

0001 電動力応用 基礎 > 機械動力・負荷特性 | 難易度：基礎

問題：回転機械の軸動力 P 、トルク T 、角速度 ω の関係として正しいものはどれか。

- ア． $P = T\omega$ （考え方：回転系の機械動力はトルクと角速度の積で表される）
イ． $P = T/\omega$ （考え方：関係が逆方向の関係）
ウ． $P = \omega/T$ （考え方：単位が動力にならない）
エ． $P = T + \omega$ （考え方：物理量を単純加算できない）

答え・解説 正答：ア

ア：回転系の機械動力はトルクと角速度の積で表される。
イ：関係が逆である。
ウ：単位が動力にならない。
エ：物理量を単純加算できない。

総合解説：電動機負荷の評価では、必要トルクと回転速度から軸動力を求める。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0002 電動力応用 基礎 > 機械動力・負荷特性 | 難易度：基礎

問題：回転速度 1500 min^{-1} 、軸トルク $200 \text{ N} \cdot \text{m}$ の機械の軸動力は約何kWか。 $P = 2\pi nT/60$ を用いる。

- ア．3.14 kW（考え方：10分の1換算）
イ．31.4 kW（考え方： $P = 2\pi \times 1500 \times 200/60 = 31,416 \text{ W} = 31.4 \text{ kW}$ である）
ウ．20 kW（考え方：回転速度を考慮していない）
エ．62.8 kW（考え方：2倍換算）

答え・解説 正答：イ

ア：10分の1にしている。
イ： $P = 2\pi \times 1500 \times 200/60 = 31,416 \text{ W} = 31.4 \text{ kW}$ である。
ウ：回転速度を考慮していない。
エ：2倍過大である。

総合解説：回転数を min^{-1} で扱うときは60で除して毎秒回転数へ換算する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0003 電動力応用 基礎 > 機械動力・負荷特性 | 難易度：基礎

問題：コンベヤや押出機などに見られる定トルク負荷の一般的な特徴として最も適切なものはどれか。

- ア．必要トルクが速度の2乗に比例する
- イ．速度を下げても必要動力は必ず一定である
- ウ．必要トルクが速度にあまり依存せず、必要動力は速度にほぼ比例する
- エ．速度が0でも必ず大きな機械動力を消費する

答え・解説 正答：ウ

ア：ファン・ポンプ負荷に近い。
イ：定トルクなら動力は速度とともに下がる。
ウ： $P = T\omega$ で T が一定なら P は速度に比例する。
エ：機械出力 $P = T\omega$ は0となる。

総合解説：負荷トルク特性を把握すると、適した電動機容量や速度制御方式を選びやすい。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0004 電動力応用 基礎 > 機械動力・負荷特性 | 難易度：標準

問題：遠心ファン・遠心ポンプのような負荷で、流体条件が相似則に従う場合の負荷トルク T と回転速度 N の関係として最も適切なものはどれか。

- ア． T は N に反比例する（考え方：逆方向の関係）
- イ． T は N の3乗に比例する（考え方：動力の関係に近い）
- ウ． T は N に無関係で一定である（考え方：定トルク負荷の特徴である）
- エ． T は N の2乗に概ね比例する（考え方：動力 $P \propto N^3$ 、 $P = T\omega$ より $T \propto N^2$ となる）

答え・解説 正答：エ

ア：逆である。
イ：これは動力の関係に近い。
ウ：定トルク負荷の特徴である。
エ：動力 $P \propto N^3$ 、 $P = T\omega$ より $T \propto N^2$ となる。

総合解説：二乗トルク負荷では速度低下によりトルク・動力が大きく低下するため、可変速省エネ効果が大きい。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0005

電動力応用 基礎 > 機械動力・負荷特性 | 難易度：標準

問題：大きな慣性モーメントJを持つ負荷を短時間で加速する場合、必要な加速トルクが増える主な理由は何か。

- ア．加速度 $d\omega/dt$ が大きいほど、 $J(d\omega/dt)$ に比例する加速トルクが必要だから
- イ．加速度が大きいほど必要トルクは小さくなる
- ウ．慣性モーメントは加速トルクに無関係である
- エ．回転速度が高ければ加速時間は必ず0になる

答え・解説

正答：ア

ア：回転系の運動方程式では加速トルクが慣性と角加速度の積となる。
イ：逆である。
ウ：直接関係する。
エ：そのような関係ではない。

総合解説：始動・加速設計では負荷トルクだけでなく慣性加速分を加えて電動機トルクを評価する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0006

電動力応用 基礎 > 機械動力・負荷特性 | 難易度：標準

問題：慣性モーメント $J = 10 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ の回転体を静止から角速度 20 rad/s まで加速した。回転運動エネルギーは何kJか。

- ア．1.0 kJ (考え方：1/2と二乗の扱いが別手順の算定)
- イ．2.0 kJ (考え方： $E = (1/2)J\omega^2 = 0.5 \times 10 \times 20^2 = 2000 \text{ J} = 2.0 \text{ kJ}$)
- ウ．4.0 kJ (考え方：2倍換算)
- エ．200 kJ (考え方：単位換算を誤っている)

答え・解説

正答：イ

ア：1/2と二乗の扱いが誤っている。
イ： $E = (1/2)J\omega^2 = 0.5 \times 10 \times 20^2 = 2000 \text{ J} = 2.0 \text{ kJ}$ 。
ウ：2倍過大である。
エ：単位換算を誤っている。

総合解説：頻繁な加減速設備では回転運動エネルギーが電力ピークや回生可能量へ影響する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0007 電動力応用 基礎 > 機械動力・負荷特性 | 難易度：標準

問題：機械摩擦が主にクーロン摩擦で支配される負荷のトルク特性として最も近いものはどれか。

- ア．抵抗トルクが速度の3乗に比例する
- イ．抵抗トルクが常に0である
- ウ．回転方向が一定なら速度が変化してもほぼ一定の抵抗トルクとなる
- エ．速度が上がるほど抵抗トルクが必ず反比例して減る

答え・解説 正答：ウ

ア：一般的なクーロン摩擦ではない。
イ：摩擦負荷が存在する。
ウ：乾性摩擦は速度に対してほぼ一定と近似できることが多い。
エ：一般的性質ではない。

総合解説：実機では粘性摩擦や風損も加わるため、速度域に応じて負荷特性が変化する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0008 電動力応用 基礎 > 機械動力・負荷特性 | 難易度：応用

問題：回転中の設備で、電動機発生トルクが負荷トルクより大きい状態が続いた場合の一般的な挙動はどれか。

- ア．回転速度が必ず低下する
- イ．速度は負荷トルクと無関係で必ず一定である
- ウ．機械出力が必ず0になる
- エ．回転速度が上昇する

答え・解説 正答：エ

ア：差トルクの符号と逆である。
イ：加速トルクが存在する。
ウ：トルクと速度があれば出力は存在する。
エ：差トルクが正となり回転体を加速する。

総合解説：定常運転では電動機トルクと負荷トルクが釣り合い、差トルクがほぼ0となる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0009

電動力応用 基礎 > 機械動力・負荷特性 | 難易度：応用

問題：低速から大きなトルクが必要で、頻繁な加減速を行う搬送設備を新設する。最も適切な設計方針はどれか。

- ア．負荷トルク曲線、慣性、加減速時間を求め、低速トルクと過負荷能力を満たす可変速駆動を選ぶ
- イ．定格回転時の平均動力だけで電動機を決める
- ウ．慣性を無視し最小容量の電動機を選ぶ
- エ．速度制御が必要でも直入れ運転だけを選ぶ

答え・解説

正答：ア

ア：定常動力だけでなく加速トルクと制御性能まで評価する必要がある。
イ：始動・加速でトルク不足となる恐れがある。
ウ：加速できない可能性がある。
エ：要求機能を満たさない。

総合解説：電動力応用では負荷機械のトルク・速度・運転サイクルに駆動系を適合させる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0010

電動力応用 基礎 > 速度制御・インバータ | 難易度：基礎

問題：誘導電動機をインバータで速度制御する基本原理として最も適切なものはどれか。

- ア．極数を毎秒連続的に変える
- イ．出力周波数を変えて同期速度を変化させる
- ウ．電源電圧だけを変え周波数を固定して広範囲速度制御する
- エ．回転子を機械的に制動するだけ

答え・解説

正答：イ

ア：通常のインバータ制御ではない。
イ：同期速度 $N_s = 120f/P$ なので周波数変更により回転速度を制御できる。
ウ：一般的な高効率速度制御には適さない。
エ：速度制御の本質ではない。

総合解説：インバータは電圧と周波数を適切に制御し、広い速度範囲で効率的に運転できる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0011 電動力応用 基礎 > 速度制御・インバータ | 難易度：基礎

問題：4極誘導電動機をインバータ周波数40 Hzで運転する。同期速度は何min⁻¹か。

- ア．600 min⁻¹（考え方：2倍換算）
- イ．1500 min⁻¹（考え方：50 Hz時の同期速度である）
- ウ．1200 min⁻¹（考え方： $N_s = 120 \times 40 / 4 = 1200$ min⁻¹である）
- エ．2400 min⁻¹（考え方：極数の扱いを別手順の算定）

答え・解説 正答：ウ

ア：2倍の極数としている。
イ：50 Hz時の同期速度である。
ウ： $N_s = 120 \times 40 / 4 = 1200$ min⁻¹である。
エ：極数の扱いを誤っている。

総合解説：実回転速度は同期速度よりすべり分だけ低くなる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0012 電動力応用 基礎 > 速度制御・インバータ | 難易度：標準

問題：誘導電動機を基底周波数以下で可変速運転する際、 V/f をほぼ一定にする主な目的はどれか。

- ア．周波数を変えても同期速度を一定にする
- イ．電流を必ず0にする
- ウ．モータ損失を必ず0にする
- エ．磁束をほぼ一定に保ち、定トルク性能を得やすくする

答え・解説 正答：エ

ア：同期速度は周波数で変わる。
イ：トルクを発生できない。
ウ：実機には損失がある。
エ：誘起電圧は周波数と磁束に比例するため、電圧/周波数比を一定に保つ。

総合解説：低周波域では巻線抵抗電圧降下の影響を補正する場合がある。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0013 電動力応用 基礎 > 速度制御・インバータ | 難易度：標準

問題：自己冷却ファンを持つモータをインバータで長時間低速運転するとき、特に注意すべき事項はどれか。

- ア．回転数低下で冷却風量が減り、温度上昇が大きくなる可能性がある
- イ．低速ほど冷却能力が必ず増える
- ウ．低速なら銅損が必ず0になる
- エ．温度上昇は速度と無関係である

答え・解説 正答：ア

- ア：負荷が小さくても冷却不足が生じ得る。
- イ：逆である。
- ウ：電流が流れれば銅損は生じる。
- エ：自冷機では速度に依存する。

総合解説：低速連続運転では他力通風やモータ容量、最低速度設定を検討する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0014 電動力応用 基礎 > 速度制御・インバータ | 難易度：標準

問題：遠心ファンの回転速度を90%へ下げた。相似則 $P \propto N^3$ が成立するとき、軸動力は元のおよそ何%か。

- ア．90%（考え方：流量比に近い）
- イ．72.9%（考え方： $0.9^3=0.729$ である）
- ウ．81%（考え方：圧力比に近い）
- エ．27.1%（考え方：削減率と残存率を混同している）

答え・解説 正答：イ

- ア：流量比に近い。
- イ： $0.9^3 = 0.729$ である。
- ウ：圧力比に近い。
- エ：削減率と残存率を混同している。

総合解説：二乗トルク負荷は速度制御による省エネ効果が大きい。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0015 電動力応用 基礎 > 速度制御・インバータ | 難易度：標準

問題：低速で高トルクかつ高速応答が必要な駆動において、単純なV/f制御よりベクトル制御が有利になりやすい理由はどれか。

- ア．出力周波数を固定するため
- イ．モータ電流を測定しない方式だから
- ウ．磁束成分とトルク成分を分離して精密に制御できるため
- エ．すべての負荷で必ず損失0になるため

答え・解説 正答：ウ

ア：ベクトル制御でも可変周波数である。
イ：多くの方式で電流情報を利用する。
ウ：低速域でも高いトルク応答を得やすい。
エ：そのようなことはない。

総合解説：速度精度・トルク応答・コストの要求に応じて制御方式を選択する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0016 電動力応用 基礎 > 速度制御・インバータ | 難易度：応用

問題：頻繁に減速する設備で、インバータの回生機能を利用する省エネ上の利点はどれか。

- ア．減速時のエネルギーを必ず全て熱にする
- イ．加速時の電力を必ず0にする
- ウ．回生するとモータを制動できない
- エ．減速時の機械エネルギーを電気エネルギーへ戻して再利用できる

答え・解説 正答：エ

ア：回生の利点と逆である。
イ：回生とは別の過程である。
ウ：発電トルクにより制動できる。
エ：抵抗制動では熱として捨てるエネルギーを回収できる。

総合解説：回生量は負荷慣性、下降荷重、減速頻度などで決まり、設備構成によって経済性が変わる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0017 電動力応用 基礎 > 速度制御・インバータ | 難易度：応用

問題：常時定格速度で運転し、負荷もほぼ一定、速度調整要求もない機械へインバータ導入を検討している。最も適切な判断はどれか。

- ア．導入による始動改善や制御上の利点があるか確認し、省エネ効果が小さいなら費用対効果を慎重に評価する
- イ．インバータを付ければ負荷特性に関係なく必ず50%省エネになる
- ウ．定速負荷ほど必ず最大の可変速省エネ効果が出る
- エ．変換器損失は存在しないので必ず導入すべきである

答え・解説 正答：ア

- ア：可変速による省エネは負荷特性と運転パターンに依存する。
- イ：根拠がない。
- ウ：速度を下げないなら効果は限定的である。
- エ：実機には損失がある。

総合解説：インバータ化は速度低下可能時間、負荷特性、回生、始動、制御性を含めて判断する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0018 電動力応用 基礎 > 効率・負荷率 | 難易度：基礎

問題：電動機、減速機、負荷機械からなる駆動システムの総合効率として最も適切なものはどれか。

- ア．各効率を単純加算した値（考え方：100%を超える場合があり別条件の解釈）
- イ．各要素の効率を掛け合わせた値（考え方：直列にエネルギー変換する場合、総合効率は各段効率の積となる）
- ウ．最も高い要素効率だけ（考え方：他要素の損失を無視）
- エ．最も低い要素効率だけ（考え方：総合効率は各段損失を全て受ける）

答え・解説 正答：イ

- ア：100%を超える場合があり不適切である。
- イ：直列にエネルギー変換する場合、総合効率は各段効率の積となる。
- ウ：他要素の損失を無視している。
- エ：総合効率は各段損失を全て受ける。

総合解説：省エネ評価では電動機単体だけでなく伝達機構と負荷機械まで含める。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0019 電動力応用 基礎 > 効率・負荷率 | 難易度：基礎

問題：電動機効率94%、減速機効率96%、負荷機械効率85%の駆動系の総合効率は約何%か。

- ア．91.7%（考え方：一部効率だけを掛けている）
- イ．85%（考え方：負荷機械効率だけを答えている）
- ウ．76.7%（考え方： $0.94 \times 0.96 \times 0.85 = 0.76704$ 76.7%である）
- エ．275%（考え方：効率を加算）

答え・解説 正答：ウ

- ア：一部効率だけを掛けている。
- イ：負荷機械効率だけを答えている。
- ウ： $0.94 \times 0.96 \times 0.85 = 0.76704$ 76.7%である。
- エ：効率を加算している。

総合解説：各段の小さな損失も積み重なるため、システム全体では大きな差になる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0020 電動力応用 基礎 > 効率・負荷率 | 難易度：基礎

問題：電動機の負荷率を軸出力ベースで表す場合の定義として最も適切なものはどれか。

- ア．入力電力を定格電圧で割った値
- イ．回転速度を同期速度で割った値
- ウ．効率を力率で割った値
- エ．実際の軸出力を定格軸出力で割った値

答え・解説 正答：エ

- ア：電流に近い量であり負荷率ではない。
- イ：すべりに関係する指標である。
- ウ：負荷率の定義ではない。
- エ：電動機が定格に対してどの程度の負荷で使われているかを示す。

総合解説：過大容量電動機は低負荷率で運転され、効率・力率の低下を招く場合がある。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0021 電動力応用 基礎 > 効率・負荷率 | 難易度：標準

問題：定格出力75 kWの電動機を負荷率60%で運転している。軸出力は何kWか。

- ア．45 kW（考え方： $75 \times 0.60 = 45$ kWである）
- イ．60 kW（考え方：負荷率60%をそのままkW）
- ウ．125 kW（考え方： $75 / 0.60$ ）
- エ．15 kW（考え方：未使用率20%等と混同している）

答え・解説 正答：ア

- ア： $75 \times 0.60 = 45$ kWである。
- イ：負荷率60%をそのままkWとみなしている。
- ウ： $75 / 0.60$ としている。
- エ：未使用率20%等と混同している。

総合解説：負荷率は定格出力に対する実出力の割合である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0022 電動力応用 基礎 > 効率・負荷率 | 難易度：標準

問題：電動機を非常に軽い負荷で運転すると効率が低下しやすい主な理由は何か。

- ア．軽負荷では全損失が必ず0になる
- イ．鉄損・機械損など負荷にあまり依存しない損失の割合が相対的に大きくなるため
- ウ．軽負荷ほど銅損が無限大になる
- エ．負荷率は効率に一切影響しない

答え・解説 正答：イ

- ア：実機では損失が存在する。
- イ：出力が小さくても固定的損失は残る。
- ウ：電流低下に伴い銅損は一般に減る。
- エ：多くの電動機で部分負荷効率が変化する。

総合解説：長時間軽負荷なら適正容量化や運転台数制御が省エネ候補となる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0023 電動力応用 基礎 > 効率・負荷率 | 難易度：標準

問題：軸出力45 kW、効率90%で運転している電動機の入力電力は何kWか。

- ア．40.5 kW（考え方： 45×0.90 ）
- イ．5 kW（考え方：損失電力だけに近い）
- ウ．50 kW（考え方： $\text{Pin} = \text{Pout} / \eta = 45 / 0.90 = 50$ kWである）
- エ．90 kW（考え方：効率の百分率を誤って扱っている）

答え・解説 正答：ウ

- ア：45 × 0.90としている。
- イ：損失電力だけに近い。
- ウ： $\text{Pin} = \text{Pout} / \eta = 45 / 0.90 = 50$ kWである。
- エ：効率の百分率を誤って扱っている。

総合解説：入力電力と軸出力の差が電動機内部損失となる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0024 電動力応用 基礎 > 効率・負荷率 | 難易度：標準

問題：軸出力30 kWで年間5000 h運転する設備で、電動機効率を90%から94%へ改善した。軸出力一定とすると年間入力電力量の削減は約何kWhか。

- ア．約6000 kWh（考え方：効率差4%を軸出力へ単純適用した値に近い）
- イ．約150000 kWh（考え方：年間出力電力量そのものに近い）
- ウ．0 kWh（考え方：効率改善効果を見逃している）
- エ．約7100 kWh（考え方：旧入力33.33 kW、新入力31.91 kW、差1.42 kW × 5）

答え・解説 正答：エ

- ア：効率差4%を軸出力へ単純適用した値に近い。
- イ：年間出力電力量そのものに近い。
- ウ：効率改善効果を見逃している。
- エ：旧入力33.33 kW、新入力31.91 kW、差1.42 kW × 5000 7100 kWh。

総合解説：高効率化効果は実負荷点の入力電力差と年間運転時間で算定する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0025

電動力応用 基礎 > 効率・負荷率 | 難易度：応用

問題：同じ定格容量の電動機AとBがあり、Aは高効率だが年間500 h、Bは標準効率だが年間7000 h運転する。更新優先順位として最も適切な考え方はどれか。

- ア．実負荷での入力電力差と運転時間から年間損失電力量を比較する
- イ．必ずAを先に更新する
- ウ．必ずBを後回しにする
- エ．定格容量だけで優先順位を決める

答え・解説

正答：ア

ア：効率差だけでなく運転時間が年間省エネ量を大きく左右する。
イ：高効率という情報だけでは更新効果を判断できない。
ウ：長時間運転なら省エネ効果が大きい可能性がある。
エ：負荷率・効率・時間を反映しない。

総合解説：設備更新は年間エネルギー損失と投資回収で優先順位を決める。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0026

電動力応用 流体・搬送 > ポンプ | 難易度：基礎

問題：水を流量 $0.050 \text{ m}^3/\text{s}$ 、全揚程30 mで送るポンプがある。水の密度 1000 kg/m^3 、重力加速度 9.8 m/s^2 とすると水動力は約何kWか。

- ア．4.9 kW（考え方：揚程を10 m）
- イ．14.7 kW（考え方： $P = \rho gQH = 1000 \times 9.8 \times 0.050 \times 30 = 14700 \text{ W} = 14.7$ ）
- ウ．29.4 kW（考え方：流量を $0.10 \text{ m}^3/\text{s}$ と）
- エ．147 kW（考え方：10倍換算）

答え・解説

正答：イ

ア：揚程を10 mとしている。
イ： $P = \rho gQH = 1000 \times 9.8 \times 0.050 \times 30 = 14700 \text{ W} = 14.7 \text{ kW}$ 。
ウ：流量を $0.10 \text{ m}^3/\text{s}$ としている。
エ：10倍過大である。

総合解説：ポンプ軸動力は水動力をポンプ効率で割って求める。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0027 電動力応用 流体・搬送 > ポンプ | 難易度：基礎

問題：ポンプの水動力が18 kW、軸入力が24 kWである。ポンプ効率は何%か。

- ア．25%（考え方：損失率を答えている）
イ．133%（考え方：分子と分母を逆）
ウ．75%（考え方： $\eta = 18/24 \times 100 = 75\%$ である）
エ．42%（考え方：計算が別条件の換算）

答え・解説 正答：ウ

ア：損失率を答えている。
イ：分子と分母を逆にしている。
ウ： $\eta = 18/24 \times 100 = 75\%$ である。
エ：計算が合わない。

総合解説：ポンプ効率は流体へ与えた有効水動力と軸入力との比で表す。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0028 電動力応用 流体・搬送 > ポンプ | 難易度：基礎

問題：同一遠心ポンプで回転速度Nを変える場合の相似則として正しい組合せはどれか。

- ア． $Q \propto N^2$ 、 $H \propto N$ 、 $P \propto N$ （考え方：指数が別手順の算定）
イ． $Q \propto 1/N$ 、 $H \propto 1/N^2$ 、 $P \propto 1/N^3$ （考え方：増減方向が逆方向の関係）
ウ． Q 、 H 、 P はいずれも N に無関係（考え方：相似則に反する）
エ．流量 $Q \propto N$ 、揚程 $H \propto N^2$ 、軸動力 $P \propto N^3$ （考え方：遠心ポンプ可変速制御の基本関係である）

答え・解説 正答：エ

ア：指数が誤っている。
イ：増減方向が逆である。
ウ：相似則に反する。
エ：遠心ポンプ可変速制御の基本関係である。

総合解説：相似則は同一ポンプ・相似運転範囲での近似関係である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0029 電動力応用 流体・搬送 > ポンプ | 難易度：標準

問題：遠心ポンプを定格速度の80%で運転する。定格時流量 $100 \text{ m}^3/\text{h}$ 、揚程 50 m とし相似則が成立すると、流量と揚程はおよそいくらか。

- ア． $80 \text{ m}^3/\text{h}$ 、 32 m （考え方： $Q=100 \times 0.8=80$ 、 $H=50 \times 0.8^2=32 \text{ m}$ である）
イ． $64 \text{ m}^3/\text{h}$ 、 40 m （考え方：流量と揚程の指数を逆に）
ウ． $80 \text{ m}^3/\text{h}$ 、 40 m （考え方：揚程を速度に一次比例）
エ． $64 \text{ m}^3/\text{h}$ 、 32 m （考え方：流量を速度の2乗に比例と）

答え・解説 正答：ア

ア： $Q=100 \times 0.8=80$ 、 $H=50 \times 0.8^2=32 \text{ m}$ である。
イ：流量と揚程の指数を逆にしている。
ウ：揚程を速度に一次比例としている。
エ：流量を速度の2乗に比例としている。

総合解説：速度制御では必要揚程を満たす範囲で回転速度を下げる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0030 電動力応用 流体・搬送 > ポンプ | 難易度：標準

問題：遠心ポンプと配管系の実際の運転点は一般に何によって決まるか。

- ア．ポンプの最高効率点だけ
イ．ポンプ特性曲線と配管系統曲線の交点
ウ．配管径だけ
エ．電動機定格出力だけ

答え・解説 正答：イ

ア：系統条件によって運転点はずれる。
イ：ポンプが発生する揚程と系統が必要とする揚程が一致する点で運転する。
ウ：複数条件が影響する。
エ：流体系の運転点は決まらない。

総合解説：省エネでは実運転点がポンプの高効率域にあるか確認する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0031 電動力応用 流体・搬送 > ポンプ | 難易度：標準

問題：遠心ポンプの吐出弁を絞って流量を減らすと省エネ効率が悪くなりやすい主な理由はどれか。

- ア．弁を絞るとポンプ軸動力が必ず0になる
- イ．弁絞りで配管抵抗が下がる
- ウ．弁で余分な圧力を損失として消費するため
- エ．流量低下時に必ずポンプ効率100%になる

答え・解説 正答：ウ

ア：一般には0にならない。
イ：抵抗は増える。
ウ：ポンプが作った揚程の一部を弁の圧力損失として捨てる。
エ：保証されない。

総合解説：大幅な流量変動には速度制御や台数制御が有効な場合が多い。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0032 電動力応用 流体・搬送 > ポンプ | 難易度：標準

問題：ポンプ吸込側でキャビテーションが発生する条件として最も適切なものはどれか。

- ア．吸込圧力が十分高いこと
- イ．液温が低いほど必ず発生しやすい
- ウ．吐出弁を開けば必ず消滅する
- エ．局所圧力が液体の飽和蒸気圧付近まで低下すること

答え・解説 正答：エ

ア：キャビテーションは起こりにくい。
イ：一般に蒸気圧が低くなり起こりにくくなる方向である。
ウ：NPSH条件等による。
エ：気泡発生・崩壊により騒音、振動、損傷、性能低下を生じる。

総合解説：吸込配管損失低減、液温管理、ポンプ据付高さなどでNPSH余裕を確保する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0033 電動力応用 流体・搬送 > ポンプ | 難易度：応用

問題：同一ポンプ2台を並列運転する主な目的として最も適切なものはどれか。

- ア．必要流量の増加に対応し、需要に応じて台数制御しやすくする
- イ．揚程だけを必ず2倍にする
- ウ．流量を必ず半分にする
- エ．ポンプ効率を常に100%にする

答え・解説 正答：ア

ア：並列運転は同じ系統へ流量を分担して供給する。
イ：直列運転の傾向に近い。
ウ：目的と逆である。
エ：保証されない。

総合解説：並列運転時の合成特性は単純に流量2倍とは限らず、系統曲線との交点で決まる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0034 電動力応用 流体・搬送 > ポンプ | 難易度：応用

問題：ポンプが設計流量の50%程度で長時間運転され、吐出弁を大きく絞っている。最も適切な改善検討はどれか。

- ア．弁をさらに絞って同じポンプを定速運転する
- イ．必要流量・静水頭を確認し、インバータ化、羽根車径変更、台数制御などを比較する
- ウ．必要流量を無視してポンプを停止する
- エ．ポンプ効率だけ見て配管系統を評価しない

答え・解説 正答：イ

ア：損失が増える可能性が高い。
イ：過大ポンプと絞り損失をシステム条件に合わせて解消する。
ウ：供給条件を満たさない。
エ：系統損失を見逃す。

総合解説：ポンプ省エネはポンプ単体ではなく、配管・弁・必要圧力・運転時間を含めて評価する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0035 電動力応用 流体・搬送 > ファン・ブロー | 難易度：基礎

問題：ファンが流体へ与える有効動力を概算する基本関係として最も適切なものはどれか。

- ア．流量 + 圧力上昇（考え方：単位が動力にならない）
- イ．圧力上昇 / 流量（考え方：動力別概念）
- ウ．流量 × 圧力上昇（考え方：流体動力は体積流量 Q と圧力差 Δp の積で表される）
- エ．回転速度だけ（考え方：流量・圧力条件を反映しない）

答え・解説 正答：ウ

- ア：単位が動力にならない。
- イ：動力ではない。
- ウ：流体動力は体積流量 Q と圧力差 Δp の積で表される。
- エ：流量・圧力条件を反映しない。

総合解説：軸動力は流体動力をファン効率で割って求める。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0036 電動力応用 流体・搬送 > ファン・ブロー | 難易度：基礎

問題：風量 $10 \text{ m}^3/\text{s}$ 、圧力上昇 1500 Pa 、ファン効率 75% の設備がある。軸動力は何kWか。

- ア． 11.25 kW （考え方：効率を掛けている）
- イ． 15 kW （考え方：流体動力であり軸入力別概念）
- ウ． 200 kW （考え方：10倍換算）
- エ． 20 kW （考え方：流体動力 $=10 \times 1500=15 \text{ kW}$ 、軸動力 $=15/0.75=20 \text{ kW}$ ）

答え・解説 正答：エ

- ア：効率を掛けている。
- イ：流体動力であり軸入力ではない。
- ウ：10倍過大である。
- エ：流体動力 $=10 \times 1500 = 15 \text{ kW}$ 、軸動力 $=15/0.75 = 20 \text{ kW}$ 。

総合解説：送風系の入力電力評価ではファン効率・電動機効率・インバータ効率も考慮する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0037 電動力応用 流体・搬送 > ファン・ブロー | 難易度：標準

問題：遠心ファンの風量を吐出ダンパで絞る制御が省エネ上不利になりやすい理由はどれか。

- ア．ダンパで余分な圧力を損失として消費するため
- イ．ダンパを閉じるほどファン回転速度が自動的に下がる
- ウ．圧力損失が0になるため
- エ．ファン軸動力が必ず0になるため

答え・解説 正答：ア

ア：ファンの発生圧力を抵抗として捨てる。
イ：定速運転では通常下がらない。
ウ：逆に増える。
エ：一般には残る。

総合解説：大幅な風量変動がある設備ではインバータ速度制御が有効な場合が多い。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0038 電動力応用 流体・搬送 > ファン・ブロー | 難易度：標準

問題：遠心ファンの回転速度を70%へ下げた。相似則が成立すると圧力上昇は元のおよそ何%か。

- ア．70%（考え方：一次比例）
- イ．49%（考え方：圧力は速度の2乗に比例するので $0.7^2=0.49$ ）
- ウ．34.3%（考え方：速度の3乗）
- エ．30%（考え方：速度低下率をそのまま残存圧力）

答え・解説 正答：イ

ア：一次比例としている。
イ：圧力は速度の2乗に比例するので $0.7^2 = 0.49$ 。
ウ：速度の3乗としている。
エ：速度低下率をそのまま残存圧力としている。

総合解説：相似則では風量 N 、圧力 N^2 、動力 N^3 である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0039 電動力応用 流体・搬送 > ファン・ブロー | 難易度：標準

問題：一般的なダクト系で、流量に伴う摩擦抵抗が支配的な場合、必要圧力は流量とどのような関係になりやすいか。

- ア．流量に反比例する（考え方：逆方向の関係）
- イ．流量の3乗に比例する（考え方：動力との関係に近い）
- ウ．流量の2乗に概ね比例する（考え方：乱流域のダクト圧力損失は流速の2乗に概ね比例する）
- エ．流量に無関係で一定（考え方：摩擦抵抗が支配的なら変化する）

答え・解説 正答：ウ

- ア：逆である。
- イ：動力との関係に近い。
- ウ：乱流域のダクト圧力損失は流速の2乗に概ね比例する。
- エ：摩擦抵抗が支配的なら変化する。

総合解説：システム抵抗曲線とファン特性の交点が運転点となる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0040 電動力応用 流体・搬送 > ファン・ブロー | 難易度：標準

問題：遠心ブローを極端な低流量域で運転したとき、サージなどの不安定現象が問題となる主な理由はどれか。

- ア．低流量ほど必ず静かで安定する
- イ．サージは電気系だけの現象である
- ウ．サージが起きるほど効率が必ず最大になる
- エ．圧力・流量が大きく変動し、振動や機械損傷を招く可能性がある

答え・解説 正答：エ

- ア：一般化できない。
- イ：流体機械の不安定現象である。
- ウ：逆に効率・信頼性が悪化する。
- エ：安定運転範囲を外れると流れが不安定になる。

総合解説：可変速制御でも最低流量・安定運転範囲を守る必要がある。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0041 電動力応用 流体・搬送 > ファン・ブロウ | 難易度：応用

問題：同一ファン2台を並列運転するときの注意点として最も適切なものはどれか。

- ア．各ファン特性とダクト系統曲線から負荷分担・安定性を確認する
- イ．並列にすれば必ず圧力が2倍になる
- ウ．系統抵抗は運転点に無関係である
- エ．1台逆流しても問題ない

答え・解説 正答：ア

- ア：単純に流量が2倍になるとは限らない。
- イ：直列運転の傾向に近い。
- ウ：交点を決める重要要素である。
- エ：逆流防止や安定運転が必要である。

総合解説：台数制御では各台が高効率域で運転できる範囲を確認する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0042 電動力応用 流体・搬送 > ファン・ブロウ | 難易度：応用

問題：空調送風機が常時定速で、風量調整はダンパ開度30%前後で行っている。最も適切な省エネ検討はどれか。

- ア．ダンパをさらに閉じて定速運転する
- イ．必要風量・静圧を再確認し、インバータ化と静圧設定最適化を検討する
- ウ．設定静圧を無条件に上げる
- エ．末端要求を確認せず回転速度を0にする

答え・解説 正答：イ

- ア：損失増加方向である。
- イ：大きなダンパ損失と過剰静圧を削減できる可能性がある。
- ウ：ファン動力が増える。
- エ：必要風量を満たさない。

総合解説：送風省エネではファンだけでなくダクト抵抗・フィルタ・末端機器の必要圧力を含めて最適化する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0043 電動力応用 流体・搬送 > 圧縮機・搬送機械 | 難易度：基礎

問題：圧縮空気設備が省エネ管理上重要な理由として最も適切なものはどれか。

- ア．圧縮空気は電力を全く使わず生成できる
- イ．配管漏れがあっても消費電力へ影響しない
- ウ．圧縮・冷却・圧力損失などで多くの損失があり、末端で得る仕事に対して電力消費が大きい
- エ．供給圧力を上げるほど必ず省エネになる

答え・解説 正答：ウ

- ア：圧縮機動力が必要である。
- イ：漏れ分を補うため圧縮機が余分に運転する。
- ウ：圧縮空気は便利だがエネルギー効率が低い用途も多い。
- エ：必要以上の高圧は消費電力を増やす。

総合解説：圧縮空気では漏れ、圧力、無負荷運転、台数制御が主要な改善点となる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0044 電動力応用 流体・搬送 > 圧縮機・搬送機械 | 難易度：基礎

問題：空気圧縮機の省エネ性能を比較する指標として、比動力を用いる主な理由はどれか。

- ア．入力電力だけで設備容量を無視できるため
- イ．吐出圧力が違っても無条件に同じ基準で比較できるため
- ウ．比動力が大きいほど必ず高効率だから
- エ．吐出空気量当たりの入力電力を比較できるため

答え・解説 正答：エ

- ア：供給量と合わせて評価する指標である。
- イ：圧力条件をそろえる必要がある。
- ウ：一般には小さい方が省電力である。
- エ：同じ供給量を得るのに必要な電力を評価できる。

総合解説：圧縮機比較では吸込条件・吐出圧力・測定基準をそろえる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0045 電動力応用 流体・搬送 > 圧縮機・搬送機械 | 難易度：基礎

問題：圧縮空気漏れを補うため平均10 kWの追加電力が必要で、年間6000 h稼働している。年間損失電力量は何kWhか。

- ア．60000 kWh（考え方：10×6000=60000 kWhである）
- イ．6000 kWh（考え方：電力10 kWを反映していない）
- ウ．600000 kWh（考え方：10倍換算）
- エ．60 kWh（考え方：単位換算を誤っている）

答え・解説 正答：ア

ア：10×6000=60000 kWhである。
イ：電力10 kWを反映していない。
ウ：10倍過大である。
エ：単位換算を誤っている。

総合解説：漏れ削減効果は追加電力×運転時間で年間エネルギー削減量へ換算できる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0046 電動力応用 流体・搬送 > 圧縮機・搬送機械 | 難易度：標準

問題：工場の圧縮空気供給圧力を必要以上に高く設定すると、一般にどうなるか。

- ア．圧縮機動力が必ず低下する
- イ．圧縮比が増えて圧縮機動力が増加し、漏れ量も増えやすい
- ウ．漏れ量が必ず0になる
- エ．末端機器の要求圧力を無視して最低圧へ下げればよい

答え・解説 正答：イ

ア：逆である。
イ：高圧化は圧縮仕事と漏れ損失の双方を増やす可能性がある。
ウ：圧力差が大きいほど増えやすい。
エ：必要圧力は確保する必要がある。

総合解説：末端要求圧力と配管圧損を把握し、供給圧力を必要最小限にする。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0047 電動力応用 流体・搬送 > 圧縮機・搬送機械 | 難易度：標準

問題：スクリー圧縮機が需要の少ない時間帯にアンロード運転を長時間続けている。省エネ上の問題として最も適切なものはどれか。

- ア．アンロード時は必ず消費電力0である
- イ．アンロード運転が長いほど比動力は必ず改善する
- ウ．吐出量が少なくても一定の無負荷電力を消費するため効率が低下する
- エ．需要変動は台数制御と無関係である

答え・解説 正答：ウ

ア：実機では無負荷電力が残る。
イ：供給量が少なく効率は悪化しやすい。
ウ：アンロード時にもモータ・機械損失等で電力を消費する。
エ：大きく関係する。

総合解説：需要が小さい時間帯は小容量機への切替や台数制御、可変速機の活用を検討する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0048 電動力応用 流体・搬送 > 圧縮機・搬送機械 | 難易度：標準

問題：水平コンベヤが一定速度2.0 m/sで、搬送抵抗力5000 Nを受けている。必要機械動力は何kWか。

- ア．2.5 kW（考え方：抵抗力と速度の積を別手順の算定）
- イ．5 kW（考え方：速度1 m/s）
- ウ．25 kW（考え方：大きめの換算）
- エ．10 kW（考え方： $P=Fv=5000 \times 2.0=10000 \text{ W}=10 \text{ kW}$ ）

答え・解説 正答：エ

ア：抵抗力と速度の積を誤っている。
イ：速度1 m/sとしている。
ウ：過大である。
エ： $P=Fv=5000 \times 2.0=10000 \text{ W}=10 \text{ kW}$ 。

総合解説：直線搬送では必要動力は抵抗力と搬送速度の積で求められる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0049 電動力応用 流体・搬送 > 圧縮機・搬送機械 | 難易度：標準

問題：下降方向に荷を搬送するコンベヤで、荷重が電動機を駆動する状態となる場合に適切な考え方はどれか。

- ア．電動機が発電状態となるため、回生制動でエネルギー回収できる可能性がある
- イ．下降時も必ず最大電力を電源から消費するだけ
- ウ．制動は機械ブレーキしか使えない
- エ．回生時は速度制御できない

答え・解説 正答：ア

ア：負荷から駆動されるオーバーホール負荷では電力を戻せる。
イ：発電状態となる場合がある。
ウ：電気制動も可能である。
エ：適切な駆動装置で制御できる。

総合解説：クレーン、エレベータ、下降コンベヤでは回生エネルギーの利用余地がある。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0050 電動力応用 流体・搬送 > 圧縮機・搬送機械 | 難易度：応用

問題：工場で圧縮空気を使って重量物を連続搬送しているが、近くに電動コンベヤを設置可能である。省エネ検討として最も適切なものはどれか。

- ア．圧縮空気は常に最も高効率なので比較不要とする
- イ．必要機能・衛生・安全条件を満たせるなら、圧縮空気搬送と電動搬送の総合効率・保守費を比較する
- ウ．電動搬送は必ず圧縮空気より消費電力が大きいと決める
- エ．搬送方式はエネルギー消費と無関係である

答え・解説 正答：イ

ア：用途によっては大きな損失がある。
イ：圧縮空気はエネルギー効率が低い用途もあるため代替手段を比較する価値がある。
ウ：条件次第である。
エ：駆動方式により大きく変わる。

総合解説：ユーティリティの省エネでは、供給効率だけでなく用途そのものの代替も検討する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0051

電動力応用 省エネ運転 > 流量・圧力制御 | 難易度：基礎

問題：遠心ポンプの流量調整で、吐出弁絞りより回転速度制御が省エネになりやすい主な理由はどれか。

- ア．速度制御では流量が変化しないため
- イ．弁絞りでは圧力損失が0になるため
- ウ．必要流量に合わせてポンプが発生する揚程・動力自体を下げられるため
- エ．速度制御ならポンプ効率が必ず100%になるため

答え・解説

正答：ウ

- ア：流量は速度に応じて変化する。
- イ：逆に弁で圧力損失を作る。
- ウ：弁絞りは余剰圧力を損失として消費する。
- エ：保証されない。

総合解説：流量変動が大きい遠心負荷では可変速制御が有力な省エネ手段となる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0052

電動力応用 省エネ運転 > 流量・圧力制御 | 難易度：基礎

問題：水を流量 $0.040 \text{ m}^3/\text{s}$ 、圧力差 300 kPa で送る。ポンプ効率80%とすると軸動力は何kWか。

- ア．9.6 kW（考え方：効率を掛けている）
- イ．12 kW（考え方：流体動力であり軸入力別概念）
- ウ．24 kW（考え方：2倍換算）
- エ．15 kW（考え方：流体動力 $=Q\Delta p=0.040 \times 300000=12 \text{ kW}$ 、軸動力 $=12/0.8$ ）

答え・解説

正答：エ

- ア：効率を掛けている。
- イ：流体動力であり軸入力ではない。
- ウ：2倍過大である。
- エ：流体動力 $=Q\Delta p=0.040 \times 300000=12 \text{ kW}$ 、軸動力 $=12/0.80=15 \text{ kW}$ 。

総合解説：流体動力は $Q\Delta p$ で求め、軸動力は効率で割って算出する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0053 電動力応用 省エネ運転 > 流量・圧力制御 | 難易度：基礎

問題：ポンプやファンの省エネ制御で、吐出直後ではなく最遠端・代表末端の必要圧力を監視する利点として最も適切なものはどれか。

- ア：実際に必要な末端条件を満たしながら供給圧力を必要最小限へ下げやすい
- イ：配管圧力損失を必ず0にできる
- ウ：末端圧力を見れば流量測定は絶対に不要になる
- エ：吐出圧力を常に最大値へ固定するため

答え・解説 正答：ア

ア：吐出側だけの高め設定を避けられる。
イ：損失そのものは存在する。
ウ：用途によって流量情報も必要である。
エ：目的と逆である。

総合解説：代表末端圧力を用いたりセット制御は過剰圧力の削減に有効である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0054 電動力応用 省エネ運転 > 流量・圧力制御 | 難易度：標準

問題：圧縮空気の供給圧力を、末端機器の要求を満たす範囲で下げる省エネ効果として最も適切なものはどれか。

- ア：供給圧力を下げるほど圧縮機動力が必ず増える
- イ：圧縮比が下がり圧縮機動力を低減しやすい
- ウ：圧力設定は圧縮機動力と無関係である
- エ：末端要求を無視して最低圧力にすればよい

答え・解説 正答：イ

ア：一般に逆である。
イ：必要以上の高圧は圧縮仕事を増やす。
ウ：大きく関係する。
エ：生産条件を満たす必要がある。

総合解説：供給圧力最適化では配管圧損と末端の最低必要圧力を確認する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0055

電動力応用 省エネ運転 > 流量・圧力制御 | 難易度：標準

問題：ポンプ吐出の一部をバイパスで吸込側へ戻して流量調整する方式が省エネ上不利になりやすい理由はどれか。

- ア．バイパス流量はポンプ動力を必ず0にする
- イ．循環流量は配管損失を全く生じない
- ウ．不要な流体を循環させるため、その分のポンプ動力が無駄になる
- エ．バイパスを増やすほど必ず需要側流量も増える

答え・解説

正答：ウ

ア：逆である。
イ：流れれば損失が生じる。
ウ：需要先へ届かない流量にもエネルギーを与えている。
エ：需要側への有効流量とは異なる。

総合解説：大幅な負荷変動ではバイパスより速度制御や台数制御を検討する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0056

電動力応用 省エネ運転 > 流量・圧力制御 | 難易度：標準

問題：圧縮空気配管に漏れが多数ある設備で供給圧力を高くすると、一般に漏れ損失はどうなるか。

- ア．必ず減少する
- イ．全く変化しない
- ウ．漏れが自動的に閉じる
- エ．増加しやすい

答え・解説

正答：エ

ア：一般的傾向と逆である。
イ：圧力差に依存する。
ウ：そのような作用はない。
エ：圧力差が大きくなると漏れ流量が増えるため、圧縮機負荷も増加する。

総合解説：漏れ修繕と供給圧力最適化は相乗的な省エネ策となる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0057 電動力応用 省エネ運転 > 流量・圧力制御 | 難易度：標準

問題：冷水ポンプで常に一定の高い差圧設定を維持している。末端バルブの多くが小開度である場合に適した改善はどれか。

- ア．バルブ開度や末端差圧を見ながら差圧設定を下げるリセット制御を検討する
- イ．差圧設定をさらに上げる
- ウ．全バルブをさらに絞る
- エ．末端状態を見ず最大速度に固定する

答え・解説 正答：ア

ア：過剰差圧を減らしポンプ速度・動力を低減できる。
イ：バルブ損失と動力が増える。
ウ：余分な圧力損失を増やす。
エ：過剰運転となる。

総合解説：可変流量系では末端要求を満たす最小差圧へ自動調整する方法が有効である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0058 電動力応用 省エネ運転 > 流量・圧力制御 | 難易度：応用

問題：遠心ファンで、相似則が成立し静圧成分を無視できるとする。必要風量を定格の70%へ下げ、速度も70%へ変更した場合、軸動力は元のおよそ何%か。

- ア．49%（考え方：圧力比に近い）
- イ．34.3%（考え方： $P \propto N^3$ より $0.7^3=0.343$ である）
- ウ．70%（考え方：流量比）
- エ．65.7%（考え方：削減率と残存率を混同している）

答え・解説 正答：イ

ア：圧力比に近い。
イ： $P \propto N^3$ より $0.7^3 = 0.343$ である。
ウ：流量比である。
エ：削減率と残存率を混同している。

総合解説：流量を速度で直接調整できる二乗トルク負荷では大きな動力低減が期待できる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0059

電動力応用 省エネ運転 > 流量・圧力制御 | 難易度：応用

問題：ポンプをインバータ化したが、省エネ効果が小さい。調査すると吐出圧力設定が高く、末端バルブが常に絞られている。最も適切な次の改善はどれか。

- ア．圧力設定をさらに上げる
- イ．末端バルブをさらに絞る
- ウ．末端必要圧力を確認し、吐出圧力設定や差圧設定を下げて速度制御を再調整する
- エ．インバータを外して必ず定速へ戻す

答え・解説

正答：ウ

ア：過剰動力が増える。
イ：損失が増える。
ウ：過剰圧力を残したままではインバータ化の効果を十分得られない。
エ：制御設定改善の余地を無視している。

総合解説：省エネ制御は機器導入だけでなく設定値と末端条件の最適化が重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0060

電動力応用 省エネ運転 > 負荷適合・運転台数制御 | 難易度：基礎

問題：複数台の同種ポンプ・圧縮機を需要に応じて台数制御する主な目的はどれか。

- ア．常に全台を最低負荷で運転する
- イ．需要に関係なく最大台数を運転する
- ウ．全設備を同時停止する
- エ．各機を高効率な負荷範囲で運転し、無負荷・低負荷損失を減らす

答え・解説

正答：エ

ア：低負荷効率が悪化する場合がある。
イ：不要な損失が増える。
ウ：供給条件を満たさない。
エ：需要変動へ設備台数を適合させる。

総合解説：台数制御は各機の効率曲線・最低負荷・起動停止頻度を考慮する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0061 電動力応用 省エネ運転 > 負荷適合・運転台数制御 | 難易度：基礎

問題：同じ容量の圧縮機2台で、1台当たり30%負荷では効率が悪く、60%負荷では高効率である。総需要が60%相当の場合の基本運用として有利なのはどれか。

- ア．1台を60%負荷で運転し、もう1台を停止できるか検討する
- イ．2台とも30%負荷で必ず運転する
- ウ．3台へ負荷を分散する
- エ．需要を無視して両台100%運転する

答え・解説 正答：ア

ア：低負荷2台運転より固定損・無負荷損を減らせる場合がある。
イ：低効率域となる。
ウ：さらに低負荷となる。
エ：供給過剰となる。

総合解説：設備の部分負荷効率が分かれば、高効率な負荷帯へ集約する運用が可能となる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0062 電動力応用 省エネ運転 > 負荷適合・運転台数制御 | 難易度：標準

問題：同容量ポンプ2台があり、1台運転時は入力50 kW、2台を半負荷運転すると各30 kWで同じ総流量を供給できる。どちらが省エネか。

- ア．2台半負荷で10 kW少ない
- イ．1台運転で10 kW少ない
- ウ．両者同じ
- エ．比較できない

答え・解説 正答：イ

ア：差の方向が逆である。
イ：2台半負荷では合計60 kW、1台運転は50 kWなので10 kW少ない。
ウ：入力電力が異なる。
エ：同じ総流量という条件が与えられている。

総合解説：台数制御では同一供給条件で合計入力電力を比較する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0063 電動力応用 省エネ運転 > 負荷適合・運転台数制御 | 難易度：標準

問題：同一ポンプ3台のうち2台常用・1台予備で運転する設備で、保全上ローテーション運転を行う利点はどれか。

- ア．全機の故障率を必ず0にする
- イ．最も効率の悪い機だけを常用する
- ウ．運転時間を平準化し、特定機だけの劣化集中を避けやすい
- エ．予備機を永久に停止して状態確認しない

答え・解説 正答：ウ

ア：不可能である。
イ：省エネ上不利である。
ウ：予備機の動作確認にもなる。
エ：必要時に動作しないリスクがある。

総合解説：省エネと信頼性の両方を考え、効率差がある場合は運転優先順位も調整する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0064 電動力応用 省エネ運転 > 負荷適合・運転台数制御 | 難易度：標準

問題：新旧2台の冷却水ポンプがあり、新型の方が同一流量で入力電力が小さい。部分負荷需要時の基本的な運転優先順位はどれか。

- ア．低効率な旧型だけを優先する
- イ．効率差を無視して常に交互に1分ごと切替える
- ウ．両台を常時最大負荷で運転する
- エ．高効率な新型を優先し、必要に応じ旧型を追加する

答え・解説 正答：エ

ア：省エネと逆である。
イ：不要な起動停止が増える。
ウ：需要以上の供給となる。
エ：総入力電力を抑えやすい。

総合解説：台数制御では機器ごとの効率差を運転優先順位へ反映できる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0065 電動力応用 省エネ運転 > 負荷適合・運転台数制御 | 難易度：標準

問題：圧縮機の最低安定負荷が40%で、それ以下ではアンロード運転が増える。需要が定格の25%まで低下する時間帯の改善策として最も適切なものはどれか。

- ア．小容量機への切替や可変速機との組合せを検討する
- イ．大型機を25%負荷で必ず高効率運転できるとみなす
- ウ．供給需要を無視して大型機を100%運転する
- エ．需要が小さいほどアンロード損失は必ず減る

答え・解説 正答：ア

- ア：大型機を低需要で運転すると効率が悪化しやすい。
- イ：最低安定負荷条件に反する。
- ウ：過剰供給となる。
- エ：無負荷電力が支配的になる場合がある。

総合解説：需要レンジに合わせて容量の異なる機器や可変速機を組み合わせると高効率運転範囲を広げられる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0066 電動力応用 省エネ運転 > 負荷適合・運転台数制御 | 難易度：応用

問題：夜間2000 h、2台運転時合計電力80 kWだったポンプを、需要見直しにより1台50 kW運転へ変更できた。年間削減電力量は何kWhか。

- ア．30000 kWh（考え方：運転時間を1000 hと）
- イ．60000 kWh（考え方：削減電力30 kW×2000 h=60000 kWh）
- ウ．100000 kWh（考え方：1台運転電力50 kWを削減量）
- エ．160000 kWh（考え方：改善前消費電力量を削減量）

答え・解説 正答：イ

- ア：運転時間を1000 hとしている。
- イ：削減電力30 kW×2000 h=60000 kWh。
- ウ：1台運転電力50 kWを削減量としている。
- エ：改善前消費電力量を削減量としている。

総合解説：台数制御の効果は同じ供給条件での合計入力電力差と運転時間から求める。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0067 電動力応用 省エネ運転 > 負荷適合・運転台数制御 | 難易度：応用

問題：ポンプ4台並列設備で需要が20～100%まで大きく変動する。最も効率的な制御を検討する考え方はどれか。

- ア．常に4台を最低速度で運転する
- イ．常に1台だけで全需要を賄う
- ウ．高効率域で台数を切替え、稼働中ポンプはインバータで微調整する組合せを評価する
- エ．台数切替と速度制御は併用できない

答え・解説 正答：ウ

- ア：低負荷損失が増える可能性がある。
- イ：最大需要を満たせない。
- ウ：台数制御と可変速を組み合わせると広い需要範囲で高効率を保ちやすい。
- エ：実際には有効な組合せである。

総合解説：複数機システムは各機の効率曲線と系統曲線を用いて最適運転点を求める。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0068 電動力応用 省エネ運転 > システム全体の省エネルギー | 難易度：基礎

問題：駆動設備の省エネルギー評価でシステム境界を明確にする主な理由はどれか。

- ア．境界を決めると計測が不要になるため
- イ．境界を狭くするほど必ず省エネ量が大きくなるため
- ウ．負荷機械の損失を無視するため
- エ．電源から負荷機械までのどの損失を評価対象に含めるかを統一するため

答え・解説 正答：エ

- ア：計測は必要である。
- イ：見かけの評価を歪める。
- ウ：むしろ含める範囲を明確にする。
- エ：モータ単体効率だけでは全体損失を把握できない。

総合解説：電動力応用では電源、変換器、電動機、伝達、負荷、配管・ダクトまで含めた評価が重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0069 電動力応用 省エネ運転 > システム全体の省エネルギー | 難易度：基礎

問題：生産設備のエネルギー原単位として最も適切な指標はどれか。

- ア．消費電力量を生産量などの活動量で割った値
- イ．消費電力量だけ
- ウ．最大需要電力だけ
- エ．設備容量を運転時間で割った値

答え・解説 正答：ア

ア：生産規模の違いを補正して効率を比較できる。
イ：生産量変化の影響を分離できない。
ウ：エネルギー効率を直接表さない。
エ：一般的な原単位ではない。

総合解説：原単位は製品構成・気象・稼働率などの影響を考慮して比較する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0070 電動力応用 省エネ運転 > システム全体の省エネルギー | 難易度：標準

問題：設備改善で平均電力を20 kW削減し、年間5000 h運転する。電力単価を20円/kWhとすると年間電力費削減額はいくらか。

- ア．20万円（考え方：10分の1換算）
- イ．200万円（考え方：削減電力量=20×5000=100000 kWh、×20円=2,000,000）
- ウ．100万円（考え方：電力単価を10円/kWh）
- エ．2000万円（考え方：10倍換算）

答え・解説 正答：イ

ア：10分の1である。
イ：削減電力量 = 20 × 5000 = 100000 kWh、× 20円 = 2,000,000円。
ウ：電力単価を10円/kWhとしている。
エ：10倍過大である。

総合解説：年間効果は削減電力、運転時間、エネルギー単価から算定する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0071 電動力応用 省エネ運転 > システム全体の省エネルギー | 難易度：標準

問題：省エネ改修費600万円、年間エネルギー費削減額150万円、保守費差は無視する。単純投資回収年数は何年か。

- ア．2年（考え方：削減額を300万円）
- イ．6年（考え方：割算が別手順の算定）
- ウ．4年（考え方： $600/150=4$ 年である）
- エ．0.25年（考え方：比を逆に）

答え・解説 正答：ウ

ア：削減額を300万円としている。
イ：割算が誤っている。
ウ： $600/150=4$ 年である。
エ：比を逆にしている。

総合解説：単純回収年数は初期投資を年間正味削減額で割る。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0072 電動力応用 省エネ運転 > システム全体の省エネルギー | 難易度：標準

問題：高効率ポンプへ交換したのにシステム消費電力がほとんど減らなかった。調査すると配管バイパスが大きく、供給圧力も過剰だった。最も適切な評価はどれか。

- ア．高効率ポンプには省エネ効果が一切ない
- イ．配管条件はポンプ電力と無関係である
- ウ．供給圧力は高いほど必ず省エネになる
- エ．ポンプ単体の効率改善だけでは不十分で、配管・制御・必要圧力を含む全体最適が必要である

答え・解説 正答：エ

ア：条件次第で効果はある。
イ：運転点を大きく左右する。
ウ：逆である。
エ：システム損失が大きいと高効率機の効果が埋もれる。

総合解説：機器更新前にシステムの必要機能と損失分布を把握することが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0073 電動力応用 省エネ運転 > システム全体の省エネルギー | 難易度：標準

問題：省エネ改修の実効果を検証するため最も適切な方法はどれか。

- ア．改修前後で電力・流量・圧力・生産量等を同等条件で測定し、負荷差を補正して比較する
- イ．改修後の1回の瞬時電力だけで年間効果を断定する
- ウ．生産量や運転時間を無視する
- エ．メーカー定格値だけで実績を確定する

答え・解説 正答：ア

- ア：運転条件が違っていると単純比較では効果を誤る。
- イ：代表性が不足する。
- ウ：条件差の影響を除けない。
- エ：実運転条件を反映しない。

総合解説：効果検証ではベースラインと改修後条件をそろえ、継続計測することが望ましい。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0074 電動力応用 省エネ運転 > システム全体の省エネルギー | 難易度：標準

問題：圧縮空気システムで省エネを進める際、圧縮機更新だけでなく末端需要も見直すべき理由はどれか。

- ア．末端需要は圧縮機電力と無関係である
- イ．漏れや不要使用を減らせば必要空気量そのものが減り、圧縮機側の負荷も下げられる
- ウ．圧縮機を高効率化すれば漏れは自動的に修理される
- エ．需要を減らすと圧縮機電力が必ず増える

答え・解説 正答：イ

- ア：供給量を決める主要因である。
- イ：需要側削減は供給設備の省エネを連鎖的に生む。
- ウ：別の対策が必要である。
- エ：一般に逆である。

総合解説：システム省エネではまず不要需要を減らし、その後供給設備を適正化する考え方が有効である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0075 電動力応用 省エネ運転 > システム全体の省エネルギー | 難易度：応用

問題：工場の電動力設備で、 圧縮空気漏れ修繕、 ポンプのインバータ化、 高効率モータ更新の候補がある。最も適切な進め方はどれか。

- ア．初期費用が最も高い施策から必ず実施する
- イ．最も目立つ設備だけ改修し計測しない
- ウ．施策間の相互影響を無視して削減量を単純合計する
- エ．各施策の削減kWh、投資額、運転影響、保守性を同じ基準で評価し、相互影響も考えて優先順位を決める

答え・解説 正答：エ

- ア：費用対効果を反映しない。
- イ：削減効果を確認できない。
- ウ：二重計上の恐れがある。
- エ：複数施策は単独効果の単純加算にならない場合がある。

総合解説：システム改善ではエネルギー・経済性・信頼性を同じ評価軸で比較し、段階的に検証する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0076 電気加熱 > 抵抗・誘導・誘電・アーク加熱 | 難易度：基礎

問題：抵抗体へ電流Iを流したときの発熱電力Pを表す式として正しいものはどれか。

- ア． $P=I^2 R$ （考え方：ジュール加熱では電力は電流の2乗と抵抗の積で表される）
- イ． $P=I/R$ （考え方：電力の式別概念）
- ウ． $P=R/I^2$ （考え方：関係が逆方向の関係）
- エ． $P=I+R$ （考え方：単位が一致しない）

答え・解説 正答：ア

- ア：ジュール加熱では電力は電流の2乗と抵抗の積で表される。
- イ：電力の式ではない。
- ウ：関係が逆である。
- エ：単位が一致しない。

総合解説：抵抗加熱では $P=VI=I^2 R=V^2 / R$ の関係を用途に応じて使う。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0077

電気加熱 > 抵抗・誘導・誘電・アーク加熱 | 難易度：基礎

問題：電気炉のヒータ抵抗が20 Ωで、200 Vを加える。発熱電力は何kWか。

- ア．0.5 kW（考え方：V/Rだけを計算している）
- イ．2.0 kW（考え方： $P=V^2/R=200^2/20=2000$ W=2.0 kWである）
- ウ．4.0 kW（考え方：2倍換算）
- エ．20 kW（考え方：桁を別手順の算定）

答え・解説

正答：イ

ア：V/Rだけを計算している。
イ： $P=V^2/R=200^2/20=2000$ W=2.0 kWである。
ウ：2倍過大である。
エ：桁を誤っている。

総合解説：抵抗加熱では電圧・抵抗から V^2/R で投入電力を計算できる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0078

電気加熱 > 抵抗・誘導・誘電・アーク加熱 | 難易度：基礎

問題：被加熱物そのものへ電流を流して、その電気抵抗によるジュール熱で加熱する方式はどれか。

- ア．間接抵抗加熱
- イ．誘電加熱
- ウ．直接抵抗加熱
- エ．アーク加熱

答え・解説

正答：ウ

ア：別の発熱体で発生した熱を被加熱物へ伝える方式である。
イ：高周波電界による誘電損を利用する。
ウ：被加熱物が発熱体となる方式である。
エ：電極間などのアーク熱を利用する。

総合解説：直接抵抗加熱は導電性のある材料へ効率よく熱を発生させられる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0079

電気加熱 > 抵抗・誘導・誘電・アーク加熱 | 難易度：標準

問題：誘導加熱の基本原理として最も適切なものはどれか。

- ア．直流電界だけで誘電体を分極させる
- イ．電極間の燃焼炎だけを用いる
- ウ．機械摩擦のみで加熱する
- エ．交番磁界によって被加熱導体に渦電流を誘起し、その損失で発熱させる

答え・解説

正答：エ

- ア：誘電加熱の説明にも合わない。
- イ：電気加熱ではない。
- ウ：誘導加熱とは無関係である。
- エ：導体内部へ非接触で電流を誘導して加熱する。

総合解説：誘導加熱では周波数、材料の導電率・透磁率、形状が加熱分布へ影響する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0080

電気加熱 > 抵抗・誘導・誘電・アーク加熱 | 難易度：標準

問題：誘導加熱で周波数を高くすると一般にどうなるか。

- ア．表皮深さが小さくなり、表面付近へ加熱が集中しやすい
- イ．表皮深さが必ず大きくなる
- ウ．導体内部の電流分布が周波数と無関係になる
- エ．必ず全断面を均一に加熱できる

答え・解説

正答：ア

- ア：表皮深さは周波数が高いほど小さくなる。
- イ：逆である。
- ウ：表皮効果は変化する。
- エ：高周波ほど表面加熱になりやすい。

総合解説：表面焼入れなどでは高周波誘導加熱の表皮効果を利用する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0081 電気加熱 > 抵抗・誘導・誘電・アーク加熱 | 難易度：標準

問題：高周波誘電加熱が適しやすい対象として最も適切なものはどれか。

- ア．電気抵抗が完全に0の超伝導体だけ
- イ．高周波電界中で誘電損を生じる絶縁性材料
- ウ．電極間アークだけを発生させたい金属溶解炉
- エ．磁界を全く受けない真空だけ

答え・解説 正答：イ

ア：誘電加熱の対象ではない。
イ：木材・樹脂などの誘電体内部で発熱させることができる。
ウ：アーク加熱の用途である。
エ：被加熱物が存在しない。

総合解説：誘電加熱は内部加熱性があり、厚い誘電体の均一加熱に有利な場合がある。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0082 電気加熱 > 抵抗・誘導・誘電・アーク加熱 | 難易度：標準

問題：誘電加熱で発熱量を左右する主要因として最も適切なものはどれか。

- ア．材料の質量だけ
- イ．電源周波数と無関係な機械摩擦係数だけ
- ウ．周波数、電界強度、誘電率、誘電正接
- エ．被加熱物の色だけ

答え・解説 正答：ウ

ア：電気的物性と電界条件も必要である。
イ：無関係である。
ウ：誘電損はこれらの条件に依存する。
エ：発熱原理と無関係である。

総合解説：材料の誘電特性は温度や含水率でも変化するため、加熱制御で考慮する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0083

電気加熱 > 抵抗・誘導・誘電・アーク加熱 | 難易度：標準

問題：アーク炉の加熱原理として最も適切なものはどれか。

- ア．被加熱物へ必ず高周波磁界だけを加える
- イ．低温の対流だけを利用する
- ウ．発熱体を使わず化学反応熱だけを利用する
- エ．電極間または電極と被加熱物間に形成されるアークの高温を利用する

答え・解説

正答：エ

ア：誘導加熱である。
イ：アーク炉の特徴ではない。
ウ：電気加熱ではない。
エ：電気アークの高温で金属などを溶解する。

総合解説：アーク加熱は高温が得やすく、製鋼・溶解などへ利用される。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0084

電気加熱 > 抵抗・誘導・誘電・アーク加熱 | 難易度：応用

問題：導電性金属の表面だけを短時間で加熱し、内部の温度上昇を抑えたい。最も適した方式はどれか。

- ア．高周波誘導加熱
- イ．低周波の間接抵抗加熱だけ
- ウ．誘電加熱
- エ．照明加熱

答え・解説

正答：ア

ア：高周波による表皮効果で表面付近へ発熱を集中させやすい。
イ：表面へ選択的に加熱しにくい。
ウ：主に誘電体を対象とする。
エ：一般的な選択ではない。

総合解説：加熱方式は材料の導電性・誘電性、必要温度、加熱深さ、速度から選ぶ。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0085 電気加熱 > 抵抗・誘導・誘電・アーク加熱 | 難易度：応用

問題：大量生産ラインの加熱方式を選定する際、最も適切な比較項目の組合せはどれか。

- ア．設備外観だけで決める
- イ．被加熱物の電氣的性質、必要加熱深さ、昇温速度、効率、制御性を比較する
- ウ．最大電源容量だけで決める
- エ．電気料金だけで方式を決め、製品品質を考慮しない

答え・解説 正答：イ

ア：技術条件を反映しない。
イ：加熱原理ごとに適する材料と温度分布が異なる。
ウ：品質や加熱特性を無視している。
エ：不適切である。

総合解説：電気加熱の方式選定は製品品質とエネルギー効率を同時に評価する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0086 電気加熱 > 熱収支・温度制御・省エネルギー | 難易度：基礎

問題：質量100 kg、比熱0.50 kJ/(kg・K)の材料を20 から220 まで加熱する。相変化を無視すると必要熱量は何MJか。

- ア．1 MJ (考え方：熱量を一桁小さく換算)
- イ．20 MJ (考え方：熱量を二倍化)
- ウ．10 MJ (考え方：質量・比熱・温度差を乗算)
- エ．100 MJ (考え方：熱量を一桁大きく換算)

答え・解説 正答：ウ

ア：10分の1である。
イ：2倍過大である。
ウ： $Q = mc\Delta T = 100 \times 0.50 \times 200 = 10000 \text{ kJ} = 10 \text{ MJ}$ である。
エ：10倍過大である。

総合解説：加熱熱量の基本は質量×比熱×温度差である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0087 電気加熱 > 熱収支・温度制御・省エネルギー | 難易度：基礎

問題：電気炉へ100 kWhを投入し、被加熱物へ有効に蓄えられた熱量が72 kWh相当であった。加熱効率は何%か。

- ア．28%（考え方：損失率である）
- イ．139%（考え方：分子と分母を逆）
- ウ．100%（考え方：損失を無視）
- エ．72%（考え方： $\eta = 72/100 \times 100 = 72\%$ である）

答え・解説 正答：エ

ア：損失率である。
イ：分子と分母を逆になっている。
ウ：損失を無視している。
エ： $\eta = 72/100 \times 100 = 72\%$ である。

総合解説：電気加熱設備の熱効率は有効熱量と投入電力量の比で評価する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0088 電気加熱 > 熱収支・温度制御・省エネルギー | 難易度：基礎

問題：電気炉の省エネ上、代表的な熱損失として最も適切なものはどれか。

- ア．炉壁からの放熱、開口部からの放散、排気・搬出物による持出し熱
- イ．炉内材料へ蓄えられる有効熱だけ
- ウ．電源周波数そのもの
- エ．製品重量だけ

答え・解説 正答：ア

ア：これらが投入エネルギーの損失となる。
イ：これは有効利用分である。
ウ：熱損失項目ではない。
エ：損失の種類ではない。

総合解説：熱収支を作成し、損失の大きい箇所から改善することが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0089 電気加熱 > 熱収支・温度制御・省エネルギー | 難易度：標準

問題：電気炉の炉壁断熱を強化する主な省エネ効果はどれか。

- ア．炉壁温度を無条件に上げることが目的である
- イ．炉外への熱流を減らし、定常放熱損失を小さくする
- ウ．投入電力を必ず増やす
- エ．被加熱物の比熱を変える

答え・解説 正答：イ

- ア：目的は外部への熱損失低減である。
- イ：断熱材の熱抵抗を大きくして放熱を抑える。
- ウ：一般に維持電力を減らせる。
- エ：断熱とは無関係である。

総合解説：断熱材の耐熱温度、厚さ、熱伝導率、施工状態を考慮する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0090 電気加熱 > 熱収支・温度制御・省エネルギー | 難易度：標準

問題：生産停止中も電気炉を高温で長時間保持している場合、最も直接的な省エネ策はどれか。

- ア．停止中ほど設定温度を上げる
- イ．待機中は放熱損失が0とみなす
- ウ．生産計画と炉の昇温時間を考慮し、待機温度の低下や停止を検討する
- エ．製品を入れなくても常に最大電力で加熱する

答え・解説 正答：ウ

- ア：放熱損失が増える。
- イ：実際には発生する。
- ウ：高温保持時間が長いほど放熱損失が積算される。
- エ：不要な消費となる。

総合解説：間欠操業では立上げ損失と待機損失を比較して最適な停止方法を決める。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0091

電気加熱 > 熱収支・温度制御・省エネルギー | 難易度：標準

問題：炉温制御で設定温度を大きく超えるオーバーシュートが頻発している。省エネ・品質の両面で有効な対応はどれか。

- ア．設定温度をさらに大きく上げる
- イ．温度センサを外して最大加熱する
- ウ．過熱はエネルギー消費と無関係とみなす
- エ．温度センサ位置とPID等の制御パラメータを見直し、必要以上の加熱を抑える

答え・解説

正答：エ

ア：問題を悪化させる。
イ：制御不能となる。
ウ：余分な熱量が必要となる。
エ：過大なオーバーシュートは余分な投入熱と品質変動を生む。

総合解説：温度制御では応答遅れ、熱容量、センサ位置を考慮して安定化する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0092

電気加熱 > 熱収支・温度制御・省エネルギー | 難易度：標準

問題：高温排気を大量に放出する電気炉で有効な省エネ策として最も適切なものはどれか。

- ア．排熱を原料予熱や給気予熱へ利用できるか検討する
- イ．排気温度をさらに上げて放出する
- ウ．排熱量を計測せず回収可能性を否定する
- エ．回収熱を使わず冷却して捨てる

答え・解説

正答：ア

ア：排気の顕熱を工程内へ戻せれば投入電力を減らせる。
イ：損失を増やす。
ウ：評価が不十分である。
エ：省エネにならない。

総合解説：排熱回収は温度レベル、汚れ、腐食、運転時間を考えて適用する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0093

電気加熱 > 熱収支・温度制御・省エネルギー | 難易度：応用

問題：電気炉の放熱損失を平均20 kWから14 kWへ改善した。年間運転時間3000 hとすると、削減電力量は何kWhか。

- ア．6000 kWh（考え方：短時間運転を仮定）
- イ．18000 kWh（考え方：損失差と実運転時間を乗算）
- ウ．42000 kWh（考え方：残存損失ベースで算定）
- エ．60000 kWh（考え方：初期損失ベースで算定）

答え・解説

正答：イ

ア：運転時間を1000 hとしている。
イ：削減電力6 kW×3000 h=18000 kWhである。
ウ：改善後損失14 kWを削減量としている。
エ：改善前損失20 kWを削減量としている。

総合解説：定常損失改善の年間効果は削減電力×運転時間で求める。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0094

電気加熱 > 熱収支・温度制御・省エネルギー | 難易度：応用

問題：電気炉の電力使用量が増加したが生産量は同じである。炉壁表面温度上昇、排気温度上昇、待機時間増加が確認された。最も適切な対応はどれか。

- ア．原因を調べず最大電力で運転する
- イ．生産量が同じなので異常なしとする
- ウ．熱収支を再作成し、断熱劣化・排熱・待機運転の各損失を定量化して優先改善する
- エ．排気温度だけを下げ、断熱や待機を無視する

答え・解説

正答：ウ

ア：消費増加を悪化させる。
イ：原単位悪化が生じている。
ウ：複数の損失要因を分離して対策効果を評価する。
エ：全体最適にならない。

総合解説：加熱設備は投入電力、有効熱、炉体損失、排気損失、待機損失を分けて管理する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0095

電気化学 > 電気分解・電解工業 | 難易度：基礎

問題：電気分解で析出する物質について、Faradayの法則として最も適切な説明はどれか。

- ア．析出量は電流と無関係である
- イ．析出量は通電時間に反比例する
- ウ．電圧だけで一意に決まり電流は関係しない
- エ．析出量は通過した電気量に比例する

答え・解説

正答：エ

ア：電気量に依存する。
イ：逆である。
ウ：反応量は電気量に関係する。
エ：同一物質・同一反応では電気量 $Q = It$ に比例して析出量が増える。

総合解説：Faradayの法則では物質量は $Q/(nF)$ に比例する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0096

電気化学 > 電気分解・電解工業 | 難易度：基礎

問題：1価金属Mのモル質量が64 g/molである。電流965 Aを100 s流し、電流効率100%、Faraday定数 $F = 96500 \text{ C/mol}$ とする。析出質量は何gか。

- ア．64 g (考え方：電気量 $Q = 965 \times 100 = 96500 \text{ C}$ で1 mol電子、1価金属なので1)
- イ．6.4 g (考え方：10分の1換算)
- ウ．128 g (考え方：2 mol)
- エ．965 g (考え方：電流値を質量へ直接対応させている)

答え・解説

正答：ア

ア：電気量 $Q = 965 \times 100 = 96500 \text{ C}$ で1 mol電子、1価金属なので1 mol = 64 g析出する。
イ：10分の1である。
ウ：2 molとしている。
エ：電流値を質量へ直接対応させている。

総合解説：価数 n を考慮し、物質量 = $Q/(nF)$ で求める。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0097 電気化学 > 電気分解・電解工業 | 難易度：基礎

問題：電解工程の電流効率の説明として最も適切なものはどれか。

- ア．電源装置の力率と同じ意味
- イ．実際に目的反応へ使われた電気量の割合
- ウ．電解槽の電圧を電流で割った値
- エ．製品質量を設備容量で割った値

答え・解説 正答：イ

ア：異なる指標である。
イ：副反応に電流が使われると電流効率は低下する。
ウ：抵抗に近い。
エ：電流効率ではない。

総合解説：電流効率向上は同じ製品量に必要な電力量の低減につながる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0098 電気化学 > 電気分解・電解工業 | 難易度：標準

問題：理論上100 kg析出する電気量を通电したが、実際の製品析出量は92 kgであった。その他条件を同じとすると電流効率は何%か。

- ア．8%（考え方：損失率である）
- イ．108.7%（考え方：比を逆に）
- ウ．92%（考え方： $92/100 \times 100 = 92\%$ である）
- エ．100%（考え方：実析出量低下を無視）

答え・解説 正答：ウ

ア：損失率である。
イ：比を逆にしている。
ウ： $92/100 \times 100 = 92\%$ である。
エ：実析出量低下を無視している。

総合解説：実析出量/理論析出量で電流効率を評価できる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0099

電気化学 > 電気分解・電解工業 | 難易度：標準

問題：電解槽の槽電圧が4.0 V、電流が25 kAである。電力は何kWか。

- ア．10 kW（考え方：10分の1換算）
- イ．6250 kW（考え方：電圧と電流の換算が誤っている）
- ウ．625 kW（考え方：計算が別条件の換算）
- エ．100 kW（考え方： $P=VI=4.0 \times 25000=100000 \text{ W}=100 \text{ kW}$ である）

答え・解説

正答：エ

ア：10分の1である。
イ：電圧と電流の換算が誤っている。
ウ：計算が合わない。
エ： $P=VI=4.0 \times 25000=100000 \text{ W}=100 \text{ kW}$ である。

総合解説：大電流を扱う電解工業ではわずかな槽電圧低減でも大きな省電力効果となる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0100

電気化学 > 電気分解・電解工業 | 難易度：標準

問題：電解反応で電極過電圧が大きい場合、省エネ上どのような影響があるか。

- ア．必要槽電圧が高くなり電力消費が増える
- イ．槽電圧が必ず低下する
- ウ．電力消費と無関係である
- エ．電流が流れなくても製品量が増える

答え・解説

正答：ア

ア：熱力学的分解電圧に加え、過電圧や抵抗損失を克服する電圧が必要となる。
イ：逆である。
ウ： VI により増える。
エ：電気量が必要である。

総合解説：電極材料や表面状態、温度、電流密度の最適化で過電圧低減を図る。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0101 電気化学 > 電気分解・電解工業 | 難易度：標準

問題：電解槽で電極間距離を必要以上に大きくすると省エネ上不利になりやすい理由はどれか。

- ア．電解液抵抗が必ず0になるため
- イ．電解液の電気抵抗が増え、IR電圧降下が大きくなるため
- ウ．電流効率が必ず100%になるため
- エ．製品量が電気量と無関係になるため

答え・解説 正答：イ

- ア：逆である。
- イ：必要槽電圧とジュール損失が増える。
- ウ：距離だけで決まらない。
- エ：Faradayの法則に反する。

総合解説：電極間距離は短い方が抵抗損失を減らせるが、流動・安全・品質条件も考慮する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0102 電気化学 > 電気分解・電解工業 | 難易度：標準

問題：電解工程で電流密度を高くし過ぎる場合に起こり得る問題として最も適切なものはどれか。

- ア．電流密度を高くすれば損失は必ず0になる
- イ．電極面積と無関係である
- ウ．過電圧増加や副反応、品質低下によりエネルギー効率が悪化することがある
- エ．製品品質は電流密度の影響を受けない

答え・解説 正答：ウ

- ア：一般には逆である。
- イ：電流密度は電流/電極面積である。
- ウ：生産速度は上がるが反応・物質移動の限界がある。
- エ：多くの電解工程で影響する。

総合解説：生産性とエネルギー効率・品質を両立する最適電流密度を設定する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0103 電気化学 > 電気分解・電解工業 | 難易度：応用

問題：槽電圧3.5 Vの電解槽を100槽直列に接続し、各槽へ同一電流を流す。槽列に必要な理想直流電圧は何Vか。

- ア．3.5 V（考え方：1槽分だけである）
- イ．35 V（考え方：10分の1換算）
- ウ．1000 V（考え方：計算が別条件の換算）
- エ．350 V（考え方：直列接続では各槽電圧の和となり $3.5 \times 100 = 350$ Vであ）

答え・解説 正答：エ

ア：1槽分だけである。
イ：10分の1である。
ウ：計算が合わない。
エ：直列接続では各槽電圧の和となり $3.5 \times 100 = 350$ Vである。

総合解説：大型電解設備では多数槽を直列にして大電流電源を効率よく利用する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0104 電気化学 > 電気分解・電解工業 | 難易度：応用

問題：電解工場で製品量当たり電力量が増加した。槽電圧上昇、電流効率低下、電極汚れが確認された。最も適切な改善方針はどれか。

- ア．槽電圧の内訳と電流効率を測定し、電極状態・電解液条件・副反応を改善する
- イ．電流だけ増やして原因を無視する
- ウ．製品量が同じなら電力量増加を無視する
- エ．電極汚れは電圧・効率と無関係とみなす

答え・解説 正答：ア

ア：電圧損失と電流効率の双方を改善しないと原単位は下がらない。
イ：損失をさらに増やす可能性がある。
ウ：原単位が悪化している。
エ：過電圧や反応面積に影響し得る。

総合解説：電解工程では槽電圧、電流、電流効率、製品量を同時に管理する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0105 電気化学 > 電池・電気化学のエネルギー管理 | 難易度：基礎

問題：公称電圧48 V、容量100 Ahの蓄電池がある。理想的な公称電力量は何kWhか。

- ア．0.48 kWh（考え方：10分の1換算）
- イ．4.8 kWh（考え方： $48 \times 100 = 4800 \text{ Wh} = 4.8 \text{ kWh}$ である）
- ウ．48 kWh（考え方：1000倍換算）
- エ．148 kWh（考え方：加算）

答え・解説 正答：イ

ア：10分の1である。
イ： $48 \times 100 = 4800 \text{ Wh} = 4.8 \text{ kWh}$ である。
ウ：Ahを1000倍誤っている。
エ：加算している。

総合解説：電池の公称エネルギーは概算で電圧×容量Ahで求める。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0106 電気化学 > 電池・電気化学のエネルギー管理 | 難易度：基礎

問題：蓄電池のSOC（State of Charge）の説明として最も適切なものはどれか。

- ア．放電電流だけを示す値
- イ．内部抵抗を電圧で割った値
- ウ．満充電容量に対する残存充電量の割合
- エ．劣化率だけを表す値

答え・解説 正答：ウ

ア：SOCとは異なる。
イ：定義ではない。
ウ：電池の充電状態を表す代表的指標である。
エ：SOHと混同している。

総合解説：SOC推定には電流積算や電圧・モデル推定などが用いられる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0107

電気化学 > 電池・電気化学のエネルギー管理 | 難易度：基礎

問題：満充電から容量の30%を放電したとき、放電深度DoDを30%とするとSOCは何%か。

- ア．30%（考え方：DoDをSOCと混同している）
- イ．100%（考え方：放電を無視）
- ウ．130%（考え方：100%を超えている）
- エ．70%（考え方：SOC+DoD 100%なので70%である）

答え・解説

正答：エ

ア：DoDをSOCと混同している。
イ：放電を無視している。
ウ：100%を超えている。
エ：SOC + DoD 100%なので70%である。

総合解説：一般に深い充放電は電池寿命へ影響するため、用途に応じたSOC範囲を管理する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0108

電気化学 > 電池・電気化学のエネルギー管理 | 難易度：標準

問題：蓄電池を充電するため100 kWhを投入し、後で80 kWhを取り出せた。往復エネルギー効率は何%か。

- ア．80%（考え方： $80/100 \times 100 = 80\%$ である）
- イ．20%（考え方：損失率である）
- ウ．125%（考え方：比を逆に）
- エ．100%（考え方：損失を無視）

答え・解説

正答：ア

ア： $80/100 \times 100 = 80\%$ である。
イ：損失率である。
ウ：比を逆にしている。
エ：損失を無視している。

総合解説：蓄電システムでは電池だけでなくPCS等の損失を含む往復効率を評価する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0109 電気化学 > 電池・電気化学のエネルギー管理 | 難易度：標準

問題：蓄電池の等価内部抵抗が $0.020\ \Omega$ で、放電電流が $50\ \text{A}$ である。内部抵抗による損失電力は何Wか。

- ア． $1\ \text{W}$ （考え方： $I \times R$ ）
- イ． $50\ \text{W}$ （考え方： $P = I^2 R = 50^2 \times 0.020 = 50\ \text{W}$ である）
- ウ． $100\ \text{W}$ （考え方：2倍換算）
- エ． $2500\ \text{W}$ （考え方：抵抗を $1\ \Omega$ と）

答え・解説 正答：イ

ア： $I \times R$ としている。
イ： $P = I^2 R = 50^2 \times 0.020 = 50\ \text{W}$ である。
ウ：2倍過大である。
エ：抵抗を $1\ \Omega$ としている。

総合解説：大電流充放電では $I^2 R$ 損失が増え、発熱と効率低下につながる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0110 電気化学 > 電池・電気化学のエネルギー管理 | 難易度：標準

問題：同一セルを直列接続した場合に主に増加するものはどれか。

- ア．Ah容量がセル数倍になる
- イ．各セルの電流が0になる
- ウ．端子電圧
- エ．内部抵抗が必ず0になる

答え・解説 正答：ウ

ア：同一セル直列ではAh容量は基本的に変わらない。
イ：同じ電流が流れる。
ウ：各セル電圧が加算される。
エ：直列では合成内部抵抗は増える。

総合解説：並列接続では端子電圧を保ったまま電流・Ah容量を増やせる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0111 電気化学 > 電池・電気化学のエネルギー管理 | 難易度：標準

問題：蓄電池を高SOC・高温状態で長期間保持すると一般に問題となりやすい事項はどれか。

- ア．高温ほど寿命が必ず無限に延びる
- イ．SOCは劣化と一切関係しない
- ウ．温度管理は不要である
- エ．劣化反応が進み寿命低下を招くことがある

答え・解説 正答：エ

ア：一般に逆である。
イ：多くの電池で影響する。
ウ：安全・寿命上重要である。
エ：電池化学系によって程度は異なるが温度と充電状態は劣化へ影響する。

総合解説：電池の最適運用は化学系ごとの推奨SOC・温度範囲に従う。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0112 電気化学 > 電池・電気化学のエネルギー管理 | 難易度：応用

問題：ピーク時間帯に100 kWを2時間放電したい。放電可能SOC範囲や損失を無視すると必要エネルギー容量は最低何kWhか。

- ア．200 kWh（考え方： $100 \times 2 = 200$ kWhである）
- イ．50 kWh（考え方：時間を逆に扱っている）
- ウ．100 kWh（考え方：1時間分である）
- エ．400 kWh（考え方：2倍換算）

答え・解説 正答：ア

ア： $100 \times 2 = 200$ kWhである。
イ：時間を逆に扱っている。
ウ：1時間分である。
エ：2倍過大である。

総合解説：実設計では放電深度、効率、劣化余裕、出力kWも考慮する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0113 電気化学 > 電池・電気化学のエネルギー管理 | 難易度：応用

問題：蓄電池を導入した結果、最大需要電力は下がったが、充放電損失のため年間購入電力量はわずかに増えた。最も適切な評価はどれか。

- ア．最大需要が下がれば年間電力量も必ず減る
- イ．デマンド削減効果とエネルギー損失を別々に評価し、料金・系統・非常用価値も含め総合判断する
- ウ．購入電力量が増えたのでデマンド効果は存在しない
- エ．充放電効率は経済性と無関係である

答え・解説 正答：イ

ア：充放電損失があるため必ずしもそうならない。
イ：蓄電池はピーク対策とkWh省エネが同義ではない。
ウ：kW削減効果は別にある。
エ：電力量費へ影響する。

総合解説：蓄電設備はkW、kWh、料金、寿命、非常時価値を分けて評価する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0114 照明 > 測光・光源・照明器具 | 難易度：基礎

問題：光束のSI組立単位として用いられるものはどれか。

- ア．ルクス (lx)
- イ．カンデラ (cd)
- ウ．ルーメン (lm)
- エ．カンデラ毎平方メートル (cd/m²)

答え・解説 正答：ウ

ア：照度の単位である。
イ：光度の単位である。
ウ：光束は光源から放射される可視光の量を視感度で重み付けした量で、単位はlmである。
エ：輝度の単位である。

総合解説：測光では光束lm、光度cd、照度lx、輝度cd/m²を区別する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0115 照明 > 測光・光源・照明器具 | 難易度：基礎

問題：照度の定義として最も適切なものはどれか。

- ア．光源の単位立体角当たりの光束
- イ．発光面の単位投影面積当たりの光度
- ウ．光源の消費電力だけ
- エ．受照面の単位面積当たりに入射する光束

答え・解説 正答：エ

ア：光度の定義である。
イ：輝度の定義である。
ウ：照度ではない。
エ： $E = \Phi / A$ で表され、単位は $\text{lx} = \text{lm} / \text{m}^2$ である。

総合解説：作業面照度は照明設計の基本指標の一つである。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0116 照明 > 測光・光源・照明器具 | 難易度：基礎

問題：1000 lmの光束が損失なく一様に10 m²の面へ入射すると仮定する。平均照度は何lxか。

- ア．100 lx（考え方： $E = 1000 / 10 = 100 \text{ lx}$ である）
- イ．10 lx（考え方：10分の1換算）
- ウ．1000 lx（考え方：面積で割っていない）
- エ．10000 lx（考え方：面積を掛けている）

答え・解説 正答：ア

ア： $E = 1000 / 10 = 100 \text{ lx}$ である。
イ：10分の1である。
ウ：面積で割っていない。
エ：面積を掛けている。

総合解説：実際の照明では器具効率や利用率、保守率を考慮する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0117 照明 > 測光・光源・照明器具 | 難易度：標準

問題：光度400 cdの点光源があり、光軸上2 mの位置の照度を $E = I/r^2$ で求めると何lxか。

- ア．200 lx（考え方：距離に一次反比例）
- イ．100 lx（考え方： $400/2^2=100$ lxである）
- ウ．400 lx（考え方：距離の影響を無視）
- エ．1600 lx（考え方：距離の2乗を掛けている）

答え・解説 正答：イ

ア：距離に一次反比例としている。
イ： $400/2^2 = 100$ lxである。
ウ：距離の影響を無視している。
エ：距離の2乗を掛けている。

総合解説：点光源近似では照度は距離の2乗に反比例する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0118 照明 > 測光・光源・照明器具 | 難易度：標準

問題：照明環境でまぶしさの評価に関連が深い測光量として最も適切なものはどれか。

- ア．光束だけ
- イ．電力量だけ
- ウ．輝度
- エ．周波数だけ

答え・解説 正答：ウ

ア：総光量だけでは視野内の明るさ分布を表せない。
イ：視覚的まぶしさを表さない。
ウ：人が見たときの明るさ感やグレアは発光面・反射面の輝度と密接に関係する。
エ：測光量ではない。

総合解説：快適な照明では必要照度だけでなく輝度分布やグレアを管理する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0119 照明 > 測光・光源・照明器具 | 難易度：標準

問題：消費電力20 W、全光束2400 lmの光源の発光効率は何lm/Wか。

- ア．48 lm/W（考え方：計算が別条件の換算）
- イ．120 W/lm（考え方：単位が逆方向の関係）
- ウ．2400 lm/W（考え方：消費電力で割っていない）
- エ．120 lm/W（考え方： $2400/20=120$ lm/Wである）

答え・解説 正答：エ

ア：計算が合わない。
イ：単位が逆である。
ウ：消費電力で割っていない。
エ： $2400/20 = 120$ lm/Wである。

総合解説：発光効率が高い光源ほど、同じ光束をより少ない電力で得られる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0120 照明 > 測光・光源・照明器具 | 難易度：標準

問題：相関色温度が高い光源の見え方として一般に近いものはどれか。

- ア．青白い光に感じやすい
- イ．赤みの強い暖色に感じやすい
- ウ．必ず演色性が高くなる
- エ．必ず発光効率が低くなる

答え・解説 正答：ア

ア：高い色温度は昼光色のような青みのある白色に対応しやすい。
イ：低い色温度の特徴である。
ウ：色温度と演色性は別の指標である。
エ：一義的には決まらない。

総合解説：照明設計では色温度と演色性を用途・視環境に合わせて選ぶ。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0121 照明 > 測光・光源・照明器具 | 難易度：標準

問題：光源の演色性を評価する主な目的として最も適切なものはどれか。

- ア．照度が何lxかだけを評価する
- イ．物体の色が基準光の下と比べてどの程度自然・忠実に見えるかを評価する
- ウ．光源の寿命だけを評価する
- エ．消費電力だけを評価する

答え・解説 正答：イ

- ア：照度とは別の性質である。
- イ：色の見え方の再現性を評価する指標である。
- ウ：寿命とは異なる。
- エ：エネルギー性能とは別の指標である。

総合解説：色識別が重要な作業では演色性も照明品質の重要項目となる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0122 照明 > 測光・光源・照明器具 | 難易度：応用

問題：一般的なLED照明の特徴として最も適切なものはどれか。

- ア．必ず発光効率が白熱電球より低い
- イ．頻繁な点滅が原理上できない
- ウ．高効率・長寿命化が可能で、調光・点滅制御にも適する
- エ．光束は温度や電源条件の影響を一切受けない

答え・解説 正答：ウ

- ア：一般には高い。
- イ：高速応答が可能である。
- ウ：半導体光源で応答が速く制御性が高い。
- エ：実際には影響を受ける。

総合解説：LED器具では光源だけでなく電源回路、放熱、配光、経年劣化も考慮する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0123 照明 > 測光・光源・照明器具 | 難易度：応用

問題：高天井倉庫で床面の必要照度を確保しつつ、通路外への無駄な光を減らしたい。最も適切な考え方はどれか。

- ア．光束だけ最大の器具を無条件に選ぶ
- イ．配光は照明効率と無関係と考える
- ウ．通路の位置に関係なく全方向へ均等に最大光束を出す
- エ．取付高さで作業範囲に合う配光の器具を選び、必要面へ光束を集中させる

答え・解説 正答：エ

ア：過剰照明となる可能性がある。
イ：利用率へ大きく影響する。
ウ：不要光が増える。
エ：配光が不適切だと壁・天井など不要箇所へ光が逃げる。

総合解説：照明器具は光源効率だけでなく配光と設置条件を含めて評価する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0124 照明 > 照明設計・制御・省エネルギー | 難易度：基礎

問題：全光束4000 lmの照明器具を10台使用する。利用率0.60、保守率0.80、床面積200 m² として、平均照度は約何lxか。

- ア．96 lx（考え方： $E=4000 \times 10 \times 0.60 \times 0.80 / 200=96$ lxである）
- イ．120 lx（考え方：保守率を考慮していない）
- ウ．160 lx（考え方：利用率・保守率の扱いが別手順の算定）
- エ．200 lx（考え方：単純に器具光束合計/面積）

答え・解説 正答：ア

ア： $E=4000 \times 10 \times 0.60 \times 0.80 / 200=96$ lxである。
イ：保守率を考慮していない。
ウ：利用率・保守率の扱いが誤っている。
エ：単純に器具光束合計/面積としている。

総合解説：光束法では器具光束、台数、利用率、保守率、面積から平均照度を求める。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0125

照明 > 照明設計・制御・省エネルギー | 難易度：基礎

問題：照明設計で保守率を考慮する主な理由はどれか。

- ア．室温だけを補正するため
- イ．光源の経年劣化や器具・室内の汚れによる照度低下を見込むため
- ウ．照明器具の電圧を必ず上げるため
- エ．昼光を完全に無視するため

答え・解説

正答：イ

- ア：主目的ではない。
- イ：初期照度だけでなく維持照度を確保する。
- ウ：無関係である。
- エ：保守率とは別である。

総合解説：適切な清掃・交換計画は必要初期光束を抑え、省エネにもつながる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0126

照明 > 照明設計・制御・省エネルギー | 難易度：標準

問題：窓際の昼間照度が十分に高いオフィスで有効な照明省エネ制御はどれか。

- ア．昼間ほど窓際照明を最大出力に固定する
- イ．昼光量に関係なく全照明を常時100%点灯する
- ウ．昼光センサで窓際照明を調光・消灯する
- エ．室外が明るいほど室内照明を増やす

答え・解説

正答：ウ

- ア：過剰照明となる。
- イ：制御効果がない。
- ウ：自然光で必要照度を満たせる時間帯の人工照明電力を減らせる。
- エ：逆である。

総合解説：昼光利用はゾーニングと調光を組み合わせると効果が高い。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0127

照明 > 照明設計・制御・省エネルギー | 難易度：標準

問題：使用時間が不規則で無人時間の長い倉庫通路に適した照明制御はどれか。

- ア．24時間常時最大照度に固定する
- イ．利用状況を無視して照度を上げ続ける
- ウ．人感センサを付けても常時100%点灯する
- エ．人感センサによる在室時点灯・減光制御

答え・解説

正答：エ

- ア：無人時間の電力が無駄になる。
- イ：省エネにならない。
- ウ：制御の意味がない。
- エ：無人時間の不要点灯を減らせる。

総合解説：用途に応じて消灯・減光の復帰時間や安全上の最低照度を設定する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0128

照明 > 照明設計・制御・省エネルギー | 難易度：標準

問題：200 Wの照明器具50台を年間3000 h運転していた。LED更新と調光により平均消費電力が1台120 Wになった。年間削減電力量は何kWhか。

- ア．12000 kWh（考え方：改善前後差・台数・時間を乗算）
- イ．6000 kWh（考え方：削減電力を低く仮定）
- ウ．18000 kWh（考え方：更新後設備電力を単独採用）
- エ．30000 kWh（考え方：旧設備の総電力を単独採用）

答え・解説

正答：ア

- ア：削減電力 = $(200 - 120) \times 50 = 4000 \text{ W} = 4 \text{ kW}$ 。 $4 \times 3000 = 12000 \text{ kWh}$ 。
- イ：削減電力を2 kWとしている。
- ウ：改善後電力6 kWを削減量としている。
- エ：改善前電力10 kWを削減量としている。

総合解説：照明更新効果は1台当たり削減電力×台数×年間点灯時間で求める。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0129

照明 > 照明設計・制御・省エネルギー | 難易度：標準

問題：設計変更で作業内容が軽作業へ変わったが、以前の高照度設定をそのまま維持している。省エネ上の適切な対応はどれか。

- ア．作業内容に関係なく照度は高いほどよい
- イ．現行作業に必要な照度・安全条件を確認し、過剰照度を減らす
- ウ．必要照度を確認せず全照明を消す
- エ．照度を測定しない

答え・解説

正答：イ

ア：グレアや電力増加の問題がある。
イ：必要以上の照度は照明電力増加につながる。
ウ：作業安全を損なう。
エ：適正化できない。

総合解説：照明省エネは基準を満たす適正照度へ調整することが基本である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0130

照明 > 照明設計・制御・省エネルギー | 難易度：標準

問題：広い作業場で高照度が必要なのは一部の精密作業面だけである。省エネに有効な照明方式はどれか。

- ア．全床面を精密作業と同じ最高照度にする
- イ．精密作業面だけ暗くする
- ウ．全般照明を適度に抑え、必要箇所へ局所照明を追加する
- エ．作業位置を無視して器具を均等に最大出力へする

答え・解説

正答：ウ

ア：不要な照明電力が増える。
イ：必要照度を満たさない。
ウ：必要な場所だけ高照度にすることで全体電力を抑えられる。
エ：省エネにならない。

総合解説：タスク・アンビエント方式は視作業の要求と全体環境を分けて設計する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0131 照明 > 照明設計・制御・省エネルギー | 難易度：応用

問題：照明設備の総消費電力が15 kWで、年間点灯時間4000 hだった。制御改善により平均点灯時間を20%削減したとき、電力一定とすると年間削減電力量は何kWhか。

- ア．3000 kWh（考え方：15×200 h等の誤りである）
イ．48000 kWh（考え方：改善後消費電力量に近い）
ウ．60000 kWh（考え方：改善前年間電力量である）
エ．12000 kWh（考え方：削減時間800 h×15 kW=12000 kWhである）

答え・解説 正答：エ

ア：15×200 h等の誤りである。
イ：改善後消費電力量に近い。
ウ：改善前年間電力量である。
エ：削減時間800 h×15 kW=12000 kWhである。

総合解説：照明制御は消費電力だけでなく点灯時間削減にも直接効果がある。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0132 照明 > 照明設計・制御・省エネルギー | 難易度：応用

問題：LED化したのに照明電力量が期待ほど減らない。調査すると常時全点灯、昼光利用なし、夜間無人点灯が多い。最も適切な改善はどれか。

- ア．ゾーニング、昼光制御、人感制御、適正照度を組み合わせて運用を最適化する
イ．さらに高出力のLEDへ交換する
ウ．制御をやめて常時100%点灯する
エ．照度を確認せず一律に半分の器具を撤去する

答え・解説 正答：ア

ア：高効率光源だけでなく点灯時間と出力の制御が重要である。
イ：電力が増える可能性がある。
ウ：省エネ効果を失う。
エ：必要照度を満たせない恐れがある。

総合解説：照明省エネは器具効率、配光、照度、点灯時間、制御を一体で改善する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0133 空気調和 > 空調負荷・湿り空気 | 難易度：基礎

問題：空調負荷のうち、室温を変化させる熱負荷として最も適切なものはどれか。

- ア．潜熱負荷
- イ．顕熱負荷
- ウ．照明光束
- エ．力率

答え・解説 正答：イ

ア：主に水分量・相変化に関係する。
イ：顕熱は温度変化に関係する熱である。
ウ：熱負荷そのものの分類ではない。
エ：空調熱負荷の指標ではない。

総合解説：人体・外気・照明・機器などの負荷は顕熱と潜熱に分けて評価する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0134 空気調和 > 空調負荷・湿り空気 | 難易度：基礎

問題：相対湿度の説明として最も適切なものはどれか。

- ア．乾き空気1 kg当たりの水蒸気質量そのもの
- イ．空気温度を露点温度で割った値
- ウ．同じ温度での飽和水蒸気圧に対する実際の水蒸気分圧の割合
- エ．空気中の酸素濃度

答え・解説 正答：ウ

ア：絶対湿度・湿り空気の湿度比に近い。
イ：定義ではない。
ウ：空気が飽和状態への程度近いかを示す。
エ：湿度とは無関係である。

総合解説：相対湿度は温度によって変化するため、含水量が同じでも温度変化で値が変わる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0135 空気調和 > 空調負荷・湿り空気 | 難易度：基礎

問題：湿り空気を水分量を変えずに冷却したとき、結露が始まる温度を何というか。

- ア．乾球温度
- イ．湿球温度
- ウ．臨界温度
- エ．露点温度

答え・解説 正答：エ

ア：通常の温度計で測る空気温度である。
イ：蒸発冷却を利用して測る温度である。
ウ：別の熱力学的概念である。
エ：空気が飽和し水蒸気の凝縮が始まる温度である。

総合解説：冷却除湿ではコイル表面温度を露点以下にして水分を凝縮させる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0136 空気調和 > 空調負荷・湿り空気 | 難易度：標準

問題：空気の質量流量が2.0 kg/s、比熱を1.0 kJ/(kg・K)とし、温度を30 から20 へ下げる。顕熱除去量は何kWか。

- ア．20 kW (考え方： $Q = mcp\Delta T = 2.0 \times 1.0 \times 10 = 20 \text{ kJ/s} = 20 \text{ kW}$ である)
- イ．2 kW (考え方：温度差を1 Kと)
- ウ．10 kW (考え方：質量流量を1 kg/sと)
- エ．200 kW (考え方：10倍換算)

答え・解説 正答：ア

ア： $Q = mcp\Delta T = 2.0 \times 1.0 \times 10 = 20 \text{ kJ/s} = 20 \text{ kW}$ である。
イ：温度差を1 Kとしている。
ウ：質量流量を1 kg/sとしている。
エ：10倍過大である。

総合解説：空気の顕熱負荷は質量流量×比熱×温度差で求める。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0137 空気調和 > 空調負荷・湿り空気 | 難易度：標準

問題：湿り空気の湿度比 x の説明として最も適切なものはどれか。

- ア．湿り空気全体の体積に対する液水体積の割合
- イ．乾き空気1 kgあたりに含まれる水蒸気の質量
- ウ．乾球温度と湿球温度の差
- エ．水蒸気分圧を大気圧で割った値だけ

答え・解説 正答：イ

ア：定義ではない。
イ：湿り空気線図で水分量を表す基本量である。
ウ：湿度の指標ではあるが湿度比そのものではない。
エ：モル分率に近い。

総合解説：湿度比は加湿・除湿の水分収支計算に用いる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0138 空気調和 > 空調負荷・湿り空気 | 難易度：標準

問題：空調機で1時間に20 kgの水分を凝縮除去する。水の凝縮潜熱を2500 kJ/kgと近似すると、潜熱除去量は約何kWか。

- ア．5.0 kW（考え方：時間換算が誤っている）
- イ．20 kW（考え方：水分量をそのままkWとしている）
- ウ．13.9 kW（考え方： $20 \times 2500 = 50000$ kJ/h、 $50000 / 3600 = 13.9$ kWで）
- エ．50 kW（考え方：3600での換算が不十分）

答え・解説 正答：ウ

ア：時間換算が誤っている。
イ：水分量をそのままkWとしている。
ウ： $20 \times 2500 = 50000$ kJ/h、 $50000 / 3600 = 13.9$ kWである。
エ：3600での換算が不十分である。

総合解説：除湿負荷は除去水分量と凝縮潜熱から概算できる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0139 空気調和 > 空調負荷・湿り空気 | 難易度：標準

問題：空調負荷の顕熱比SHRが小さい場合、一般にどのような負荷特性を示すか。

- ア．顕熱負荷だけで潜熱負荷が0である
- イ．全熱負荷が必ず0である
- ウ．室内湿度制御が不要である
- エ．全負荷に占める潜熱負荷の割合が大きい

答え・解説 正答：エ

ア：SHRは1に近くなる。
イ：関係しない。
ウ：潜熱負荷が大きいほど除湿が重要である。
エ：SHR = 顕熱/全熱なので値が小さいほど潜熱比率が高い。

総合解説：人員密度や外気量が大きい空間では潜熱負荷が増えることがある。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0140 空気調和 > 空調負荷・湿り空気 | 難易度：応用

問題：夏季に高温多湿の外気を大量に取り入れると空調負荷が増える主な理由はどれか。

- ア．外気の顕熱と潜熱の両方を室内条件まで処理する必要があるため
- イ．外気は必ず室内空気よりエンタルピーが低いため
- ウ．外気量は空調負荷に影響しない
- エ．外気を増やすと冷凍機負荷が必ず0になる

答え・解説 正答：ア

ア：冷却だけでなく除湿も必要となる。
イ：夏季高温多湿時には高いことが多い。
ウ：大きく影響する。
エ：逆である。

総合解説：必要換気量を確保しつつ、外気冷房や全熱交換器を条件に応じて活用する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0141 空気調和 > 空調負荷・湿り空気 | 難易度：応用

問題：夏季の空気を冷却コイルで処理したところ、出口空気の温度と湿度比の両方が低下した。この処理として最も適切なものはどれか。

- ア．顕熱加熱
- イ．冷却除湿
- ウ．等湿加熱
- エ．蒸気加湿

答え・解説 正答：イ

ア：温度は上昇する。
イ：空気を露点以下まで冷却し、水分を凝縮除去している。
ウ：湿度比は変化せず温度が上昇する。
エ：湿度比は増加する。

総合解説：空調プロセスは湿り空気線図上で温度・湿度比・エンタルピーの変化として把握できる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0142 空気調和 > 空調システム・熱源・搬送・省エネルギー | 難易度：基礎

問題：冷凍機の冷房COPの定義として最も適切なものはどれか。

- ア．冷凍機入力を冷凍能力で割った値
- イ．冷却水流量を電圧で割った値
- ウ．冷凍能力を冷凍機入力で割った値
- エ．空調面積を電力量で割った値

答え・解説 正答：ウ

ア：逆数である。
イ：COPではない。
ウ：COP = 冷却した熱量 / 投入仕事で表される。
エ：別の原単位である。

総合解説：COPが高いほど同じ冷凍能力を少ない入力で得られる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0143 空気調和 > 空調システム・熱源・搬送・省エネルギー | 難易度：基礎

問題：冷凍能力600 kW、COP6.0の冷凍機の入力電力は何kWか。

- ア．3600 kW（考え方：冷凍能力へCOPを掛けている）
- イ．600 kW（考え方：COPを無視）
- ウ．6 kW（考え方：COPを電力）
- エ．100 kW（考え方：入力=600/6.0=100 kWである）

答え・解説 正答：エ

ア：冷凍能力へCOPを掛けている。
イ：COPを無視している。
ウ：COPを電力とみなしている。
エ：入力 = $600 / 6.0 = 100$ kWである。

総合解説：冷凍機入力は冷凍能力/COPで求める。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0144 空気調和 > 空調システム・熱源・搬送・省エネルギー | 難易度：標準

問題：空調送風系でVAV方式を用いる省エネ上の主な利点はどれか。

- ア．室負荷に応じて風量を減らし、ファン動力を大幅に低減できる
- イ．負荷が減っても風量を常に最大にする
- ウ．風量低下でファン動力が必ず増える
- エ．冷暖房負荷と風量は無関係である

答え・解説 正答：ア

ア：遠心ファンの動力は速度の3乗に近い関係で低下する。
イ：VAVの利点を失う。
ウ：一般に逆である。
エ：室負荷に応じて調整する。

総合解説：VAVでは最低換気量や室圧、末端必要風量を守る制御が必要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0145 空気調和 > 空調システム・熱源・搬送・省エネルギー | 難易度：標準

問題：冷温水二次ポンプを差圧一定の定速運転から変流量インバータ制御へ変更する利点として最も適切なものはどれか。

- ア．負荷低下時ほどポンプ速度を上げる
- イ．負荷低下時に流量とポンプ速度を下げ、搬送動力を削減できる
- ウ．変流量にするとポンプ動力が常に一定になる
- エ．末端差圧を確認する必要がなくなる

答え・解説 正答：イ

ア：逆である。
イ：二次側バルブの要求に合わせて必要流量だけ送る。
ウ：一般に低減する。
エ：必要圧力確保は重要である。

総合解説：差圧設定リセットを組み合わせると更なる省エネが期待できる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0146 空気調和 > 空調システム・熱源・搬送・省エネルギー | 難易度：標準

問題：同容量冷凍機3台を低負荷で全台運転している。各機の部分負荷効率が悪い場合の改善として最も適切なものはどれか。

- ア．必ず3台とも最低負荷で運転する
- イ．負荷に関係なく全台最大能力で運転する
- ウ．必要負荷を満たす範囲で運転台数を減らし、稼働機を高効率負荷域へ寄せる
- エ．熱源効率は負荷率と無関係である

答え・解説 正答：ウ

ア：低効率運転を継続する。
イ：過剰運転となる。
ウ：低負荷全台運転より総合効率が改善する場合がある。
エ：多くの熱源で部分負荷特性がある。

総合解説：熱源台数制御では冷凍機、冷却塔、ポンプを含めたシステム効率で判断する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0147 空気調和 > 空調システム・熱源・搬送・省エネルギー | 難易度：標準

問題：中間期に外気のエンタルピーが室内還気より十分低い場合に有効な省エネ運転はどれか。

- ア．外気を完全に遮断して冷凍機を最大運転する
- イ．外気が低温でも再熱だけを増やす
- ウ．外気条件を測定せず常に最大外気量にする
- エ．外気量を増やして冷凍機による機械冷房を減らす外気冷房

答え・解説 正答：エ

ア：省エネ機会を逃す。
イ：不要なエネルギーを使う。
ウ：高温多湿時には負荷が増える。
エ：低エンタルピー外気を冷熱源として利用できる。

総合解説：外気冷房は外気温度だけでなく湿度・エンタルピー条件も確認する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0148 空気調和 > 空調システム・熱源・搬送・省エネルギー | 難易度：標準

問題：全熱交換器を換気系へ設ける主な省エネ効果はどれか。

- ア．排気と外気の間で顕熱・潜熱の一部を回収し、外気処理負荷を低減する
- イ．外気量を必ず0にする
- ウ．冷凍機COPを直接無限大にする
- エ．排気をそのまま室内へ戻すだけ

答え・解説 正答：ア

ア：換気に伴う空調負荷を減らせる。
イ：換気は継続する。
ウ：そのような効果ではない。
エ：熱交換しつつ空気流は分離する方式が一般的である。

総合解説：全熱交換器は外気・排気条件や汚染物質、圧力損失も考慮して適用する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0149 空気調和 > 空調システム・熱源・搬送・省エネルギー | 難易度：標準

問題：空調ファンとポンプの合計入力改善前120 kW、改善後80 kWとなった。年間運転時間3500 hのとき、年間削減電力量は何kWhか。

- ア．40000 kWh（考え方：短時間運転を仮定）
イ．140000 kWh（考え方：改善前後差と実運転時間を乗算）
ウ．280000 kWh（考え方：省エネ後の搬送入力を単独採用）
エ．420000 kWh（考え方：改修前の総搬送入力を単独採用）

答え・解説 正答：イ

ア：運転時間を1000 hとしている。
イ：削減電力40 kW × 3500 h = 140000 kWhである。
ウ：改善後電力80 kWを削減量としている。
エ：改善前電力120 kWを削減量としている。

総合解説：搬送設備の改善効果はファン・ポンプの入力差と運転時間から求める。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0150 空気調和 > 空調システム・熱源・搬送・省エネルギー | 難易度：応用

問題：空調設備の電力が大きく、調査すると冷凍機は高COPだが、冷温水ポンプ・送風機が定速で、差圧・静圧設定も高い。最も適切な改善方針はどれか。

- ア．冷凍機だけをさらに大型化する
イ．ポンプとファンは空調電力に含まれないと考える
ウ．熱源効率だけでなく、ポンプ・ファンの可変速化と差圧・静圧設定最適化を含めシステム全体を改善する
エ．設定圧力をさらに上げて安全率を増やす

答え・解説 正答：ウ

ア：搬送損失を改善しない。
イ：大きな電力消費要素である。
ウ：熱源が高効率でも搬送動力が過大なら全体効率は悪い。
エ：搬送動力増加につながる。

総合解説：空調省エネでは熱源、外気、空気搬送、水搬送、末端制御を一体で最適化する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02