルタの役割を...）・B（フラッシュ型ADCの速度と回路規...）はいずれも適切である。」。A：ナイキスト周波数を超える成分を事前に制限する。 B：nビットで概ね2^n-1個の比較器が必要になる。

ウ：不適切。正しい評価は「A（アンチエイリアスフィルタの役割を...）・B（フラッシュ型ADCの速度と回路規...）はいずれも適切である。」。A：ナイキスト周波数を超える成分を事前に制限する。 B：nビットで概ね2^n-1個の比較器が必要になる。

エ：不適切。正しい評価は「A（アンチエイリアスフィルタの役割を...）・B（フラッシュ型ADCの速度と回路規...）はいずれも適切である。」。A：ナイキスト周波数を超える成分を事前に制限する。 B：nビットで概ね2^n-1個の比較器が必要になる。

総合解説：Aの確認ポイント：標準化前に帯域制限を行わないと、ナイキスト周波数を超える成分が低周波側へ折り返して区別できなくなる。これを防ぐのがアンチエイリアスフィルタである。 Bの確認ポイント：フラッシュADCは高速だが、比較器数が指数的に増えるため高分解能化のコストが大きい。用途に応じてSAR、 $\Delta\Sigma$ 、パイプライン等と使い分ける。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0061

光・計測・通信理論 > 光通信素子・光源・受光素子 | 難易度：標準

次の判断A・Bについて、適否の組合せとして最も適切なものはどれか。

A：『光ファイバ通信用光源として半導体レーザをLEDと比較した場合の一般的な特徴として最も適切なものはどれか。』に対し、「高出力化しやすく、スペクトル幅が狭く、指向性も高い。」と判断した。

B：『アバランシェフォトダイオード（APD）の一般的な特徴として最も適切なものはどれか。』に対し、「増倍率は逆バイアス電圧や温度に全く依存しない。」と判断した。

ア．A（LEDと半導体レーザの発光特性を...）・B（APDの内部増倍と動作電圧の特徴...）はいずれも適切である。

イ．B（APDの内部増倍と動作電圧の特徴...）だけが適切で、A（LEDと半導体レーザの発光特性を...）は誤っている。

ウ．A（LEDと半導体レーザの発光特性を...）・B（APDの内部増倍と動作電圧の特徴...）はいずれも誤っている。

エ．A（LEDと半導体レーザの発光特性を...）だけが適切で、B（APDの内部増倍と動作電圧の特徴...）は誤っている。

答え・解説

正答：エ

ア：不適切。正しい評価は「A（LEDと半導体レーザの発光特性を...）だけが適切で、B（APDの内部増倍と動作電圧の特徴...）は誤っている。」。A：長距離・高速伝送に適する特徴である。B：APDの増倍率は電圧や温度に敏感である。

イ：不適切。正しい評価は「A（LEDと半導体レーザの発光特性を...）だけが適切で、B（APDの内部増倍と動作電圧の特徴...）は誤っている。」。A：長距離・高速伝送に適する特徴である。B：APDの増倍率は電圧や温度に敏感である。

ウ：不適切。正しい評価は「A（LEDと半導体レーザの発光特性を...）だけが適切で、B（APDの内部増倍と動作電圧の特徴...）は誤っている。」。A：長距離・高速伝送に適する特徴である。B：APDの増倍率は電圧や温度に敏感である。

エ：適切。Aは正しい（長距離・高速伝送に適する特徴である。）。Bは誤り（APDの増倍率は電圧や温度に敏感である。）。

総合解説：Aの確認ポイント：半導体レーザは誘導放出と光共振器により狭いスペクトル・高い指向性を得やすい。LEDは構造が簡単で低コストだが、一般に出力・帯域・指向性で劣る。Bの確認ポイント：APDは光生成キャリアを強電界で加速し、衝突電離による雪崩増倍を利用する。内部利得が得られる反面、増倍雑音、温度依存、高電圧制御が必要となる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0062

光・計測・通信理論 > 光通信素子・光源・受光素子 | 難易度：基礎

設備担当者が行った次のA・Bの判断を評価した。正しい評価の組合せはどれか。

A：『レーザ発振における誘導放出の説明として最も適切なものはどれか。』に対し、「光の振幅を必ず0にして雑音を除去する過程である。」と判断した。

B：『受光感度0.8 A/Wのフォトダイオードに0.5 mWの光パワーが入射した。理想的な光電流として最も適切なものはどれか。』に対し、「0.4 mA。I=RP=0.8×0.5 mWで求める。」と判断した。

ア．B（受光感度の計算）だけが適切で、A（誘導放出の性質）は誤っている。

イ．A（誘導放出の性質）・B（受光感度の計算）はいずれも適切である。

ウ．A（誘導放出の性質）だけが適切で、B（受光感度の計算）は誤っている。

エ．A（誘導放出の性質）・B（受光感度の計算）はいずれも誤っている。

答え・解説

正答：ア

ア：適切。Aは誤り（誘導放出は光増幅の基礎であり、振幅を消すものではない。）。Bは正しい（ $0.8\text{ A/W} \times 0.0005\text{ W} = 0.0004\text{ A} = 0.4\text{ mA}$ ）。

イ：不適切。正しい評価は「B（受光感度の計算）だけが適切で、A（誘導放出の性質）は誤っている。」。A：誘導放出は光増幅の基礎であり、振幅を消すものではない。B： $0.8\text{ A/W} \times 0.0005\text{ W} = 0.0004\text{ A} = 0.4\text{ mA}$ 。

ウ：不適切。正しい評価は「B（受光感度の計算）だけが適切で、A（誘導放出の性質）は誤っている。」。A：誘導放出は光増幅の基礎であり、振幅を消すものではない。B： $0.8\text{ A/W} \times 0.0005\text{ W} = 0.0004\text{ A} = 0.4\text{ mA}$ 。

エ：不適切。正しい評価は「B（受光感度の計算）だけが適切で、A（誘導放出の性質）は誤っている。」。A：誘導放出は光増幅の基礎であり、振幅を消すものではない。B： $0.8\text{ A/W} \times 0.0005\text{ W} = 0.0004\text{ A} = 0.4\text{ mA}$ 。

総合解説：Aの確認ポイント：レーザでは反転分布と誘導放出、共振器フィードバックにより発振する。誘導放出では刺激光と整合した光子が生じるためコヒーレントな光を得られる。Bの確認ポイント：受光感度 $R[A/W]$ は単位入射光パワー当たりの光電流を表し、 $I=RP$ で求める。波長によって量子効率・感度に変化する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0063

光・計測・通信理論 > 光通信素子・光源・受光素子 | 難易度：基礎

同じ細分類に属する次の二つの判断A・Bを確認する。適否の組合せとして最も適切なものはどれか。

A：『半導体レーザの発振しきい値に関する説明として最も適切なものはどれか。』に対し、「注入電流が0でも、共振器があれば常にレーザ発振する。」と判断した。

B：『高速光受信でフォトダイオードを逆バイアス動作させる利点として最も適切なものはどれか。』に対し、「暗電流を理想的に完全0へできる。」と判断した。

ア．A（半導体レーザのしきい値条件を定性...）・B（フォトダイオードを逆バイアスで使...）はいずれも適切である。

イ．A（半導体レーザのしきい値条件を定性...）だけが適切で、B（フォトダイオードを逆バイアスで使...）は誤っている。

ウ．A（半導体レーザのしきい値条件を定性...）・B（フォトダイオードを逆バイアスで使...）はいずれも誤っている。

エ．B（フォトダイオードを逆バイアスで使...）だけが適切で、A（半導体レーザのしきい値条件を定性...）は誤っている。

答え・解説

正答：ウ

ア：不適切。正しい評価は「A（半導体レーザのしきい値条件を定性...）・B（フォトダイオードを逆バイアスで使...）はいずれも誤っている。」。A：反転分布と十分な利得を作るための注入が必要である。B：逆バイアスではむしろ暗電流が存在し、雑音要因になる。

イ：不適切。正しい評価は「A（半導体レーザのしきい値条件を定性...）・B（フォトダイオードを逆バイアスで使...）はいずれも誤っている。」。A：反転分布と十分な利得を作るための注入が必要である。B：逆バイアスではむしろ暗電流が存在し、雑音要因になる。

ウ：適切。Aは誤り（反転分布と十分な利得を作るための注入が必要である。）。Bは誤り（逆バイアスではむしろ暗電流が存在し、雑音要因になる。）。

エ：不適切。正しい評価は「A（半導体レーザのしきい値条件を定性...）・B（フォトダイオードを逆バイアスで使...）はいずれも誤っている。」。A：反転分布と十分な利得を作るための注入が必要である。B：逆バイアスではむしろ暗電流が存在し、雑音要因になる。

総合解説：Aの確認ポイント：レーザ発振は利得が損失を補うしきい値を超えて成立する。温度変化は利得やしきい値電流に影響するため、送信器設計では温度制御や出力制御も重要である。Bの確認ポイント：フォトダイオードの逆バイアスは空乏層を広げ、キャリア走行時間や接合容量の観点で高速応答に有利。ただし暗電流・雑音・耐圧を考慮する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0064

光・計測・通信理論 > 光通信素子・光源・受光素子 | 難易度：標準

次のA・Bはそれぞれ別の確認事項への回答である。両者の適否を正しく示すものはどれか。

A：『波長1550 nmの光子エネルギーを $E=hc/\lambda$ で概算する。 $h=6.63\times10^{-34}\text{ J}\cdot\text{s}$ 、 $c=3.0\times10^8\text{ m/s}$ とすると、最も近いものはどれか。』に対し、「約 $1.28\times10^{-19}\text{ J}$ 。波長を $1.55\times10^{-6}\text{ m}$ へ換算して求める。」と判断した。

B：『高速・長距離光伝送で外部光変調器を用いる利点として最も適切なものはどれか。』に対し、「レーザをばば連続発振させたまま外部で光を変調でき、直接変調に伴う周波数チャープを抑えやすい。」と判断した。

ア．A（光子エネルギーと波長の反比例関係...）だけが適切で、B（外部光変調器と直接変調の違いを説...）は誤っている。

イ．B（外部光変調器と直接変調の違いを説...）だけが適切で、A（光子エネルギーと波長の反比例関係...）は誤っている。

ウ．A（光子エネルギーと波長の反比例関係...）・B（外部光変調器と直接変調の違いを説...）はいずれも適切である。

エ．A（光子エネルギーと波長の反比例関係...）・B（外部光変調器と直接変調の違いを説...）はいずれも誤っている。

答え・解説

正答：ウ

ア：不適切。正しい評価は「A（光子エネルギーと波長の反比例関係...）・B（外部光変調器と直接変調の違いを説...）はいずれも適切である。」。A： $6.63\times10^{-34}\times3.0\times10^8/(1.55\times10^{-6})\approx1.28\times10^{-19}\text{ J}$ 。B：Mach-Zehnder変調器等が長距離高速伝送で用いられる理由の一つである。

イ：不適切。正しい評価は「A（光子エネルギーと波長の反比例関係...）・B（外部光変調器と直接変調の違いを説...）はいずれも適切である。」。A： $6.63\times10^{-34}\times3.0\times10^8/(1.55\times10^{-6})\approx1.28\times10^{-19}\text{ J}$ 。B：Mach-Zehnder変調器等が長距離高速伝送で用いられる理由の一つである。

ウ：適切。Aは正しい（ $6.63\times10^{-34}\times3.0\times10^8/(1.55\times10^{-6})\approx1.28\times10^{-19}\text{ J}$ 。）。Bは正しい（Mach-Zehnder変調器等が長距離高速伝送で用いられる理由の一つである。）。

エ：不適切。正しい評価は「A（光子エネルギーと波長の反比例関係...）・B（外部光変調器と直接変調の違いを説...）はいずれも適切である。」。A： $6.63\times10^{-34}\times3.0\times10^8/(1.55\times10^{-6})\approx1.28\times10^{-19}\text{ J}$ 。B：Mach-Zehnder変調器等が長距離高速伝送で用いられる理由の一つである。

総合解説：Aの確認ポイント：光子エネルギーは $E=h\nu=hc/\lambda$ で、短波長ほど高エネルギー。光通信では波長と周波数の換算や受光感度の理解に関係する。Bの確認ポイント：直接変調は構成が簡単だが、強度変化と同時に周波数変動（チャープ）が生じやすい。外部変調は送信器構成が複雑になる一方、高速・長距離で有利な場合が多い。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0065

光・計測・通信理論 > 光通信素子・光源・受光素子 | 難易度：応用

次の判断A・Bについて、適否の組合せとして最も適切なものはどれか。
A：『PINフォトダイオードの特徴として最も適切なものはどれか。』に対し、「p層とn層の間に真性に近いi層を設け、広い空乏層で光を吸収して高速応答を得やすい。」と判断した。
B：『光送信器でレーザの出力側に光アイソレータを配置する主な目的として最も適切なものはどれか。』に対し、「受信光を電気信号へ変換するため。」と判断した。

A（PINフォトダイオードの構造上の...）・B（光アイソレータの役割をレーザ安定...）はいずれも適切である。
イ・B（光アイソレータの役割をレーザ安定...）だけが適切で、A（PINフォトダイオードの構造上の...）は誤っている。
ウ・A（PINフォトダイオードの構造上の...）・B（光アイソレータの役割をレーザ安定...）はいずれも誤っている。
エ・A（PINフォトダイオードの構造上の...）だけが適切で、B（光アイソレータの役割をレーザ安定...）は誤っている。

答え・解説

正答：エ

ア：不適切。正しい評価は「A（PINフォトダイオードの構造上の...）だけが適切で、B（光アイソレータの役割をレーザ安定...）は誤っている。」。A：i層により受光領域と電界分布を確保する。B：受光変換はフォトダイオード等が行う。
イ：不適切。正しい評価は「A（PINフォトダイオードの構造上の...）だけが適切で、B（光アイソレータの役割をレーザ安定...）は誤っている。」。A：i層により受光領域と電界分布を確保する。B：受光変換はフォトダイオード等が行う。
ウ：不適切。正しい評価は「A（PINフォトダイオードの構造上の...）だけが適切で、B（光アイソレータの役割をレーザ安定...）は誤っている。」。A：i層により受光領域と電界分布を確保する。B：受光変換はフォトダイオード等が行う。
エ：適切。Aは正しい（i層により受光領域と電界分布を確保する。）。Bは誤り（受光変換はフォトダイオード等が行う。）。
総合解説：Aの確認ポイント：PINフォトダイオードはi層により広い光吸収領域と低い接合容量を得やすく、高速光受信に適する。受光電流は入射光パワーにほぼ比例する。Bの確認ポイント：半導体レーザは戻り光に敏感で、反射が発振周波数や強度雑音を乱すことがある。光アイソレータは非相反性を利用して戻り光を抑制する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0066

光・計測・通信理論 > 光通信素子・光源・受光素子 | 難易度：標準

設備担当者が行った次のA・Bの判断を評価した。正しい評価の組合せはどれか。
A：『アバランシェフォトダイオード（APD）の一般的な特徴として最も適切なものはどれか。』に対し、「PINフォトダイオードより常に低い逆バイアスで動作し、内部増倍はない。」と判断した。
B：『光ファイバ通信光源として半導体レーザをLEDと比較した場合の一般的な特徴として最も適切なものはどれか。』に対し、「高出力化しやすく、スペクトル幅が狭く、指向性も高い。」と判断した。

A（APDの内部増倍と動作電圧の特徴...）・B（LEDと半導体レーザの発光特性を...）はいずれも適切である。
イ・B（LEDと半導体レーザの発光特性を...）だけが適切で、A（APDの内部増倍と動作電圧の特徴...）は誤っている。
ウ・A（APDの内部増倍と動作電圧の特徴...）だけが適切で、B（LEDと半導体レーザの発光特性を...）は誤っている。
エ・A（APDの内部増倍と動作電圧の特徴...）・B（LEDと半導体レーザの発光特性を...）はいずれも誤っている。

答え・解説

正答：イ

ア：不適切。正しい評価は「B（LEDと半導体レーザの発光特性を...）だけが適切で、A（APDの内部増倍と動作電圧の特徴...）は誤っている。」。A：APDは雪崩増倍のため比較的高い逆バイアスを用いる。B：長距離・高速伝送に適する特徴である。
イ：適切。Aは誤り（APDは雪崩増倍のため比較的高い逆バイアスを用いる。）。Bは正しい（長距離・高速伝送に適する特徴である。）。
ウ：不適切。正しい評価は「B（LEDと半導体レーザの発光特性を...）だけが適切で、A（APDの内部増倍と動作電圧の特徴...）は誤っている。」。A：APDは雪崩増倍のため比較的高い逆バイアスを用いる。B：長距離・高速伝送に適する特徴である。
エ：不適切。正しい評価は「B（LEDと半導体レーザの発光特性を...）だけが適切で、A（APDの内部増倍と動作電圧の特徴...）は誤っている。」。A：APDは雪崩増倍のため比較的高い逆バイアスを用いる。B：長距離・高速伝送に適する特徴である。
総合解説：Aの確認ポイント：APDは光生成キャリアを強電界で加速し、衝突電離による雪崩増倍を利用する。内部利得が得られる反面、増倍雑音、温度依存、高電圧制御が必要となる。Bの確認ポイント：半導体レーザは誘導放出と光共振器により狭いスペクトル・高い指向性を得やすい。LEDは構造が簡単で低コストだが、一般に出力・帯域・指向性が劣る。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0067

光・計測・通信理論 > 光通信素子・光源・受光素子 | 難易度：応用

同じ細分類に属する次の二つの判断A・Bを確認する。適否の組合せとして最も適切なものはどれか。

A：『受光感度0.8 A/Wのフォトダイオードに0.5 mWの光パワーが入射した。理想的な光電流として最も適切なものはどれか。』に対し、「0.625 mA。0.5 mW/0.8として求める。」と判断した。

B：『レーザ発振における誘導放出の説明として最も適切なものはどれか。』に対し、「光の振幅を必ず0にして雑音を除去する過程である。」と判断した。

ア．A（受光感度の計算）・B（誘導放出の性質）はいずれも適切である。

イ．A（受光感度の計算）だけが適切で、B（誘導放出の性質）は誤っている。

ウ．B（誘導放出の性質）だけが適切で、A（受光感度の計算）は誤っている。

エ．A（受光感度の計算）・B（誘導放出の性質）はいずれも誤っている。

答え・解説

正答：エ

ア：不適切。正しい評価は「A（受光感度の計算）・B（誘導放出の性質）はいずれも誤っている。」。A：これは逆の演算である。B：誘導放出は光増幅の基礎であり、振幅を消すものではない。

イ：不適切。正しい評価は「A（受光感度の計算）・B（誘導放出の性質）はいずれも誤っている。」。A：これは逆の演算である。B：誘導放出は光増幅の基礎であり、振幅を消すものではない。

ウ：不適切。正しい評価は「A（受光感度の計算）・B（誘導放出の性質）はいずれも誤っている。」。A：これは逆の演算である。B：誘導放出は光増幅の基礎であり、振幅を消すものではない。

エ：適切。Aは誤り（これは逆の演算である。）。Bは誤り（誘導放出は光増幅の基礎であり、振幅を消すものではない。）。

総合解説：Aの確認ポイント：受光感度R[A/W]は単位入射光パワー当たりの光電流を表し、 $I=RP$ で求める。波長によって量子効率・感度が変化する。Bの確認ポイント：レーザでは反転分布と誘導放出、共振器フィードバックにより発振する。誘導放出では刺激光と整合した光子が生じるためコヒーレントな光を得られる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0068

光・計測・通信理論 > 光通信素子・光源・受光素子 | 難易度：基礎

次のA・Bはそれぞれ別の確認事項への回答である。両者の適否を正しく示すものはどれか。

A：『高速光受信でフォトダイオードを逆バイアス動作させる利点として最も適切なものはどれか。』に対し、「空乏層を広げ接合容量を小さくし、キャリア収集を速めて周波数応答を改善しやすい。」と判断した。

B：『半導体レーザの発振しきい値に関する説明として最も適切なものはどれか。』に対し、「光共振器内の利得が内部損失やミラー損失などの総損失を補う条件に達するとレーザ発振が成立する。」と判断した。

ア．A（フォトダイオードを逆バイアスで使...）だけが適切で、B（半導体レーザのしきい値条件を定性...）は誤っている。

イ．A（フォトダイオードを逆バイアスで使...）・B（半導体レーザのしきい値条件を定性...）はいずれも適切である。

ウ．B（半導体レーザのしきい値条件を定性...）だけが適切で、A（フォトダイオードを逆バイアスで使...）は誤っている。

エ．A（フォトダイオードを逆バイアスで使...）・B（半導体レーザのしきい値条件を定性...）はいずれも誤っている。

答え・解説

正答：イ

ア：不適切。正しい評価は「A（フォトダイオードを逆バイアスで使...）・B（半導体レーザのしきい値条件を定性...）はいずれも適切である。」。A：逆バイアスは高速化に有利である。B：しきい値でラウンドトリップ利得と損失が釣り合う。

イ：適切。Aは正しい（逆バイアスは高速化に有利である。）。Bは正しい（しきい値でラウンドトリップ利得と損失が釣り合う。）。

ウ：不適切。正しい評価は「A（フォトダイオードを逆バイアスで使...）・B（半導体レーザのしきい値条件を定性...）はいずれも適切である。」。A：逆バイアスは高速化に有利である。B：しきい値でラウンドトリップ利得と損失が釣り合う。

エ：不適切。正しい評価は「A（フォトダイオードを逆バイアスで使...）・B（半導体レーザのしきい値条件を定性...）はいずれも適切である。」。A：逆バイアスは高速化に有利である。B：しきい値でラウンドトリップ利得と損失が釣り合う。

総合解説：Aの確認ポイント：フォトダイオードの逆バイアスは空乏層を広げ、キャリア走行時間や接合容量の観点で高速応答に有利。ただし暗電流・雑音・耐圧を考慮する。Bの確認ポイント：レーザ発振は利得が損失を補うしきい値を超えて成立する。温度変化は利得やしきい値電流に影響するため、送信器設計では温度制御や出力制御も重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0069

光・計測・通信理論 > 光通信素子・光源・受光素子 | 難易度：応用

次の判断A・Bについて、適否の組合せとして最も適切なものはどれか。

A：『高速・長距離光伝送で外部光変調器を用いる利点として最も適切なものはどれか。』に対し、「レーザをほぼ連続発振させたまま外部で光を変調でき、直接変調に伴う周波数チャープを抑えやすい。」と判断した。

B：『波長1550 nmの光子エネルギーを $E=hc/\lambda$ で概算する。 $h=6.63\times 10^{-34}\text{ J}\cdot\text{s}$ 、 $c=3.0\times 10^8\text{ m/s}$ とすると、最も近いものはどれか。』に対し、「約 $7.8\times 10^{18}\text{ J}$ 。波長を分子に掛ける。」と判断した。

A：A（外部光変調器と直接変調の違いを説...）・B（光子エネルギーと波長の反比例関係...）はいずれも適切である。

イ：B（光子エネルギーと波長の反比例関係...）だけが適切で、A（外部光変調器と直接変調の違いを説...）は誤っている。

ウ：A（外部光変調器と直接変調の違いを説...）・B（光子エネルギーと波長の反比例関係...）はいずれも誤っている。

エ：A（外部光変調器と直接変調の違いを説...）だけが適切で、B（光子エネルギーと波長の反比例関係...）は誤っている。

答え・解説

正答：エ

ア：不適切。正しい評価は「A（外部光変調器と直接変調の違いを説...）だけが適切で、B（光子エネルギーと波長の反比例関係...）は誤っている。」。A：Mach-Zehnder変調器等が長距離高速伝送で用いられる理由の一つである。B：光子エネルギーは波長に反比例する。

イ：不適切。正しい評価は「A（外部光変調器と直接変調の違いを説...）だけが適切で、B（光子エネルギーと波長の反比例関係...）は誤っている。」。A：Mach-Zehnder変調器等が長距離高速伝送で用いられる理由の一つである。B：光子エネルギーは波長に反比例する。

ウ：不適切。正しい評価は「A（外部光変調器と直接変調の違いを説...）だけが適切で、B（光子エネルギーと波長の反比例関係...）は誤っている。」。A：Mach-Zehnder変調器等が長距離高速伝送で用いられる理由の一つである。B：光子エネルギーは波長に反比例する。

エ：適切。Aは正しい（Mach-Zehnder変調器等が長距離高速伝送で用いられる理由の一つである。）。Bは誤り（光子エネルギーは波長に反比例する。）。

総合解説：Aの確認ポイント：直接変調は構成が簡単だが、強度変化と同時に周波数変動（チャープ）が生じやすい。外部変調は送信器構成が複雑になる一方、高速・長距離で有利な場合が多い。Bの確認ポイント：光子エネルギーは $E=h\nu=hc/\lambda$ で、短波長ほど高エネルギー。光通信では波長と周波数の換算や受光感度の理解に関係する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0070

光・計測・通信理論 > 光通信素子・光源・受光素子 | 難易度：応用

設備担当者が行った次のA・Bの判断を評価した。正しい評価の組合せはどれか。

A：『光送信器でレーザの出力側に光アイソレータを配置する主な目的として最も適切なものはどれか。』に対し、「複数波長を一つに合波することだけを目的とする。」と判断した。

B：『PINフォトダイオードの特徴として最も適切なものはどれか。』に対し、「p層とn層の間に真性に近いi層を設け、広い空乏層で光を吸収して高速応答を得やすい。」と判断した。

A：A（光アイソレータの役割をレーザ安定...）・B（PINフォトダイオードの構造上の...）はいずれも適切である。

イ：A（光アイソレータの役割をレーザ安定...）だけが適切で、B（PINフォトダイオードの構造上の...）は誤っている。

ウ：B（PINフォトダイオードの構造上の...）だけが適切で、A（光アイソレータの役割をレーザ安定...）は誤っている。

エ：A（光アイソレータの役割をレーザ安定...）・B（PINフォトダイオードの構造上の...）はいずれも誤っている。

答え・解説

正答：ウ

ア：不適切。正しい評価は「B（PINフォトダイオードの構造上の...）だけが適切で、A（光アイソレータの役割をレーザ安定...）は誤っている。」。A：これはWDM合波器の主な機能である。B：i層により受光領域と電界分布を確保する。

イ：不適切。正しい評価は「B（PINフォトダイオードの構造上の...）だけが適切で、A（光アイソレータの役割をレーザ安定...）は誤っている。」。A：これはWDM合波器の主な機能である。B：i層により受光領域と電界分布を確保する。

ウ：適切。Aは誤り（これはWDM合波器の主な機能である。）。Bは正しい（i層により受光領域と電界分布を確保する。）。

エ：不適切。正しい評価は「B（PINフォトダイオードの構造上の...）だけが適切で、A（光アイソレータの役割をレーザ安定...）は誤っている。」。A：これはWDM合波器の主な機能である。B：i層により受光領域と電界分布を確保する。

総合解説：Aの確認ポイント：半導体レーザは戻り光に敏感で、反射が発振周波数や強度雑音を乱すことがある。光アイソレータは非相反性を利用して戻り光を抑制する。Bの確認ポイント：PINフォトダイオードはi層により広い光吸収領域と低い接合容量を得やすく、高速光受信に適する。受光電流は入射光パワーにほぼ比例する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0071

光・計測・通信理論 > 計測・dB・S/N | 難易度：標準

同じ細分類に属する次の二つの判断A・Bを確認する。適否の組合せとして最も適切なものはどれか。

A：『出力電力が入力電力の100倍である増幅器の電力利得は何dBか。』に対し、「40 dB。電圧比と同じ20 log10を電力比に適用する。」と判断した。

B：『高速パルスをオシロスコープで測定するとき、測定器のアナログ帯域が不足している場合に起こりやすい現象として最も適切なものはどれか。』に対し、「帯域が狭いほど任意の高速信号を正確に再現できる。」と判断した。

A．A（電力比をdBへ換算できる）・B（オシロスコープの帯域制限が波形測...）はいずれも誤っている。

イ．A（電力比をdBへ換算できる）・B（オシロスコープの帯域制限が波形測...）はいずれも適切である。

ウ．A（電力比をdBへ換算できる）だけが適切で、B（オシロスコープの帯域制限が波形測...）は誤っている。

エ．B（オシロスコープの帯域制限が波形測...）だけが適切で、A（電力比をdBへ換算できる）は誤っている。

答え・解説

正答：ア

ア：適切。Aは誤り（電力比には10 log10を用いる。）。Bは誤り（高速信号には十分な帯域が必要である。）。イ：不適切。正しい評価は「A（電力比をdBへ換算できる）・B（オシロスコープの帯域制限が波形測...）はいずれも誤っている。」。A：電力比には10 log10を用いる。B：高速信号には十分な帯域が必要である。ウ：不適切。正しい評価は「A（電力比をdBへ換算できる）・B（オシロスコープの帯域制限が波形測...）はいずれも誤っている。」。A：電力比には10 log10を用いる。B：高速信号には十分な帯域が必要である。エ：不適切。正しい評価は「A（電力比をdBへ換算できる）・B（オシロスコープの帯域制限が波形測...）はいずれも誤っている。」。A：電力比には10 log10を用いる。B：高速信号には十分な帯域が必要である。

総合解説：Aの確認ポイント：電力比は $G[\text{dB}]=10\log_{10}(P_2/P_1)$ 。10倍=10 dB、100倍=20 dB、 $1/2 \approx -3$ dBなどの目安を押さえる。Bの確認ポイント：測定器も伝送系の一部であり、帯域と立上り時間にはトレードオフがある。プローブの帯域・容量も含めて測定系全体で評価する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0072

光・計測・通信理論 > 計測・dB・S/N | 難易度：基礎

次のA・Bはそれぞれ別の確認事項への回答である。両者の適否を正しく示すものはどれか。

A：『入力側と出力側のインピーダンスが同一で、出力電圧が入力電圧の10倍になった。電力利得に対応するdB値として最も適切なものはどれか。』に対し、「20 dB。20 log10(10)で求める。」と判断した。

B：『10 kΩの抵抗と10 kΩの抵抗を直列にして10 Vを分圧している。下側10 kΩの両端を入力抵抗10 kΩの電圧計で測定したとき、指示電圧として最も近いものはどれか。電圧計以外の影響は無視する。』に対し、「約3.33 V。下側10 kΩと電圧計10 kΩが並列で5 kΩとなるため。」と判断した。

A．A（同一インピーダンスでの電圧比をd...）だけが適切で、B（測定器の入力抵抗による負荷効果を...）は誤っている。

イ．B（測定器の入力抵抗による負荷効果を...）だけが適切で、A（同一インピーダンスでの電圧比をd...）は誤っている。

ウ．A（同一インピーダンスでの電圧比をd...）・B（測定器の入力抵抗による負荷効果を...）はいずれも適切である。

エ．A（同一インピーダンスでの電圧比をd...）・B（測定器の入力抵抗による負荷効果を...）はいずれも誤っている。

答え・解説

正答：ウ

ア：不適切。正しい評価は「A（同一インピーダンスでの電圧比をd...）・B（測定器の入力抵抗による負荷効果を...）はいずれも適切である。」。A：同一インピーダンスなら電力比は電圧比の2乗なので20 log10を使える。B：分圧は $10\text{ V} \times 5/(10+5)=3.33\text{ V}$ 。

イ：不適切。正しい評価は「A（同一インピーダンスでの電圧比をd...）・B（測定器の入力抵抗による負荷効果を...）はいずれも適切である。」。A：同一インピーダンスなら電力比は電圧比の2乗なので20 log10を使える。B：分圧は $10\text{ V} \times 5/(10+5)=3.33\text{ V}$ 。

ウ：適切。Aは正しい（同一インピーダンスなら電力比は電圧比の2乗なので20 log10を使える。）。Bは正しい（分圧は $10\text{ V} \times 5/(10+5)=3.33\text{ V}$ 。）。

エ：不適切。正しい評価は「A（同一インピーダンスでの電圧比をd...）・B（測定器の入力抵抗による負荷効果を...）はいずれも適切である。」。A：同一インピーダンスなら電力比は電圧比の2乗なので20 log10を使える。B：分圧は $10\text{ V} \times 5/(10+5)=3.33\text{ V}$ 。

総合解説：Aの確認ポイント：同一インピーダンス条件では $P \propto V^2$ なので、 $10\log(V_2^2/V_1^2)=20\log(V_2/V_1)$ 。インピーダンスが異なる場合はこの単純式を使えない。Bの確認ポイント：電圧計の入力抵抗が有限だと被測定回路を負荷し、値を変えてしまう。高インピーダンス測定器を使う理由を定量的に理解する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0073

光・計測・通信理論 > 計測・dB・S/N | 難易度：基礎

次の判断A・Bについて、適否の組合せとして最も適切なものはどれか。

A：『10 dBの増幅器、3 dBの損失を持つ伝送路、6 dBの増幅器を直列に接続した。総合利得として最も適切なものはどれか。』に対し、「13 dB。10-3+6と加算する。」と判断した。

B：『変調信号に含まれる不要スプリアスの周波数とレベルを調べる目的に最も適した測定器はどれか。』に対し、「絶縁抵抗計。高周波成分の周波数とレベルを測る。」と判断した。

ア・A（利得と損失のdBを加算して総合値...）・B（スペクトラムアナライザとオシロス...）はいずれも適切である。

イ・B（スペクトラムアナライザとオシロス...）だけが適切で、A（利得と損失のdBを加算して総合値...）は誤っている。

ウ・A（利得と損失のdBを加算して総合値...）だけが適切で、B（スペクトラムアナライザとオシロス...）は誤っている。

エ・A（利得と損失のdBを加算して総合値...）・B（スペクトラムアナライザとオシロス...）はいずれも誤っている。

答え・解説

正答：ウ

ア：不適切。正しい評価は「A（利得と損失のdBを加算して総合値...）だけが適切で、B（スペクトラムアナライザとオシロス...）は誤っている。」。A：dB表示では段ごとの利得・損失を代数加算できる。B：絶縁抵抗の測定器である。

イ：不適切。正しい評価は「A（利得と損失のdBを加算して総合値...）だけが適切で、B（スペクトラムアナライザとオシロス...）は誤っている。」。A：dB表示では段ごとの利得・損失を代数加算できる。B：絶縁抵抗の測定器である。

ウ：適切。Aは正しい（dB表示では段ごとの利得・損失を代数加算できる。）。Bは誤り（絶縁抵抗の測定器である。）。

エ：不適切。正しい評価は「A（利得と損失のdBを加算して総合値...）だけが適切で、B（スペクトラムアナライザとオシロス...）は誤っている。」。A：dB表示では段ごとの利得・損失を代数加算できる。B：絶縁抵抗の測定器である。

総合解説：Aの確認ポイント：dBは対数表現なので、カスケード系の倍率の積がdB値の和になる。リンクバジェット計算で非常に有用である。Bの確認ポイント：オシロスコープは時間波形、スペクトラムアナライザは周波数スペクトルを主に観測する。目的に応じた測定領域の選択が重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0074

光・計測・通信理論 > 計測・dB・S/N | 難易度：標準

設備担当者が行った次のA・Bの判断を評価した。正しい評価の組合せはどれか。

A：『信号電力が10 mW、雑音電力が0.01 mWである。S/NのdB値として最も適切なものはどれか。』に対し、「20 dB。100倍の比と誤認する。」と判断した。

B：『デジタル測定器の「表示桁数が多い」ことと「測定値が真値に近い」ことの関係について最も適切な説明はどれか。』に対し、「表示分解能が高くても、校正誤差や系統誤差が大きければ高い正確さは保証されない。」と判断した。

ア・A（S/Nを電力比からdBへ変換でき...）・B（測定不確かさと分解能を区別して説...）はいずれも適切である。

イ・B（測定不確かさと分解能を区別して説...）だけが適切で、A（S/Nを電力比からdBへ変換でき...）は誤っている。

ウ・A（S/Nを電力比からdBへ変換でき...）だけが適切で、B（測定不確かさと分解能を区別して説...）は誤っている。

エ・A（S/Nを電力比からdBへ変換でき...）・B（測定不確かさと分解能を区別して説...）はいずれも誤っている。

答え・解説

正答：イ

ア：不適切。正しい評価は「B（測定不確かさと分解能を区別して説...）だけが適切で、A（S/Nを電力比からdBへ変換でき...）は誤っている。」。A：10/0.01=1000倍である。B：分解能と正確さ・不確かさは別概念である。

イ：適切。Aは誤り（10/0.01=1000倍である。）。Bは正しい（分解能と正確さ・不確かさは別概念である。）。

ウ：不適切。正しい評価は「B（測定不確かさと分解能を区別して説...）だけが適切で、A（S/Nを電力比からdBへ変換でき...）は誤っている。」。A：10/0.01=1000倍である。B：分解能と正確さ・不確かさは別概念である。

エ：不適切。正しい評価は「B（測定不確かさと分解能を区別して説...）だけが適切で、A（S/Nを電力比からdBへ変換でき...）は誤っている。」。A：10/0.01=1000倍である。B：分解能と正確さ・不確かさは別概念である。

総合解説：Aの確認ポイント：S/Nは信号電力と雑音電力の比。dBでは10log10(S/N)。比の定義とdB換算を混同しない。Bの確認ポイント：計測では分解能、精度、正確さ、再現性、不確かさ等を区別する。多桁表示は細かく読めることを示すだけで、真値への近さを単独では保証しない。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0075

光・計測・通信理論 > 計測・dB・S/N | 難易度：基礎

同じ細分類に属する次の二つの判断A・Bを確認する。適否の組合せとして最も適切なものはどれか。

A：『増幅器の雑音指数（Noise Figure, NF）が3 dBであることの意味として最も適切な説明はどれか。』に対し、「入力S/Nより出力S/Nが必ず3 dB良くなる。」と判断した。

B：『複数段の受信増幅器で、初段に低雑音かつ十分な利得の増幅器を置くことが重要な理由として最も適切なものはどれか。』に対し、「後段の雑音が物理的に完全消滅するため。」と判断した。

A（雑音指数がS/N劣化を表すことを...）・B（カスケード増幅器の総合雑音指数に...）はいずれも誤っている。

イ・A（雑音指数がS/N劣化を表すことを...）・B（カスケード増幅器の総合雑音指数に...）はいずれも適切である。

ウ・A（雑音指数がS/N劣化を表すことを...）だけが適切で、B（カスケード増幅器の総合雑音指数に...）は誤っている。

エ・B（カスケード増幅器の総合雑音指数に...）だけが適切で、A（雑音指数がS/N劣化を表すことを...）は誤っている。

答え・解説

正答：ア

ア：適切。Aは誤り（受動・能動回路が付加雑音を持つため、通常S/Nは悪化する。）。Bは誤り（後段雑音は存在するが、入力換算した寄与が小さくなる。）。

イ：不適切。正しい評価は「A（雑音指数がS/N劣化を表すことを...）・B（カスケード増幅器の総合雑音指数に...）はいずれも誤っている。」。A：受動・能動回路が付加雑音を持つため、通常S/Nは悪化する。B：後段雑音は存在するが、入力換算した寄与が小さくなる。

ウ：不適切。正しい評価は「A（雑音指数がS/N劣化を表すことを...）・B（カスケード増幅器の総合雑音指数に...）はいずれも誤っている。」。A：受動・能動回路が付加雑音を持つため、通常S/Nは悪化する。B：後段雑音は存在するが、入力換算した寄与が小さくなる。

エ：不適切。正しい評価は「A（雑音指数がS/N劣化を表すことを...）・B（カスケード増幅器の総合雑音指数に...）はいずれも誤っている。」。A：受動・能動回路が付加雑音を持つため、通常S/Nは悪化する。B：後段雑音は存在するが、入力換算した寄与が小さくなる。

総合解説：Aの確認ポイント：雑音指数 $F=SNR_{in}/SNR_{out}$ 、 $NF=10\log 10F$ 。受信系では前段の低雑音性が総合NFへ大きく影響する。Bの確認ポイント：受信系の総合NFは初段の性能に強く支配される。低雑音増幅器を前段に置く設計原理は光・無線・有線の受信系で共通する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0076

光・計測・通信理論 > 計測・dB・S/N | 難易度：標準

次のA・Bはそれぞれ別の確認事項への回答である。両者の適否を正しく示すものはどれか。

A：『高速パルスをオシロスコープで測定するとき、測定器のアナログ帯域が不足している場合に起こりやすい現象として最も適切なものはどれか。』に対し、「立上りが実際より遅く見え、振幅も高周波成分の減衰により低く見えることがある。」と判断した。

B：『出力電力が入力電力の100倍である増幅器の電力利得は何dBか。』に対し、「20 dB。10 log10(100)で求める。」と判断した。

A（オシロスコープの帯域制限が波形測...）だけが適切で、B（電力比をdBへ換算できる）は誤っている。

イ・B（電力比をdBへ換算できる）だけが適切で、A（オシロスコープの帯域制限が波形測...）は誤っている。

ウ・A（オシロスコープの帯域制限が波形測...）・B（電力比をdBへ換算できる）はいずれも適切である。

エ・A（オシロスコープの帯域制限が波形測...）・B（電力比をdBへ換算できる）はいずれも誤っている。

答え・解説

正答：ウ

ア：不適切。正しい評価は「A（オシロスコープの帯域制限が波形測...）・B（電力比をdBへ換算できる）はいずれも適切である。」。A：帯域制限は波形の高周波成分を減衰させる。B：電力比のdB換算は $10\log 10(P2/P1)$ 。

イ：不適切。正しい評価は「A（オシロスコープの帯域制限が波形測...）・B（電力比をdBへ換算できる）はいずれも適切である。」。A：帯域制限は波形の高周波成分を減衰させる。B：電力比のdB換算は $10\log 10(P2/P1)$ 。

ウ：適切。Aは正しい（帯域制限は波形の高周波成分を減衰させる。）。Bは正しい（電力比のdB換算は $10\log 10(P2/P1)$ 。）。

エ：不適切。正しい評価は「A（オシロスコープの帯域制限が波形測...）・B（電力比をdBへ換算できる）はいずれも適切である。」。A：帯域制限は波形の高周波成分を減衰させる。B：電力比のdB換算は $10\log 10(P2/P1)$ 。

総合解説：Aの確認ポイント：測定器も伝送系の一部であり、帯域と立上り時間にはトレードオフがある。プローブの帯域・容量も含めて測定系全体で評価する。Bの確認ポイント：電力比は $G[dB]=10\log 10(P2/P1)$ 。10倍=10 dB、100倍=20 dB、1/2 ≈ -3 dBなどの目安を押さえる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0077 光・計測・通信理論 > 計測・dB・S/N | 難易度：基礎

次の判断A・Bについて、適否の組合せとして最も適切なものはどれか。
A：『10 kΩの抵抗と10 kΩの抵抗を直列にして10 Vを分圧している。下側10 kΩの両端を入力抵抗10 kΩの電圧計で測定したとき、指示電圧として最も近いものはどれか。電圧計以外の影響は無視する。』に対し、「約3.33 V。下側10 kΩと電圧計10 kΩが並列で5 kΩとなるため。」と判断した。
B：『入力側と出力側のインピーダンスが同一で、出力電圧が入力電圧の10倍になった。電力利得に対応するdB値として最も適切なものはどれか。』に対し、「0 dB。インピーダンスが同じなら利得は0になる。」と判断した。
ア・A（測定器の入力抵抗による負荷効果を...）・B（同一インピーダンスでの電圧比をd...）はいずれも適切である。
イ・B（同一インピーダンスでの電圧比をd...）だけが適切で、A（測定器の入力抵抗による負荷効果を...）は誤っている。
ウ・A（測定器の入力抵抗による負荷効果を...）・B（同一インピーダンスでの電圧比をd...）はいずれも誤っている。
エ・A（測定器の入力抵抗による負荷効果を...）だけが適切で、B（同一インピーダンスでの電圧比をd...）は誤っている。

答え・解説 正答：エ

ア：不適切。正しい評価は「A（測定器の入力抵抗による負荷効果を...）だけが適切で、B（同一インピーダンスでの電圧比をd...）は誤っている。」。A：分圧は $10\text{ V} \times 5 / (10 + 5) = 3.33\text{ V}$ 。B：電圧が10倍なら電力も増えている。
イ：不適切。正しい評価は「A（測定器の入力抵抗による負荷効果を...）だけが適切で、B（同一インピーダンスでの電圧比をd...）は誤っている。」。A：分圧は $10\text{ V} \times 5 / (10 + 5) = 3.33\text{ V}$ 。B：電圧が10倍なら電力も増えている。
ウ：不適切。正しい評価は「A（測定器の入力抵抗による負荷効果を...）だけが適切で、B（同一インピーダンスでの電圧比をd...）は誤っている。」。A：分圧は $10\text{ V} \times 5 / (10 + 5) = 3.33\text{ V}$ 。B：電圧が10倍なら電力も増えている。
エ：適切。Aは正しい（分圧は $10\text{ V} \times 5 / (10 + 5) = 3.33\text{ V}$ 。）。Bは誤り（電圧が10倍なら電力も増えている。）。
総合解説：Aの確認ポイント：電圧計の入力抵抗が有限だと被測定回路を負荷し、値を変えてしまう。高インピーダンス測定器を使う理由を定量的に理解する。 Bの確認ポイント：同一インピーダンス条件では $P \propto V^2$ なので、 $10\log(V_2^2 / V_1^2) = 20\log(V_2 / V_1)$ 。インピーダンスが異なる場合はこの単純式を使えない。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0078 光・計測・通信理論 > 計測・dB・S/N | 難易度：標準

設備担当者が行った次のA・Bの判断を評価した。正しい評価の組合せはどれか。
A：『変調信号に含まれる不要スプリアスの周波数とレベルを調べる目的に最も適した測定器はどれか。』に対し、「LCRメータ。変調信号の全スペクトルを直接表示する。」と判断した。
B：『10 dBの増幅器、3 dBの損失を持つ伝送路、6 dBの増幅器を直列に接続した。総合利得として最も適切なものはどれか。』に対し、「13 dB。10-3+6と加算する。」と判断した。
ア・A（スペクトラムアナライザとオシロス...）・B（利得と損失のdBを加算して総合値...）はいずれも適切である。
イ・A（スペクトラムアナライザとオシロス...）だけが適切で、B（利得と損失のdBを加算して総合値...）は誤っている。
ウ・A（スペクトラムアナライザとオシロス...）・B（利得と損失のdBを加算して総合値...）はいずれも誤っている。
エ・B（利得と損失のdBを加算して総合値...）だけが適切で、A（スペクトラムアナライザとオシロス...）は誤っている。

答え・解説 正答：エ

ア：不適切。正しい評価は「B（利得と損失のdBを加算して総合値...）だけが適切で、A（スペクトラムアナライザとオシロス...）は誤っている。」。A：LCRメータは主にインピーダンス成分を測定する。 B：dB表示では段ごとの利得・損失を代数加算できる。
イ：不適切。正しい評価は「B（利得と損失のdBを加算して総合値...）だけが適切で、A（スペクトラムアナライザとオシロス...）は誤っている。」。A：LCRメータは主にインピーダンス成分を測定する。 B：dB表示では段ごとの利得・損失を代数加算できる。
ウ：不適切。正しい評価は「B（利得と損失のdBを加算して総合値...）だけが適切で、A（スペクトラムアナライザとオシロス...）は誤っている。」。A：LCRメータは主にインピーダンス成分を測定する。 B：dB表示では段ごとの利得・損失を代数加算できる。
エ：適切。Aは誤り（LCRメータは主にインピーダンス成分を測定する。）。Bは正しい（dB表示では段ごとの利得・損失を代数加算できる。）。
総合解説：Aの確認ポイント：オシロスコープは時間波形、スペクトラムアナライザは周波数スペクトルを主に観測する。目的に応じた測定領域の選択が重要である。 Bの確認ポイント：dBは対数表現なので、カスケード系の倍率の積がdB値の和になる。リンクバジェット計算で非常に有用である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0079

光・計測・通信理論 > 計測・dB・S/N | 難易度：標準

同じ細分類に属する次の二つの判断A・Bを確認する。適否の組合せとして最も適切なものはどれか。

A：『デジタル測定器の「表示桁数が多い」ことと「測定値が真値に近い」ことの関係について最も適切な説明はどれか。』に対し、「表示桁数が1桁増えるたびに、測定誤差は必ず0になる。」と判断した。

B：『信号電力が10 mW、雑音電力が0.01 mWである。S/NのdB値として最も適切なものはどれか。』に対し、「20 dB。100倍の比と誤認する。」と判断した。

A・A（測定不確かさと分解能を区別して説...）・B（S/Nを電力比からdBへ変換でき...）はいずれも適切である。

イ・A（測定不確かさと分解能を区別して説...）・B（S/Nを電力比からdBへ変換でき...）はいずれも誤っている。

ウ・A（測定不確かさと分解能を区別して説...）だけが適切で、B（S/Nを電力比からdBへ変換でき...）は誤っている。

エ・B（S/Nを電力比からdBへ変換でき...）だけが適切で、A（測定不確かさと分解能を区別して説...）は誤っている。

答え・解説

正答：イ

ア：不適切。正しい評価は「A（測定不確かさと分解能を区別して説...）・B（S/Nを電力比からdBへ変換でき...）はいずれも誤っている。」。A：桁数は分解能を高めるが、系統誤差等を自動的に除去しない。B：10/0.01=1000倍である。

イ：適切。Aは誤り（桁数は分解能を高めるが、系統誤差等を自動的に除去しない）。Bは誤り（10/0.01=1000倍である）。

ウ：不適切。正しい評価は「A（測定不確かさと分解能を区別して説...）・B（S/Nを電力比からdBへ変換でき...）はいずれも誤っている。」。A：桁数は分解能を高めるが、系統誤差等を自動的に除去しない。B：10/0.01=1000倍である。

エ：不適切。正しい評価は「A（測定不確かさと分解能を区別して説...）・B（S/Nを電力比からdBへ変換でき...）はいずれも誤っている。」。A：桁数は分解能を高めるが、系統誤差等を自動的に除去しない。B：10/0.01=1000倍である。

総合解説：Aの確認ポイント：計測では分解能、精度、正確さ、再現性、不確かさ等を区別する。多桁表示は細かく読めることを示すだけで、真値への近さを単独では保証しない。Bの確認ポイント：S/Nは信号電力と雑音電力の比。dBでは10log10(S/N)。比の定義とdB換算を混同しない。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0080

光・計測・通信理論 > 計測・dB・S/N | 難易度：基礎

次のA・Bはそれぞれ別の確認事項への回答である。両者の適否を正しく示すものはどれか。

A：『複数段の受信増幅器で、初段に低雑音かつ十分な利得の増幅器を置くことが重要な理由として最も適切なものはどれか。』に対し、「後段が付加する雑音の総合雑音指数への寄与が、前段利得によって相対的に小さくなるため。」と判断した。

B：『増幅器の雑音指数（Noise Figure, NF）が3 dBであることの意味として最も適切な説明はどれか。』に対し、「理想無雑音増幅器に比べ、入力S/Nに対して出力S/Nが約3 dB悪化する。」と判断した。

A・A（カスケード増幅器の総合雑音指数に...）だけが適切で、B（雑音指数がS/N劣化を表すことを...）は誤っている。

イ・B（雑音指数がS/N劣化を表すことを...）だけが適切で、A（カスケード増幅器の総合雑音指数に...）は誤っている。

ウ・A（カスケード増幅器の総合雑音指数に...）・B（雑音指数がS/N劣化を表すことを...）はいずれも適切である。

エ・A（カスケード増幅器の総合雑音指数に...）・B（雑音指数がS/N劣化を表すことを...）はいずれも誤っている。

答え・解説

正答：ウ

ア：不適切。正しい評価は「A（カスケード増幅器の総合雑音指数に...）・B（雑音指数がS/N劣化を表すことを...）はいずれも適切である。」。A：Friisの式で後段の雑音係数は前段利得で割られて寄与する。B：NF[dB]=SNRin[dB]-SNRout[dB]で表せる。

イ：不適切。正しい評価は「A（カスケード増幅器の総合雑音指数に...）・B（雑音指数がS/N劣化を表すことを...）はいずれも適切である。」。A：Friisの式で後段の雑音係数は前段利得で割られて寄与する。B：NF[dB]=SNRin[dB]-SNRout[dB]で表せる。

ウ：適切。Aは正しい（Friisの式で後段の雑音係数は前段利得で割られて寄与する）。Bは正しい（NF[dB]=SNRin[dB]-SNRout[dB]で表せる）。

エ：不適切。正しい評価は「A（カスケード増幅器の総合雑音指数に...）・B（雑音指数がS/N劣化を表すことを...）はいずれも適切である。」。A：Friisの式で後段の雑音係数は前段利得で割られて寄与する。B：NF[dB]=SNRin[dB]-SNRout[dB]で表せる。

総合解説：Aの確認ポイント：受信系の総合NFは初段の性能に強く支配される。低雑音増幅器を前段に置く設計原理は光・無線・有線の受信系で共通する。Bの確認ポイント：雑音指数F=SNRin/SNRout、NF=10log10F。受信系では前段の低雑音性が総合NFへ大きく影響する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0081

光・計測・通信理論 > 情報量・標本化・符号化 | 難易度：標準

次の判断A・Bについて、適否の組合せとして最も適切なものはどれか。

A：『8通りの記号が等確率で発生する情報源で、ある1記号が生じたときの自己情報量は何bitか。』に対し、「3 bit. $-\log_2(1/8)=3$ である。」と判断した。

B：『帯域幅B=1 MHz、信号対雑音電力比S/N=15（線形値）の理想通信路について、シャノン容量C=B log 2(1+S/N)として最も近いものはどれか。』に対し、「16 Mbit/s. $1+S/N=16$ をそのまま帯域幅へ掛ける。」と判断した。

ア．A（等確率事象の自己情報量を計算でき...）・B（シャノン容量式から帯域・S/Nと...）はいずれも適切である。

イ．A（等確率事象の自己情報量を計算でき...）だけが適切で、B（シャノン容量式から帯域・S/Nと...）は誤っている。

ウ．B（シャノン容量式から帯域・S/Nと...）だけが適切で、A（等確率事象の自己情報量を計算でき...）は誤っている。

エ．A（等確率事象の自己情報量を計算でき...）・B（シャノン容量式から帯域・S/Nと...）はいずれも誤っている。

答え・解説

正答：イ

ア：不適切。正しい評価は「A（等確率事象の自己情報量を計算でき...）だけが適切で、B（シャノン容量式から帯域・S/Nと...）は誤っている。」。A：等確率8記号なら1記号当たり3 bitの自己情報量。B：16の対数を取る必要がある。

イ：適切。Aは正しい（等確率8記号なら1記号当たり3 bitの自己情報量。）。Bは誤り（16の対数を取る必要がある。）。

ウ：不適切。正しい評価は「A（等確率事象の自己情報量を計算でき...）だけが適切で、B（シャノン容量式から帯域・S/Nと...）は誤っている。」。A：等確率8記号なら1記号当たり3 bitの自己情報量。B：16の対数を取る必要がある。

エ：不適切。正しい評価は「A（等確率事象の自己情報量を計算でき...）だけが適切で、B（シャノン容量式から帯域・S/Nと...）は誤っている。」。A：等確率8記号なら1記号当たり3 bitの自己情報量。B：16の対数を取る必要がある。

総合解説：Aの確認ポイント：自己情報量は $l=-\log_2 p$ 。低確率事象ほど情報量が大きい。等確率M記号なら1記号当たり $\log_2 M$ bitとなる。Bの確認ポイント：シャノン容量は $C=B \log_2(1+S/N)$ 。帯域とS/Nを増やすと容量は増えるが、S/Nの効果は対数的である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0082

光・計測・通信理論 > 情報量・標本化・符号化 | 難易度：標準

設備担当者が行った次のA・Bの判断を評価した。正しい評価の組合せはどれか。

A：『2値情報源のエントロピーHについて最も適切な説明はどれか。』に対し、「発生確率が偏るほどエントロピーは必ず増える。」と判断した。

B：『理想的な無雑音低域通信路の帯域幅が3 kHzである。ナイキストの符号間干渉なしの基準で、2値伝送の最大シンボルレートを2Bとして考えると最も適切なものはどれか。』に対し、「6 ksymbol/s. $2B=6$ kHz相当である。」と判断した。

ア．A（エントロピーが最大となる確率分布...）・B（ナイキストの無雑音通信路の最大シ...）はいずれも適切である。

イ．A（エントロピーが最大となる確率分布...）だけが適切で、B（ナイキストの無雑音通信路の最大シ...）は誤っている。

ウ．A（エントロピーが最大となる確率分布...）・B（ナイキストの無雑音通信路の最大シ...）はいずれも誤っている。

エ．B（ナイキストの無雑音通信路の最大シ...）だけが適切で、A（エントロピーが最大となる確率分布...）は誤っている。

答え・解説

正答：エ

ア：不適切。正しい評価は「B（ナイキストの無雑音通信路の最大シ...）だけが適切で、A（エントロピーが最大となる確率分布...）は誤っている。」。A：2値では等確率が最大で、偏るほど小さくなる。B：理想無雑音基準では最大シンボルレートは2B。

イ：不適切。正しい評価は「B（ナイキストの無雑音通信路の最大シ...）だけが適切で、A（エントロピーが最大となる確率分布...）は誤っている。」。A：2値では等確率が最大で、偏るほど小さくなる。B：理想無雑音基準では最大シンボルレートは2B。

ウ：不適切。正しい評価は「B（ナイキストの無雑音通信路の最大シ...）だけが適切で、A（エントロピーが最大となる確率分布...）は誤っている。」。A：2値では等確率が最大で、偏るほど小さくなる。B：理想無雑音基準では最大シンボルレートは2B。

エ：適切。Aは誤り（2値では等確率が最大で、偏るほど小さくなる。）。Bは正しい（理想無雑音基準では最大シンボルレートは2B。）。

総合解説：Aの確認ポイント：エントロピーは平均情報量であり、不確実性の尺度。有限個の記号では、同じ記号数なら等確率分布で最大になる。Bの確認ポイント：ナイキストの無雑音通信路では理想的な最大シンボルレートは2B。M値伝送では理想ビットレートは $2B \log_2 M$ と表せる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0083

光・計測・通信理論 > 情報量・標本化・符号化 | 難易度：標準

同じ細分類に属する次の二つの判断A・Bを確認する。適否の組合せとして最も適切なものはどれか。

A：『最高周波数成分が4 kHzの帯域制限信号を理想的に標本化して再生するため、標本化周波数として少なくとも満たすべき条件はどれか。』に対し、「4 kHz以下。最高周波数と同じなら必ず十分である。」と判断した。

B：『最小ハミング距離dmin=3のブロック符号について、一般的な誤り訂正能力として正しいものはどれか。』に対し、「誤り検出能力を持たない。最小距離の意味を無視した説明。」と判断した。

A：A（標本化定理から必要なサンプリング...）・B（最小ハミング距離と誤り検出・訂正...）はいずれも適切である。

イ：A（標本化定理から必要なサンプリング...）だけが適切で、B（最小ハミング距離と誤り検出・訂正...）は誤っている。

ウ：A（標本化定理から必要なサンプリング...）・B（最小ハミング距離と誤り検出・訂正...）はいずれも誤っている。

エ：B（最小ハミング距離と誤り検出・訂正...）だけが適切で、A（標本化定理から必要なサンプリング...）は誤っている。

答え・解説

正答：ウ

ア：不適切。正しい評価は「A（標本化定理から必要なサンプリング...）・B（最小ハミング距離と誤り検出・訂正...）はいずれも誤っている。」。A：一般に2倍以上が必要である。B：dmin=3なら一般に2ビットまでの誤り検出が可能である。

イ：不適切。正しい評価は「A（標本化定理から必要なサンプリング...）・B（最小ハミング距離と誤り検出・訂正...）はいずれも誤っている。」。A：一般に2倍以上が必要である。B：dmin=3なら一般に2ビットまでの誤り検出が可能である。

ウ：適切。Aは誤り（一般に2倍以上が必要である。）。Bは誤り（dmin=3なら一般に2ビットまでの誤り検出が可能である。）。

エ：不適切。正しい評価は「A（標本化定理から必要なサンプリング...）・B（最小ハミング距離と誤り検出・訂正...）はいずれも誤っている。」。A：一般に2倍以上が必要である。B：dmin=3なら一般に2ビットまでの誤り検出が可能である。

総合解説：Aの確認ポイント：帯域制限信号を理想再生するには $f_s \geq 2f_{max}$ が基本条件。実システムではフィルタの遷移帯域を考え、余裕を持ったサンプリング周波数を選ぶ。Bの確認ポイント：符号語間の最小ハミング距離が大きいほど誤り制御能力が高い。一般にdmin-1個までの誤り検出、 $\text{floor}((dmin-1)/2)$ 個までの訂正が可能。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0084

光・計測・通信理論 > 情報量・標本化・符号化 | 難易度：応用

次のA・Bはそれぞれ別の確認事項への回答である。両者の適否を正しく示すものはどれか。

A：『音声を標本化周波数8 kHz、1標本当たり8 bitでPCM符号化する。単一チャネルのビットレートとして最も適切なものはどれか。』に対し、「64 kbit/s。8,000×8で求める。」と判断した。

B：『可変長の2進符号で「どの符号語も他の符号語の先頭部分（prefix）になっていない」という条件の利点として最も適切なものはどれか。』に対し、「区切り記号を追加しなくても、受信したビット列を先頭から一意に逐次復号しやすい。」と判断した。

A：A（PCMのビットレートを標本化周波...）・B（プレフィックス符号の瞬時復号可能...）はいずれも適切である。

イ：A（PCMのビットレートを標本化周波...）だけが適切で、B（プレフィックス符号の瞬時復号可能...）は誤っている。

ウ：B（プレフィックス符号の瞬時復号可能...）だけが適切で、A（PCMのビットレートを標本化周波...）は誤っている。

エ：A（PCMのビットレートを標本化周波...）・B（プレフィックス符号の瞬時復号可能...）はいずれも誤っている。

答え・解説

正答：ア

ア：適切。Aは正しい（1秒当たり8,000標本×8 bit=64,000 bit。）。Bは正しい（プレフィックス符号は瞬時復号可能である。）。

イ：不適切。正しい評価は「A（PCMのビットレートを標本化周波...）・B（プレフィックス符号の瞬時復号可能...）はいずれも適切である。」。A：1秒当たり8,000標本×8 bit=64,000 bit。B：プレフィックス符号は瞬時復号可能である。

ウ：不適切。正しい評価は「A（PCMのビットレートを標本化周波...）・B（プレフィックス符号の瞬時復号可能...）はいずれも適切である。」。A：1秒当たり8,000標本×8 bit=64,000 bit。B：プレフィックス符号は瞬時復号可能である。

エ：不適切。正しい評価は「A（PCMのビットレートを標本化周波...）・B（プレフィックス符号の瞬時復号可能...）はいずれも適切である。」。A：1秒当たり8,000標本×8 bit=64,000 bit。B：プレフィックス符号は瞬時復号可能である。

総合解説：Aの確認ポイント：PCMの基本ビットレートは標本化周波数 $f_s \times 1$ 標本当たりビット数 $n \times$ チャネル数で求められる。ヘッダや誤り訂正等は別途加わり得る。Bの確認ポイント：ハフマン符号は代表的なプレフィックス符号で、頻度の高い記号に短い符号語を割り当て平均符号長を短くする。復号境界が一意に決まることが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0085

光・計測・通信理論 > 情報量・標本化・符号化 | 難易度：標準

次の判断A・Bについて、適否の組合せとして最も適切なものはどれか。

A：『同じフルスケール範囲でPCMの量子化ビット数を増やした場合の一般的な変化として最も適切なものはどれか。』に対し、「量子化幅が細くなり、理想的には量子化雑音が小さくなってS/Nが改善する。」と判断した。

B：『メタリック伝送路で、平均値が0に近いバイポーラ系の線路符号を用いる利点として最も適切なものはどれか。』に対し、「信号帯域が必ず0 Hzになり、どの伝送路でも無損失になる。」と判断した。

A・A（量子化ビット数と理想量子化S/N...）・B（線路符号の直流成分抑制が伝送上有...）はいずれも適切である。

イ・A（量子化ビット数と理想量子化S/N...）だけが適切で、B（線路符号の直流成分抑制が伝送上有...）は誤っている。

ウ・B（線路符号の直流成分抑制が伝送上有...）だけが適切で、A（量子化ビット数と理想量子化S/N...）は誤っている。

エ・A（量子化ビット数と理想量子化S/N...）・B（線路符号の直流成分抑制が伝送上有...）はいずれも誤っている。

答え・解説

正答：イ

ア：不適切。正しい評価は「A（量子化ビット数と理想量子化S/N...）だけが適切で、B（線路符号の直流成分抑制が伝送上有...）は誤っている。」。A：ビット数増加でレベル数が増え、量子化誤差が小さくなる。B：直流成分抑制は無損失を意味しない。

イ：適切。Aは正しい（ビット数増加でレベル数が増え、量子化誤差が小さくなる。）。Bは誤り（直流成分抑制は無損失を意味しない。）。

ウ：不適切。正しい評価は「A（量子化ビット数と理想量子化S/N...）だけが適切で、B（線路符号の直流成分抑制が伝送上有...）は誤っている。」。A：ビット数増加でレベル数が増え、量子化誤差が小さくなる。B：直流成分抑制は無損失を意味しない。

エ：不適切。正しい評価は「A（量子化ビット数と理想量子化S/N...）だけが適切で、B（線路符号の直流成分抑制が伝送上有...）は誤っている。」。A：ビット数増加でレベル数が増え、量子化誤差が小さくなる。B：直流成分抑制は無損失を意味しない。

総合解説：Aの確認ポイント：量子化ビット数を増やすと振幅分解能が向上し、理想量子化S/Nも改善する。一方でビットレートや処理量は増える。Bの確認ポイント：線路符号は直流成分、帯域、クロック抽出、誤り検出性などを考慮して選ぶ。バイポーラ符号は直流成分を抑えやすい点が代表的な特徴である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0086

光・計測・通信理論 > 情報量・標本化・符号化 | 難易度：標準

設備担当者が行った次のA・Bの判断を評価した。正しい評価の組合せはどれか。

A：『帯域幅B=1 MHz、信号対雑音電力比S/N=15（線形値）の理想通信路について、シャノン容量C=B log 2(1+S/N)として最も近いものはどれか。』に対し、「15 Mbit/s。S/Nの線形値をそのまま帯域幅へ掛ける。」と判断した。

B：『8通りの記号が等確率で発生する情報源で、ある1記号が生起したときの自己情報量は何bitか。』に対し、「3 bit。-log2(1/8)=3である。」と判断した。

A・A（シャノン容量式から帯域・S/Nと...）・B（等確率事象の自己情報量を計算でき...）はいずれも適切である。

イ・A（シャノン容量式から帯域・S/Nと...）だけが適切で、B（等確率事象の自己情報量を計算でき...）は誤っている。

ウ・A（シャノン容量式から帯域・S/Nと...）・B（等確率事象の自己情報量を計算でき...）はいずれも誤っている。

エ・B（等確率事象の自己情報量を計算でき...）だけが適切で、A（シャノン容量式から帯域・S/Nと...）は誤っている。

答え・解説

正答：エ

ア：不適切。正しい評価は「B（等確率事象の自己情報量を計算でき...）だけが適切で、A（シャノン容量式から帯域・S/Nと...）は誤っている。」。A：容量はlog2(1+S/N)に比例する。B：等確率8記号なら1記号当たり3 bitの自己情報量。

イ：不適切。正しい評価は「B（等確率事象の自己情報量を計算でき...）だけが適切で、A（シャノン容量式から帯域・S/Nと...）は誤っている。」。A：容量はlog2(1+S/N)に比例する。B：等確率8記号なら1記号当たり3 bitの自己情報量。

ウ：不適切。正しい評価は「B（等確率事象の自己情報量を計算でき...）だけが適切で、A（シャノン容量式から帯域・S/Nと...）は誤っている。」。A：容量はlog2(1+S/N)に比例する。B：等確率8記号なら1記号当たり3 bitの自己情報量。

エ：適切。Aは誤り（容量はlog2(1+S/N)に比例する。）。Bは正しい（等確率8記号なら1記号当たり3 bitの自己情報量。）。

総合解説：Aの確認ポイント：シャノン容量はC=B log2(1+S/N)。帯域とS/Nを増やすと容量は増えるが、S/Nの効果は対数的である。Bの確認ポイント：自己情報量はI=-log2 p。低確率事象ほど情報量が大きい。等確率M記号なら1記号当たりlog2 M bitとなる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0087

光・計測・通信理論 > 情報量・標本化・符号化 | 難易度：基礎

同じ細分類に属する次の二つの判断A・Bを確認する。適否の組合せとして最も適切なものはどれか。

A：『理想的な無雑音低域通信路の帯域幅が3 kHzである。ナイキストの符号間干渉なしの基準で、2値伝送の最大シンボルレートを2Bとして考えると最も適切なものはどれか。』に対し、「9 ksymbol/s。帯域幅を3倍する。」と判断した。

B：『2値情報源のエントロピーHについて最も適切な説明はどれか。』に対し、「発生確率が偏るほどエントロピーは必ず増える。」と判断した。

ア．A（ナイキストの無雑音通信路の最大シ…）・B（エントロピーが最大となる確率分布…）はいずれも適切である。

イ．A（ナイキストの無雑音通信路の最大シ…）・B（エントロピーが最大となる確率分布…）はいずれも誤っている。

ウ．A（ナイキストの無雑音通信路の最大シ…）だけが適切で、B（エントロピーが最大となる確率分布…）は誤っている。

エ．B（エントロピーが最大となる確率分布…）だけが適切で、A（ナイキストの無雑音通信路の最大シ…）は誤っている。

答え・解説

正答：イ

ア：不適切。正しい評価は「A（ナイキストの無雑音通信路の最大シ…）・B（エントロピーが最大となる確率分布…）はいずれも誤っている。」。A：2値の基本関係は2B。B：2値では等確率が最大で、偏るほど小さくなる。

イ：適切。Aは誤り（2値の基本関係は2B。）。Bは誤り（2値では等確率が最大で、偏るほど小さくなる。）。

ウ：不適切。正しい評価は「A（ナイキストの無雑音通信路の最大シ…）・B（エントロピーが最大となる確率分布…）はいずれも誤っている。」。A：2値の基本関係は2B。B：2値では等確率が最大で、偏るほど小さくなる。

エ：不適切。正しい評価は「A（ナイキストの無雑音通信路の最大シ…）・B（エントロピーが最大となる確率分布…）はいずれも誤っている。」。A：2値の基本関係は2B。B：2値では等確率が最大で、偏るほど小さくなる。

総合解説：Aの確認ポイント：ナイキストの無雑音通信路では理想的な最大シンボルレートは2B。M値伝送では理想ビットレートは $2B \log 2M$ と表せる。Bの確認ポイント：エントロピーは平均情報量であり、不確実性の尺度。有限個の記号では、同じ記号数なら等確率分布で最大になる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0088

光・計測・通信理論 > 情報量・標本化・符号化 | 難易度：応用

次のA・Bはそれぞれ別の確認事項への回答である。両者の適否を正しく示すものはどれか。

A：『最小ハミング距離 $d_{min}=3$ のブロック符号について、一般的な誤り訂正能力として正しいものはどれか。』に対し、「1ビット誤りを訂正できる。 $\text{floor}((d_{min}-1)/2)$ に基づく説明。」と判断した。

B：『最高周波数成分が4 kHzの帯域制限信号を理想的に標本化して再生するため、標本化周波数として少なくとも満たすべき条件はどれか。』に対し、「8 kHz以上。最高周波数の2倍以上が必要である。」と判断した。

ア．A（最小ハミング距離と誤り検出・訂正…）だけが適切で、B（標本化定理から必要なサンプリング…）は誤っている。

イ．B（標本化定理から必要なサンプリング…）だけが適切で、A（最小ハミング距離と誤り検出・訂正…）は誤っている。

ウ．A（最小ハミング距離と誤り検出・訂正…）・B（標本化定理から必要なサンプリング…）はいずれも適切である。

エ．A（最小ハミング距離と誤り検出・訂正…）・B（標本化定理から必要なサンプリング…）はいずれも誤っている。

答え・解説

正答：ウ

ア：不適切。正しい評価は「A（最小ハミング距離と誤り検出・訂正…）・B（標本化定理から必要なサンプリング…）はいずれも適切である。」。A：訂正可能ビット数は一般に $\text{floor}((d_{min}-1)/2)$ で、 $d_{min}=3$ なら1ビットである。B：標本化定理のナイキスト条件である。

イ：不適切。正しい評価は「A（最小ハミング距離と誤り検出・訂正…）・B（標本化定理から必要なサンプリング…）はいずれも適切である。」。A：訂正可能ビット数は一般に $\text{floor}((d_{min}-1)/2)$ で、 $d_{min}=3$ なら1ビットである。B：標本化定理のナイキスト条件である。

ウ：適切。Aは正しい（訂正可能ビット数は一般に $\text{floor}((d_{min}-1)/2)$ で、 $d_{min}=3$ なら1ビットである。）。Bは正しい（標本化定理のナイキスト条件である。）。

エ：不適切。正しい評価は「A（最小ハミング距離と誤り検出・訂正…）・B（標本化定理から必要なサンプリング…）はいずれも適切である。」。A：訂正可能ビット数は一般に $\text{floor}((d_{min}-1)/2)$ で、 $d_{min}=3$ なら1ビットである。B：標本化定理のナイキスト条件である。

総合解説：Aの確認ポイント：符号語間の最小ハミング距離が大きいほど誤り制御能力が高い。一般に $d_{min}-1$ 個までの誤り検出、 $\text{floor}((d_{min}-1)/2)$ 個までの訂正が可能。Bの確認ポイント：帯域制限信号を理想再生するには $f_s \geq 2f_{max}$ が基本条件。実システムではフィルタの遷移帯域を考え、余裕を持ったサンプリング周波数を選ぶ。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0089

光・計測・通信理論 > 情報量・標本化・符号化 | 難易度：応用

次の判断A・Bについて、適否の組合せとして最も適切なものはどれか。

A：『可変長の2進符号で「どの符号語も他の符号語の先頭部分（prefix）になっていない」という条件の利点として最も適切なものはどれか。』に対し、「区切り記号を追加しなくても、受信したビット列を先頭から一意に逐次復号しやすい。」と判断した。

B：『音声を標本化周波数8 kHz、1標本当たり8 bitでPCM符号化する。単一チャンネルのビットレートとして最も適切なものはどれか。』に対し、「16 kbit/s。ナイキストの2倍だけを掛ける。」と判断した。

ア．A（プレフィックス符号の瞬時復号可能...）・B（PCMのビットレートを標本化周波...）はいずれも適切である。

イ．A（プレフィックス符号の瞬時復号可能...）だけが適切で、B（PCMのビットレートを標本化周波...）は誤っている。

ウ．B（PCMのビットレートを標本化周波...）だけが適切で、A（プレフィックス符号の瞬時復号可能...）は誤っている。

エ．A（プレフィックス符号の瞬時復号可能...）・B（PCMのビットレートを標本化周波...）はいずれも誤っている。

答え・解説

正答：イ

ア：不適切。正しい評価は「A（プレフィックス符号の瞬時復号可能...）だけが適切で、B（PCMのビットレートを標本化周波...）は誤っている。」。A：プレフィックス符号は瞬時復号可能である。B：PCMビットレートは標本数×符号化ビット数で決まる。

イ：適切。Aは正しい（プレフィックス符号は瞬時復号可能である。）。Bは誤り（PCMビットレートは標本数×符号化ビット数で決まる。）。

ウ：不適切。正しい評価は「A（プレフィックス符号の瞬時復号可能...）だけが適切で、B（PCMのビットレートを標本化周波...）は誤っている。」。A：プレフィックス符号は瞬時復号可能である。B：PCMビットレートは標本数×符号化ビット数で決まる。

エ：不適切。正しい評価は「A（プレフィックス符号の瞬時復号可能...）だけが適切で、B（PCMのビットレートを標本化周波...）は誤っている。」。A：プレフィックス符号は瞬時復号可能である。B：PCMビットレートは標本数×符号化ビット数で決まる。

総合解説：Aの確認ポイント：ハフマン符号は代表的なプレフィックス符号で、頻度の高い記号に短い符号語を割り当て平均符号長を短くする。復号境界が一意に決まることが重要である。Bの確認ポイント：PCMの基本ビットレートは標本化周波数fs×1標本当たりビット数n×チャンネル数で求められる。ヘッダや誤り訂正等は別途加わり得る。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0090

光・計測・通信理論 > 情報量・標本化・符号化 | 難易度：標準

設備担当者が行った次のA・Bの判断を評価した。正しい評価の組合せはどれか。

A：『メタリック伝送路で、平均値が0に近いバイポーラ系の線路符号を用いる利点として最も適切なものはどれか。』に対し、「誤り訂正符号を使わなくても全てのビット誤りを自動修正できる。」と判断した。

B：『同じフルスケール範囲でPCMの量子化ビット数を増やした場合の一般的な変化として最も適切なものはどれか。』に対し、「量子化幅が細くなり、理想的には量子化雑音が小さくなってS/Nが改善する。」と判断した。

ア．A（線路符号の直流成分抑制が伝送上有...）・B（量子化ビット数と理想量子化S/N...）はいずれも適切である。

イ．A（線路符号の直流成分抑制が伝送上有...）だけが適切で、B（量子化ビット数と理想量子化S/N...）は誤っている。

ウ．A（線路符号の直流成分抑制が伝送上有...）・B（量子化ビット数と理想量子化S/N...）はいずれも誤っている。

エ．B（量子化ビット数と理想量子化S/N...）だけが適切で、A（線路符号の直流成分抑制が伝送上有...）は誤っている。

答え・解説

正答：エ

ア：不適切。正しい評価は「B（量子化ビット数と理想量子化S/N...）だけが適切で、A（線路符号の直流成分抑制が伝送上有...）は誤っている。」。A：線路符号化と誤り訂正は目的が異なる。B：ビット数増加でレベル数が増え、量子化誤差が小さくなる。

イ：不適切。正しい評価は「B（量子化ビット数と理想量子化S/N...）だけが適切で、A（線路符号の直流成分抑制が伝送上有...）は誤っている。」。A：線路符号化と誤り訂正は目的が異なる。B：ビット数増加でレベル数が増え、量子化誤差が小さくなる。

ウ：不適切。正しい評価は「B（量子化ビット数と理想量子化S/N...）だけが適切で、A（線路符号の直流成分抑制が伝送上有...）は誤っている。」。A：線路符号化と誤り訂正は目的が異なる。B：ビット数増加でレベル数が増え、量子化誤差が小さくなる。

エ：適切。Aは誤り（線路符号化と誤り訂正は目的が異なる。）。Bは正しい（ビット数増加でレベル数が増え、量子化誤差が小さくなる。）。

総合解説：Aの確認ポイント：線路符号は直流成分、帯域、クロック抽出、誤り検出性などを考慮して選ぶ。バイポーラ符号は直流成分を抑えやすい点が代表的な特徴である。Bの確認ポイント：量子化ビット数を増やすと振幅分解能が向上し、理想量子化S/Nも改善する。一方でビットレートや処理量は増える。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0091 伝送・交換・IP基礎 > 変調・多重化・デジタル伝送 | 難易度：標準

同じ細分類に属する次の二つの判断A・Bを確認する。適否の組合せとして最も適切なものはどれか。

A：『アナログ変調方式の説明として最も適切なものはどれか。』に対し、「AMもFMも搬送波の位相だけを変化させる。」と判断した。

B：『QPSKを用いて20 Mbit/sの情報を理想的に伝送する。誤り訂正等のオーバーヘッドを無視したとき必要なシンボルレートとして最も適切なものはどれか。』に対し、「5 Mbaud. QPSKを4 bit/シンボルと誤って扱う。」と判断した。

ア：A（振幅変調と周波数変調の情報担体を...）・B（シンボルレートとビットレートを閉...）はいずれも適切である。

イ：A（振幅変調と周波数変調の情報担体を...）だけが適切で、B（シンボルレートとビットレートを閉...）は誤っている。

ウ：B（シンボルレートとビットレートを閉...）だけが適切で、A（振幅変調と周波数変調の情報担体を...）は誤っている。

エ：A（振幅変調と周波数変調の情報担体を...）・B（シンボルレートとビットレートを閉...）はいずれも誤っている。

答え・解説 正答：エ

ア：不適切。正しい評価は「A（振幅変調と周波数変調の情報担体を...）・B（シンボルレートとビットレートを閉...）はいずれも誤っている。」。A：位相を主に変化させるのはPMである。B：QPSKの状態数は4で、 $\log_2 4=2$ bit/シンボルである。

イ：不適切。正しい評価は「A（振幅変調と周波数変調の情報担体を...）・B（シンボルレートとビットレートを閉...）はいずれも誤っている。」。A：位相を主に変化させるのはPMである。B：QPSKの状態数は4で、 $\log_2 4=2$ bit/シンボルである。

ウ：不適切。正しい評価は「A（振幅変調と周波数変調の情報担体を...）・B（シンボルレートとビットレートを閉...）はいずれも誤っている。」。A：位相を主に変化させるのはPMである。B：QPSKの状態数は4で、 $\log_2 4=2$ bit/シンボルである。

エ：適切。Aは誤り（位相を主に変化させるのはPMである。）。Bは誤り（QPSKの状態数は4で、 $\log_2 4=2$ bit/シンボルである。）。

総合解説：Aの確認ポイント：変調では情報信号に応じて搬送波のいずれかのパラメータを変化させる。AM・FM・PMの違いを、振幅・周波数・位相の対応で整理する。Bの確認ポイント：M値PSK/QAMではビットレートはシンボルレート× $\log_2 M$ で求められる。変調多値数と伝送帯域の関係を考える基礎となる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0092 伝送・交換・IP基礎 > 変調・多重化・デジタル伝送 | 難易度：標準

次のA・Bはそれぞれ別の確認事項への回答である。両者の適否を正しく示すものはどれか。

A：『16QAMで1シンボルが表現できる情報量として最も適切なものはどれか。』に対し、「4 bit. $16=2^4$ なので1シンボルで4 bitを表現できる。」と判断した。

B：『デジタルベースバンド伝送で符号間干渉（ISI）を抑える説明として最も適切なものはどれか。』に対し、「隣接シンボルの判定時刻で他シンボルの寄与が0になるようなナイキスト特性を持つ波形整形を利用する。」と判断した。

ア：A（多値変調の1シンボル当たりビット...）・B（ベースバンド伝送における符号間干...）はいずれも適切である。

イ：A（多値変調の1シンボル当たりビット...）だけが適切で、B（ベースバンド伝送における符号間干...）は誤っている。

ウ：B（ベースバンド伝送における符号間干...）だけが適切で、A（多値変調の1シンボル当たりビット...）は誤っている。

エ：A（多値変調の1シンボル当たりビット...）・B（ベースバンド伝送における符号間干...）はいずれも誤っている。

答え・解説 正答：ア

ア：適切。Aは正しい（M値変調では理想的に1シンボル当たり $\log_2 M$ bitを表現する。）。Bは正しい（理想的なゼロISI条件は判定時刻で他シンボルの影響を消す考え方である。）。

イ：不適切。正しい評価は「A（多値変調の1シンボル当たりビット...）・B（ベースバンド伝送における符号間干...）はいずれも適切である。」。A：M値変調では理想的に1シンボル当たり $\log_2 M$ bitを表現する。B：理想的なゼロISI条件は判定時刻で他シンボルの影響を消す考え方である。

ウ：不適切。正しい評価は「A（多値変調の1シンボル当たりビット...）・B（ベースバンド伝送における符号間干...）はいずれも適切である。」。A：M値変調では理想的に1シンボル当たり $\log_2 M$ bitを表現する。B：理想的なゼロISI条件は判定時刻で他シンボルの影響を消す考え方である。

エ：不適切。正しい評価は「A（多値変調の1シンボル当たりビット...）・B（ベースバンド伝送における符号間干...）はいずれも適切である。」。A：M値変調では理想的に1シンボル当たり $\log_2 M$ bitを表現する。B：理想的なゼロISI条件は判定時刻で他シンボルの影響を消す考え方である。

総合解説：Aの確認ポイント：M値変調では1シンボル当たり $\log_2 M$ bitを運べる。16QAMは4 bit/シンボル、64QAMは6 bit/シンボルである。Bの確認ポイント：帯域制限された伝送路ではパルスが時間的に広がり、隣接シンボルへ干渉する。ナイキストのゼロISI条件や等化はその対策である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0093

伝送・交換・IP基礎 > 変調・多重化・デジタル伝送 | 難易度：標準

次の判断A・Bについて、適否の組合せとして最も適切なものはどれか。

A：『音声信号を8 kHzで標本化し、各標本を8 bitで符号化するPCMのビットレートとして最も適切なものはどれか。』に対し、「64 kbit/s。8,000標本/秒×8 bit/標本で求める。」と判断した。

B：『同一の変調方式・符号化方式で、他条件が同じときの受信品質とBERの関係として最も適切なものはどれか。』に対し、「BERは受信品質と無関係で、送信ビット数だけで決まる。」と判断した。

ア・A（PCMのビットレートを標本化周波...）だけが適切で、B（誤り率と受信品質の一般的な関係を...）は誤っている。

イ・A（PCMのビットレートを標本化周波...）・B（誤り率と受信品質の一般的な関係を...）はいずれも適切である。

ウ・B（誤り率と受信品質の一般的な関係を...）だけが適切で、A（PCMのビットレートを標本化周波...）は誤っている。

エ・A（PCMのビットレートを標本化周波...）・B（誤り率と受信品質の一般的な関係を...）はいずれも誤っている。

答え・解説

正答：ア

ア：適切。Aは正しい（PCMの生ビットレートは標本化周波数と1標本当たりビット数の積である。）。Bは誤り（BERは変調・符号化・チャネル品質等に依存する。）。

イ：不適切。正しい評価は「A（PCMのビットレートを標本化周波...）だけが適切で、B（誤り率と受信品質の一般的な関係を...）は誤っている。」。A：PCMの生ビットレートは標本化周波数と1標本当たりビット数の積である。B：BERは変調・符号化・チャネル品質等に依存する。

ウ：不適切。正しい評価は「A（PCMのビットレートを標本化周波...）だけが適切で、B（誤り率と受信品質の一般的な関係を...）は誤っている。」。A：PCMの生ビットレートは標本化周波数と1標本当たりビット数の積である。B：BERは変調・符号化・チャネル品質等に依存する。

エ：不適切。正しい評価は「A（PCMのビットレートを標本化周波...）だけが適切で、B（誤り率と受信品質の一般的な関係を...）は誤っている。」。A：PCMの生ビットレートは標本化周波数と1標本当たりビット数の積である。B：BERは変調・符号化・チャネル品質等に依存する。

総合解説：Aの確認ポイント：PCMでは標本化・量子化・符号化を行う。8 kHz×8 bit=64 kbit/sは電話音声PCMの基本的な数値関係である。Bの確認ポイント：BERはデジタル伝送品質の代表指標である。条件を固定すれば一般にS/NやEb/N0の改善によりBERは低下する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0094

伝送・交換・IP基礎 > 変調・多重化・デジタル伝送 | 難易度：応用

設備担当者が行った次のA・Bの判断を評価した。正しい評価の組合せはどれか。

A：『FDMとTDMの説明として最も適切なものはどれか。』に対し、「TDMでは各信号に異なる搬送周波数を割り当て、同時に送信する。」と判断した。

B：『多数の端末が普段は無通信で、短時間だけパースト状にデータを送るアクセス回線を共有する。平均利用率が低い場合、固定時間スロットを常時予約する同期TDMと比べて統計多重が有利になりやすい主な理由はどれか。』に対し、「統計多重では送信要求のある端末へ資源を動的に割り当て、未使用の固定スロットを減らせるため。」と判断した。

ア・A（周波数分割多重と時分割多重を区別...）・B（統計多重と同期多重の効率上の違い...）はいずれも適切である。

イ・B（統計多重と同期多重の効率上の違い...）だけが適切で、A（周波数分割多重と時分割多重を区別...）は誤っている。

ウ・A（周波数分割多重と時分割多重を区別...）だけが適切で、B（統計多重と同期多重の効率上の違い...）は誤っている。

エ・A（周波数分割多重と時分割多重を区別...）・B（統計多重と同期多重の効率上の違い...）はいずれも誤っている。

答え・解説

正答：イ

ア：不適切。正しい評価は「B（統計多重と同期多重の効率上の違い...）だけが適切で、A（周波数分割多重と時分割多重を区別...）は誤っている。」。A：これはFDMの説明に近い。B：パーストラヒックでは統計多重により回線利用効率を高めやすい。

イ：適切。Aは誤り（これはFDMの説明に近い。）。Bは正しい（パーストラヒックでは統計多重により回線利用効率を高めやすい。）。

ウ：不適切。正しい評価は「B（統計多重と同期多重の効率上の違い...）だけが適切で、A（周波数分割多重と時分割多重を区別...）は誤っている。」。A：これはFDMの説明に近い。B：パーストラヒックでは統計多重により回線利用効率を高めやすい。

エ：不適切。正しい評価は「B（統計多重と同期多重の効率上の違い...）だけが適切で、A（周波数分割多重と時分割多重を区別...）は誤っている。」。A：これはFDMの説明に近い。B：パーストラヒックでは統計多重により回線利用効率を高めやすい。

総合解説：Aの確認ポイント：多重化は複数チャネルで同じ伝送媒体を共有する技術である。FDMは周波数領域、TDMは時間領域の分割が基本である。Bの確認ポイント：固定割当ては予測可能性に優れるが、パースト性の高いデータでは空き資源が生じやすい。統計多重は利用要求に応じて共有するため効率を高められる一方、混雑遅延が生じ得る。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0095 伝送・交換・IP基礎 > 変調・多重化・デジタル伝送 | 難易度：標準

同じ細分類に属する次の二つの判断A・Bを確認する。適否の組合せとして最も適切なものはどれか。

A：『同期時分割多重の基本的な考え方として最も適切なものはどれか。』に対し、「フレーム同期は不要で、受信側は振幅だけから各チャネルを識別する。」と判断した。

B：『帯域内で振幅・位相特性が平坦でない伝送路を用いたデジタル伝送で、受信等化器を用いる目的として最も適切なものはどれか。』に対し、「送信データを暗号化し、第三者による盗聴を防止するため。」と判断した。

ア：A（同期TDMのフレーム概念を理解す...）・B（等化器の役割を伝送路の周波数特性...）はいずれも誤っている。

イ：A（同期TDMのフレーム概念を理解す...）・B（等化器の役割を伝送路の周波数特性...）はいずれも適切である。

ウ：A（同期TDMのフレーム概念を理解す...）だけが適切で、B（等化器の役割を伝送路の周波数特性...）は誤っている。

エ：B（等化器の役割を伝送路の周波数特性...）だけが適切で、A（同期TDMのフレーム概念を理解す...）は誤っている。

答え・解説 正答：ア

ア：適切。Aは誤り（スロット位置を正しく認識するため同期が重要である。）。Bは誤り（これは暗号化の目的であり等化とは異なる。）。

イ：不適切。正しい評価は「A（同期TDMのフレーム概念を理解す...）・B（等化器の役割を伝送路の周波数特性...）」はいずれも誤っている。」。A：スロット位置を正しく認識するため同期が重要である。B：これは暗号化の目的であり等化とは異なる。

ウ：不適切。正しい評価は「A（同期TDMのフレーム概念を理解す...）・B（等化器の役割を伝送路の周波数特性...）」はいずれも誤っている。」。A：スロット位置を正しく認識するため同期が重要である。B：これは暗号化の目的であり等化とは異なる。

エ：不適切。正しい評価は「A（同期TDMのフレーム概念を理解す...）・B（等化器の役割を伝送路の周波数特性...）」はいずれも誤っている。」。A：スロット位置を正しく認識するため同期が重要である。B：これは暗号化の目的であり等化とは異なる。

総合解説：Aの確認ポイント：同期TDMでは一定周期のフレームと時間スロットを用いる。固定割当てと統計多重の動的割当てを区別する。Bの確認ポイント：伝送路の振幅・群遅延特性が不均一だとパルスが変形してISIが増える。固定等化・適応等化などで逆特性を与えて補償する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0096 伝送・交換・IP基礎 > 変調・多重化・デジタル伝送 | 難易度：応用

次のA・Bはそれぞれ別の確認事項への回答である。両者の適否を正しく示すものはどれか。

A：『QPSKを用いて20 Mbit/sの情報を理想的に伝送する。誤り訂正等のオーバーヘッドを無視したとき必要なシンボルレートとして最も適切なものはどれか。』に対し、「10 Mbaud。QPSKは1シンボル当たり2 bitなので20/2で求める。」と判断した。

B：『アナログ変調方式の説明として最も適切なものはどれか。』に対し、「AMでは搬送波の振幅を情報信号に応じて変化させ、FMでは搬送波の瞬時周波数を変化させる。」と判断した。

ア：A（シンボルレートとビットレートを関...）だけが適切で、B（振幅変調と周波数変調の情報担体を...）は誤っている。

イ：B（振幅変調と周波数変調の情報担体を...）だけが適切で、A（シンボルレートとビットレートを関...）は誤っている。

ウ：A（シンボルレートとビットレートを関...）・B（振幅変調と周波数変調の情報担体を...）はいずれも適切である。

エ：A（シンボルレートとビットレートを関...）・B（振幅変調と周波数変調の情報担体を...）はいずれも誤っている。

答え・解説 正答：ウ

ア：不適切。正しい評価は「A（シンボルレートとビットレートを関...）・B（振幅変調と周波数変調の情報担体を...）」はいずれも適切である。」。A：シンボルレート=ビットレート/2である。B：AMは振幅、FMは瞬時周波数を情報に応じて変化させる。

イ：不適切。正しい評価は「A（シンボルレートとビットレートを関...）・B（振幅変調と周波数変調の情報担体を...）」はいずれも適切である。」。A：シンボルレート=ビットレート/2である。B：AMは振幅、FMは瞬時周波数を情報に応じて変化させる。

ウ：適切。Aは正しい（シンボルレート=ビットレート/2である。）。Bは正しい（AMは振幅、FMは瞬時周波数を情報に応じて変化させる。）。

エ：不適切。正しい評価は「A（シンボルレートとビットレートを関...）・B（振幅変調と周波数変調の情報担体を...）」はいずれも適切である。」。A：シンボルレート=ビットレート/2である。B：AMは振幅、FMは瞬時周波数を情報に応じて変化させる。

総合解説：Aの確認ポイント：M値PSK/QAMではビットレートはシンボルレート×log2Mで求められる。変調多値数と伝送帯域の関係を考える基礎となる。Bの確認ポイント：変調では情報信号に応じて搬送波のいずれかのパラメータを変化させる。AM・FM・PMの違いを、振幅・周波数・位相の対応で整理する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0097 伝送・交換・IP基礎 > 変調・多重化・デジタル伝送 | 難易度：基礎

次の判断A・Bについて、適否の組合せとして最も適切なものはどれか。

A：『デジタルベースバンド伝送で符号間干渉（ISI）を抑える説明として最も適切なものはどれか。』に対し、「隣接シンボルの判定時刻で他シンボルの寄与が0になるようなナイキスト特性を持つ波形整形を利用する。」と判断した。

B：『16QAMで1シンボルが表現できる情報量として最も適切なものはどれか。』に対し、「16 bit. 状態数16をそのままビット数とみなす。」と判断した。

ア．A（ベースバンド伝送における符号間干渉...）だけが適切で、B（多値変調の1シンボル当たりビット...）は誤っている。

イ．A（ベースバンド伝送における符号間干渉...）・B（多値変調の1シンボル当たりビット...）はいずれも適切である。

ウ．B（多値変調の1シンボル当たりビット...）だけが適切で、A（ベースバンド伝送における符号間干渉...）は誤っている。

エ．A（ベースバンド伝送における符号間干渉...）・B（多値変調の1シンボル当たりビット...）はいずれも誤っている。

答え・解説 正答：ア

ア：適切。Aは正しい（理想的なゼロISI条件は判定時刻で他シンボルの影響を消す考え方である。）。Bは誤り（状態数とビット数は対数関係である。）。

イ：不適切。正しい評価は「A（ベースバンド伝送における符号間干渉...）だけが適切で、B（多値変調の1シンボル当たりビット...）は誤っている。」。A：理想的なゼロISI条件は判定時刻で他シンボルの影響を消す考え方である。B：状態数とビット数は対数関係である。

ウ：不適切。正しい評価は「A（ベースバンド伝送における符号間干渉...）だけが適切で、B（多値変調の1シンボル当たりビット...）は誤っている。」。A：理想的なゼロISI条件は判定時刻で他シンボルの影響を消す考え方である。B：状態数とビット数は対数関係である。

エ：不適切。正しい評価は「A（ベースバンド伝送における符号間干渉...）だけが適切で、B（多値変調の1シンボル当たりビット...）は誤っている。」。A：理想的なゼロISI条件は判定時刻で他シンボルの影響を消す考え方である。B：状態数とビット数は対数関係である。

総合解説：Aの確認ポイント：帯域制限された伝送路ではパルスが時間的に広がり、隣接シンボルへ干渉する。ナイキストのゼロISI条件や等化はその対策である。Bの確認ポイント：M値変調では1シンボル当たり $\log_2 M$ bitを運べる。16QAMは4 bit/シンボル、64QAMは6 bit/シンボルである。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0098 伝送・交換・IP基礎 > 変調・多重化・デジタル伝送 | 難易度：基礎

設備担当者が行った次のA・Bの判断を評価した。正しい評価の組合せはどれか。

A：『同一の変調方式・符号化方式で、他条件が同じときの受信品質とBERの関係として最も適切なものはどれか。』に対し、「BERを下げるには受信帯域を無限に広げることだけが唯一の方法である。」と判断した。

B：『音声信号を8 kHzで標準化し、各標本を8 bitで符号化するPCMのビットレートとして最も適切なものはどれか。』に対し、「64 kbit/s。8,000標本/秒×8 bit/標本で求める。」と判断した。

ア．A（誤り率と受信品質の一般的な関係を...）・B（PCMのビットレートを標準化周波...）はいずれも適切である。

イ．B（PCMのビットレートを標準化周波...）だけが適切で、A（誤り率と受信品質の一般的な関係を...）は誤っている。

ウ．A（誤り率と受信品質の一般的な関係を...）だけが適切で、B（PCMのビットレートを標準化周波...）は誤っている。

エ．A（誤り率と受信品質の一般的な関係を...）・B（PCMのビットレートを標準化周波...）はいずれも誤っている。

答え・解説 正答：イ

ア：不適切。正しい評価は「B（PCMのビットレートを標準化周波...）だけが適切で、A（誤り率と受信品質の一般的な関係を...）は誤っている。」。A：受信電力、雑音、符号化、等化等、多様な要因と対策がある。B：PCMの生ビットレートは標準化周波数と1標本当たりビット数の積である。

イ：適切。Aは誤り（受信電力、雑音、符号化、等化等、多様な要因と対策がある。）。Bは正しい（PCMの生ビットレートは標準化周波数と1標本当たりビット数の積である。）。

ウ：不適切。正しい評価は「B（PCMのビットレートを標準化周波...）だけが適切で、A（誤り率と受信品質の一般的な関係を...）は誤っている。」。A：受信電力、雑音、符号化、等化等、多様な要因と対策がある。B：PCMの生ビットレートは標準化周波数と1標本当たりビット数の積である。

エ：不適切。正しい評価は「B（PCMのビットレートを標準化周波...）だけが適切で、A（誤り率と受信品質の一般的な関係を...）は誤っている。」。A：受信電力、雑音、符号化、等化等、多様な要因と対策がある。B：PCMの生ビットレートは標準化周波数と1標本当たりビット数の積である。

総合解説：Aの確認ポイント：BERはデジタル伝送品質の代表指標である。条件を固定すれば一般にS/NやEb/N0の改善によりBERは低下する。Bの確認ポイント：PCMでは標準化・量子化・符号化を行う。8 kHz×8 bit=64 kbit/sは電話音声PCMの基本的な数値関係である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0099 伝送・交換・IP基礎 > 変調・多重化・デジタル伝送 | 難易度：標準

同じ細分類に属する次の二つの判断A・Bを確認する。適否の組合せとして最も適切なものはどれか。

A：『多数の端末が普段は無通信で、短時間だけバースト状にデータを送るアクセス回線を共有する。平均利用率が低い場合、固定時間スロットを常時予約する同期TDMと比べて統計多重が有利になりやすい主な理由はどれか。』に対し、「統計多重では宛先情報を一切付加しないのでオーバーヘッドが必ず0になるため。」と判断した。

B：『FDMとTDMの説明として最も適切なものはどれか。』に対し、「TDMでは各信号に異なる搬送周波数を割り当て、同時に送信する。」と判断した。

A：A（統計多重と同期多重の効率上の違い...）・B（周波数分割多重と時分割多重を区別...）はいずれも適切である。

イ：A（統計多重と同期多重の効率上の違い...）・B（周波数分割多重と時分割多重を区別...）はいずれも誤っている。

ウ：A（統計多重と同期多重の効率上の違い...）だけが適切で、B（周波数分割多重と時分割多重を区別...）は誤っている。

エ：B（周波数分割多重と時分割多重を区別...）だけが適切で、A（統計多重と同期多重の効率上の違い...）は誤っている。

答え・解説 正答：イ

ア：不適切。正しい評価は「A（統計多重と同期多重の効率上の違い...）・B（周波数分割多重と時分割多重を区別...）はいずれも誤っている。」。A：通常は識別情報等のオーバーヘッドが必要である。B：これはFDMの説明に近い。

イ：適切。Aは誤り（通常は識別情報等のオーバーヘッドが必要である。）。Bは誤り（これはFDMの説明に近い。）。ウ：不適切。正しい評価は「A（統計多重と同期多重の効率上の違い...）・B（周波数分割多重と時分割多重を区別...）はいずれも誤っている。」。A：通常は識別情報等のオーバーヘッドが必要である。B：これはFDMの説明に近い。

エ：不適切。正しい評価は「A（統計多重と同期多重の効率上の違い...）・B（周波数分割多重と時分割多重を区別...）はいずれも誤っている。」。A：通常は識別情報等のオーバーヘッドが必要である。B：これはFDMの説明に近い。

総合解説：Aの確認ポイント：固定割当ては予測可能性に優れるが、バースト性の高いデータでは空き資源が生じやすい。統計多重は利用要求に応じて共有するため効率を高められる一方、混雑遅延が生じ得る。Bの確認ポイント：多重化は複数チャネルで同じ伝送媒体を共有する技術である。FDMは周波数領域、TDMは時間領域の分割が基本である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0100 伝送・交換・IP基礎 > 変調・多重化・デジタル伝送 | 難易度：基礎

次のA・Bはそれぞれ別の確認事項への回答である。両者の適否を正しく示すものはどれか。

A：『帯域内で振幅・位相特性が平坦でない伝送路を用いたデジタル伝送で、受信等化器を用いる目的として最も適切なものはどれか。』に対し、「伝送路によって生じた振幅・位相ひずみを補償し、判定点での波形を改善してISIを低減するため。」と判断した。

B：『同期時分割多重の基本的な考え方として最も適切なものはどれか。』に対し、「各入力チャネルに周期的な時間スロットを割り当て、受信側はフレーム同期を用いてチャネルを識別する。」と判断した。

A：A（等化器の役割を伝送路の周波数特性...）だけが適切で、B（同期TDMのフレーム概念を理解す...）は誤っている。

イ：B（同期TDMのフレーム概念を理解す...）だけが適切で、A（等化器の役割を伝送路の周波数特性...）は誤っている。

ウ：A（等化器の役割を伝送路の周波数特性...）・B（同期TDMのフレーム概念を理解す...）はいずれも誤っている。

エ：A（等化器の役割を伝送路の周波数特性...）・B（同期TDMのフレーム概念を理解す...）はいずれも適切である。

答え・解説 正答：エ

ア：不適切。正しい評価は「A（等化器の役割を伝送路の周波数特性...）・B（同期TDMのフレーム概念を理解す...）はいずれも適切である。」。A：等化はチャネル特性の逆特性を近似して波形歪みを補償する。B：同期TDMではフレーム内のスロット位置がチャネル識別に使われる。

イ：不適切。正しい評価は「A（等化器の役割を伝送路の周波数特性...）・B（同期TDMのフレーム概念を理解す...）はいずれも適切である。」。A：等化はチャネル特性の逆特性を近似して波形歪みを補償する。B：同期TDMではフレーム内のスロット位置がチャネル識別に使われる。

ウ：不適切。正しい評価は「A（等化器の役割を伝送路の周波数特性...）・B（同期TDMのフレーム概念を理解す...）はいずれも適切である。」。A：等化はチャネル特性の逆特性を近似して波形歪みを補償する。B：同期TDMではフレーム内のスロット位置がチャネル識別に使われる。

エ：適切。Aは正しい（等化はチャネル特性の逆特性を近似して波形歪みを補償する。）。Bは正しい（同期TDMではフレーム内のスロット位置がチャネル識別に使われる。）。

総合解説：Aの確認ポイント：伝送路の振幅・群遅延特性が不均一だとパルスが変形してISIが増える。固定等化・適応等化などで逆特性を与えて補償する。Bの確認ポイント：同期TDMでは一定周期のフレームと時間スロットを用いる。固定割当てと統計多重の動的割当てを区別する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0101

伝送・交換・IP基礎 > 交換・トラヒック基礎 | 難易度：標準

次の判断A・Bについて、適否の組合せとして最も適切なものはどれか。

A：『回線交換とパケット交換の基本的な違いとして最も適切なものはどれか。』に対し、「回線交換では一般に通信中の経路資源を継続的に確保し、パケット交換では共有資源をパケットごとに利用する。」と判断した。

B：『回線群のGrade of Service（GoS）を「繁忙時の呼損確率」で評価している場合、その値が0.01であることの意味として最も適切なものはどれか。』に対し、「1時間当たり必ず1呼だけ成功することを意味する。」と判断した。

ア．A（回線交換とパケット交換の資源利用...）・B（呼損率の意味をサービス品質の観点...）はいずれも適切である。

イ．A（回線交換とパケット交換の資源利用...）だけが適切で、B（呼損率の意味をサービス品質の観点...）は誤っている。

ウ．B（呼損率の意味をサービス品質の観点...）だけが適切で、A（回線交換とパケット交換の資源利用...）は誤っている。

エ．A（回線交換とパケット交換の資源利用...）・B（呼損率の意味をサービス品質の観点...）はいずれも誤っている。

0102

伝送・交換・IP基礎 > 交換・トラヒック基礎 | 難易度：基礎

設備担当者が行った次のA・Bの判断を評価した。正しい評価の組合せはどれか。

A：『1時間に平均120呼が発生し、1呼当たりの平均保留時間が3分である。平均トラヒック強度として最も適切なものはどれか。』に対し、「40 Erlang。120呼を平均保留時間3分で割る。」と判断した。

B：『電話交換網で、1日の平均トラヒックではなく最繁忙時間帯のトラヒックを用いて回線数を設計する主な理由として最も適切なものはどれか。』に対し、「平均値だけで設計するとピーク時に必要回線数を過小評価し、呼損や待ち時間が増えるおそれがあるため。」と判断した。

ア．A（トラヒック強度の単位Erlang...）・B（ピーク時間帯のトラヒック設計の意...）はいずれも適切である。

イ．B（ピーク時間帯のトラヒック設計の意...）だけが適切で、A（トラヒック強度の単位Erlang...）は誤っている。

ウ．A（トラヒック強度の単位Erlang...）だけが適切で、B（ピーク時間帯のトラヒック設計の意...）は誤っている。

エ．A（トラヒック強度の単位Erlang...）・B（ピーク時間帯のトラヒック設計の意...）はいずれも誤っている。

答え・解説

正答：イ

ア：不適切。正しい評価は「A（回線交換とパケット交換の資源利用...）だけが適切で、B（呼損率の意味をサービス品質の観点...）は誤っている。」。A：資源占有の考え方が異なる。B：絶対呼数ではなく確率指標である。

イ：適切。Aは正しい（資源占有の考え方が異なる。）。Bは誤り（絶対呼数ではなく確率指標である。）。

ウ：不適切。正しい評価は「A（回線交換とパケット交換の資源利用...）だけが適切で、B（呼損率の意味をサービス品質の観点...）は誤っている。」。A：資源占有の考え方が異なる。B：絶対呼数ではなく確率指標である。

エ：不適切。正しい評価は「A（回線交換とパケット交換の資源利用...）だけが適切で、B（呼損率の意味をサービス品質の観点...）は誤っている。」。A：資源占有の考え方が異なる。B：絶対呼数ではなく確率指標である。

総合解説：Aの確認ポイント：回線交換は呼の継続中に一定の伝送資源を確保するのが基本で、パケット交換は統計多重により共有しやすい。音声・データの特性と合わせて整理する。Bの確認ポイント：GoSはトラヒック設計上の品質目標を表す。呼損率や待ち時間など、どの指標で定義しているかを確認して解釈する必要がある。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

答え・解説

正答：イ

ア：不適切。正しい評価は「B（ピーク時間帯のトラヒック設計の意...）だけが適切で、A（トラヒック強度の単位Erlang...）は誤っている。」。A：関係式は到着率×平均保留時間である。B：設備容量は高負荷時のサービス品質を満たす必要がある。

イ：適切。Aは誤り（関係式は到着率×平均保留時間である。）。Bは正しい（設備容量は高負荷時のサービス品質を満たす必要がある。）。

ウ：不適切。正しい評価は「B（ピーク時間帯のトラヒック設計の意...）だけが適切で、A（トラヒック強度の単位Erlang...）は誤っている。」。A：関係式は到着率×平均保留時間である。B：設備容量は高負荷時のサービス品質を満たす必要がある。

エ：不適切。正しい評価は「B（ピーク時間帯のトラヒック設計の意...）だけが適切で、A（トラヒック強度の単位Erlang...）は誤っている。」。A：関係式は到着率×平均保留時間である。B：設備容量は高負荷時のサービス品質を満たす必要がある。

総合解説：Aの確認ポイント：トラヒック強度Aは、定常条件では呼到着率λと平均保留時間hの積A=λhで表せる。1 Erlangは平均して1回線が連続占有される強度に相当する。Bの確認ポイント：通信設備設計では需要の時間変動を考え、代表繁忙時に所定のGoSを満足する容量を確保する。過大・過小設計のバランスが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0103 伝送・交換・IP基礎 > 交換・トラヒック基礎 | 難易度：基礎

同じ細分類に属する次の二つの判断A・Bを確認する。適否の組合せとして最も適切なものはどれか。

A：『待ち行列を持たず、全回線が使用中なら新しい呼を直ちに失う完全即時式の呼損系を表す代表的な考え方として最も適切なものはどれか。』に対し、「Erlang Cで、待ち時間を持たない呼損だけを扱う。」と判断した。

B：『交換網における「非閉塞（nonblocking）」の意味として最も適切なものはどれか。』に対し、「交換機が一度に一つの呼しか扱わない構成を指す。」と判断した。

ア．A（呼損系と待時系の違いを理解する）・B（非閉塞交換網の意味を説明できる）はいずれも適切である。

イ．A（呼損系と待時系の違いを理解する）・B（非閉塞交換網の意味を説明できる）はいずれも誤っている。

ウ．A（呼損系と待時系の違いを理解する）だけが適切で、B（非閉塞交換網の意味を説明できる）は誤っている。

エ．B（非閉塞交換網の意味を説明できる）だけが適切で、A（呼損系と待時系の違いを理解する）は誤っている。

答え・解説 正答：イ

ア：不適切。正しい評価は「A（呼損系と待時系の違いを理解する）・B（非閉塞交換網の意味を説明できる）はいずれも誤っている。」。A：Erlang Cは待時系の代表モデルである。B：非閉塞は多接続を前提とした交換網の性質である。

イ：適切。Aは誤り（Erlang Cは待時系の代表モデルである。）。Bは誤り（非閉塞は多接続を前提とした交換網の性質である。）。

ウ：不適切。正しい評価は「A（呼損系と待時系の違いを理解する）・B（非閉塞交換網の意味を説明できる）はいずれも誤っている。」。A：Erlang Cは待時系の代表モデルである。B：非閉塞は多接続を前提とした交換網の性質である。

エ：不適切。正しい評価は「A（呼損系と待時系の違いを理解する）・B（非閉塞交換網の意味を説明できる）はいずれも誤っている。」。A：Erlang Cは待時系の代表モデルである。B：非閉塞は多接続を前提とした交換網の性質である。

総合解説：Aの確認ポイント：トラヒック工学では、全回線繁忙時に呼を失う呼損系と、待ち行列へ入れる待時系を区別する。Erlang Bは前者の代表である。Bの確認ポイント：交換網の閉塞は内部経路の競合による接続不能を指す。非閉塞構成はこれ避けるが、ネットワーク全体の呼損が必ず0になるとは限らない。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0104 伝送・交換・IP基礎 > 交換・トラヒック基礎 | 難易度：基礎

次のA・Bはそれぞれ別の確認事項への回答である。両者の適否を正しく示すものはどれか。

A：『デジタル交換機の時間スイッチ（Tスイッチ）と空間スイッチ（Sスイッチ）の説明として最も適切なものはどれか。』に対し、「Tスイッチは主にタイムスロットの位置を入れ替え、Sスイッチは物理的・論理的な入出力ハイウェイ間を接続する。」と判断した。

B：『ある回線群で呼到着率が従来の1.5倍になり、平均保留時間が従来の0.8倍になった。他条件が同じとき、平均トラヒック強度は従来の何倍になるか。』に対し、「1.2倍。1.5×0.8で求める。」と判断した。

ア．A（時間スイッチと空間スイッチの基本…）・B（呼到着率と保留時間の変化がトラヒ…）はいずれも適切である。

イ．A（時間スイッチと空間スイッチの基本…）だけが適切で、B（呼到着率と保留時間の変化がトラヒ…）は誤っている。

ウ．B（呼到着率と保留時間の変化がトラヒ…）だけが適切で、A（時間スイッチと空間スイッチの基本…）は誤っている。

エ．A（時間スイッチと空間スイッチの基本…）・B（呼到着率と保留時間の変化がトラヒ…）はいずれも誤っている。

答え・解説 正答：ア

ア：適切。Aは正しい（時間位置の変換と空間的経路選択を組み合わせで交換網を構成する。）。Bは正しい（ $A=\lambda h$ なので倍率も積となる。）。

イ：不適切。正しい評価は「A（時間スイッチと空間スイッチの基本…）・B（呼到着率と保留時間の変化がトラヒ…）はいずれも適切である。」。A：時間位置の変換と空間的経路選択を組み合わせで交換網を構成する。B： $A=\lambda h$ なので倍率も積となる。

ウ：不適切。正しい評価は「A（時間スイッチと空間スイッチの基本…）・B（呼到着率と保留時間の変化がトラヒ…）はいずれも適切である。」。A：時間位置の変換と空間的経路選択を組み合わせで交換網を構成する。B： $A=\lambda h$ なので倍率も積となる。

エ：不適切。正しい評価は「A（時間スイッチと空間スイッチの基本…）・B（呼到着率と保留時間の変化がトラヒ…）はいずれも適切である。」。A：時間位置の変換と空間的経路選択を組み合わせで交換網を構成する。B： $A=\lambda h$ なので倍率も積となる。

総合解説：Aの確認ポイント：時分割交換網では、Tスイッチで時間位置を変換し、Sスイッチでハイウェイ間を選択する。T-S-Tなど複数段構成も用いられる。Bの確認ポイント：トラヒック強度 $A=\lambda h$ により、到着率と平均保留時間の両方が容量需要へ影響する。利用者数増加と通話時間短縮が同時に起きるような状況でも積で評価する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0105 伝送・交換・IP基礎 > 交換・トラヒック基礎 | 難易度：標準

次の判断A・Bについて、適否の組合せとして最も適切なものはどれか。
A：『共通線信号方式の基本的な特徴として最も適切なものはどれか。』に対し、「呼制御などの信号情報を、個々の通話回線とは独立した共通の信号回線・信号網で伝送する。」と判断した。
B：『大規模交換網を単一の巨大なクロスポイント行列ではなく多段スイッチで構成する一般的な理由として最も適切なものはどれか。』に対し、「多段化すれば設計条件に関係なく内部閉塞が絶対に発生しないから。」と判断した。
ア：A（共通線信号方式の利点を通話路との...）だけが適切で、B（交換システムの多段化における利点...）は誤っている。
イ：A（共通線信号方式の利点を通話路との...）・B（交換システムの多段化における利点...）はいずれも適切である。
ウ：B（交換システムの多段化における利点...）だけが適切で、A（共通線信号方式の利点を通話路との...）は誤っている。
エ：A（共通線信号方式の利点を通話路との...）・B（交換システムの多段化における利点...）はいずれも誤っている。

答え・解説 正答：ア

ア：適切。Aは正しい（制御信号とユーザ通話路を分離して効率的に扱える。）。Bは誤り（多段構成でも段数・リンク数によって閉塞性が異なる。）。
イ：不適切。正しい評価は「A（共通線信号方式の利点を通話路との...）だけが適切で、B（交換システムの多段化における利点...）は誤っている。」。A：制御信号とユーザ通話路を分離して効率的に扱える。B：多段構成でも段数・リンク数によって閉塞性が異なる。
ウ：不適切。正しい評価は「A（共通線信号方式の利点を通話路との...）だけが適切で、B（交換システムの多段化における利点...）は誤っている。」。A：制御信号とユーザ通話路を分離して効率的に扱える。B：多段構成でも段数・リンク数によって閉塞性が異なる。
エ：不適切。正しい評価は「A（共通線信号方式の利点を通話路との...）だけが適切で、B（交換システムの多段化における利点...）は誤っている。」。A：制御信号とユーザ通話路を分離して効率的に扱える。B：多段構成でも段数・リンク数によって閉塞性が異なる。
総合解説：Aの確認ポイント：共通線信号では信号チャネルを通話路から分離し、複数の回線・呼の制御情報を共通に運ぶ。高速な呼設定や高度なネットワーク制御に適する。Bの確認ポイント：交換網では単純な全結合行列は規模増大とともにクロスポイント数が急増する。多段化により実装量を抑えつつ、Clos網などで閉塞性を設計する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0106 伝送・交換・IP基礎 > 交換・トラヒック基礎 | 難易度：基礎

設備担当者が行った次のA・Bの判断を評価した。正しい評価の組合せはどれか。
A：『回線群のGrade of Service（GoS）を「繁忙時の呼損確率」で評価している場合、その値が0.01であることの意味として最も適切なものはどれか。』に対し、「すべての呼の保留時間が0.01秒である。」と判断した。
B：『回線交換とパケット交換の基本的な違いとして最も適切なものはどれか。』に対し、「回線交換では一般に通信中の経路資源を継続的に確保し、パケット交換では共有資源をパケットごとに利用する。」と判断した。
ア：B（回線交換とパケット交換の資源利用...）だけが適切で、A（呼損率の意味をサービス品質の観点...）は誤っている。
イ：A（呼損率の意味をサービス品質の観点...）・B（回線交換とパケット交換の資源利用...）はいずれも適切である。
ウ：A（呼損率の意味をサービス品質の観点...）だけが適切で、B（回線交換とパケット交換の資源利用...）は誤っている。
エ：A（呼損率の意味をサービス品質の観点...）・B（回線交換とパケット交換の資源利用...）はいずれも誤っている。

答え・解説 正答：ア

ア：適切。Aは誤り（GoSの呼損確率は保留時間そのものではない。）。Bは正しい（資源占有の考え方が異なる。）。
イ：不適切。正しい評価は「B（回線交換とパケット交換の資源利用...）だけが適切で、A（呼損率の意味をサービス品質の観点...）は誤っている。」。A：GoSの呼損確率は保留時間そのものではない。B：資源占有の考え方が異なる。
ウ：不適切。正しい評価は「B（回線交換とパケット交換の資源利用...）だけが適切で、A（呼損率の意味をサービス品質の観点...）は誤っている。」。A：GoSの呼損確率は保留時間そのものではない。B：資源占有の考え方が異なる。
エ：不適切。正しい評価は「B（回線交換とパケット交換の資源利用...）だけが適切で、A（呼損率の意味をサービス品質の観点...）は誤っている。」。A：GoSの呼損確率は保留時間そのものではない。B：資源占有の考え方が異なる。
総合解説：Aの確認ポイント：GoSはトラヒック設計上の品質目標を表す。呼損率や待ち時間など、どの指標で定義しているかを確認して解釈する必要がある。Bの確認ポイント：回線交換は呼の継続中に一定の伝送資源を確保するのが基本で、パケット交換は統計多重により共有しやすい。音声・データの特性と合わせて整理する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0107 伝送・交換・IP基礎 > 交換・トラヒック基礎 | 難易度：標準

同じ細分類に属する次の二つの判断A・Bを確認する。適否の組合せとして最も適切なものはどれか。

A：『電話交換網で、1日の平均トラヒックではなく最繁忙時間帯のトラヒックを用いて回線数を設計する主な理由として最も適切なものはどれか。』に対し、「トラヒックは時間帯によらず常に一定だが、規則で繁忙時を使うだけだから。」と判断した。

B：『1時間に平均120呼が発生し、1呼当たりの平均保留時間が3分である。平均トラヒック強度として最も適切なものはどれか。』に対し、「40 Erlang。120呼を平均保留時間3分で割る。」と判断した。

A・A（ピーク時間帯のトラヒック設計の意...）・B（トラヒック強度の単位Erlang...）はいずれも適切である。

イ・A（ピーク時間帯のトラヒック設計の意...）だけが適切で、B（トラヒック強度の単位Erlang...）は誤っている。

ウ・B（トラヒック強度の単位Erlang...）だけが適切で、A（ピーク時間帯のトラヒック設計の意...）は誤っている。

エ・A（ピーク時間帯のトラヒック設計の意...）・B（トラヒック強度の単位Erlang...）はいずれも誤っている。

答え・解説 正答：エ

ア：不適切。正しい評価は「A（ピーク時間帯のトラヒック設計の意...）・B（トラヒック強度の単位Erlang...）はいずれも誤っている。」。A：実際のトラヒックは時間変動する。B：関係式は到着率×平均保留時間である。

イ：不適切。正しい評価は「A（ピーク時間帯のトラヒック設計の意...）・B（トラヒック強度の単位Erlang...）はいずれも誤っている。」。A：実際のトラヒックは時間変動する。B：関係式は到着率×平均保留時間である。

ウ：不適切。正しい評価は「A（ピーク時間帯のトラヒック設計の意...）・B（トラヒック強度の単位Erlang...）はいずれも誤っている。」。A：実際のトラヒックは時間変動する。B：関係式は到着率×平均保留時間である。

エ：適切。Aは誤り（実際のトラヒックは時間変動する。）。Bは誤り（関係式は到着率×平均保留時間である。）。

総合解説：Aの確認ポイント：通信設備設計では需要の時間変動を考え、代表繁忙時に所定のGoSを満足する容量を確保する。過大・過小設計のバランスが重要である。Bの確認ポイント：トラヒック強度Aは、定常条件では呼到着率λと平均保留時間hの積A=λhで表せる。1 Erlangは平均して1回線が連続占有される強度に相当する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0108 伝送・交換・IP基礎 > 交換・トラヒック基礎 | 難易度：標準

次のA・Bはそれぞれ別の確認事項への回答である。両者の適否を正しく示すものはどれか。

A：『交換網における「非閉塞（nonblocking）」の意味として最も適切なものはどれか。』に対し、「許容された空き入出力間の接続を、内部経路競合によって拒否しない構成を指す。」と判断した。

B：『待ち行列を持たず、全回線が使用中なら新しい呼を直ちに失う完全即時式の呼損系を表す代表的な考え方として最も適切なものはどれか。』に対し、「Erlang Bで、全回線繁忙時の呼損確率を評価する。」と判断した。

A・A（非閉塞交換網の意味を説明できる）だけが適切で、B（呼損系と待時系の違いを理解する）は誤っている。

イ・B（呼損系と待時系の違いを理解する）だけが適切で、A（非閉塞交換網の意味を説明できる）は誤っている。

ウ・A（非閉塞交換網の意味を説明できる）・B（呼損系と待時系の違いを理解する）はいずれも適切である。

。

エ・A（非閉塞交換網の意味を説明できる）・B（呼損系と待時系の違いを理解する）はいずれも誤っている。

。

答え・解説 正答：ウ

ア：不適切。正しい評価は「A（非閉塞交換網の意味を説明できる）・B（呼損系と待時系の違いを理解する）はいずれも適切である。」。A：定義する非閉塞条件の下で必要な接続経路を確保できる。B：待ちなしの呼損系に用いられる代表式である。

イ：不適切。正しい評価は「A（非閉塞交換網の意味を説明できる）・B（呼損系と待時系の違いを理解する）はいずれも適切である。」。A：定義する非閉塞条件の下で必要な接続経路を確保できる。B：待ちなしの呼損系に用いられる代表式である。

ウ：適切。Aは正しい（定義する非閉塞条件の下で必要な接続経路を確保できる。）。Bは正しい（待ちなしの呼損系に用いられる代表式である。）。

エ：不適切。正しい評価は「A（非閉塞交換網の意味を説明できる）・B（呼損系と待時系の違いを理解する）はいずれも適切である。」。A：定義する非閉塞条件の下で必要な接続経路を確保できる。B：待ちなしの呼損系に用いられる代表式である。

総合解説：Aの確認ポイント：交換網の閉塞は内部経路の競合による接続不能を指す。非閉塞構成はこれを避けるが、ネットワーク全体の呼損が必ず0になるとは限らない。Bの確認ポイント：トラヒック工学では、全回線繁忙時に呼を失う呼損系と、待ち行列へ入れる待時系を区別する。Erlang Bは前者の代表である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0109

伝送・交換・IP基礎 > 交換・トラヒック基礎 | 難易度：標準

次の判断A・Bについて、適否の組合せとして最も適切なものはどれか。

A：『ある回線群で呼到着率が従来の1.5倍になり、平均保留時間が従来の0.8倍になった。他条件が同じとき、平均トラヒック強度は従来の何倍になるか。』に対し、「1.2倍。1.5×0.8で求める。」と判断した。

B：『デジタル交換機の時間スイッチ（Tスイッチ）と空間スイッチ（Sスイッチ）の説明として最も適切なものはどれか。』に対し、「TスイッチはIPアドレスを書き換え、SスイッチはTCPポート番号を書き換える。」と判断した。

ア・A（呼到着率と保留時間の変化がトラヒ...）・B（時間スイッチと空間スイッチの基本...）はいずれも適切である。

イ・B（時間スイッチと空間スイッチの基本...）だけが適切で、A（呼到着率と保留時間の変化がトラヒ...）は誤っている。

ウ・A（呼到着率と保留時間の変化がトラヒ...）だけが適切で、B（時間スイッチと空間スイッチの基本...）は誤っている。

エ・A（呼到着率と保留時間の変化がトラヒ...）・B（時間スイッチと空間スイッチの基本...）はいずれも誤っている。

答え・解説

正答：ウ

ア：不適切。正しい評価は「A（呼到着率と保留時間の変化がトラヒ...）だけが適切で、B（時間スイッチと空間スイッチの基本...）は誤っている。」。A： $A=\lambda h$ なので倍率も積となる。B：これはIP/NAT等の処理であり交換機のT/Sスイッチとは異なる。

イ：不適切。正しい評価は「A（呼到着率と保留時間の変化がトラヒ...）だけが適切で、B（時間スイッチと空間スイッチの基本...）は誤っている。」。A： $A=\lambda h$ なので倍率も積となる。B：これはIP/NAT等の処理であり交換機のT/Sスイッチとは異なる。

ウ：適切。Aは正しい（ $A=\lambda h$ なので倍率も積となる。）。Bは誤り（これはIP/NAT等の処理であり交換機のT/Sスイッチとは異なる。）。

エ：不適切。正しい評価は「A（呼到着率と保留時間の変化がトラヒ...）だけが適切で、B（時間スイッチと空間スイッチの基本...）は誤っている。」。A： $A=\lambda h$ なので倍率も積となる。B：これはIP/NAT等の処理であり交換機のT/Sスイッチとは異なる。

総合解説：Aの確認ポイント：トラヒック強度 $A=\lambda h$ により、到着率と平均保留時間の両方が容量需要へ影響する。利用者数増加と通話時間短縮が同時に起きるような状況でも積で評価する。Bの確認ポイント：時分割交換網では、Tスイッチで時間位置を変換し、Sスイッチでハイウェイ間を選択する。T-S-Tなど複数段構成も用いられる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0110

伝送・交換・IP基礎 > 交換・トラヒック基礎 | 難易度：標準

設備担当者が行った次のA・Bの判断を評価した。正しい評価の組合せはどれか。

A：『大規模交換網を単一の巨大なクロスポイント行列ではなく多段スイッチで構成する一般的な理由として最も適切なものはどれか。』に対し、「多段化すると信号は交換せず全ての出力へ常時複製されるから。」と判断した。

B：『共通線信号方式の基本的な特徴として最も適切なものはどれか。』に対し、「呼制御などの信号情報を、個々の通話回線とは独立した共通の信号回線・信号網で伝送する。」と判断した。

ア・A（交換システムの多段化における利点...）・B（共通線信号方式の利点を通話路との...）はいずれも適切である。

イ・B（共通線信号方式の利点を通話路との...）だけが適切で、A（交換システムの多段化における利点...）は誤っている。

ウ・A（交換システムの多段化における利点...）だけが適切で、B（共通線信号方式の利点を通話路との...）は誤っている。

エ・A（交換システムの多段化における利点...）・B（共通線信号方式の利点を通話路との...）はいずれも誤っている。

答え・解説

正答：イ

ア：不適切。正しい評価は「B（共通線信号方式の利点を通話路との...）だけが適切で、A（交換システムの多段化における利点...）は誤っている。」。A：選択的な接続を行う交換網である。B：制御信号とユーザ通話路を分離して効率的に扱える。

イ：適切。Aは誤り（選択的な接続を行う交換網である。）。Bは正しい（制御信号とユーザ通話路を分離して効率的に扱える。）。

ウ：不適切。正しい評価は「B（共通線信号方式の利点を通話路との...）だけが適切で、A（交換システムの多段化における利点...）は誤っている。」。A：選択的な接続を行う交換網である。B：制御信号とユーザ通話路を分離して効率的に扱える。

エ：不適切。正しい評価は「B（共通線信号方式の利点を通話路との...）だけが適切で、A（交換システムの多段化における利点...）は誤っている。」。A：選択的な接続を行う交換網である。B：制御信号とユーザ通話路を分離して効率的に扱える。

総合解説：Aの確認ポイント：交換網では単純な全結合行列は規模増大とともにクロスポイント数が急増する。多段化により実装量を抑えつつ、Clos網などで閉塞性を設計する。Bの確認ポイント：共通線信号では信号チャネルを通話路から分離し、複数の回線・呼の制御情報を共通に運ぶ。高速な呼設定や高度なネットワーク制御に適する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0111

伝送・交換・IP基礎 > TCP/IP・ルーティング基礎 | 難易度：基礎

同じ細分類に属する次の二つの判断A・Bを確認する。適否の組合せとして最も適切なものはどれか。

A：『IPv4の192.0.2.0/24というプレフィックスに含まれるアドレス総数として最も適切なものはどれか。』に対し、「128個。ホスト部7 bitとして計算する。」と判断した。

B：『ルータの経路表に10.0.0.0/8、10.1.0.0/16、10.1.2.0/24があり、宛先10.1.2.55への経路はいつでも到達可能である。通常の最長プレフィックス一致ではどの経路が選ばれるか。』に対し、「三つの経路を必ず均等にランダム選択する。」と判断した。

A・A（IPv4プレフィックス長からアド...）・B（最長プレフィックス一致による経路...）はいずれも適切である。

イ・A（IPv4プレフィックス長からアド...）だけが適切で、B（最長プレフィックス一致による経路...）は誤っている。

ウ・A（IPv4プレフィックス長からアド...）・B（最長プレフィックス一致による経路...）はいずれも誤っている。

エ・B（最長プレフィックス一致による経路...）だけが適切で、A（IPv4プレフィックス長からアド...）は誤っている。

答え・解説

正答：ウ

ア：不適切。正しい評価は「A（IPv4プレフィックス長からアド...）・B（最長プレフィックス一致による経路...）はいずれも誤っている。」。A：ホスト部は32-24=8 bitである。B：最長一致が基本の選択原則である。

イ：不適切。正しい評価は「A（IPv4プレフィックス長からアド...）・B（最長プレフィックス一致による経路...）はいずれも誤っている。」。A：ホスト部は32-24=8 bitである。B：最長一致が基本の選択原則である。

ウ：適切。Aは誤り（ホスト部は32-24=8 bitである。）。Bは誤り（最長一致が基本の選択原則である。）。

エ：不適切。正しい評価は「A（IPv4プレフィックス長からアド...）・B（最長プレフィックス一致による経路...）はいずれも誤っている。」。A：ホスト部は32-24=8 bitである。B：最長一致が基本の選択原則である。

総合解説：Aの確認ポイント：CIDR表記の/24は上位24 bitがプレフィックスで、残り8 bitが可変である。総アドレス数と通常の利用可能ホスト数を区別する。Bの確認ポイント：CIDR環境の転送では、宛先に一致する複数経路のうち最も長いプレフィックスを持つ経路を選ぶ。経路集約と詳細経路の共存に不可欠な原則である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0112

伝送・交換・IP基礎 > TCP/IP・ルーティング基礎 | 難易度：標準

次のA・Bはそれぞれ別の確認事項への回答である。両者の適否を正しく示すものはどれか。

A：『RFC 1918が定めるプライベートIPv4アドレス空間について、正しい説明はどれか。』に対し、「10.0.0.0/8、172.16.0.0/12、192.168.0.0/16の三つのブロックがプライベート利用向けに確保されている。」と判断した。

B：『OSPFとBGPの役割の組合せとして最も適切なものはどれか。』に対し、「OSPFは主に単一AS内のリンクステート型IGP、BGPはAS間の経路交換に用いられる。」と判断した。

A・A（RFC1918のプライベートIP...）だけが適切で、B（OSPFとBGPの利用範囲をAS...）は誤っている。

イ・B（OSPFとBGPの利用範囲をAS...）だけが適切で、A（RFC1918のプライベートIP...）は誤っている。

ウ・A（RFC1918のプライベートIP...）・B（OSPFとBGPの利用範囲をAS...）はいずれも適切である。

エ・A（RFC1918のプライベートIP...）・B（OSPFとBGPの利用範囲をAS...）はいずれも誤っている。

答え・解説

正答：ウ

ア：不適切。正しい評価は「A（RFC1918のプライベートIP...）・B（OSPFとBGPの利用範囲をAS...）はいずれも適切である。」。A：RFC 1918はこの三つのIPv4アドレスブロックをプライベートインターネット用に予約している。B：適用範囲と経路選択の考え方が異なる。

イ：不適切。正しい評価は「A（RFC1918のプライベートIP...）・B（OSPFとBGPの利用範囲をAS...）はいずれも適切である。」。A：RFC 1918はこの三つのIPv4アドレスブロックをプライベートインターネット用に予約している。B：適用範囲と経路選択の考え方が異なる。

ウ：適切。Aは正しい（RFC 1918はこの三つのIPv4アドレスブロックをプライベートインターネット用に予約している。）。Bは正しい（適用範囲と経路選択の考え方が異なる。）。

エ：不適切。正しい評価は「A（RFC1918のプライベートIP...）・B（OSPFとBGPの利用範囲をAS...）はいずれも適切である。」。A：RFC 1918はこの三つのIPv4アドレスブロックをプライベートインターネット用に予約している。B：適用範囲と経路選択の考え方が異なる。

総合解説：Aの確認ポイント：RFC 1918は10.0.0.0/8、172.16.0.0/12、192.168.0.0/16をプライベート利用向けとして定める。グローバルな一意性を前提としないため、公開インターネットの通常のグローバル経路として扱わない。Bの確認ポイント：OSPFは単一AS内でリンクステート情報に基づき経路計算を行う代表的IGPで、BGPはAS間で経路情報とポリシーを扱う。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0113 伝送・交換・IP基礎 > TCP/IP・ルーティング基礎 | 難易度：標準

次の判断A・Bについて、適否の組合せとして最も適切なものはどれか。

A：『IPv6アドレスの長さとして正しいものはどれか。』に対し、「128 bit。IPv4の32 bitから大幅に拡張されている。」と判断した。

B：『NAT/NAPTの基本的な役割として最も適切なものはどれか。』に対し、「OSPFのリンクコストを暗号化して盗聴を防止する。」と判断した。

ア．A（IPv6のアドレス長をIPv4と...）・B（NATの基本的な変換対象を説明で...）はいずれも適切である。

イ．B（NATの基本的な変換対象を説明で...）だけが適切で、A（IPv6のアドレス長をIPv4と...）は誤っている。

ウ．A（IPv6のアドレス長をIPv4と...）だけが適切で、B（NATの基本的な変換対象を説明で...）は誤っている。

エ．A（IPv6のアドレス長をIPv4と...）・B（NATの基本的な変換対象を説明で...）はいずれも誤っている。

答え・解説 正答：ウ

ア：不適切。正しい評価は「A（IPv6のアドレス長をIPv4と...）だけが適切で、B（NATの基本的な変換対象を説明で...）は誤っている。」。A：RFC 8200ではIPv6のアドレスサイズを128 bitとしている。B：NATの役割ではない。

イ：不適切。正しい評価は「A（IPv6のアドレス長をIPv4と...）だけが適切で、B（NATの基本的な変換対象を説明で...）は誤っている。」。A：RFC 8200ではIPv6のアドレスサイズを128 bitとしている。B：NATの役割ではない。

ウ：適切。Aは正しい（RFC 8200ではIPv6のアドレスサイズを128 bitとしている。）。Bは誤り（NATの役割ではない。）。

エ：不適切。正しい評価は「A（IPv6のアドレス長をIPv4と...）だけが適切で、B（NATの基本的な変換対象を説明で...）は誤っている。」。A：RFC 8200ではIPv6のアドレスサイズを128 bitとしている。B：NATの役割ではない。

総合解説：Aの確認ポイント：IPv6は128 bitのアドレス空間を持ち、階層化や自動設定などを考慮した設計となっている。IPv4の32 bitと明確に区別する。Bの確認ポイント：Traditional NATはIPアドレス変換を行い、NAPTではトランスポート層ポートも用いて複数セッションを対応付ける。エンドツーエンド原則への影響も理解する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0114 伝送・交換・IP基礎 > TCP/IP・ルーティング基礎 | 難易度：応用

設備担当者が行った次のA・Bの判断を評価した。正しい評価の組合せはどれか。

A：『TCPとUDPの説明として最も適切なものはどれか。』に対し、「TCPはIPアドレスをMACアドレスへ変換するプロトコルである。」と判断した。

B：『IPv6基本ヘッダのHop Limitフィールドの主な目的として最も適切なものはどれか。』に対し、「パケットがルーティンググループなどで無期限に転送され続けることを防ぐため、各転送で値を減少させる。」と判断した。

ア．A（TCPとUDPの基本的なサービス...）・B（IPv6HopLimitの役割を...）はいずれも適切である。

イ．A（TCPとUDPの基本的なサービス...）だけが適切で、B（IPv6HopLimitの役割を...）は誤っている。

ウ．B（IPv6HopLimitの役割を...）だけが適切で、A（TCPとUDPの基本的なサービス...）は誤っている。

エ．A（TCPとUDPの基本的なサービス...）・B（IPv6HopLimitの役割を...）はいずれも誤っている。

答え・解説 正答：ウ

ア：不適切。正しい評価は「B（IPv6HopLimitの役割を...）だけが適切で、A（TCPとUDPの基本的なサービス...）は誤っている。」。A：それはARP等の役割でありTCPではない。B：値が尽きれば転送を継続しない。

イ：不適切。正しい評価は「B（IPv6HopLimitの役割を...）だけが適切で、A（TCPとUDPの基本的なサービス...）は誤っている。」。A：それはARP等の役割でありTCPではない。B：値が尽きれば転送を継続しない。

ウ：適切。Aは誤り（それはARP等の役割でありTCPではない。）。Bは正しい（値が尽きれば転送を継続しない。）。

エ：不適切。正しい評価は「B（IPv6HopLimitの役割を...）だけが適切で、A（TCPとUDPの基本的なサービス...）は誤っている。」。A：それはARP等の役割でありTCPではない。B：値が尽きれば転送を継続しない。

総合解説：Aの確認ポイント：TCPは信頼性のあるバイトストリームを提供するため接続管理・順序制御・再送等を行う。UDPは低オーバーヘッドのデータグラム転送を提供する。Bの確認ポイント：IPv6のHop LimitはIPv4のTTLに相当する役割を持ち、各ノード転送時に減算される。経路ループ時のパケット寿命を制限する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0115 伝送・交換・IP基礎 > TCP/IP・ルーティング基礎 | 難易度：標準

同じ細分類に属する次の二つの判断A・Bを確認する。適否の組合せとして最も適切なものはどれか。
A：『IPv4ホストが同一Ethernet LAN上の宛先ヘフレームを送る際にARPを用いる主な目的はどれか。』に対し、「ルータ間でAS経路を交換するため。」と判断した。
B：『連続した複数の詳細経路を一つの集約プレフィックスとして上位ルータへ広告する主な利点として最も適切なものはどれか。』に対し、「集約により必ず全経路の遅延が0になり、帯域も無限になる。」と判断した。
ア．A（ARPの役割をL3アドレスとL2...）・B（経路集約の利点と制約を説明できる）はいずれも適切である。
イ．A（ARPの役割をL3アドレスとL2...）だけが適切で、B（経路集約の利点と制約を説明できる）は誤っている。
ウ．A（ARPの役割をL3アドレスとL2...）・B（経路集約の利点と制約を説明できる）はいずれも誤っている。
エ．B（経路集約の利点と制約を説明できる）だけが適切で、A（ARPの役割をL3アドレスとL2...）は誤っている。

答え・解説 正答：ウ

ア：不適切。正しい評価は「A（ARPの役割をL3アドレスとL2...）・B（経路集約の利点と制約を説明できる）はいずれも誤っている。」。A：AS間経路交換はBGP等の役割である。B：集約は主にルーティング状態の削減に関する技術である。
イ：不適切。正しい評価は「A（ARPの役割をL3アドレスとL2...）・B（経路集約の利点と制約を説明できる）はいずれも誤っている。」。A：AS間経路交換はBGP等の役割である。B：集約は主にルーティング状態の削減に関する技術である。
ウ：適切。Aは誤り（AS間経路交換はBGP等の役割である。）。Bは誤り（集約は主にルーティング状態の削減に関する技術である。）。
エ：不適切。正しい評価は「A（ARPの役割をL3アドレスとL2...）・B（経路集約の利点と制約を説明できる）はいずれも誤っている。」。A：AS間経路交換はBGP等の役割である。B：集約は主にルーティング状態の削減に関する技術である。
総合解説：Aの確認ポイント：EthernetでIPパケットを送るには次ホップのMACアドレスが必要である。ARPはIPv4等のプロトコルアドレスからローカルネットワークのハードウェアアドレスを解決する。Bの確認ポイント：CIDRの経路集約はグローバルなルーティング状態の増大を抑える。一方、到達性のないサブ範囲まで集約で覆う場合はブラックホールやループを避ける設計が必要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0116 伝送・交換・IP基礎 > TCP/IP・ルーティング基礎 | 難易度：標準

次のA・Bはそれぞれ別の確認事項への回答である。両者の適否を正しく示すものはどれか。
A：『ルータの経路表に10.0.0.0/8、10.1.0.0/16、10.1.2.0/24があり、宛先10.1.2.55への経路はいずれも到達可能である。通常の最長プレフィックス一致ではどの経路が選ばれるか。』に対し、「10.1.2.0/24。宛先に一致する中でプレフィックス長が最も長い。」と判断した。
B：『IPv4の192.0.2.0/24というプレフィックスに含まれるアドレス総数として最も適切なものはどれか。』に対し、「256個。ホスト部8 bitなので2^8個である。」と判断した。
ア．A（最長プレフィックス一致による経路...）だけが適切で、B（IPv4プレフィックス長からアド...）は誤っている。
イ．A（最長プレフィックス一致による経路...）・B（IPv4プレフィックス長からアド...）はいずれも適切である。
ウ．B（IPv4プレフィックス長からアド...）だけが適切で、A（最長プレフィックス一致による経路...）は誤っている。
エ．A（最長プレフィックス一致による経路...）・B（IPv4プレフィックス長からアド...）はいずれも誤っている。

答え・解説 正答：イ

ア：不適切。正しい評価は「A（最長プレフィックス一致による経路...）・B（IPv4プレフィックス長からアド...）はいずれも適切である。」。A：最も具体的な経路が選択される。B：プレフィックスに含まれる全アドレス数は2^(32-24)=256である。
イ：適切。Aは正しい（最も具体的な経路が選択される。）。Bは正しい（プレフィックスに含まれる全アドレス数は2^(32-24)=256である。）。
ウ：不適切。正しい評価は「A（最長プレフィックス一致による経路...）・B（IPv4プレフィックス長からアド...）はいずれも適切である。」。A：最も具体的な経路が選択される。B：プレフィックスに含まれる全アドレス数は2^(32-24)=256である。
エ：不適切。正しい評価は「A（最長プレフィックス一致による経路...）・B（IPv4プレフィックス長からアド...）はいずれも適切である。」。A：最も具体的な経路が選択される。B：プレフィックスに含まれる全アドレス数は2^(32-24)=256である。
総合解説：Aの確認ポイント：CIDR環境の転送では、宛先に一致する複数経路のうち最も長いプレフィックスを持つ経路を選ぶ。経路集約と詳細経路の共存に不可欠な原則である。Bの確認ポイント：CIDR表記の/24は上位24 bitがプレフィックスで、残り8 bitが可変である。総アドレス数と通常の利用可能ホスト数を区別する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0117 伝送・交換・IP基礎 > TCP/IP・ルーティング基礎 | 難易度：基礎

次の判断A・Bについて、適否の組合せとして最も適切なものはどれか。

A：『OSPFとBGPの役割の組合せとして最も適切なものはどれか。』に対し、「OSPFは主に単一AS内のリンクステート型IGP、BGPはAS間の経路交換に用いられる。」と判断した。

B：『RFC 1918が定めるプライベートIPv4アドレス空間について、正しい説明はどれか。』に対し、「プライベートIPv4アドレスは自律システム番号から自動的に割り当てられる。」と判断した。

ア．A（OSPFとBGPの利用範囲をAS...）だけが適切で、B（RFC1918のプライベートIP...）は誤っている。

イ．A（OSPFとBGPの利用範囲をAS...）・B（RFC1918のプライベートIP...）はいずれも適切である。

ウ．B（RFC1918のプライベートIP...）だけが適切で、A（OSPFとBGPの利用範囲をAS...）は誤っている。

エ．A（OSPFとBGPの利用範囲をAS...）・B（RFC1918のプライベートIP...）はいずれも誤っている。

答え・解説 正答：ア

ア：適切。Aは正しい（適用範囲と経路選択の考え方が異なる。）。Bは誤り（RFC 1918のプライベートアドレス空間はAS番号から自動生成・割当される仕組みではない。）。

イ：不適切。正しい評価は「A（OSPFとBGPの利用範囲をAS...）だけが適切で、B（RFC1918のプライベートIP...）は誤っている。」。A：適用範囲と経路選択の考え方が異なる。 B：RFC 1918のプライベートアドレス空間はAS番号から自動生成・割当される仕組みではない。

ウ：不適切。正しい評価は「A（OSPFとBGPの利用範囲をAS...）だけが適切で、B（RFC1918のプライベートIP...）は誤っている。」。A：適用範囲と経路選択の考え方が異なる。 B：RFC 1918のプライベートアドレス空間はAS番号から自動生成・割当される仕組みではない。

エ：不適切。正しい評価は「A（OSPFとBGPの利用範囲をAS...）だけが適切で、B（RFC1918のプライベートIP...）は誤っている。」。A：適用範囲と経路選択の考え方が異なる。 B：RFC 1918のプライベートアドレス空間はAS番号から自動生成・割当される仕組みではない。

総合解説：Aの確認ポイント：OSPFは単一AS内でリンクステート情報に基づき経路計算を行う代表的IGPで、BGPはAS間で経路情報とポリシーを扱う。 Bの確認ポイント：RFC 1918は10.0.0.0/8、172.16.0.0/12、192.168.0.0/16をプライベート利用向けとして定める。グローバルな一意性を前提としないため、公開インターネットの通常のグローバル経路として扱わない。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0118 伝送・交換・IP基礎 > TCP/IP・ルーティング基礎 | 難易度：標準

設備担当者が行った次のA・Bの判断を評価した。正しい評価の組合せはどれか。

A：『NAT/NAPTの基本的な役割として最も適切なものはどれか。』に対し、「IPv4パケットを必ず音声PC Mへ変換する。」と判断した。

B：『IPv6アドレスの長さとして正しいものはどれか。』に対し、「128 bit。IPv4の32 bitから大幅に拡張されている。」と判断した。

ア．B（IPv6のアドレス長をIPv4と...）だけが適切で、A（NATの基本的な変換対象を説明で...）は誤っている。

イ．A（NATの基本的な変換対象を説明で...）・B（IPv6のアドレス長をIPv4と...）はいずれも適切である。

ウ．A（NATの基本的な変換対象を説明で...）だけが適切で、B（IPv6のアドレス長をIPv4と...）は誤っている。

エ．A（NATの基本的な変換対象を説明で...）・B（IPv6のアドレス長をIPv4と...）はいずれも誤っている。

答え・解説 正答：ア

ア：適切。Aは誤り（データ形式の変換ではない。）。Bは正しい（RFC 8200ではIPv6のアドレスサイズを128 bitとしている。）。

イ：不適切。正しい評価は「B（IPv6のアドレス長をIPv4と...）だけが適切で、A（NATの基本的な変換対象を説明で...）は誤っている。」。A：データ形式の変換ではない。 B：RFC 8200ではIPv6のアドレスサイズを128 bitとしている。

ウ：不適切。正しい評価は「B（IPv6のアドレス長をIPv4と...）だけが適切で、A（NATの基本的な変換対象を説明で...）は誤っている。」。A：データ形式の変換ではない。 B：RFC 8200ではIPv6のアドレスサイズを128 bitとしている。

エ：不適切。正しい評価は「B（IPv6のアドレス長をIPv4と...）だけが適切で、A（NATの基本的な変換対象を説明で...）は誤っている。」。A：データ形式の変換ではない。 B：RFC 8200ではIPv6のアドレスサイズを128 bitとしている。

総合解説：Aの確認ポイント：Traditional NATはIPアドレス変換を行い、NAPTではトランスポート層ポートも用いて複数セッションを対応付ける。エンドツーエンド原則への影響も理解する。 Bの確認ポイント：IPv6は128 bitのアドレス空間を持ち、階層化や自動設定などを考慮した設計となっている。IPv4の32 bitと明確に区別する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0119 伝送・交換・IP基礎 > TCP/IP・ルーティング基礎 | 難易度：基礎

同じ細分類に属する次の二つの判断A・Bを確認する。適否の組合せとして最も適切なものはどれか。

A：『IPv6基本ヘッダのHop Limitフィールドの主な目的として最も適切なものはどれか。』に対し、「送信元MACアドレスを128 bitへ拡張するため。」と判断した。

B：『TCPとUDPの説明として最も適切なものはどれか。』に対し、「TCPはIPアドレスをMACアドレスへ変換するプロトコルである。」と判断した。

A・A（IPv6HopLimitの役割を...）・B（TCPとUDPの基本的なサービス...）はいずれも適切である。

イ・A（IPv6HopLimitの役割を...）だけが適切で、B（TCPとUDPの基本的なサービス...）は誤っている。

ウ・B（TCPとUDPの基本的なサービス...）だけが適切で、A（IPv6HopLimitの役割を...）は誤っている。

エ・A（IPv6HopLimitの役割を...）・B（TCPとUDPの基本的なサービス...）はいずれも誤っている。

答え・解説 正答：エ

ア：不適切。正しい評価は「A（IPv6HopLimitの役割を...）・B（TCPとUDPの基本的なサービス...）はいずれも誤っている。」。A：Hop Limitはアドレスフィールドではない。B：それはARP等の役割でありTCPではない。

イ：不適切。正しい評価は「A（IPv6HopLimitの役割を...）・B（TCPとUDPの基本的なサービス...）はいずれも誤っている。」。A：Hop Limitはアドレスフィールドではない。B：それはARP等の役割でありTCPではない。

ウ：不適切。正しい評価は「A（IPv6HopLimitの役割を...）・B（TCPとUDPの基本的なサービス...）はいずれも誤っている。」。A：Hop Limitはアドレスフィールドではない。B：それはARP等の役割でありTCPではない。

エ：適切。Aは誤り（Hop Limitはアドレスフィールドではない。）。Bは誤り（それはARP等の役割でありTCPではない。）。

総合解説：Aの確認ポイント：IPv6のHop LimitはIPv4のTTLに相当する役割を持ち、各ノード転送時に減算される。経路ループ時のパケット寿命を制限する。Bの確認ポイント：TCPは信頼性のあるバイトストリームを提供するため接続管理・順序制御・再送等を行う。UDPは低オーバーヘッドのデータグラム転送を提供する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0120 伝送・交換・IP基礎 > TCP/IP・ルーティング基礎 | 難易度：標準

次のA・Bはそれぞれ別の確認事項への回答である。両者の適否を正しく示すものはどれか。

A：『連続した複数の詳細経路を一つの集約プレフィックスとして上位ルータへ広告する主な利点として最も適切なものはどれか。』に対し、「ルーティングテーブルや経路広告の項目数を減らし、規模拡大への対応をしやすいとする。」と判断した。

B：『IPv4ホストが同一Ethernet LAN上の宛先へフレームを送る際にARPを用いる主な目的はどれか。』に対し、「宛先IPv4アドレスに対応するEthernetのMACアドレスを取得するため。」と判断した。

A・A（経路集約の利点と制約を説明できる）だけが適切で、B（ARPの役割をL3アドレスとL2...）は誤っている。

イ・A（経路集約の利点と制約を説明できる）・B（ARPの役割をL3アドレスとL2...）はいずれも適切である。

ウ・B（ARPの役割をL3アドレスとL2...）だけが適切で、A（経路集約の利点と制約を説明できる）は誤っている。

エ・A（経路集約の利点と制約を説明できる）・B（ARPの役割をL3アドレスとL2...）はいずれも誤っている。

答え・解説 正答：イ

ア：不適切。正しい評価は「A（経路集約の利点と制約を説明できる）・B（ARPの役割をL3アドレスとL2...）はいずれも適切である。」。A：CIDR導入の重要な目的の一つである。B：ARPはプロトコルアドレスとハードウェアアドレスの対応を解決する。

イ：適切。Aは正しい（CIDR導入の重要な目的の一つである。）。Bは正しい（ARPはプロトコルアドレスとハードウェアアドレスの対応を解決する。）。

ウ：不適切。正しい評価は「A（経路集約の利点と制約を説明できる）・B（ARPの役割をL3アドレスとL2...）はいずれも適切である。」。A：CIDR導入の重要な目的の一つである。B：ARPはプロトコルアドレスとハードウェアアドレスの対応を解決する。

エ：不適切。正しい評価は「A（経路集約の利点と制約を説明できる）・B（ARPの役割をL3アドレスとL2...）はいずれも適切である。」。A：CIDR導入の重要な目的の一つである。B：ARPはプロトコルアドレスとハードウェアアドレスの対応を解決する。

総合解説：Aの確認ポイント：CIDRの経路集約はグローバルなルーティング状態の増大を抑える。一方、到達性のないサブ範囲まで集約で覆う場合はブラックホールやループを避ける設計が必要である。Bの確認ポイント：EthernetでIPパケットを送るには次ホップのMACアドレスが必要である。ARPはIPv4等のプロトコルアドレスからローカルネットワークのハードウェアアドレスを解決する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0121 無線・移動・電力・線路基礎 > 電波伝搬・無線方式 | 難易度：応用

次の判断A・Bについて、適否の組合せとして最も適切なものはどれか。

A：『周波数を一定とし自由空間伝搬を仮定する。送受信間距離を2倍にしたとき、自由空間基本伝搬損失は約何dB増加するか。』に対し、「約6 dB。損失は $20\log_{10}(d)$ に比例するため、 $20\log_{10} 2 \approx 6$ dBである。」と判断した。

B：『FDDとTDDの基本的な違いとして最も適切なものはどれか。』に対し、「FDDはIPアドレス、TDDはMACアドレスを割り当てる方式である。」と判断した。

A：A（自由空間伝搬損失の距離依存性をd...）・B（FDDとTDDの上下方向資源分離...）はいずれも適切である。

I：B（FDDとTDDの上下方向資源分離...）だけが適切で、A（自由空間伝搬損失の距離依存性をd...）は誤っている。

U：A（自由空間伝搬損失の距離依存性をd...）・B（FDDとTDDの上下方向資源分離...）はいずれも誤っている。

E：A（自由空間伝搬損失の距離依存性をd...）だけが適切で、B（FDDとTDDの上下方向資源分離...）は誤っている。

答え・解説 正答：エ

A：不適切。正しい評価は「A（自由空間伝搬損失の距離依存性をd...）だけが適切で、B（FDDとTDDの上下方向資源分離...）は誤っている。」。A：距離2倍で約6.02 dB増える。B：アドレス割当て方式ではない。

I：不適切。正しい評価は「A（自由空間伝搬損失の距離依存性をd...）だけが適切で、B（FDDとTDDの上下方向資源分離...）は誤っている。」。A：距離2倍で約6.02 dB増える。B：アドレス割当て方式ではない。

U：不適切。正しい評価は「A（自由空間伝搬損失の距離依存性をd...）だけが適切で、B（FDDとTDDの上下方向資源分離...）は誤っている。」。A：距離2倍で約6.02 dB増える。B：アドレス割当て方式ではない。

E：適切。Aは正しい（距離2倍で約6.02 dB増える。）。Bは誤り（アドレス割当て方式ではない。）。

総合解説：Aの確認ポイント：自由空間基本伝搬損失はdB表記で $20\log d + 20\log f +$ 定数となる。距離・周波数の倍率をdBへ変換できることが重要である。Bの確認ポイント：複信方式では上り・下りを分離する必要がある。FDDは周波数、TDDは時間を分ける。トラヒックの上下非対称性や周波数割当てと関係する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0122 無線・移動・電力・線路基礎 > 電波伝搬・無線方式 | 難易度：基礎

設備担当者が行った次のA・Bの判断を評価した。正しい評価の組合せはどれか。

A：『送受信距離を一定とし自由空間伝搬を仮定する。周波数を2倍にしたとき、同じアンテナ利得条件で自由空間基本伝搬損失は約何dB変化するか。』に対し、「周波数には依存せず常に一定である。」と判断した。

B：『OFDMの基本的な特徴として最も適切なものはどれか。』に対し、「広帯域信号を多数の互いに直交する低速サブキャリアへ分割して並列伝送する。」と判断した。

A：A（自由空間伝搬損失の周波数依存性を...）・B（OFDMの直交サブキャリア構成を...）はいずれも適切である。

I：A（自由空間伝搬損失の周波数依存性を...）だけが適切で、B（OFDMの直交サブキャリア構成を...）は誤っている。

U：B（OFDMの直交サブキャリア構成を...）だけが適切で、A（自由空間伝搬損失の周波数依存性を...）は誤っている。

E：A（自由空間伝搬損失の周波数依存性を...）・B（OFDMの直交サブキャリア構成を...）はいずれも誤っている。

答え・解説 正答：ウ

A：不適切。正しい評価は「B（OFDMの直交サブキャリア構成を...）だけが適切で、A（自由空間伝搬損失の周波数依存性を...）は誤っている。」。A：自由空間損失は周波数にも依存する。B：直交性によりサブキャリアスペクトルを重ねながら分離可能にする。

I：不適切。正しい評価は「B（OFDMの直交サブキャリア構成を...）だけが適切で、A（自由空間伝搬損失の周波数依存性を...）は誤っている。」。A：自由空間損失は周波数にも依存する。B：直交性によりサブキャリアスペクトルを重ねながら分離可能にする。

U：適切。Aは誤り（自由空間損失は周波数にも依存する。）。Bは正しい（直交性によりサブキャリアスペクトルを重ねながら分離可能にする。）。

E：不適切。正しい評価は「B（OFDMの直交サブキャリア構成を...）だけが適切で、A（自由空間伝搬損失の周波数依存性を...）は誤っている。」。A：自由空間損失は周波数にも依存する。B：直交性によりサブキャリアスペクトルを重ねながら分離可能にする。

総合解説：Aの確認ポイント：自由空間伝搬損失は距離と周波数の双方に対して $20\log$ で増加する。アンテナ実効開口など別条件を変える場合は評価条件を明確にする。Bの確認ポイント：OFDMは広帯域チャンネルを多数の狭帯域直交サブキャリアへ分けることで、周波数選択性フェージングへの等化を容易にする。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0123

無線・移動・電力・線路基礎 > 電波伝搬・無線方式 | 難易度：基礎

同じ細分類に属する次の二つの判断A・Bを確認する。適否の組合せとして最も適切なものはどれか。

A：『送受信間の見通し経路付近に山や建物などの障害物がある場合の回折に関する説明として最も適切なものはどれか。』に対し、「電波は幾何学的な直線経路以外には一切伝わらないため、障害物があれば受信電力は必ず厳密に0になる。」と判断した。

B：『送信機出力が20 dBm、送信アンテナ利得が8 dBi、給電線損失が2 dBである。EIRPとして最も適切なものはどれか。』に対し、「30 dBm。20+8+2として損失も加算する。」と判断した。

ア：A（見通し外で生じる回折伝搬の基本を...）・B（EIRPを送信電力とアンテナ利得...）はいずれも適切である。

イ：A（見通し外で生じる回折伝搬の基本を...）・B（EIRPを送信電力とアンテナ利得...）はいずれも誤っている。

ウ：A（見通し外で生じる回折伝搬の基本を...）だけが適切で、B（EIRPを送信電力とアンテナ利得...）は誤っている。

エ：B（EIRPを送信電力とアンテナ利得...）だけが適切で、A（見通し外で生じる回折伝搬の基本を...）は誤っている。

0124

無線・移動・電力・線路基礎 > 電波伝搬・無線方式 | 難易度：応用

次のA・Bはそれぞれ別の確認事項への回答である。両者の適否を正しく示すものはどれか。

A：『都市部の移動無線でマルチパスフェージングが生じる主な理由として最も適切なものはどれか。』に対し、「直接波や反射波・回折波など複数経路の電波が異なる位相と遅延で到来し、合成電界が変動するため。」と判断した。

B：『固定無線リンクの設計で、幾何学的な直線見通しだけでなく第1フレネルゾーンのクリアランスを確保することが重要な主な理由はどれか。』に対し、「直線見通しがあってもフレネルゾーン内に障害物が入り込むと回折により追加損失が生じ得るため。」と判断した。

ア：A（マルチパスフェージングの原因を説...）だけが適切で、B（フレネルゾーン確保の意味を見通し...）は誤っている。

イ：B（フレネルゾーン確保の意味を見通し...）だけが適切で、A（マルチパスフェージングの原因を説...）は誤っている。

ウ：A（マルチパスフェージングの原因を説...）・B（フレネルゾーン確保の意味を見通し...）はいずれも誤っている。

エ：A（マルチパスフェージングの原因を説...）・B（フレネルゾーン確保の意味を見通し...）はいずれも適切である。

答え・解説

正答：イ

ア：不適切。正しい評価は「A（見通し外で生じる回折伝搬の基本を...）・B（EIRPを送信電力とアンテナ利得...）はいずれも誤っている。」。A：障害物の縁などで回折し、見通し外へも一定の電界が到達し得る。B：給電線損失は送信電力を減少させる。

イ：適切。Aは誤り（障害物の縁などで回折し、見通し外へも一定の電界が到達し得る。）。Bは誤り（給電線損失は送信電力を減少させる。）。

ウ：不適切。正しい評価は「A（見通し外で生じる回折伝搬の基本を...）・B（EIRPを送信電力とアンテナ利得...）はいずれも誤っている。」。A：障害物の縁などで回折し、見通し外へも一定の電界が到達し得る。B：給電線損失は送信電力を減少させる。

エ：不適切。正しい評価は「A（見通し外で生じる回折伝搬の基本を...）・B（EIRPを送信電力とアンテナ利得...）はいずれも誤っている。」。A：障害物の縁などで回折し、見通し外へも一定の電界が到達し得る。B：給電線損失は送信電力を減少させる。

総合解説：Aの確認ポイント：障害物で直接波が遮られても回折により電波が到達する場合がある。フレネルゾーンと障害物形状を考慮して回折損失を評価する。Bの確認ポイント：EIRPは送信機出力に送信系利得を加え損失を差し引いて求める。リンクバジェット計算の基本である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

答え・解説

正答：エ

ア：不適切。正しい評価は「A（マルチパスフェージングの原因を説...）・B（フレネルゾーン確保の意味を見通し...）はいずれも適切である。」。A：移動に伴い経路差が変化して受信レベルが大きく変動する。B：波としての伝搬を考えると周囲の空間も影響する。

イ：不適切。正しい評価は「A（マルチパスフェージングの原因を説...）・B（フレネルゾーン確保の意味を見通し...）はいずれも適切である。」。A：移動に伴い経路差が変化して受信レベルが大きく変動する。B：波としての伝搬を考えると周囲の空間も影響する。

ウ：不適切。正しい評価は「A（マルチパスフェージングの原因を説...）・B（フレネルゾーン確保の意味を見通し...）はいずれも適切である。」。A：移動に伴い経路差が変化して受信レベルが大きく変動する。B：波としての伝搬を考えると周囲の空間も影響する。

エ：適切。Aは正しい（移動に伴い経路差が変化して受信レベルが大きく変動する。）。Bは正しい（波としての伝搬を考えると周囲の空間も影響する。）。

総合解説：Aの確認ポイント：陸上移動通信では反射・散乱・回折による複数経路が同時に到来し、位相合成で受信振幅が変動する。遅延広がりとは周波数選択性にも関係する。Bの確認ポイント：見通し無線では直線経路だけでなくフレネルゾーンの遮蔽率が回折損失に影響する。アンテナ高やルート設計でクリアランスを確保する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0125

無線・移動・電力・線路基礎 > 電波伝搬・無線方式 | 難易度：標準

次の判断A・Bについて、適否の組合せとして最も適切なものはどれか。

A：『無線通信で空間ダイバーシチを用いる主な目的として最も適切なものはどれか。』に対し、「互いに
 関連の小さい複数アンテナの受信信号を選択・合成し、深いフェージングの影響を受けにくくする。」と判断した。

B：『広帯域無線でマルチパス遅延広がりが無視できない場合に生じやすい現象として最も適切なものはどれか。』に対し、「すべての周波数成分が完全に同じ変化を受けるため、周波数選択性は生じない。」と判断した。

ア・A（ダイバーシチの目的をフェージング...）・B（周波数選択性フェージングと遅延広...）はいずれも適切である。

イ・A（ダイバーシチの目的をフェージング...）だけが適切で、B（周波数選択性フェージングと遅延広...）は誤っている。

ウ・B（周波数選択性フェージングと遅延広...）だけが適切で、A（ダイバーシチの目的をフェージング...）は誤っている。

エ・A（ダイバーシチの目的をフェージング...）・B（周波数選択性フェージングと遅延広...）はいずれも誤っている。

答え・解説

正答：イ

ア：不適切。正しい評価は「A（ダイバーシチの目的をフェージング...）だけが適切で、B（周波数選択性フェージングと遅延広...）は誤っている。」。A：独立性の高い複数枝を利用して信頼性を高める。B：これは平坦フェージングに近い条件である。

イ：適切。Aは正しい（独立性の高い複数枝を利用して信頼性を高める。）。Bは誤り（これは平坦フェージングに近い条件である。）。

ウ：不適切。正しい評価は「A（ダイバーシチの目的をフェージング...）だけが適切で、B（周波数選択性フェージングと遅延広...）は誤っている。」。A：独立性の高い複数枝を利用して信頼性を高める。B：これは平坦フェージングに近い条件である。

エ：不適切。正しい評価は「A（ダイバーシチの目的をフェージング...）だけが適切で、B（周波数選択性フェージングと遅延広...）は誤っている。」。A：独立性の高い複数枝を利用して信頼性を高める。B：これは平坦フェージングに近い条件である。

総合解説：Aの確認ポイント：ダイバーシチは空間・周波数・時間などで独立性のある複数の伝送枝を利用し、一つの枝がフェードしても通信品質を維持しやすくする。Bの確認ポイント：複数経路の到来時間差がシンボル周期に対して大きいと、隣接シンボルの重なりや周波数ごとの異なる応答が生じる。OFDMや等化は代表的な対策である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0126

無線・移動・電力・線路基礎 > 電波伝搬・無線方式 | 難易度：標準

設備担当者が行った次のA・Bの判断を評価した。正しい評価の組合せはどれか。

A：『FDDとTDDの基本的な違いとして最も適切なものはどれか。』に対し、「FDDは有線専用で、TDDは光ファイバ専用の方式である。」と判断した。

B：『周波数を一定とし自由空間伝搬を仮定する。送受信間距離を2倍にしたとき、自由空間基本伝搬損失は約何dB増加するか。』に対し、「約6 dB。損失は20log10(d)に比例するため、20log10 2 ≈ 6 dBである。」と判断した。

ア・A（FDDとTDDの上下方向資源分離...）・B（自由空間伝搬損失の距離依存性をd...）はいずれも適切である。

イ・B（自由空間伝搬損失の距離依存性をd...）だけが適切で、A（FDDとTDDの上下方向資源分離...）は誤っている。

ウ・A（FDDとTDDの上下方向資源分離...）だけが適切で、B（自由空間伝搬損失の距離依存性をd...）は誤っている。

エ・A（FDDとTDDの上下方向資源分離...）・B（自由空間伝搬損失の距離依存性をd...）はいずれも誤っている。

答え・解説

正答：イ

ア：不適切。正しい評価は「B（自由空間伝搬損失の距離依存性をd...）だけが適切で、A（FDDとTDDの上下方向資源分離...）は誤っている。」。A：無線の複信方式として広く用いられる。B：距離2倍で約6.02 dB増える。

イ：適切。Aは誤り（無線の複信方式として広く用いられる。）。Bは正しい（距離2倍で約6.02 dB増える。）。

ウ：不適切。正しい評価は「B（自由空間伝搬損失の距離依存性をd...）だけが適切で、A（FDDとTDDの上下方向資源分離...）は誤っている。」。A：無線の複信方式として広く用いられる。B：距離2倍で約6.02 dB増える。

エ：不適切。正しい評価は「B（自由空間伝搬損失の距離依存性をd...）だけが適切で、A（FDDとTDDの上下方向資源分離...）は誤っている。」。A：無線の複信方式として広く用いられる。B：距離2倍で約6.02 dB増える。

総合解説：Aの確認ポイント：複信方式では上り・下りを分離する必要がある。FDDは周波数、TDDは時間を分ける。トラフィックの上下非対称性や周波数割当てと関係する。Bの確認ポイント：自由空間基本伝搬損失はdB表記で20log d + 20log f + 定数となる。距離・周波数の倍率をdBへ変換できることが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0127 無線・移動・電力・線路基礎 > 電波伝搬・無線方式 | 難易度：応用

同じ細分類に属する次の二つの判断A・Bを確認する。適否の組合せとして最も適切なものはどれか。
A：『OFDMの基本的な特徴として最も適切なものはどれか。』に対し、「すべてのサブキャリアを同一相・同一周波数に完全一致させる。」と判断した。
B：『送受信距離を一定とし自由空間伝搬を仮定する。周波数を2倍にしたとき、同じアンテナ利得条件で自由空間基本伝搬損失は約何dB変化するか。』に対し、「周波数には依存せず常に一定である。」と判断した。

ア．A（OFDMの直交サブキャリア構成を...）・B（自由空間伝搬損失の周波数依存性を...）はいずれも誤っている。
イ．A（OFDMの直交サブキャリア構成を...）・B（自由空間伝搬損失の周波数依存性を...）はいずれも適切である。
ウ．A（OFDMの直交サブキャリア構成を...）だけが適切で、B（自由空間伝搬損失の周波数依存性を...）は誤っている。
エ．B（自由空間伝搬損失の周波数依存性を...）だけが適切で、A（OFDMの直交サブキャリア構成を...）は誤っている。

答え・解説 正答：ア

ア：適切。Aは誤り（異なる周波数の直交サブキャリアで構成する。）。Bは誤り（自由空間損失は周波数にも依存する。）。
イ：不適切。正しい評価は「A（OFDMの直交サブキャリア構成を...）・B（自由空間伝搬損失の周波数依存性を...）はいずれも誤っている。」。A：異なる周波数の直交サブキャリアで構成する。B：自由空間損失は周波数にも依存する。
ウ：不適切。正しい評価は「A（OFDMの直交サブキャリア構成を...）・B（自由空間伝搬損失の周波数依存性を...）はいずれも誤っている。」。A：異なる周波数の直交サブキャリアで構成する。B：自由空間損失は周波数にも依存する。
エ：不適切。正しい評価は「A（OFDMの直交サブキャリア構成を...）・B（自由空間伝搬損失の周波数依存性を...）はいずれも誤っている。」。A：異なる周波数の直交サブキャリアで構成する。B：自由空間損失は周波数にも依存する。

総合解説：Aの確認ポイント：OFDMは広帯域チャネルを多数の狭帯域直交サブキャリアへ分けることで、周波数選択性フェージングへの等化を容易にする。Bの確認ポイント：自由空間伝搬損失は距離と周波数の双方に対して $20\log$ で増加する。アンテナ実効開口など別条件を変える場合は評価条件を明確にする。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0128 無線・移動・電力・線路基礎 > 電波伝搬・無線方式 | 難易度：標準

次のA・Bはそれぞれ別の確認事項への回答である。両者の適否を正しく示すものはどれか。
A：『送信機出力が20 dBm、送信アンテナ利得が8 dBi、給電線損失が2 dBである。EIRPとして最も適切なものはどれか。』に対し、「26 dBm。20+8-2で求める。」と判断した。
B：『送受信間の見通し経路付近に山や建物などの障害物がある場合の回折に関する説明として最も適切なものはどれか。』に対し、「回折により障害物の背後へ電波が回り込むことがあり、見通し遮蔽時の追加損失評価が必要になる。」と判断した。

ア．A（EIRPを送信電力とアンテナ利得...）・B（見通し外で生じる回折伝搬の基本を...）はいずれも適切である。
イ．A（EIRPを送信電力とアンテナ利得...）だけが適切で、B（見通し外で生じる回折伝搬の基本を...）は誤っている。
ウ．B（見通し外で生じる回折伝搬の基本を...）だけが適切で、A（EIRPを送信電力とアンテナ利得...）は誤っている。
エ．A（EIRPを送信電力とアンテナ利得...）・B（見通し外で生じる回折伝搬の基本を...）はいずれも誤っている。

答え・解説 正答：ア

ア：適切。Aは正しい（dB量はリンクバジェット上で加減算できる。）。Bは正しい（回折は見通し外伝搬の重要な機構である。）。
イ：不適切。正しい評価は「A（EIRPを送信電力とアンテナ利得...）・B（見通し外で生じる回折伝搬の基本を...）はいずれも適切である。」。A：dB量はリンクバジェット上で加減算できる。B：回折は見通し外伝搬の重要な機構である。
ウ：不適切。正しい評価は「A（EIRPを送信電力とアンテナ利得...）・B（見通し外で生じる回折伝搬の基本を...）はいずれも適切である。」。A：dB量はリンクバジェット上で加減算できる。B：回折は見通し外伝搬の重要な機構である。
エ：不適切。正しい評価は「A（EIRPを送信電力とアンテナ利得...）・B（見通し外で生じる回折伝搬の基本を...）はいずれも適切である。」。A：dB量はリンクバジェット上で加減算できる。B：回折は見通し外伝搬の重要な機構である。

総合解説：Aの確認ポイント：EIRPは送信機出力に送信系利得を加え損失を差し引いて求める。リンクバジェット計算の基本である。Bの確認ポイント：障害物で直接波が遮られても回折により電波が到達する場合がある。フレネルゾーンと障害物形状を考慮して回折損失を評価する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0129

無線・移動・電力・線路基礎 > 電波伝搬・無線方式 | 難易度：標準

次の判断A・Bについて、適否の組合せとして最も適切なものはどれか。

A：『固定無線リンクの設計で、幾何学的な直線見通しだけでなく第1フレネルゾーンのクリアランスを確保することが重要な主な理由はどれか。』に対し、「直線見通しがあってもフレネルゾーン内に障害物が入り込むと回折により追加損失が生じ得るため。」と判断した。

B：『都市部の移動無線でマルチパスフェージングが生じる主な理由として最も適切なものはどれか。』に対し、「アンテナが電波を電気信号へ変換できない現象だけを指すため。」と判断した。

ア・A（フレネルゾーン確保の意味を見通し...）・B（マルチパスフェージングの原因を説...）はいずれも適切である。

イ・B（マルチパスフェージングの原因を説...）だけが適切で、A（フレネルゾーン確保の意味を見通し...）は誤っている。

ウ・A（フレネルゾーン確保の意味を見通し...）だけが適切で、B（マルチパスフェージングの原因を説...）は誤っている。

エ・A（フレネルゾーン確保の意味を見通し...）・B（マルチパスフェージングの原因を説...）はいずれも誤っている。

答え・解説

正答：ウ

ア：不適切。正しい評価は「A（フレネルゾーン確保の意味を見通し...）だけが適切で、B（マルチパスフェージングの原因を説...）は誤っている。」。A：波としての伝搬を考えると周囲の空間も影響する。B：アンテナ故障ではなく伝搬現象である。

イ：不適切。正しい評価は「A（フレネルゾーン確保の意味を見通し...）だけが適切で、B（マルチパスフェージングの原因を説...）は誤っている。」。A：波としての伝搬を考えると周囲の空間も影響する。B：アンテナ故障ではなく伝搬現象である。

ウ：適切。Aは正しい（波としての伝搬を考えると周囲の空間も影響する。）。Bは誤り（アンテナ故障ではなく伝搬現象である。）。

エ：不適切。正しい評価は「A（フレネルゾーン確保の意味を見通し...）だけが適切で、B（マルチパスフェージングの原因を説...）は誤っている。」。A：波としての伝搬を考えると周囲の空間も影響する。B：アンテナ故障ではなく伝搬現象である。

総合解説：Aの確認ポイント：見通し無線では直線経路だけでなくフレネルゾーンの遮蔽率が回折損失に影響する。アンテナ高やルート設計でクリアランスを確保する。Bの確認ポイント：陸上移動通信では反射・散乱・回折による複数経路が同時に到来し、位相合成で受信振幅が変動する。遅延広がりは周波数選択性にも関係する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0130

無線・移動・電力・線路基礎 > 電波伝搬・無線方式 | 難易度：基礎

設備担当者が行った次のA・Bの判断を評価した。正しい評価の組合せはどれか。

A：『広帯域無線でマルチパス遅延広がりが無視できない場合に生じやすい現象として最も適切なものはどれか。』に対し、「受信信号の周波数が必ず0 Hzへ変換される。」と判断した。

B：『無線通信で空間ダイバーシチを用いる主な目的として最も適切なものはどれか。』に対し、「互いに相関の小さい複数アンテナの受信信号を選択・合成し、深いフェージングの影響を受けにくくする。」と判断した。

ア・A（周波数選択性フェージングと遅延広...）・B（ダイバーシチの目的をフェージング...）はいずれも適切である。

イ・A（周波数選択性フェージングと遅延広...）だけが適切で、B（ダイバーシチの目的をフェージング...）は誤っている。

ウ・A（周波数選択性フェージングと遅延広...）・B（ダイバーシチの目的をフェージング...）はいずれも誤っている。

エ・B（ダイバーシチの目的をフェージング...）だけが適切で、A（周波数選択性フェージングと遅延広...）は誤っている。

答え・解説

正答：エ

ア：不適切。正しい評価は「B（ダイバーシチの目的をフェージング...）だけが適切で、A（周波数選択性フェージングと遅延広...）は誤っている。」。A：遅延広がりの現象ではない。B：独立性の高い複数枝を利用して信頼性を高める。

イ：不適切。正しい評価は「B（ダイバーシチの目的をフェージング...）だけが適切で、A（周波数選択性フェージングと遅延広...）は誤っている。」。A：遅延広がりの現象ではない。B：独立性の高い複数枝を利用して信頼性を高める。

ウ：不適切。正しい評価は「B（ダイバーシチの目的をフェージング...）だけが適切で、A（周波数選択性フェージングと遅延広...）は誤っている。」。A：遅延広がりの現象ではない。B：独立性の高い複数枝を利用して信頼性を高める。

エ：適切。Aは誤り（遅延広がりの現象ではない。）。Bは正しい（独立性の高い複数枝を利用して信頼性を高める。）。

総合解説：Aの確認ポイント：複数経路の到来時間差がシンボル周期に対して大きいと、隣接シンボルの重なりや周波数ごとの異なる応答が生じる。OFDMや等化は代表的な対策である。Bの確認ポイント：ダイバーシチは空間・周波数・時間などで独立性のある複数の伝送枝を利用し、一つの枝がフェードしても通信品質を維持しやすくする。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0131 無線・移動・電力・線路基礎 > 移動通信網・アクセス網 | 難易度：標準

同じ細分類に属する次の二つの判断A・Bを確認する。適否の組合せとして最も適切なものはどれか。
A：『セルラ移動通信方式の基本的な考え方として最も適切なものはどれか。』に対し、「移動端末ごとに永久に専用の周波数を一つ割り当て、再利用しない。」と判断した。
B：『GPONの基本構成として最も適切なものはどれか。』に対し、「OLTとONUの間は必ず無線だけで接続する。」と判断した。

ア．A（セルラ方式のセル分割と周波数再利...）・B（GPONの基本構成をOLT・ON...）はいずれも適切である。
イ．A（セルラ方式のセル分割と周波数再利...）だけが適切で、B（GPONの基本構成をOLT・ON...）は誤っている。
ウ．B（GPONの基本構成をOLT・ON...）だけが適切で、A（セルラ方式のセル分割と周波数再利...）は誤っている。
エ．A（セルラ方式のセル分割と周波数再利...）・B（GPONの基本構成をOLT・ON...）はいずれも誤っている。

答え・解説 正答：エ

ア：不適切。正しい評価は「A（セルラ方式のセル分割と周波数再利...）・B（GPONの基本構成をOLT・ON...）はいずれも誤っている。」。A：有限資源を効率利用するため再利用が行われる。 B：光ファイバのODNで接続する。
イ：不適切。正しい評価は「A（セルラ方式のセル分割と周波数再利...）・B（GPONの基本構成をOLT・ON...）はいずれも誤っている。」。A：有限資源を効率利用するため再利用が行われる。 B：光ファイバのODNで接続する。
ウ：不適切。正しい評価は「A（セルラ方式のセル分割と周波数再利...）・B（GPONの基本構成をOLT・ON...）はいずれも誤っている。」。A：有限資源を効率利用するため再利用が行われる。 B：光ファイバのODNで接続する。
エ：適切。Aは誤り（有限資源を効率利用するため再利用が行われる。）。Bは誤り（光ファイバのODNで接続する。）。

総合解説：Aの確認ポイント：セルラ方式ではサービスエリアをセルに分割し、周波数・時間・コード等の無線資源を空間的に再利用する。容量と干渉の設計が中心課題となる。 Bの確認ポイント：GPONはOLT、ONU/ONT、光スプリッタ等からなるODNで構成される。受動分配により一本の局側光ファイバを複数加入者で共有できる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0132 無線・移動・電力・線路基礎 > 移動通信網・アクセス網 | 難易度：基礎

次のA・Bはそれぞれ別の確認事項への回答である。両者の適否を正しく示すものはどれか。
A：『移動中の端末が一つの基地局のサービスエリアから別の基地局のエリアへ移る際に行うハンドオーバーの主目的はどれか。』に対し、「端末の通信セッションを可能な限り継続したまま、利用する無線接続先を切り替える。」と判断した。
B：『PONで複数ONUが同じ上り光路を共有する場合、ONU間の送信衝突を避けるために必要となる基本的な考え方として最も適切なものはどれか。』に対し、「各ONUの上り送信タイミングを時間的に調整・割当てし、同時送信による衝突を避ける。」と判断した。

ア．A（ハンドオーバーの目的を端末移動と通...）・B（PONの上り共有制御の必要性を説...）はいずれも適切である。
イ．A（ハンドオーバーの目的を端末移動と通...）だけが適切で、B（PONの上り共有制御の必要性を説...）は誤っている。
ウ．B（PONの上り共有制御の必要性を説...）だけが適切で、A（ハンドオーバーの目的を端末移動と通...）は誤っている。
エ．A（ハンドオーバーの目的を端末移動と通...）・B（PONの上り共有制御の必要性を説...）はいずれも誤っている。

答え・解説 正答：ア

ア：適切。Aは正しい（移動性を支える基本機能である。）。Bは正しい（上りは複数ONUのバーストを時間分割で調整する。）。
イ：不適切。正しい評価は「A（ハンドオーバーの目的を端末移動と通...）・B（PONの上り共有制御の必要性を説...）はいずれも適切である。」。A：移動性を支える基本機能である。 B：上りは複数ONUのバーストを時間分割で調整する。
ウ：不適切。正しい評価は「A（ハンドオーバーの目的を端末移動と通...）・B（PONの上り共有制御の必要性を説...）はいずれも適切である。」。A：移動性を支える基本機能である。 B：上りは複数ONUのバーストを時間分割で調整する。
エ：不適切。正しい評価は「A（ハンドオーバーの目的を端末移動と通...）・B（PONの上り共有制御の必要性を説...）はいずれも適切である。」。A：移動性を支える基本機能である。 B：上りは複数ONUのバーストを時間分割で調整する。

総合解説：Aの確認ポイント：ハンドオーバーは無線品質や負荷、移動などに応じて接続セルを切り替える。通信継続性と資源利用最適化に重要である。 Bの確認ポイント：PON下りは局側から複数ONUへ分配され、上りは複数ONUから同一OLT側へ集約されるため、時間割当てなどで衝突回避する必要がある。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0133

無線・移動・電力・線路基礎 > 移動通信網・アクセス網 | 難易度：基礎

次の判断A・Bについて、適否の組合せとして最も適切なものはどれか。

A：『移動通信システムにおける無線アクセス網（RAN）とコア網の役割の組合せとして最も適切なものはどれか。』に対し、「RANは端末との無線アクセスを担い、コア網は認証・移動管理・外部データ網への接続などを担う。」と判断した。

B：『ADSL2+の説明として最も適切なものはどれか。』に対し、「移動体向けの無線セルラ方式であり、加入者線を使わない。」と判断した。

A：A（無線アクセス網とコア網の役割を区...）・B（ADSL系アクセスの非対称性とメ...）はいずれも適切である。

イ：A（無線アクセス網とコア網の役割を区...）だけが適切で、B（ADSL系アクセスの非対称性とメ...）は誤っている。

ウ：B（ADSL系アクセスの非対称性とメ...）だけが適切で、A（無線アクセス網とコア網の役割を区...）は誤っている。

エ：A（無線アクセス網とコア網の役割を区...）・B（ADSL系アクセスの非対称性とメ...）はいずれも誤っている。

答え・解説

正答：イ

ア：不適切。正しい評価は「A（無線アクセス網とコア網の役割を区...）だけが適切で、B（ADSL系アクセスの非対称性とメ...）は誤っている。」。A：無線側とネットワーク制御・転送側で機能分担する。B：有線アクセス方式である。

イ：適切。Aは正しい（無線側とネットワーク制御・転送側で機能分担する。）。Bは誤り（有線アクセス方式である。）。

ウ：不適切。正しい評価は「A（無線アクセス網とコア網の役割を区...）だけが適切で、B（ADSL系アクセスの非対称性とメ...）は誤っている。」。A：無線側とネットワーク制御・転送側で機能分担する。B：有線アクセス方式である。

エ：不適切。正しい評価は「A（無線アクセス網とコア網の役割を区...）だけが適切で、B（ADSL系アクセスの非対称性とメ...）は誤っている。」。A：無線側とネットワーク制御・転送側で機能分担する。B：有線アクセス方式である。

総合解説：Aの確認ポイント：LTEではE-UTRANとEPC、5GではNG-RANと5GCのようにアクセスとコアを分けて整理する。Bの確認ポイント：ADSL2+は既設メタリック平衡対を活用するブロードバンドアクセス技術で、下り優先の非対称性を持つ。線路長・漏話・周波数特性が速度へ影響する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0134

無線・移動・電力・線路基礎 > 移動通信網・アクセス網 | 難易度：標準

設備担当者が行った次のA・Bの判断を評価した。正しい評価の組合せはどれか。

A：『5G SystemでAMFとUPFの役割の説明として最も適切なものはどれか。』に対し、「AMFは無線搬送波そのものを発生し、UPFはアンテナ利得を調整する。」と判断した。

B：『集合住宅の通信設備で、通信事業者の光ファイバを各住戸内まで直接引き込み、住戸内に光終端装置を設置している。この構成の呼称として最も適切なものはどれか。』に対し、「FTTH。光ファイバが利用者宅・住戸まで到達する構成である。」と判断した。

A：A（5Gコアの制御プレーンとユーザブ...）・B（FTTHとFTTBの光終端位置の...）はいずれも適切である。

イ：A（5Gコアの制御プレーンとユーザブ...）だけが適切で、B（FTTHとFTTBの光終端位置の...）は誤っている。

ウ：A（5Gコアの制御プレーンとユーザブ...）・B（FTTHとFTTBの光終端位置の...）はいずれも誤っている。

エ：B（FTTHとFTTBの光終端位置の...）だけが適切で、A（5Gコアの制御プレーンとユーザブ...）は誤っている。

答え・解説

正答：エ

ア：不適切。正しい評価は「B（FTTHとFTTBの光終端位置の...）だけが適切で、A（5Gコアの制御プレーンとユーザブ...）は誤っている。」。A：無線物理層の機能ではない。B：Fiber To The Homeの基本的な意味である。

イ：不適切。正しい評価は「B（FTTHとFTTBの光終端位置の...）だけが適切で、A（5Gコアの制御プレーンとユーザブ...）は誤っている。」。A：無線物理層の機能ではない。B：Fiber To The Homeの基本的な意味である。

ウ：不適切。正しい評価は「B（FTTHとFTTBの光終端位置の...）だけが適切で、A（5Gコアの制御プレーンとユーザブ...）は誤っている。」。A：無線物理層の機能ではない。B：Fiber To The Homeの基本的な意味である。

エ：適切。Aは誤り（無線物理層の機能ではない。）。Bは正しい（Fiber To The Homeの基本的な意味である。）。

総合解説：Aの確認ポイント：5GCではAMF、SMF等の制御機能と、ユーザトラフィックを処理するUPFを分離する。柔軟な配置・スケーリングに関係する。Bの確認ポイント：FTTxは光ファイバをどこまで敷設するかで分類する。FTTHは宅内、FTTBは建物まで、FTTCは道路沿いのキャビネット等までという整理が基本である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0135

無線・移動・電力・線路基礎 > 移動通信網・アクセス網 | 難易度：標準

同じ細分類に属する次の二つの判断A・Bを確認する。適否の組合せとして最も適切なものはどれか。

A：『LTE/E-UTRANにおけるeNodeBの説明として最も適切なものはどれか。』に対し、「交流電源を直流へ変換する整流器である。」と判断した。

B：『PONなどのアクセス網で、同一分岐配下の加入者数を増やすときの設計上の注意として最も適切なものはどれか。』に対し、「加入者数を増やしても共有帯域・光電力予算・遅延は一切変化しないため無条件に増やせる。」と判断した。

A：A（LTEのeNodeBの位置付けを...）・B（アクセス網の共有区間と収容設計の...）はいずれも適切である。

イ：A（LTEのeNodeBの位置付けを...）だけが適切で、B（アクセス網の共有区間と収容設計の...）は誤っている。

ウ：B（アクセス網の共有区間と収容設計の...）だけが適切で、A（LTEのeNodeBの位置付けを...）は誤っている。

エ：A（LTEのeNodeBの位置付けを...）・B（アクセス網の共有区間と収容設計の...）はいずれも誤っている。

答え・解説

正答：エ

ア：不適切。正しい評価は「A（LTEのeNodeBの位置付けを...）・B（アクセス網の共有区間と収容設計の...）はいずれも誤っている。」。A：通信ノードであり電源装置ではない。B：共有資源と光分配損失などの制約を考慮する必要がある。

イ：不適切。正しい評価は「A（LTEのeNodeBの位置付けを...）・B（アクセス網の共有区間と収容設計の...）はいずれも誤っている。」。A：通信ノードであり電源装置ではない。B：共有資源と光分配損失などの制約を考慮する必要がある。

ウ：不適切。正しい評価は「A（LTEのeNodeBの位置付けを...）・B（アクセス網の共有区間と収容設計の...）はいずれも誤っている。」。A：通信ノードであり電源装置ではない。B：共有資源と光分配損失などの制約を考慮する必要がある。

エ：適切。Aは誤り（通信ノードであり電源装置ではない。）。Bは誤り（共有資源と光分配損失などの制約を考慮する必要がある。）。

総合解説：Aの確認ポイント：LTEではeNodeBがUEとの無線接続と多くのRAN制御機能を担い、EPCへ接続する。世代ごとのRANノード名称と役割を整理する。Bの確認ポイント：アクセス網設計は帯域収容だけでなく、PONなら分岐損失・距離・光受信予算、共有区間のトラフィックを合わせて評価する必要がある。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0136

無線・移動・電力・線路基礎 > 移動通信網・アクセス網 | 難易度：標準

次のA・Bはそれぞれ別の確認事項への回答である。両者の適否を正しく示すものはどれか。

A：『GPONの基本構成として最も適切なものはどれか。』に対し、「局側のOLTと加入者側のONU/ONTを、受動光分配器を含むODNでポイント・ツー・マルチポイント接続する。」と判断した。

B：『セルラ移動通信方式の基本的な考え方として最も適切なものはどれか。』に対し、「サービスエリアを複数セルに分け、十分離れたセルで同じ周波数資源を再利用することで周波数利用効率を高める。」と判断した。

A：A（GPONの基本構成をOLT・ON...）だけが適切で、B（セルラ方式のセル分割と周波数再利...）は誤っている。

イ：B（セルラ方式のセル分割と周波数再利...）だけが適切で、A（GPONの基本構成をOLT・ON...）は誤っている。

ウ：A（GPONの基本構成をOLT・ON...）・B（セルラ方式のセル分割と周波数再利...）はいずれも誤っている。

エ：A（GPONの基本構成をOLT・ON...）・B（セルラ方式のセル分割と周波数再利...）はいずれも適切である。

答え・解説

正答：エ

ア：不適切。正しい評価は「A（GPONの基本構成をOLT・ON...）・B（セルラ方式のセル分割と周波数再利...）はいずれも適切である。」。A：PONは配電区間に能動中継器を置かない受動光ネットワークを基本とする。B：干渉を管理しながら有限の周波数資源を空間的に再利用する。

イ：不適切。正しい評価は「A（GPONの基本構成をOLT・ON...）・B（セルラ方式のセル分割と周波数再利...）はいずれも適切である。」。A：PONは配電区間に能動中継器を置かない受動光ネットワークを基本とする。B：干渉を管理しながら有限の周波数資源を空間的に再利用する。

ウ：不適切。正しい評価は「A（GPONの基本構成をOLT・ON...）・B（セルラ方式のセル分割と周波数再利...）はいずれも適切である。」。A：PONは配電区間に能動中継器を置かない受動光ネットワークを基本とする。B：干渉を管理しながら有限の周波数資源を空間的に再利用する。

エ：適切。Aは正しい（PONは配電区間に能動中継器を置かない受動光ネットワークを基本とする。）。Bは正しい（干渉を管理しながら有限の周波数資源を空間的に再利用する。）。

総合解説：Aの確認ポイント：GPONはOLT、ONU/ONT、光スプリッタ等からなるODNで構成される。受動分配により一本の局側光ファイバを複数加入者で共有できる。Bの確認ポイント：セルラ方式ではサービスエリアをセルに分割し、周波数・時間・コード等の無線資源を空間的に再利用する。容量と干渉の設計が中心課題となる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0137 無線・移動・電力・線路基礎 > 移動通信網・アクセス網 | 難易度：基礎

次の判断A・Bについて、適否の組合せとして最も適切なものはどれか。

A：『PONで複数ONUが同じ上り光路を共有する場合、ONU間の送信衝突を避けるために必要となる基本的な考え方として最も適切なものはどれか。』に対し、「各ONUの上り送信タイミングを時間的に調整・割当てし、同時送信による衝突を避ける。」と判断した。

B：『移動中の端末が一つの基地局のサービスエリアから別の基地局のエリアへ移る際に行うハンドオーバーの主目的はどれか。』に対し、「IPパケットを必ずPCM音声へ変換する。」と判断した。

ア：A（PONの上り共有制御の必要性を説...）だけが適切で、B（ハンドオーバーの目的を端末移動と通...）は誤っている。

イ：A（PONの上り共有制御の必要性を説...）・B（ハンドオーバーの目的を端末移動と通...）はいずれも適切である。

ウ：B（ハンドオーバーの目的を端末移動と通...）だけが適切で、A（PONの上り共有制御の必要性を説...）は誤っている。

エ：A（PONの上り共有制御の必要性を説...）・B（ハンドオーバーの目的を端末移動と通...）はいずれも誤っている。

答え・解説 正答：ア

ア：適切。Aは正しい（上りは複数ONUのバーストを時間分割で調整する。）。Bは誤り（通信内容の符号化方式を強制する機能ではない。）。

イ：不適切。正しい評価は「A（PONの上り共有制御の必要性を説...）だけが適切で、B（ハンドオーバーの目的を端末移動と通...）は誤っている。」。A：上りは複数ONUのバーストを時間分割で調整する。B：通信内容の符号化方式を強制する機能ではない。

ウ：不適切。正しい評価は「A（PONの上り共有制御の必要性を説...）だけが適切で、B（ハンドオーバーの目的を端末移動と通...）は誤っている。」。A：上りは複数ONUのバーストを時間分割で調整する。B：通信内容の符号化方式を強制する機能ではない。

エ：不適切。正しい評価は「A（PONの上り共有制御の必要性を説...）だけが適切で、B（ハンドオーバーの目的を端末移動と通...）は誤っている。」。A：上りは複数ONUのバーストを時間分割で調整する。B：通信内容の符号化方式を強制する機能ではない。

総合解説：Aの確認ポイント：PON下りは局側から複数ONUへ分配され、上りは複数ONUから同一OLT側へ集約されるため、時間割当てなどで衝突回避する必要がある。Bの確認ポイント：ハンドオーバーは無線品質や負荷、移動などに応じて接続セルを切り替える。通信継続性と資源利用最適化に重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0138 無線・移動・電力・線路基礎 > 移動通信網・アクセス網 | 難易度：標準

設備担当者が行った次のA・Bの判断を評価した。正しい評価の組合せはどれか。

A：『ADSL2+の説明として最も適切なものはどれか。』に対し、「音声帯域との共存を一切考慮できない。」と判断した。

B：『移動通信システムにおける無線アクセス網（RAN）とコア網の役割の組合せとして最も適切なものはどれか。』に対し、「RANは端末との無線アクセスを担い、コア網は認証・移動管理・外部データ網への接続などを担う。」と判断した。

ア：A（ADSL系アクセスの非対称性とメ...）・B（無線アクセス網とコア網の役割を区...）はいずれも適切である。

イ：A（ADSL系アクセスの非対称性とメ...）だけが適切で、B（無線アクセス網とコア網の役割を区...）は誤っている。

ウ：A（ADSL系アクセスの非対称性とメ...）・B（無線アクセス網とコア網の役割を区...）はいずれも誤っている。

エ：B（無線アクセス網とコア網の役割を区...）だけが適切で、A（ADSL系アクセスの非対称性とメ...）は誤っている。

答え・解説 正答：エ

ア：不適切。正しい評価は「B（無線アクセス網とコア網の役割を区...）だけが適切で、A（ADSL系アクセスの非対称性とメ...）は誤っている。」。A：環境により音声帯域サービスとの同時利用を含む仕様がある。B：無線側とネットワーク制御・転送側で機能分担する。

イ：不適切。正しい評価は「B（無線アクセス網とコア網の役割を区...）だけが適切で、A（ADSL系アクセスの非対称性とメ...）は誤っている。」。A：環境により音声帯域サービスとの同時利用を含む仕様がある。B：無線側とネットワーク制御・転送側で機能分担する。

ウ：不適切。正しい評価は「B（無線アクセス網とコア網の役割を区...）だけが適切で、A（ADSL系アクセスの非対称性とメ...）は誤っている。」。A：環境により音声帯域サービスとの同時利用を含む仕様がある。B：無線側とネットワーク制御・転送側で機能分担する。

エ：適切。Aは誤り（環境により音声帯域サービスとの同時利用を含む仕様がある。）。Bは正しい（無線側とネットワーク制御・転送側で機能分担する。）。

総合解説：Aの確認ポイント：ADSL2+は既設メタリック平衡対を活用するブロードバンドアクセス技術で、下り優先の非対称性を持つ。線路長・漏話・周波数特性が速度へ影響する。Bの確認ポイント：LTEではE-UTRANとEPC、5GではNG-RANと5GCのようにアクセスとコアを分けて整理する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0139

無線・移動・電力・線路基礎 > 移動通信網・アクセス網 | 難易度：標準

同じ細分類に属する次の二つの判断A・Bを確認する。適否の組合せとして最も適切なものはどれか。

A：『集合住宅の通信設備で、通信事業者の光ファイバを各住戸内まで直接引き込み、住戸内に光終端装置を設置している。この構成の呼称として最も適切なものはどれか。』に対し、「FTTB。光は建物共用部まで、各住戸には別媒体を用いる構成だけを指す。」と判断した。

B：『5G SystemでAMFとUPFの役割の説明として最も適切なものはどれか。』に対し、「AMFは無線搬送波そのものを発生し、UPFはアンテナ利得を調整する。」と判断した。

ア・A（FTTHとFTTBの光終端位置の...）・B（5Gコアの制御プレーンとユーザブ...）はいずれも誤っている。

イ・A（FTTHとFTTBの光終端位置の...）・B（5Gコアの制御プレーンとユーザブ...）はいずれも適切である。

ウ・A（FTTHとFTTBの光終端位置の...）だけが適切で、B（5Gコアの制御プレーンとユーザブ...）は誤っている。

エ・B（5Gコアの制御プレーンとユーザブ...）だけが適切で、A（FTTHとFTTBの光終端位置の...）は誤っている。

答え・解説

正答：ア

ア：適切。Aは誤り（問題では各住戸内まで光が到達している。）。Bは誤り（無線物理層の機能ではない。）。イ：不適切。正しい評価は「A（FTTHとFTTBの光終端位置の...）・B（5Gコアの制御プレーンとユーザブ...）はいずれも誤っている。」。A：問題では各住戸内まで光が到達している。B：無線物理層の機能ではない。ウ：不適切。正しい評価は「A（FTTHとFTTBの光終端位置の...）・B（5Gコアの制御プレーンとユーザブ...）はいずれも誤っている。」。A：問題では各住戸内まで光が到達している。B：無線物理層の機能ではない。エ：不適切。正しい評価は「A（FTTHとFTTBの光終端位置の...）・B（5Gコアの制御プレーンとユーザブ...）はいずれも誤っている。」。A：問題では各住戸内まで光が到達している。B：無線物理層の機能ではない。

総合解説：Aの確認ポイント：FTTxは光ファイバをどこまで敷設するかで分類する。FTTHは宅内、FTTBは建物まで、FTTCは道路沿いのキャビネット等までという整理が基本である。Bの確認ポイント：5GCではAMF、SMF等の制御機能と、ユーザトラフィックを処理するUPFを分離する。柔軟な配置・スケーリングに関係する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0140

無線・移動・電力・線路基礎 > 移動通信網・アクセス網 | 難易度：応用

次のA・Bはそれぞれ別の確認事項への回答である。両者の適否を正しく示すものはどれか。

A：『PONなどのアクセス網で、同一分岐配下の加入者数を増やすときの設計上の注意として最も適切なものはどれか。』に対し、「共有帯域のピークトラフィックと分岐による光損失の双方を考慮し、サービス品質と光電力予算を満たす必要がある。」と判断した。

B：『LTE/E-UTRANにおけるeNodeBの説明として最も適切なものはどれか。』に対し、「端末とのE-UTRA無線アクセスを提供し、E-UTRANの基地局ノードとして無線資源制御等を担う。」と判断した。

ア・A（アクセス網の共有区間と収容設計の...）・B（LTEのeNodeBの位置付けを...）はいずれも適切である。

イ・A（アクセス網の共有区間と収容設計の...）だけが適切で、B（LTEのeNodeBの位置付けを...）は誤っている。

ウ・B（LTEのeNodeBの位置付けを...）だけが適切で、A（アクセス網の共有区間と収容設計の...）は誤っている。

エ・A（アクセス網の共有区間と収容設計の...）・B（LTEのeNodeBの位置付けを...）はいずれも誤っている。

答え・解説

正答：ア

ア：適切。Aは正しい（論理容量と物理光リンクの両面が重要である。）。Bは正しい（LTEの無線アクセス網の主要ノードである。）。イ：不適切。正しい評価は「A（アクセス網の共有区間と収容設計の...）・B（LTEのeNodeBの位置付けを...）はいずれも適切である。」。A：論理容量と物理光リンクの両面が重要である。B：LTEの無線アクセス網の主要ノードである。ウ：不適切。正しい評価は「A（アクセス網の共有区間と収容設計の...）・B（LTEのeNodeBの位置付けを...）はいずれも適切である。」。A：論理容量と物理光リンクの両面が重要である。B：LTEの無線アクセス網の主要ノードである。エ：不適切。正しい評価は「A（アクセス網の共有区間と収容設計の...）・B（LTEのeNodeBの位置付けを...）はいずれも適切である。」。A：論理容量と物理光リンクの両面が重要である。B：LTEの無線アクセス網の主要ノードである。

総合解説：Aの確認ポイント：アクセス網設計は帯域収容だけでなく、PONなら分岐損失・距離・光送受信予算、共有区間のトラフィックを合わせて評価する必要がある。Bの確認ポイント：LTEではeNodeBがUEとの無線接続と多くのRAN制御機能を担い、EPCへ接続する。世代ごとのRANノード名称と役割を整理する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0141

無線・移動・電力・線路基礎 > 通信電力・通信線路・ネットワーク構成 | 難易度：基礎

次の判断A・Bについて、適否の組合せとして最も適切なものはどれか。

A：『通信・ICT設備の電源インタフェースで広く標準化・利用されている直流電源系の代表例として最も適切なものはどれか。』に対し、「-48 V DC。通信設備で広く用いられる代表的な直流電源インタフェースの一つである。」と判断した。

B：『特性インピーダンス50 Ωの伝送線路の終端を50 Ωの純抵抗で整合した。理想条件で負荷端の電圧反射係数Γとして最も適切なものはどれか。』に対し、「Γ=50。抵抗値をそのまま反射係数とする。」と判断した。

ア．A（通信設備で用いられる直流電源系の...）・B（負荷整合時の反射係数を判断できる）はいずれも適切である。

イ．A（通信設備で用いられる直流電源系の...）だけが適切で、B（負荷整合時の反射係数を判断できる）は誤っている。

ウ．B（負荷整合時の反射係数を判断できる）だけが適切で、A（通信設備で用いられる直流電源系の...）は誤っている。

エ．A（通信設備で用いられる直流電源系の...）・B（負荷整合時の反射係数を判断できる）はいずれも誤っている。

答え・解説

正答：イ

ア：不適切。正しい評価は「A（通信設備で用いられる直流電源系の...）だけが適切で、B（負荷整合時の反射係数を判断できる）は誤っている。」。A：ITU-T L.1206等でも標準化された-48 VDC電源を扱っている。B：反射係数は比であり無次元である。

イ：適切。Aは正しい（ITU-T L.1206等でも標準化された-48 VDC電源を扱っている。）。Bは誤り（反射係数は比であり無次元である。）。

ウ：不適切。正しい評価は「A（通信設備で用いられる直流電源系の...）だけが適切で、B（負荷整合時の反射係数を判断できる）は誤っている。」。A：ITU-T L.1206等でも標準化された-48 VDC電源を扱っている。B：反射係数は比であり無次元である。

エ：不適切。正しい評価は「A（通信設備で用いられる直流電源系の...）だけが適切で、B（負荷整合時の反射係数を判断できる）は誤っている。」。A：ITU-T L.1206等でも標準化された-48 VDC電源を扱っている。B：反射係数は比であり無次元である。

総合解説：Aの確認ポイント：通信設備では-48 VDCが長く広く使われ、近年は高電力密度設備向けに他のDC/ACインタフェースも標準化されている。電源方式は設備要件に応じて選ぶ。Bの確認ポイント：負荷インピーダンスと特性インピーダンスが一致すると反射係数は0となり、進行波の電力を負荷へ効率よく伝えられる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0142

無線・移動・電力・線路基礎 > 通信電力・通信線路・ネットワーク構成 | 難易度：基礎

設備担当者が行った次のA・Bの判断を評価した。正しい評価の組合せはどれか。

A：『通信局舎の直流電源装置における整流器の主な役割として最も適切なものはどれか。』に対し、「無線周波数をセルごとに割り当てる。」と判断した。

B：『伝送線路の電圧定在波比VSWRに関する説明として最も適切なものはどれか。』に対し、「完全整合ではVSWR=1となり、反射が大きくなるほど一般にVSWRは1より大きくなる。」と判断した。

ア．B（定在波比と反射の関係を説明できる）だけが適切で、A（整流器の役割を交流入力と直流給電...）は誤っている。

イ．A（整流器の役割を交流入力と直流給電...）・B（定在波比と反射の関係を説明できる）はいずれも適切である。

ウ．A（整流器の役割を交流入力と直流給電...）だけが適切で、B（定在波比と反射の関係を説明できる）は誤っている。

エ．A（整流器の役割を交流入力と直流給電...）・B（定在波比と反射の関係を説明できる）はいずれも誤っている。

答え・解説

正答：ア

ア：適切。Aは誤り（無線資源制御の機能である。）。Bは正しい（ $VSWR=(1+|\Gamma|)/(1-|\Gamma|)$ で表される。）。

イ：不適切。正しい評価は「B（定在波比と反射の関係を説明できる）だけが適切で、A（整流器の役割を交流入力と直流給電...）は誤っている。」。A：無線資源制御の機能である。B： $VSWR=(1+|\Gamma|)/(1-|\Gamma|)$ で表される。

ウ：不適切。正しい評価は「B（定在波比と反射の関係を説明できる）だけが適切で、A（整流器の役割を交流入力と直流給電...）は誤っている。」。A：無線資源制御の機能である。B： $VSWR=(1+|\Gamma|)/(1-|\Gamma|)$ で表される。

エ：不適切。正しい評価は「B（定在波比と反射の関係を説明できる）だけが適切で、A（整流器の役割を交流入力と直流給電...）は誤っている。」。A：無線資源制御の機能である。B： $VSWR=(1+|\Gamma|)/(1-|\Gamma|)$ で表される。

総合解説：Aの確認ポイント：通信電源系では整流器が交流入力を安定な直流へ変換し、負荷と蓄電池へ供給する。冗長化・効率・電圧制御も重要である。Bの確認ポイント：VSWRは線路上の電圧最大値と最小値の比で、反射の大きさを表す。整合状態の評価に広く用いられる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0143

無線・移動・電力・線路基礎 > 通信電力・通信線路・ネットワーク構成 | 難易度：応用

同じ細分類に属する次の二つの判断A・Bを確認する。適否の組合せとして最も適切なものはどれか。

A：『通信設備の直流電源系に蓄電池を接続する主な目的として最も適切なものはどれか。』に対し、「蓄電池を接続すると通信トラヒックが自動的に0になる。」と判断した。

B：『通信ネットワークをリング状に構成し、障害時に反対方向へ切り替える保護方式を採用する主な利点として最も適切なものはどれか。』に対し、「リング構成ではケーブルが不要になる。」と判断した。

A．A（蓄電池のバックアップ機能を商用停...）・B（リング構成の障害時迂回のことを...）はいずれも誤っている。

イ．A（蓄電池のバックアップ機能を商用停...）・B（リング構成の障害時迂回のことを...）はいずれも適切である。

ウ．A（蓄電池のバックアップ機能を商用停...）だけが適切で、B（リング構成の障害時迂回のことを...）は誤っている。

エ．B（リング構成の障害時迂回のことを...）だけが適切で、A（蓄電池のバックアップ機能を商用停...）は誤っている。

答え・解説

正答：ア

ア：適切。Aは誤り（トラヒック制御ではない。）。Bは誤り（物理・論理リンクは必要である。）。

イ：不適切。正しい評価は「A（蓄電池のバックアップ機能を商用停...）・B（リング構成の障害時迂回のことを...）はいずれも誤っている。」。A：トラヒック制御ではない。B：物理・論理リンクは必要である。

ウ：不適切。正しい評価は「A（蓄電池のバックアップ機能を商用停...）・B（リング構成の障害時迂回のことを...）はいずれも誤っている。」。A：トラヒック制御ではない。B：物理・論理リンクは必要である。

エ：不適切。正しい評価は「A（蓄電池のバックアップ機能を商用停...）・B（リング構成の障害時迂回のことを...）はいずれも誤っている。」。A：トラヒック制御ではない。B：物理・論理リンクは必要である。

総合解説：Aの確認ポイント：通信サービスは停電時にも継続が求められるため、蓄電池や発電機等を組み合わせる。必要バックアップ時間は負荷・信頼性要件・保守体制で決まる。Bの確認ポイント：リング保護は単一区間障害時の迂回を容易にする。冗長化の効果は障害モデル、切替時間、共通経路の有無に依存する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0144

無線・移動・電力・線路基礎 > 通信電力・通信線路・ネットワーク構成 | 難易度：標準

次のA・Bはそれぞれ別の確認事項への回答である。両者の適否を正しく示すものはどれか。

A：『整流器モジュールのN+1冗長構成の説明として最も適切なものはどれか。』に対し、「通常負荷を賄うのに必要なN台に加えて1台分の予備能力を持たせ、1台故障時にも必要容量を維持しやすくする。」と判断した。

B：『スター型とフルメッシュ型のネットワーク構成を比較した説明として最も適切なものはどれか。』に対し、「スター型は中心ノードへの依存が大きく、フルメッシュはリンク数が増える代わりに多様な経路を持ちやすい。」と判断した。

A．A（電源冗長化のN+1構成の意味を説...）だけが適切で、B（スター構成とメッシュ構成の障害影...）は誤っている。

イ．B（スター構成とメッシュ構成の障害影...）だけが適切で、A（電源冗長化のN+1構成の意味を説...）は誤っている。

ウ．A（電源冗長化のN+1構成の意味を説...）・B（スター構成とメッシュ構成の障害影...）はいずれも誤っている。

エ．A（電源冗長化のN+1構成の意味を説...）・B（スター構成とメッシュ構成の障害影...）はいずれも適切である。

答え・解説

正答：エ

ア：不適切。正しい評価は「A（電源冗長化のN+1構成の意味を説...）・B（スター構成とメッシュ構成の障害影...）はいずれも適切である。」。A：単一モジュール故障への耐性を高める代表的な冗長構成である。B：コスト・管理性と冗長性のトレードオフがある。

イ：不適切。正しい評価は「A（電源冗長化のN+1構成の意味を説...）・B（スター構成とメッシュ構成の障害影...）はいずれも適切である。」。A：単一モジュール故障への耐性を高める代表的な冗長構成である。B：コスト・管理性と冗長性のトレードオフがある。

ウ：不適切。正しい評価は「A（電源冗長化のN+1構成の意味を説...）・B（スター構成とメッシュ構成の障害影...）はいずれも適切である。」。A：単一モジュール故障への耐性を高める代表的な冗長構成である。B：コスト・管理性と冗長性のトレードオフがある。

エ：適切。Aは正しい（単一モジュール故障への耐性を高める代表的な冗長構成である。）。Bは正しい（コスト・管理性と冗長性のトレードオフがある。）。

総合解説：Aの確認ポイント：電源装置のN+1冗長は、必要容量Nに一つ余分なモジュールを加える考え方である。共通部故障や配電経路故障は別途対策が必要である。Bの確認ポイント：ネットワークポロジは設備量、運用性、冗長性、単一障害点に影響する。スターは管理しやすいが中心依存、メッシュは冗長性が高いがリンク数が増える。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0145 無線・移動・電力・線路基礎 > 通信電力・通信線路・ネットワーク構成 | 難易度：基礎

次の判断A・Bについて、適否の組合せとして最も適切なものはどれか。

A：『損失を無視できる一様伝送線路で、単位長さ当たりインダクタンス $L=250\text{ nH/m}$ 、静電容量 $C=100\text{ pF/m}$ である。特性インピーダンス Z_0 として最も近いものはどれか。』に対し、「約 $50\text{ }\Omega$ 。 $Z_0=\sqrt{L/C}$ で求める。」と判断した。

B：『重要通信装置を二重化し、通信経路も2系統、電源も2系統にした。しかし両系統の光ケーブルを同じ管路へ収容し、両電源も同じ単一配電盤に依存している。この設計上の問題として最も適切なものはどれか。』に対し、「二重化した時点で共通原因故障は物理的に不可能になる。」と判断した。

ア・A（損失のない伝送線路の特性インピー...）・B（電源と通信経路の冗長化を共通故障...）はいずれも適切である。

イ・A（損失のない伝送線路の特性インピー...）だけが適切で、B（電源と通信経路の冗長化を共通故障...）は誤っている。

ウ・B（電源と通信経路の冗長化を共通故障...）だけが適切で、A（損失のない伝送線路の特性インピー...）は誤っている。

エ・A（損失のない伝送線路の特性インピー...）・B（電源と通信経路の冗長化を共通故障...）はいずれも誤っている。

答え・解説 正答：イ

ア：不適切。正しい評価は「A（損失のない伝送線路の特性インピー...）だけが適切で、B（電源と通信経路の冗長化を共通故障...）は誤っている。」。A： $\sqrt{(250\times 10^{-9}\text{ / }100\times 10^{-12})}=\sqrt{2500}=50\text{ }\Omega$ である。B：共有設備が残れば同時障害の可能性がある。

イ：適切。Aは正しい（ $\sqrt{(250\times 10^{-9}\text{ / }100\times 10^{-12})}=\sqrt{2500}=50\text{ }\Omega$ である。）。Bは誤り（共有設備が残れば同時障害の可能性がある。）。

ウ：不適切。正しい評価は「A（損失のない伝送線路の特性インピー...）だけが適切で、B（電源と通信経路の冗長化を共通故障...）は誤っている。」。A： $\sqrt{(250\times 10^{-9}\text{ / }100\times 10^{-12})}=\sqrt{2500}=50\text{ }\Omega$ である。B：共有設備が残れば同時障害の可能性がある。

エ：不適切。正しい評価は「A（損失のない伝送線路の特性インピー...）だけが適切で、B（電源と通信経路の冗長化を共通故障...）は誤っている。」。A： $\sqrt{(250\times 10^{-9}\text{ / }100\times 10^{-12})}=\sqrt{2500}=50\text{ }\Omega$ である。B：共有設備が残れば同時障害の可能性がある。

総合解説：Aの確認ポイント：一般線路では $Z_0=\sqrt{((R+j\omega L)/(G+j\omega C))}$ で、損失を無視すれば $\sqrt{L/C}$ となる。伝送線路の反射・整合を理解する基礎である。Bの確認ポイント：高信頼ネットワークでは装置の二重化だけでなく、ケーブルルート・局舎・電源・配電・制御などの共通障害点を洗い出して分離する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0146 無線・移動・電力・線路基礎 > 通信電力・通信線路・ネットワーク構成 | 難易度：応用

設備担当者が行った次のA・Bの判断を評価した。正しい評価の組合せはどれか。

A：『特性インピーダンス $50\text{ }\Omega$ の伝送線路の終端を $50\text{ }\Omega$ の純抵抗で整合した。理想条件で負荷端の電圧反射係数 Γ として最も適切なものはどれか。』に対し、「 $\Gamma=1$ 。整合すると全反射する。」と判断した。

B：『通信・ICT設備の電源インタフェースで広く標準化・利用されている直流電源系の代表例として最も適切なものはどれか。』に対し、「 -48 V DC 。通信設備で広く用いられる代表的な直流電源インタフェースの一つである。」と判断した。

ア・B（通信設備で用いられる直流電源系の...）だけが適切で、A（負荷整合時の反射係数を判断できる）は誤っている。

イ・A（負荷整合時の反射係数を判断できる）・B（通信設備で用いられる直流電源系の...）はいずれも適切である。

ウ・A（負荷整合時の反射係数を判断できる）だけが適切で、B（通信設備で用いられる直流電源系の...）は誤っている。

エ・A（負荷整合時の反射係数を判断できる）・B（通信設備で用いられる直流電源系の...）はいずれも誤っている。

答え・解説 正答：ア

ア：適切。Aは誤り（ $\Gamma=1$ は開放端等で生じる全反射の代表例である。）。Bは正しい（ITU-T L.1206等でも標準化された -48 VDC 電源を扱っている。）。

イ：不適切。正しい評価は「B（通信設備で用いられる直流電源系の...）だけが適切で、A（負荷整合時の反射係数を判断できる）は誤っている。」。A： $\Gamma=1$ は開放端等で生じる全反射の代表例である。B：ITU-T L.1206等でも標準化された -48 VDC 電源を扱っている。

ウ：不適切。正しい評価は「B（通信設備で用いられる直流電源系の...）だけが適切で、A（負荷整合時の反射係数を判断できる）は誤っている。」。A： $\Gamma=1$ は開放端等で生じる全反射の代表例である。B：ITU-T L.1206等でも標準化された -48 VDC 電源を扱っている。

エ：不適切。正しい評価は「B（通信設備で用いられる直流電源系の...）だけが適切で、A（負荷整合時の反射係数を判断できる）は誤っている。」。A： $\Gamma=1$ は開放端等で生じる全反射の代表例である。B：ITU-T L.1206等でも標準化された -48 VDC 電源を扱っている。

総合解説：Aの確認ポイント：負荷インピーダンスと特性インピーダンスが一致すると反射係数は0となり、進行波の電力を負荷へ効率よく伝えられる。Bの確認ポイント：通信設備では -48 VDC が長く広く使われ、近年は高電力密度設備向けに他のDC/ACインタフェースも標準化されている。電源方式は設備要件に応じて選ぶ。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0147

無線・移動・電力・線路基礎 > 通信電力・通信線路・ネットワーク構成 | 難易度：標準

同じ細分類に属する次の二つの判断A・Bを確認する。適否の組合せとして最も適切なものはどれか。

A：『伝送線路の電圧定在波比VSWRに関する説明として最も適切なものはどれか。』に対し、「全反射でもVSWRは必ず1である。」と判断した。

B：『通信局舎の直流電源装置における整流器の主な役割として最も適切なものはどれか。』に対し、「無線周波数をセルごとに割り当てる。」と判断した。

A：A（定在波比と反射の関係を説明できる）・B（整流器の役割を交流入力と直流給電...）はいずれも誤っている。

イ：A（定在波比と反射の関係を説明できる）・B（整流器の役割を交流入力と直流給電...）はいずれも適切である。

ウ：A（定在波比と反射の関係を説明できる）だけが適切で、B（整流器の役割を交流入力と直流給電...）は誤っている。

エ：B（整流器の役割を交流入力と直流給電...）だけが適切で、A（定在波比と反射の関係を説明できる）は誤っている。

0148

無線・移動・電力・線路基礎 > 通信電力・通信線路・ネットワーク構成 | 難易度：標準

次のA・Bはそれぞれ別の確認事項への回答である。両者の適否を正しく示すものはどれか。

A：『通信ネットワークをリング状に構成し、障害時に反対方向へ切り替える保護方式を採用する主な利点として最も適切なものはどれか。』に対し、「一つの区間障害に対して別方向の経路を利用でき、サービス継続性を高められる。」と判断した。

B：『通信設備の直流電源系に蓄電池を接続する主な目的として最も適切なものはどれか。』に対し、「商用電源停電や整流器側の瞬断時にも一定時間、通信設備へ直流電力を供給してサービス継続性を高める。」と判断した。

A：A（リング構成の障害時迂回のを考え方を...）だけが適切で、B（蓄電池のバックアップ機能を商用停...）は誤っている。

イ：B（蓄電池のバックアップ機能を商用停...）だけが適切で、A（リング構成の障害時迂回のを考え方を...）は誤っている。

ウ：A（リング構成の障害時迂回のを考え方を...）・B（蓄電池のバックアップ機能を商用停...）はいずれも適切である。

エ：A（リング構成の障害時迂回のを考え方を...）・B（蓄電池のバックアップ機能を商用停...）はいずれも誤っている。

答え・解説

正答：ア

ア：適切。Aは誤り（理想全反射ではVSWRは無限大へ近づく。）。Bは誤り（無線資源制御の機能である。）。イ：不適切。正しい評価は「A（定在波比と反射の関係を説明できる）・B（整流器の役割を交流入力と直流給電...）はいずれも誤っている。」。A：理想全反射ではVSWRは無限大へ近づく。 B：無線資源制御の機能である。ウ：不適切。正しい評価は「A（定在波比と反射の関係を説明できる）・B（整流器の役割を交流入力と直流給電...）はいずれも誤っている。」。A：理想全反射ではVSWRは無限大へ近づく。 B：無線資源制御の機能である。エ：不適切。正しい評価は「A（定在波比と反射の関係を説明できる）・B（整流器の役割を交流入力と直流給電...）はいずれも誤っている。」。A：理想全反射ではVSWRは無限大へ近づく。 B：無線資源制御の機能である。

総合解説：Aの確認ポイント：VSWRは線路上の電圧最大値と最小値の比で、反射の大きさを表す。整合状態の評価に広く用いられる。 Bの確認ポイント：通信電源系では整流器が交流入力を安定な直流へ変換し、負荷と蓄電池へ供給する。冗長化・効率・電圧制御も重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

答え・解説

正答：ウ

ア：不適切。正しい評価は「A（リング構成の障害時迂回のを考え方を...）・B（蓄電池のバックアップ機能を商用停...）はいずれも適切である。」。A：リングの二方向性を冗長経路として利用できる。 B：バックアップ電源として可用性を高める。イ：不適切。正しい評価は「A（リング構成の障害時迂回のを考え方を...）・B（蓄電池のバックアップ機能を商用停...）はいずれも適切である。」。A：リングの二方向性を冗長経路として利用できる。 B：バックアップ電源として可用性を高める。ウ：適切。Aは正しい（リングの二方向性を冗長経路として利用できる。）。Bは正しい（バックアップ電源として可用性を高める。）。エ：不適切。正しい評価は「A（リング構成の障害時迂回のを考え方を...）・B（蓄電池のバックアップ機能を商用停...）はいずれも適切である。」。A：リングの二方向性を冗長経路として利用できる。 B：バックアップ電源として可用性を高める。

総合解説：Aの確認ポイント：リング保護は単一区間障害時の迂回を容易にする。冗長化の効果は障害モデル、切替時間、共通経路の有無に依存する。 Bの確認ポイント：通信サービスは停電時にも継続が求められるため、蓄電池や発電機等を組み合わせる。必要バックアップ時間は負荷・信頼性要件・保守体制で決まる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0149 無線・移動・電力・線路基礎 > 通信電力・通信線路・ネットワーク構成 | 難易度：標準

次の判断A・Bについて、適否の組合せとして最も適切なものはどれか。

A：『スター型とフルメッシュ型のネットワーク構成を比較した説明として最も適切なものはどれか。』に対し、「スター型は中心ノードへの依存が大きく、フルメッシュはリンク数が増える代わりに多様な経路を持ちやすい。」と判断した。

B：『整流器モジュールのN+1冗長構成の説明として最も適切なものはどれか。』に対し、「N+1は電圧をN+1倍にする直列接続だけを意味する。」と判断した。

A：A（スター構成とメッシュ構成の障害影...）・B（電源冗長化のN+1構成の意味を説...）はいずれも適切である。

イ：A（スター構成とメッシュ構成の障害影...）だけが適切で、B（電源冗長化のN+1構成の意味を説...）は誤っている。

ウ：B（電源冗長化のN+1構成の意味を説...）だけが適切で、A（スター構成とメッシュ構成の障害影...）は誤っている。

エ：A（スター構成とメッシュ構成の障害影...）・B（電源冗長化のN+1構成の意味を説...）はいずれも誤っている。

答え・解説 正答：イ

ア：不適切。正しい評価は「A（スター構成とメッシュ構成の障害影...）だけが適切で、B（電源冗長化のN+1構成の意味を説...）は誤っている。」。A：コスト・管理性と冗長性のトレードオフがある。B：冗長容量の考え方である。

イ：適切。Aは正しい（コスト・管理性と冗長性のトレードオフがある。）。Bは誤り（冗長容量の考え方である。）。

ウ：不適切。正しい評価は「A（スター構成とメッシュ構成の障害影...）だけが適切で、B（電源冗長化のN+1構成の意味を説...）は誤っている。」。A：コスト・管理性と冗長性のトレードオフがある。B：冗長容量の考え方である。

エ：不適切。正しい評価は「A（スター構成とメッシュ構成の障害影...）だけが適切で、B（電源冗長化のN+1構成の意味を説...）は誤っている。」。A：コスト・管理性と冗長性のトレードオフがある。B：冗長容量の考え方である。

総合解説：Aの確認ポイント：ネットワークポロジは設備量、運用性、冗長性、単一障害点に影響する。スターは管理しやすいが中心依存、メッシュは冗長性が高いがリンク数が増える。Bの確認ポイント：電源装置のN+1冗長は、必要容量Nに一つ余分なモジュールを加える考え方である。共通部故障や配電経路故障は別途対策が必要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09

0150 無線・移動・電力・線路基礎 > 通信電力・通信線路・ネットワーク構成 | 難易度：応用

設備担当者が行った次のA・Bの判断を評価した。正しい評価の組合せはどれか。

A：『重要通信装置を二重化し、通信経路も2系統、電源も2系統にした。しかし両系統の光ケーブルを同じ管路へ収容し、両電源も同じ単一配電盤に依存している。この設計上の問題として最も適切なものはどれか。』に対し、「共通管路に収容するほど必ず冗長性が高まる。」と判断した。

B：『損失を無視できる一様伝送線路で、単位長さ当たりインダクタンス $L=250\text{ nH/m}$ 、静電容量 $C=100\text{ pF/m}$ である。特性インピーダンス Z_0 として最も近いものはどれか。』に対し、「約 $50\text{ }\Omega$ 。 $Z_0=\sqrt{L/C}$ で求める。」と判断した。

A：A（電源と通信経路の冗長化を共通故障...）・B（損失のない伝送線路の特性インピー...）はいずれも適切である。

イ：A（電源と通信経路の冗長化を共通故障...）だけが適切で、B（損失のない伝送線路の特性インピー...）は誤っている。

ウ：A（電源と通信経路の冗長化を共通故障...）・B（損失のない伝送線路の特性インピー...）はいずれも誤っている。

エ：B（損失のない伝送線路の特性インピー...）だけが適切で、A（電源と通信経路の冗長化を共通故障...）は誤っている。

答え・解説 正答：エ

ア：不適切。正しい評価は「B（損失のない伝送線路の特性インピー...）だけが適切で、A（電源と通信経路の冗長化を共通故障...）は誤っている。」。A：経路分離が失われる。B： $\sqrt{(250\times 10^{-9}\text{ / }100\times 10^{-12})}=\sqrt{2500}=50\text{ }\Omega$ である。

イ：不適切。正しい評価は「B（損失のない伝送線路の特性インピー...）だけが適切で、A（電源と通信経路の冗長化を共通故障...）は誤っている。」。A：経路分離が失われる。B： $\sqrt{(250\times 10^{-9}\text{ / }100\times 10^{-12})}=\sqrt{2500}=50\text{ }\Omega$ である。

ウ：不適切。正しい評価は「B（損失のない伝送線路の特性インピー...）だけが適切で、A（電源と通信経路の冗長化を共通故障...）は誤っている。」。A：経路分離が失われる。B： $\sqrt{(250\times 10^{-9}\text{ / }100\times 10^{-12})}=\sqrt{2500}=50\text{ }\Omega$ である。

エ：適切。Aは誤り（経路分離が失われる。）。Bは正しい（ $\sqrt{(250\times 10^{-9}\text{ / }100\times 10^{-12})}=\sqrt{2500}=50\text{ }\Omega$ である。）。

総合解説：Aの確認ポイント：高信頼ネットワークでは装置の二重化だけでなく、ケーブルルート・局舎・電源・配電・制御などの共通障害点を洗い出して分離する。Bの確認ポイント：一般線路では $Z_0=\sqrt{((R+j\omega L)/(G+j\omega C))}$ で、損失を無視すれば $\sqrt{L/C}$ となる。伝送線路の反射・整合を理解する基礎である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-09