

Q0001

3-1 力・つり合い・モーメント > 力の合成・分解・つり合い | 難易度：基礎 | 形式：知識

同じ10 kNの力でも物体に与える効果が異なる場合がある。力の作用を区別するために必要な情報として最も適切なものはどれか。

- ア：力の数値だけ分かれば、向きや作用点は不要である。
- イ：物体の色と表面温度だけを確認する。
- ウ：力の大きさに加えて、向きと作用点を確認する。
- エ：力を受ける時間だけを確認し、向きは無視する。

答え・解説

正答：ウ

ア：力の作用は大きさだけでは定まらない。
イ：力学的な作用を特定する情報ではない。
ウ：正しい。同じ大きさでも向きや作用点が違えば移動・回転への効果が変わる。
エ：時間だけでは力の作用方向を判断できない。
総合解説：クレーン力学では、同じ荷重でも作用位置が変わるとモーメントが変わるため、力の三要素を常に意識する。
対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0002

3-1 力・つり合い・モーメント > 力の合成・分解・つり合い | 難易度：標準 | 形式：判断

次の条件について、求める量に至る計算・判断の考え方として最も適切なものはどれか。条件：一直線上で上向きに3 kN、同じく上向きに7 kNの力が働く。これらを一つの力に置き換えたときの合力はどれか

- ア：反対方向の二力として差を取る
- イ：合力の向きを反転させて加算する
- ウ：等大反対向きとみなして0とする
- エ：同方向の二力を加算する

答え・解説

正答：エ

ア：差ではなく和を取る。
イ：合力の向きは元の二力と同じである。
ウ：積を取るものではない。
エ：正しい。3+7=10 kNで、向きは共通の上向きである。
総合解説：同方向の合成は最も基本的なベクトル加算であり、単位もそろえて加算する。
対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0003

3-1 力・つり合い・モーメント > 力の合成・分解・つり合い | 難易度：標準 | 形式：判断

次の条件について、求める量に至る計算・判断の考え方として最も適切なものはどれか。条件：水平材に東向き12 kN、西向き12 kNの二力が同一直線上で作用する。この直線方向の合力はどれか

- ア：大きい力から小さい力を差し引き、大きい力の向きとする
- イ：差の向きを小さい力側とする
- ウ：反対方向を無視して二力を加算する
- エ：二力が等しいとみなして0とする

答え・解説

正答：ア

- ア：正しい。大きさが等しく反対向きなので直線方向の合力はゼロである。
- イ：反対向きの力を同方向として加えるのは誤りである。
- ウ：同様に単純和にはならない。
- エ：等大反対向きなので一方だけは残らない。

総合解説：同一直線上の等大反対向き二力は合力がゼロになる。ただし作用線が異なれば偶力となり、回転作用が残る点に注意する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0004

3-1 力・つり合い・モーメント > 力の合成・分解・つり合い | 難易度：基礎 | 形式：判断

次の条件について、求める量に至る計算・判断の考え方として最も適切なものはどれか。条件：同一点に直角方向で5 kNと12 kNの力が作用している。合力の大きさとして正しいものはどれか

- ア：二力の大きさの差を取る
- イ：二つの直交成分の二乗和の平方根を取る
- ウ：二力の大きさを単純加算する
- エ：二力の大きさを掛け合わせる

答え・解説

正答：イ

- ア：差ではない。
- イ：正しい。 $\sqrt{(5^2 + 12^2)} = 13$ kNである。
- ウ：直角方向なので単純和ではない。
- エ：積ではない。

総合解説：力の方向が直角なら、二乗和の平方根で合力を求める。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0005

3-1 力・つり合い・モーメント > 力の合成・分解・つり合い | 難易度：標準 | 形式：判断

次の条件について、求める量に至る計算・判断の考え方として最も適切なものはどれか。条件：8 kNの張力が水平面に対して 60° 上向きに作用している。鉛直成分として最も近いものはどれか

- ア：水平成分と鉛直成分を取り違える
イ：斜めの力全体をそのまま一方向成分とする
ウ：基準角に応じてsinまたはcosで目的方向の成分を求める
エ：分力を元の力より大きく見積もる

答え・解説

正答：ウ

ア： $8\cos 60^\circ$ は水平成分である。
イ：斜め力の全量を鉛直成分とすることはできない。
ウ：正しい。鉛直成分は $8\sin 60^\circ = 6.93$ kNである。
エ：分力が元の力を大きく超える計算は誤りである。
総合解説：角度の基準が水平か鉛直かを確認してsinとcosを使い分ける。
対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0006

3-1 力・つり合い・モーメント > 力の合成・分解・つり合い | 難易度：応用 | 形式：知識

荷が静止しているという事実だけから、力学的につり合っていると判断する際に確認すべきことはどれか。

- ア：作用する力が二つ以下であること。
イ：すべての作用点が重心と一致していること。
ウ：重力だけを無視できること。
エ：並進を生じさせる合力と回転を生じさせる合モーメントがともに0であること。

答え・解説

正答：エ

ア：力の個数に固定条件はない。
イ：作用点が重心でなくてもつり合う場合はある。
ウ：荷には重力が作用し、無視できない。
エ：正しい。静止平衡には力とモーメントの両条件が必要である。
総合解説：クレーンの支持反力やつり荷の張力を考える際も、力とモーメントの両方のつり合いを用いる。
対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0007

3-1 力・つり合い・モーメント > 力の合成・分解・つり合い | 難易度：標準 | 形式：判断

次の条件について、求める量に至る計算・判断の考え方として最も適切なものはどれか。条件：鉛直荷重12 kNを左右対称の2本のロープでつり、各ロープが鉛直線となす角 30° である。各ロープの張力として最も近いものはどれか

- ア：左右のロープの鉛直成分の和を荷重に等しくする
- イ：各ロープが荷重の4分の1だけ負担するとみなす
- ウ：各ロープ張力を荷重の単純な半分とする
- エ：各ロープが荷重全体を単独で負担するとみなす

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。 $2T\cos 30^\circ = 12$ より $T \approx 6.93$ kNである。

イ：鉛直分力が不足する。

ウ：鉛直角 30° では各ロープ張力は荷重の半分より少し大きくなる。

エ：角度 30° なら各ロープが荷重全量を負担する必要はない。

総合解説：つり角度が大きくなるほど同じ鉛直荷重を支えるためのロープ張力は増加する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0008

3-1 力・つり合い・モーメント > 力の合成・分解・つり合い | 難易度：基礎 | 形式：知識

剛体が平行でない三つの力だけを受けて静止している。二つの力の作用線の交点をPとすると、残る一力の作用線について適切なものはどれか。

- ア：Pから最も遠い位置を通る必要がある。
- イ：Pを通る必要がある。
- ウ：Pとは無関係にどこを通ってもよい。
- エ：必ず重心だけを通過해야い。

答え・解説

正答：イ

ア：平衡条件に反する。

イ：正しい。Pを通らなければPまわりに残るモーメントを打ち消せない。

ウ：作用線の位置はモーメントに影響する。

エ：重心を通ること自体は三力平衡の一般条件ではない。

総合解説：三力だけでつり合う剛体では、平行でない場合の作用線は共点となる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0009

3-1 力・つり合い・モーメント > 力の合成・分解・つり合い | 難易度：応用 | 形式：判断

静止しているつり荷に作用する「重力」と「ロープ張力」の説明として適切なものはどれか。

ア：両者は作用・反作用の一对で、別々の物体に作用する。

イ：重力は荷に作用するが、張力はロープだけに作用する。

ウ：どちらも同じ荷に作用し、静止時には互いにつり合う力である。

エ：荷が静止していても二力の大きさは必ず異なる。

答え・解説

正答：ウ

ア：重力と張力は同一の荷に作用するため作用反作用の一对ではない。

イ：ロープは荷を引くため、荷にも張力が作用する。

ウ：正しい。重力と張力は荷という同一物体に作用して平衡をつくる。

エ：他の鉛直力がなければ静止時は大きさが等しい。

総合解説：自由物体図では、対象物体に作用する力だけを抽出してつり合いを考える。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0010

3-1 力・つり合い・モーメント > 力の合成・分解・つり合い | 難易度：標準 | 形式：知識

同一点に作用する二つの斜め力の合力方向を作図で求めたい。最も適切な方法はどれか。

ア：二力の矢印の長さだけを足し、向きは強い方と同じに固定する。

イ：二つの力を必ず90°に描き直して三平方の定理だけを使う。

ウ：作用点を無視して、任意の位置で力を重ねる。

エ：二力を辺とする平行四辺形を作り、共通の作用点から対角線を引く。

答え・解説

正答：エ

ア：二力のなす角によって合力方向は変わる。

イ：元の角度を勝手に変えてはいけない。

ウ：作用点と作用線の扱いが必要である。

エ：正しい。平行四辺形の対角線がベクトル和を表す。

総合解説：ベクトル作図では矢印の尺度と角度を保って平行四辺形を構成する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0011

3-1 力・つり合い・モーメント > 力の合成・分解・つり合い | 難易度：基礎 | 形式：判断

ハンドルの両側に、等しい大きさで互いに反対向きの平行力を加えたところ、中心位置はほぼ移動せず回転した。この力の組合せを最も適切に表すものはどれか。

- ア：偶力
- イ：単一の合力
- ウ：静水圧
- エ：慣性力だけ

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。等大・反対向き・平行で作用線が異なる二力は偶力である。

イ：合力は0で、主な効果は回転である。

ウ：流体圧力の現象ではない。

エ：外から加えた二力の組合せ自体が偶力を形成している。

総合解説：クレーンの旋回やボルト締付けなど、回転作用の理解には偶力の概念が役立つ。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0012

3-1 力・つり合い・モーメント > 力の合成・分解・つり合い | 難易度：標準 | 形式：判断

次の条件について、求める量に至る計算・判断の考え方として最も適切なものはどれか。条件：同一点に5 kNずつの二力が120°をなして作用する。合力の大きさはどれか

- ア：等大二力的一方だけを合力とみなす
- イ：二力のなす角を含めて余弦定理でベクトル和を求める
- ウ：二力を同方向として単純加算する
- エ：二力を正反対として完全に相殺させる

答え・解説

正答：イ

ア：同方向のときの値であり、120°では小さくなる。

イ：正しい。 $R = \sqrt{(25 + 25 + 50\cos 120^\circ)} = \sqrt{25} = 5$ kNである。

ウ：等大二力でも180°でなければ完全には打ち消し合わない。

エ：力の単純な積ではない。

総合解説：余弦定理を使うと任意角度の二力の合力を計算できる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0013

3-1 力・つり合い・モーメント > モーメント・てこ | 難易度：標準 | 形式：判断

次の条件について、求める量に至る計算・判断の考え方として最も適切なものはどれか。条件：支点から1.5 mの位置に、腕と直角に8 kNの力を加える。支点まわりのモーメントはどれか

- ア：力を距離で割る
- イ：力と距離を足す
- ウ：力と作用線までの垂直距離を掛ける
- エ：力だけを二乗する

答え・解説

正答：ウ

- ア： $8 \div 1.5$ ではない。
- イ：和ではない。
- ウ：正しい。 $8 \times 1.5 = 12$ kN・mである。
- エ：力の二乗ではない。

総合解説：モーメントでは力と距離の単位をそろえ、回転方向も区別する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0014

3-1 力・つり合い・モーメント > モーメント・てこ | 難易度：基礎 | 形式：知識

支点から3 m離れた点に斜めの力が作用している。モーメント計算で「3 m」をそのまま掛けてよい条件はどれか。

- ア：力が支点の方向を向いているとき。
- イ：力がどの方向でも常に3 mを使える。
- ウ：力の大きさが3 kNのときだけ。
- エ：支点から作用点への線と力の方向が直角であるとき。

答え・解説

正答：エ

- ア：作用線が支点を通るためモーメントは0になる。
- イ：斜めなら垂直距離は3 mより小さくなることもある。
- ウ：距離の選び方は力の大きさでは決まらない。
- エ：正しい。この場合、3 mが作用線までの垂直距離になる。

総合解説： $M = Fr \sin \theta$ と考えれば、垂直距離 $r \sin \theta$ を使う理由が分かる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0015

3-1 力・つり合い・モーメント > モーメント・てこ | 難易度：標準 | 形式：判断

次の条件について、求める量に至る計算・判断の考え方として最も適切なものはどれか。条件：支点の片側1.2 mに10 kNの力が作用している。反対側2.0 mでつり合わせる力はいくらか

- ア：支点まわりの左右のモーメントを等しくする
- イ：力の大きさだけを比較する
- ウ：腕の長さを無視して同じ力とする
- エ：距離比を逆向きに適用する

答え・解説

正答：ア

- ア：正しい。 $10 \times 1.2 = F \times 2.0$ より $F = 6$ kN。
- イ：モーメントが10 kN・mで不足する。
- ウ：モーメントが16 kN・mとなり過大である。
- エ：距離比を逆に扱っている。

総合解説：支点から遠い位置ほど、同じモーメントをより小さい力で生じさせられる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0016

3-1 力・つり合い・モーメント > モーメント・てこ | 難易度：応用 | 形式：判断

水平なてこの支点の左側に下向きの力を作用させる。この力が生じる回転方向として正しいものはどれか。

- ア：時計回り
- イ：反時計回り
- ウ：モーメントは常に0
- エ：力の大きさに関係なく上下運動だけを生じる

答え・解説

正答：イ

- ア：逆方向である。
- イ：正しい。左端を下げる作用は反時計回りになる。
- ウ：支点から離れているため回転作用がある。
- エ：剛体では支点まわりの回転を生じる。

総合解説：図で回転方向を確認してから正負を付けると計算ミスを防げる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0017

3-1 力・つり合い・モーメント > モーメント・てこ | 難易度：標準 | 形式：知識

ナット中心を通る向きにスパナを押しても回しにくい主な理由はどれか。

ア：力が必ず0 Nになるため。

イ：質量が消えるため。

ウ：中心から力の作用線までの垂直距離がほぼ0で、回転モーメントが小さいため。

エ：摩擦係数が必ず1になるため。

答え・解説

正答：ウ

ア：加えている力自体が0になるわけではない。

イ：質量とは無関係である。

ウ：正しい。回すには中心から離れた作用線で接線方向に力を加えるのが有効である。

エ：主因はモーメントの腕が小さいこと。

総合解説：工具操作の身近な例でも、作用線とモーメントの腕の考え方を確認できる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0018

3-1 力・つり合い・モーメント > モーメント・てこ | 難易度：基礎 | 形式：判断

次の条件について、求める量に至る計算・判断の考え方として最も適切なものはどれか。条件：20 kN・mの回転モーメントを、支点から2.5 mの位置で直角方向の力により生じさせたい。必要な力はどれか

ア：必要力が腕の長さに比例するとみなす

イ：必要力が腕の長さの二乗に比例するとみなす

ウ：腕の長さに関係なく必要力一定とする

エ：一定モーメントでは必要力が腕の長さに反比例する

答え・解説

正答：エ

ア：12.5 kN・mにしかない。

イ：25 kN・mとなり過大である。

ウ：力と距離を掛けた値を力と誤認している。

エ：正しい。F=20÷2.5=8 kNである。

総合解説：必要力を求める場合はF=M/rとして、モーメントを腕の長さで割る。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0019

3-1 力・つり合い・モーメント > モーメント・てこ | 難易度：応用 | 形式：判断

次の条件について、求める量に至る計算・判断の考え方として最も適切なものはどれか。条件：等大反対向きの6 kNの二力が0.8 m離れた平行な作用線上にある。偶力モーメントはいくらか

- ア：一方の力と二作用線間の距離を掛ける
- イ：力を作用線間距離で割る
- ウ：二力の大きさだけを加える
- エ：二力の合計値に作用線間距離を掛ける

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。 $6 \times 0.8 = 4.8 \text{ kN} \cdot \text{m}$ 。イ： $6 \div 0.8$ ではない。

ウ：二力の合計12 kNを使う必要はない。

エ：合力は0だがモーメントは残る。

総合解説：偶力の回転効果は基準点の取り方によらず同じモーメントで表せる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0020

3-1 力・つり合い・モーメント > モーメント・てこ | 難易度：標準 | 形式：計算

支点の左3 mに下向き4 kN、右2 mに下向き5 kNが作用する。合モーメントはどれか。

- ア：時計回り2 kN・m
- イ：反時計回り2 kN・m
- ウ：反時計回り22 kN・m
- エ：0 kN・m

答え・解説

正答：イ

ア：大きいのは左側の反時計回りモーメントである。

イ：正しい。左側12 kN・m反時計回り、右側10 kN・m時計回りで、差2 kN・m反時計回り。

ウ：逆向きのモーメントを単純加算しない。

エ：12と10は一致しない。

総合解説：合モーメントが0になると回転についてつり合う。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0021

3-1 力・つり合い・モーメント > モーメント・てこ | 難易度：基礎 | 形式：判断

次の条件について、求める量に至る計算・判断の考え方として最も適切なものはどれか。条件：あるつり荷による転倒モーメントが、荷重20 kN・作業半径4 mのとき80 kN・mである。荷重を変えず半径を6 mにした場合のモーメントはどれか

- ア：半径増加でモーメントが減る計算は誤り
イ：半径が変わればモーメントも変わる
ウ： $20 \times 6 = 120$ kN・mである
エ： $20 \times 4 \times 6$ のように元の半径を重ねて掛けない

答え・解説

正答：ウ

ア：半径増加でモーメントが減る計算は誤り。
イ：半径が変わればモーメントも変わる。
ウ：正しい。 $20 \times 6 = 120$ kN・mである。
エ： $20 \times 4 \times 6$ のように元の半径を重ねて掛けない。
総合解説：同一荷重ならモーメントは作業半径に比例する。
対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0022

3-1 力・つり合い・モーメント > モーメント・てこ | 難易度：標準 | 形式：判断

次の条件について、求める量に至る計算・判断の考え方として最も適切なものはどれか。条件：長さ3 mの腕の先端に4 kNの力が作用し、腕と力のなす角が 90° である。角度が 30° へ小さくなった場合、モーメントは 90° 時の何倍か

- ア：力×腕長を常にそのまま用いる
イ：なす角の影響を二重に小さく見る
ウ：力×腕長を二重に大きく見る
エ：力×腕長×なす角のsinで求める

答え・解説

正答：エ

ア：角度が変わると垂直成分が変わる。
イ： 30° ではむしろ小さくなる。
ウ：腕の長さは変わらず、角度の正弦で決まる。
エ：正しい。 $\sin 30^\circ / \sin 90^\circ = 0.5$ である。
総合解説：同じ力・腕長でも、作用方向が腕に直角に近いほど回転効果は大きい。
対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0023

3-1 力・つり合い・モーメント > モーメント・てこ | 難易度：標準 | 形式：判断

次の条件について、求める量に至る計算・判断の考え方として最も適切なものはどれか。条件：支点の右1.5 mに12 kNの力があり、左側3 mの位置の力でつり合わせる。左側の必要力はどれか

- ア：支点まわりの反対向きモーメントを等しくして未知力を求める
イ：腕長を無視して既知力だけから決める
ウ：既知力と未知力を同じ値とみなす
エ：距離を掛ける側と割る側を逆にする

答え・解説

正答：ア

- ア：正しい。 $12 \times 1.5 = F \times 3$ より $F = 6$ kN。
イ：モーメント12 kN・mで不足する。
ウ：左側36 kN・mとなり過大である。
エ：距離比を逆にしている。

総合解説：荷重と腕の積を比較し、回転方向が反対となるように設定する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0024

3-1 力・つり合い・モーメント > モーメント・てこ | 難易度：基礎 | 形式：事例

同じ重量物を、機体に近い位置と遠い位置でつる場合の比較として正しいものはどれか。

- ア：近い位置ほど必ずモーメントが大きい。
イ：遠い位置ほど荷重によるモーメントが大きくなり、一般に条件は厳しくなる。
ウ：位置にかかわらずモーメントは同じ。
エ：遠くへ移すと荷重そのものが0になる。

答え・解説

正答：イ

- ア：距離が短い方が同じ荷重のモーメントは小さい。
イ：正しい。距離が増えるほどモーメントが増える。
ウ：モーメントは作用線までの距離に比例する。
エ：荷重は位置移動だけでは消えない。

総合解説：能力表で作業半径ごとに許容荷重が異なる理由の基礎にモーメントの考え方がある。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0025

3-1 力・つり合い・モーメント > 重心・安定 | 難易度：標準 | 形式：知識

一様な材質でできた円板の重心はどこにあるか。

- ア：円周上の任意の一点
- イ：直径の端
- ウ：円の中心
- エ：必ず円板の外側

答え・解説

正答：ウ

- ア：対称性に反する。
- イ：中心から偏る理由がない。
- ウ：正しい。均質な円板は全方向に対称で、重心は中心に一致する。
- エ：均質円板の重心は内部にある。

総合解説：対称な均質物体は、形状の対称性を利用して重心を求められる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0026

3-1 力・つり合い・モーメント > 重心・安定 | 難易度：応用 | 形式：判断

均質な薄い円環（ドーナツ形状）の重心位置として適切なものはどれか。

- ア：必ず円環上の最下点
- イ：必ず材料部分のどこか一箇所
- ウ：円環を置く床面の接地点
- エ：円環の中心にあり、その点には材料が存在しなくてもよい。

答え・解説

正答：エ

- ア：姿勢に依存して材料上へ移るわけではない。
- イ：重心は物体の外部空間に存在し得る。
- ウ：接地点は支持点であり重心とは異なる。
- エ：正しい。対称性から中心が重心となる。

総合解説：「重心は必ず物体の内部」という思い込みを避ける。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0027

3-1 力・つり合い・モーメント > 重心・安定 | 難易度：標準 | 形式：判断

車体上に重量物を積むとき、同じ重量なら高い位置より低い位置に配置する方が一般に有利な理由はどれか。

- ア：全体の重心を低くし、転倒に対する安定性を高めやすいため。
- イ：車体の質量を0にできるため。
- ウ：重力が小さくなるため。
- エ：摩擦係数が必ず2倍になるため。

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。低重心化は安定性に有利である。
イ：配置だけで質量は変わらない。
ウ：同一場所で重力加速度は変わらない。
エ：低重心化と摩擦係数は別の要因である。
総合解説：移動式クレーンでも高い位置へ質量が移る状態は安定性に影響する。
対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0028

3-1 力・つり合い・モーメント > 重心・安定 | 難易度：基礎 | 形式：判断

箱をゆっくり傾けたとき、転倒が始まる境界の考え方として正しいものはどれか。

- ア：重心が支持面中央にあるときに転倒限界である。
- イ：重心の鉛直線が支持面の端を通る状態が転倒限界となる。
- ウ：重心が最下点にあるときだけ転倒する。
- エ：支持面の広さとは無関係に一定角度で転倒する。

答え・解説

正答：イ

ア：中央はむしろ余裕が大きい。
イ：正しい。その先へ出ると重力のモーメントが転倒側へ働く。
ウ：転倒条件の説明ではない。
エ：支持幅と重心高さで限界角度は変わる。
総合解説：転倒限界では支点が支持端へ移り、重心鉛直線との位置関係が決定的になる。
対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0029

3-1 力・つり合い・モーメント > 重心・安定 | 難易度：応用 | 形式：判断

次の条件について、求める量に至る計算・判断の考え方として最も適切なものはどれか。条件：基準点から0 mに3 t、6 mに1 tの質量がある。合成重心の位置はどれか

- ア：二つの位置だけを単純平均する
- イ：軽い側の位置を過大に重み付けする
- ウ：各質量×位置の和を総質量で割る
- エ：一つの質量の位置をそのまま重心とする

答え・解説

正答：ウ

- ア：位置の単純平均ではない。
- イ：重い3 t側から離れすぎている。
- ウ：正しい。 $(3 \times 0 + 1 \times 6) / 4 = 1.5$ m。
- エ：1 tの位置そのものにはならない。

総合解説：重い部分に近い側へ合成重心が寄ることを計算と感覚の両方で確認する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0030

3-1 力・つり合い・モーメント > 重心・安定 | 難易度：標準 | 形式：判断

長い箱の片端に重い部品が集中している。箱の外形中心と実際の重心の関係として最も適切なものはどれか。

- ア：必ず外形中心に一致する。
- イ：重い側と反対へ偏る。
- ウ：重心は箱の長さとは無関係に必ず端面上にある。
- エ：実際の重心は重い部品がある側へ偏る。

答え・解説

正答：エ

- ア：均一な質量分布でないため一致するとは限らない。
- イ：質量の大きい側へ寄る。
- ウ：そのような一般則はない。
- エ：正しい。重心は幾何学中心ではなく質量分布で決まる。

総合解説：偏心した荷はつり上げ時に姿勢が変わりやすく、重心位置を見誤ると危険である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0031

3-1 力・つり合い・モーメント > 重心・安定 | 難易度：基礎 | 形式：判断

偏心した荷を一点でゆっくり地切りしたところ荷が傾いた。最も基本的な説明はどれか。

- ア：つり点の鉛直下方へ重心が来る姿勢に回転したため。
- イ：荷の質量が地切りと同時に増加したため。
- ウ：重力方向が水平方向へ変わったため。
- エ：ワイヤロープの張力が常に0だから。

答え・解説

正答：ア

- ア：正しい。地切り直後の姿勢変化は重心位置を反映する。
- イ：質量は変わらない。
- ウ：重力は鉛直下向きである。
- エ：地切り後は張力が荷重を支える。

総合解説：地切りは荷の重心・玉掛け状態を確認する重要な段階である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0032

3-1 力・つり合い・モーメント > 重心・安定 | 難易度：標準 | 形式：判断

ある状態で安定モーメントが300 kN・m、転倒モーメントが220 kN・mである。別の条件が同じまま転倒モーメントだけが340 kN・mへ増えた場合の判断として適切なものはどれか。

- ア：安定モーメントの方が大きいので安全余裕が増える。
- イ：転倒側が安定側を上回り、力学上は転倒方向に不安定となる。
- ウ：モーメントの単位が同じなので必ずつり合う。
- エ：転倒モーメントが増えるほど常に安定する。

答え・解説

正答：イ

- ア：大小関係が逆転している。
- イ：正しい。340>300で転倒モーメントが優勢である。
- ウ：単位が同じでも値が等しくなければつり合わない。
- エ：逆である。

総合解説：数値比較は概念理解用であり、実際の運転可否は必ずメーカーの定格総荷重表と安全装置に従う。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0033

3-2 質量・運動・摩擦 > 質量・重量・比重・体積 | 難易度：標準 | 形式：知識

同じ物体を重力加速度の異なる場所へ移した場合の説明として正しいものはどれか。

- ア：質量も重量も必ず同じ割合で変わる。
イ：質量は変わるが重量は一定である。
ウ：質量は変わらないが、重量は重力加速度に応じて変わる。
エ：質量と重量はどちらも体積だけで決まり、重力は無関係である。

答え・解説

正答：ウ

ア：質量は場所によらず変わらない。
イ：逆である。
ウ：正しい。質量は物体固有の量で、重量は重力による力である。
エ：重量には重力加速度が関係する。
総合解説：地上の通常計算では $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ を用いることが多い。
対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0034

3-2 質量・運動・摩擦 > 質量・重量・比重・体積 | 難易度：基礎 | 形式：判断

次の条件について、求める量に至る計算・判断の考え方として最も適切なものはどれか。条件：質量2.0 tの荷の重量を $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ として求める。最も近いものはどれか

- ア：質量のt表示をそのままkNとみなす
イ：重力加速度だけを重量として採用する
ウ：NとkNの桁を10倍側へ誤る
エ：質量をkgへそろえ、重力加速度を掛けてNへ換算する

答え・解説

正答：エ

ア：質量tをそのまま力kNとみなしている。
イ：1000 kg分の重量に相当する。
ウ：10倍大きい。
エ：正しい。2.0 t=2000 kg、 $2000 \times 9.8 = 19600 \text{ N} = 19.6 \text{ kN}$ 。
総合解説：tとkg、NとkNの換算を含む基本計算は頻出である。
対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0035

3-2 質量・運動・摩擦 > 質量・重量・比重・体積 | 難易度：標準 | 形式：判断

次の条件について、求める量に至る計算・判断の考え方として最も適切なものはどれか。条件：密度 2700 kg/m^3 のアルミニウム部材の体積が 0.050 m^3 である。質量はどれか

- ア：密度に体積を掛けて質量を求める
- イ：密度を体積で割る
- ウ：体積の換算を省略する
- エ：小数点位置を一桁大きく取る

答え・解説

正答：ア

- ア：正しい。 $2700 \times 0.050 = 135\text{ kg}$ 。
- イ：密度を体積で割る計算ではない。
- ウ： 0.1 m^3 と誤認している。
- エ：10倍大きい。

総合解説：同じ体積なら密度が大きい材料ほど質量が大きくなる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0036

3-2 質量・運動・摩擦 > 質量・重量・比重・体積 | 難易度：応用 | 形式：判断

次の条件について、求める量に至る計算・判断の考え方として最も適切なものはどれか。条件：密度 2500 kg/m^3 の材料で、質量 500 kg の物体がある。体積はどれか

- ア：密度を質量で割る
- イ：質量を密度で割って体積を求める
- ウ：質量と密度を掛ける
- エ：単位換算をせず桁を大きく取る

答え・解説

正答：イ

- ア：計算値が小さすぎる。
- イ：正しい。 $500 / 2500 = 0.20\text{ m}^3$ 。
- ウ：逆数関係を誤っている。
- エ：質量と密度の積ではない。

総合解説：密度・質量・体積の三者は $\rho = m / V$ で整理する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0037

3-2 質量・運動・摩擦 > 質量・重量・比重・体積 | 難易度：標準 | 形式：判断

次の条件について、求める量に至る計算・判断の考え方として最も適切なものはどれか。条件：ある材料の密度が約 2700 kg/m^3 、水の密度を約 1000 kg/m^3 とすると、この材料の比重はおよそいくらか

- ア：逆数とする
イ：10倍大きい
ウ： $2700/1000=2.7$ で、比なので単位は付けない
エ：比重にkgという単位は付かない

答え・解説

正答：ウ

ア：逆数ではない。
イ：10倍大きい。
ウ：正しい。 $2700/1000=2.7$ で、比なので単位は付けない。
エ：比重にkgという単位は付かない。
総合解説：比重と密度を混同せず、比重は基準物質に対する密度比と理解する。
対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0038

3-2 質量・運動・摩擦 > 質量・重量・比重・体積 | 難易度：基礎 | 形式：判断

次の条件について、求める量に至る計算・判断の考え方として最も適切なものはどれか。条件：長さ2.0 m、幅0.4 m、高さ0.25 mの角材の体積はどれか

- ア：三辺の長さを足す
イ：二辺だけを掛けて高さを無視する
ウ：小数点位置を一桁大きく取る
エ：三辺の長さを同じ単位にそろえて掛ける

答え・解説

正答：エ

ア：三辺の和や一部計算を混同している。
イ：高さ0.25 mを掛けていない。
ウ：三辺を足した値である。
エ：正しい。 $2.0 \times 0.4 \times 0.25 = 0.20 \text{ m}^3$ 。
総合解説：外形寸法から体積を求めるときは、単位をmに統一してから掛ける。
対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0039

3-2 質量・運動・摩擦 > 質量・重量・比重・体積 | 難易度：応用 | 形式：判断

次の条件について、求める量に至る計算・判断の考え方として最も適切なものはどれか。条件：半径0.25 m、長さ1.5 mの円柱の体積を $\pi=3.14$ として求める。最も近いものはどれか

- ア：半径を用いて $\pi r^2 \times \text{長さ}$ で求める
- イ：直径を半径としてそのまま二乗する
- ウ：円の断面積だけを求めて長さを無視する
- エ：得られた体積の桁を10倍側へ取る

答え・解説

正答：ア

- ア：正しい。 $3.14 \times 0.25^2 \times 1.5 \approx 0.294 \text{ m}^3$ 。
- イ：半径を直径として扱うなどの誤りである。
- ウ：長さ1.5 mを反映していない。
- エ：断面積を2倍する必要はない。

総合解説：円柱状の丸棒・ロール等では断面積 πr^2 と長さの積から体積を求める。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0040

3-2 質量・運動・摩擦 > 質量・重量・比重・体積 | 難易度：標準 | 形式：判断

次の条件について、求める量に至る計算・判断の考え方として最も適切なものはどれか。条件：同じ材質で相似な部材の全寸法を0.5倍にした。質量は元の何倍になるか

- ア：質量を長さ倍率に一次比例させる
- イ：相似な三次元物体の体積・質量は長さ倍率の3乗とする
- ウ：質量を長さ倍率の2乗に比例させる
- エ：長さ倍率を4乗して質量比を求める

答え・解説

正答：イ

- ア：長さの倍率だけではない。
- イ：正しい。 $0.5^3 = 0.125$ 。
- ウ：面積比に相当する。
- エ：相似体積比とは一致しない。

総合解説：寸法倍率から重量を概算するとき、三次元物体では立方則を使う。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0041

3-2 質量・運動・摩擦 > 質量・重量・比重・体積 | 難易度：基礎 | 形式：判断

同じ大きさの鋼製ブロックと木製ブロックをつる場合、一般に正しい考え方はどれか。

ア：体積が同じなら材質に関係なく質量は同じ。

イ：木材の方が必ず鋼より高密度である。

ウ：体積が同じでも密度が大きい鋼製ブロックの方が質量は大きい。

エ：質量は材質ではなく表面積だけで決まる。

答え・解説

正答：ウ

ア：密度が異なるため同じにはならない。

イ：一般には鋼の密度がはるかに大きい。

ウ：正しい。密度差が質量差となる。

エ：質量は密度×体積で決まる。

総合解説：重量物の見積りでは「寸法×密度」を用い、見た目だけで判断しない。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0042

3-2 質量・運動・摩擦 > 質量・重量・比重・体積 | 難易度：標準 | 形式：判断

次の条件について、求める量に至る計算・判断の考え方として最も適切なものはどれか。条件：比重2.7の材料が0.20 m³ がある。水の密度を1000 kg/m³ とすると質量はおよそどれか

ア：体積を実際より小さく設定する

イ：比重の数値をそのまま質量とみなす

ウ：体積を掛けず密度を質量とみなす

エ：比重から密度を求め、その密度に体積を掛ける

答え・解説

正答：エ

ア：体積を0.10 m³ と誤認している。

イ：桁が1つ小さい。

ウ：密度と体積の計算が合わない。

エ：正しい。密度約2700 kg/m³ × 0.20=540 kg。

総合解説：実務で不明荷重をつる前には、図面・銘板・実測等で重量を確認し、概算だけに頼らない。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0043

3-2 質量・運動・摩擦 > 速度・加速度・慣性・遠心力 | 難易度：標準 | 形式：判断

次の条件について、求める量に至る計算・判断の考え方として最も適切なものはどれか。条件：フックが15 mを10 sで一定の速さで巻き上げられた。速さはどれか

- ア：移動距離を所要時間で割る
- イ：所要時間を移動距離で割る
- ウ：距離だけを速度とみなす
- エ：距離と時間を掛ける

答え・解説

正答：ア

- ア：正しい。 $15 \div 10 = 1.5$ m/s。
- イ：10 ÷ 15の逆数である。
- ウ：計算が合わない。
- エ：距離と時間の積ではない。

総合解説：巻き上げ速度・走行速度などは距離/時間で表す。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0044

3-2 質量・運動・摩擦 > 速度・加速度・慣性・遠心力 | 難易度：基礎 | 形式：判断

次の条件について、求める量に至る計算・判断の考え方として最も適切なものはどれか。条件：5 m/sをkm/hに換算するとどれか

- ア：換算係数3.6の向きを逆に使う
- イ：km/h→m/sでは3.6で割り、m/s→km/hでは3.6を掛ける
- ウ：単位だけ変えて数値を変えない
- エ：10倍の単純換算を用いる

答え・解説

正答：イ

- ア：3.6で割るのは逆換算。
- イ：正しい。 $5 \times 3.6 = 18$ km/h。
- ウ：単位換算で数値は変わる。
- エ：10倍する換算ではない。

総合解説：速度の単位換算は加速度や旋回速度の計算前に確実に行う。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0045

3-2 質量・運動・摩擦 > 速度・加速度・慣性・遠心力 | 難易度：標準 | 形式：判断

次の条件について、求める量に至る計算・判断の考え方として最も適切なものはどれか。条件：速度6 m/sで動く物体が3 sで停止した。平均加速度を進行方向を正として表すとどれか

- ア：経過時間を速度変化で割る
- イ：最終速度だけを加速度とみなす
- ウ：速度変化を経過時間で割る
- エ：速度変化と時間を掛ける

答え・解説

正答：ウ

ア：大きさは2だが方向を考慮した符号が逆である。

イ：速度と時間を掛けている。

ウ：正しい。(0-6)/3=-2 m/s² で、減速なので負になる。

エ：速度が変化しているので加速度は0ではない。

総合解説：減速も加速度の一種であり、設定した正方向に対して逆向きなら負の値になる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0046

3-2 質量・運動・摩擦 > 速度・加速度・慣性・遠心力 | 難易度：応用 | 形式：判断

静止しているつり荷を急に巻き上げると、ゆっくり巻き上げる場合よりロープ張力が一時的に大きくなり得る理由はどれか。

- ア：荷の密度が瞬時に増えるため。
- イ：ロープの長さが必ず半分になるため。
- ウ：重力加速度が操作速度に比例して増えるため。
- エ：荷の慣性に打ち勝って上向き加速度を与える力が必要になるため。

答え・解説

正答：エ

ア：密度は操作で急増しない。

イ：そのような変化はない。

ウ：重力加速度は操作で変わらない。

エ：正しい。張力は静的な重量だけでなく加速に必要な力も負担する。

総合解説：動き始めや停止時には慣性による動的効果を考え、滑らかな操作を行う。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0047

3-2 質量・運動・摩擦 > 速度・加速度・慣性・遠心力 | 難易度：標準 | 形式：知識

移動式クレーンの旋回中、つり荷が外側へ振れようとする現象を力学的に考える際、最も適切な説明はどれか。

- ア：円運動には中心向きの力が必要で、回転系では外向きの遠心力として扱われる。
イ：旋回すると重力が水平方向へ変わる。
ウ：遠心力は速度に無関係で一定である。
エ：旋回半径が大きいほど必ず遠心効果が無限大になる。

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。旋回速度が大きいほど外側への振れの影響が増える。
イ：重力方向は鉛直下向きのままである。
ウ：遠心力相当の大きさは速度の二乗に比例する。
エ：一定速度なら半径増加で $m v^2 / r$ は小さくなる。
総合解説：急旋回のはつり荷の外振れや追加荷重につながるため、滑らかな操作が必要である。
対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0048

3-2 質量・運動・摩擦 > 速度・加速度・慣性・遠心力 | 難易度：基礎 | 形式：判断

次の条件について、求める量に至る計算・判断の考え方として最も適切なものはどれか。条件：同一のつり荷を同じ旋回半径で動かすとき、旋回速度を3倍にすると遠心力に相当する大きさは何倍になるか

- ア：向心力を速度に一次比例させる
イ：質量・半径一定なら向心力は速度の二乗に比例する
ウ：向心力を速度に反比例させる
エ：速度が変わっても向心力一定とみなす

答え・解説

正答：イ

ア：一次比例ではない。
イ：正しい。速度の二乗に比例するため $3^2 = 9$ 倍。
ウ：速度倍率を単純に2倍した値ではない。
エ：逆比例ではない。
総合解説：旋回操作では速度二乗の影響を理解すると、急操作の危険性を定量的にイメージできる。
対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0049

3-2 質量・運動・摩擦 > 速度・加速度・慣性・遠心力 | 難易度：応用 | 形式：判断

次の条件について、求める量に至る計算・判断の考え方として最も適切なものはどれか。条件：同じ質量・同じ接線速度で円運動させる。半径を4 mから2 mへ半分にしたとき、向心力はどうか

- ア：向心力を半径に比例させる
イ：向心力を半径の二乗に比例させる
ウ：質量・速度一定なら向心力は半径に反比例する
エ：半径が変わっても向心力一定とみなす

答え・解説

正答：ウ

- ア：逆である。
イ：半径には一次の逆比例。
ウ：正しい。半径が1/2なのでFは2倍。
エ：半径に依存する。

総合解説：速度一定なら小さな半径ほど強い中心向き力が必要になる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0050

3-2 質量・運動・摩擦 > 速度・加速度・慣性・遠心力 | 難易度：標準 | 形式：判断

次の条件について、求める量に至る計算・判断の考え方として最も適切なものはどれか。条件：作業半径12 mで2分に1周する。 $\pi=3.14$ としてジブ先端付近の接線速度は約いくらか

- ア：半径だけを時間で割る
イ：円周を求めても時間で割らない
ウ：旋回周期を実際より短く扱う
エ：円周 $2\pi r$ を1周の時間で割る

答え・解説

正答：エ

- ア：12/120だけでは円周運動を表さない。
イ：周期を60 sと誤認している。
ウ：時間で割っていない。
エ：正しい。 $2\pi \times 12/120 \approx 0.628$ m/sで、公表問題でも同型の論点が扱われる。

総合解説：作業半径が大きいほど、同じ旋回周期でも先端の接線速度は大きくなる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0051

3-2 質量・運動・摩擦 > 速度・加速度・慣性・遠心力 | 難易度：基礎 | 形式：判断

つり荷が一定速さで水平円運動している瞬間の速度方向として正しいものはどれか。

ア：円軌道の接線方向

イ：常に円の中心向き

ウ：常に円の中心から外向き

エ：常に鉛直上向き

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。速度ベクトルは瞬間的に軌道の接線方向を向く。

イ：中心向きなのは向心加速度。

ウ：これは見かけの遠心方向。

エ：水平円運動の速度ではない。

総合解説：速度と加速度を図示して区別すると円運動の問題を解きやすい。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0052

3-2 質量・運動・摩擦 > 速度・加速度・慣性・遠心力 | 難易度：標準 | 形式：事例

巻下げ中の荷を急停止した場合、ロープや構造に一時的に大きな荷重がかかり得る主な理由はどれか。

ア：停止すると荷の質量が2倍になるから。

イ：下向きに運動していた荷の慣性を短時間で止めるため、大きな減速度が必要になるから。

ウ：停止すると作業半径が必ず0になるから。

エ：停止中は重力が働かないから。

答え・解説

正答：イ

ア：質量は変わらない。

イ：正しい。速度変化を短時間で行うほど加速度の大きさが増える。

ウ：巻下げ停止だけで作業半径は0にならない。

エ：重力は停止中も作用する。

総合解説：急停止は衝撃荷重を生むため、荷振れや構造負担を抑える滑らかな操作が重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0053

3-2 質量・運動・摩擦 > 摩擦 | 難易度：標準 | 形式：知識

床上の箱を水平方向に200 Nで押しても静止している。他の水平力がないとき、静止摩擦力の大きさはどれか。

- ア：0 N（静止していれば摩擦力も0と考える）。
- イ：400 N（押す力200Nの2倍を摩擦力とする）。
- ウ：200 N（静止しているので押す力とつり合う）。
- エ：情報不足（最大静止摩擦力が不明なら実際の摩擦力も求められないと考える）。

答え・解説

正答：ウ

ア：誤り。箱が静止していても、外力200Nを打ち消す静止摩擦力が働いている。

イ：誤り。静止摩擦力は必要な範囲で外力につり合い、押す力の2倍になるわけではない。

ウ：正しい。他の水平力がなく静止しているため、水平方向の力がつり合い、静止摩擦力は200Nである。

エ：誤り。最大静止摩擦力の値が不明でも、現に静止している条件から実際の摩擦力は外力200Nと等しいと分かる。

総合解説：実際の静止摩擦力と最大静止摩擦力を区別する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0054

3-2 質量・運動・摩擦 > 摩擦 | 難易度：基礎 | 形式：判断

次の条件について、求める量に至る計算・判断の考え方として最も適切なものはどれか。条件：水平面で物体を滑らせ始めるのに、垂直抗力8 kN、静止摩擦係数0.25とする。最大静止摩擦力はどれか

- ア：摩擦係数だけを力とみなす
- イ：摩擦係数と垂直抗力を加算する
- ウ：垂直抗力を摩擦係数で割る
- エ：静止摩擦係数に垂直抗力を掛ける

答え・解説

正答：エ

ア：係数の扱いが誤っている。

イ：加算ではない。

ウ：8/0.25の値である。

エ：正しい。0.25×8=2.0 kN。

総合解説：摩擦係数は無次元で、同じ接触条件なら垂直抗力が大きいほど最大摩擦力も大きい。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0055

3-2 質量・運動・摩擦 > 摩擦 | 難易度：標準 | 形式：知識

重い箱を押すと、動き出す直前が最も力を要し、動き始めるとやや小さい力で動かせることがある。主な理由はどれか。

- ア：一般に動摩擦係数が静止摩擦係数より小さいため。
- イ：動き始めると箱の質量が減るため。
- ウ：動き始めると垂直抗力が必ず0になるため。
- エ：動摩擦は接触面と無関係だから。

答え・解説

正答：ア

- ア：正しい。最大静止摩擦を越えて滑り始めると摩擦力が低下することが多い。
- イ：質量は変わらない。
- ウ：水平面で鉛直力が同じなら垂直抗力は大きく変わらない。
- エ：接触材質や状態に依存する。

総合解説：静止から動き出す境界を最大静止摩擦といい、その後は動摩擦で扱う。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0056

3-2 質量・運動・摩擦 > 摩擦 | 難易度：応用 | 形式：判断

同じ材質の直方体を水平面上で、広い面を下にした場合と狭い面を下にした場合で滑らせる。垂直抗力が同じと仮定した基礎モデルでは、動摩擦力はどう考えるか。

- ア：広い面を下にすると必ず2倍以上になる。
- イ：おおむね同じと考える。
- ウ：狭い面を下にすると必ず0になる。
- エ：面積だけで決まり、重量には無関係である。

答え・解説

正答：イ

- ア：単純な乾燥摩擦モデルには合わない。
- イ：正しい。見かけの接触面積にはほぼ依存しないモデルで扱う。
- ウ：接触がある限り摩擦は生じる。
- エ：垂直抗力が主要因である。

総合解説：クーロン摩擦の仮定を適用する範囲と、実際の表面条件を区別して理解する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0057

3-2 質量・運動・摩擦 > 摩擦 | 難易度：標準 | 形式：判断

次の条件について、求める量に至る計算・判断の考え方として最も適切なものはどれか。条件：摩擦係数0.20の水平面で、垂直抗力が5 kNから15 kNへ増えた。最大摩擦力は何kN増えるか

- ア：最大摩擦力を垂直抗力に反比例させる
イ：最大摩擦力を垂直抗力の二乗に比例させる
ウ：摩擦係数一定なら最大摩擦力は垂直抗力に比例する
エ：垂直抗力が変わっても最大摩擦力一定とする

答え・解説

正答：ウ

ア：垂直抗力の増加分そのものではない。
イ：係数だけを答えている。
ウ：正しい。 $0.20 \times (15 - 5) = 2$ kN増加。
エ： $15 \times 0.20 = 3$ kNは増加後の最大摩擦力で、増加量ではない。
総合解説：問題が求めるのが「最終値」か「増加量」かを確認する。
対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0058

3-2 質量・運動・摩擦 > 摩擦 | 難易度：基礎 | 形式：知識

「ころがり摩擦は、一般にすべり摩擦より大きい」という記述の評価として正しいものはどれか。

- ア：正しい。ころがりでは必ず2倍以上になる。
イ：正しい。摩擦は接触状態に関係なく一定である。
ウ：判断不能。摩擦には大小関係が一切ない。
エ：誤り。一般にはころがり摩擦の方が小さい。

答え・解説

正答：エ

ア：一般的な性質と逆である。
イ：摩擦の種類や接触状態で異なる。
ウ：一般的な比較としてころがり摩擦は小さい。
エ：正しい。公表問題で誤り肢として問われる典型事項である。
総合解説：実際の転がり抵抗は変形等も関係するが、基礎問題ではすべり摩擦より小さいと扱う。
対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0059

3-2 質量・運動・摩擦 > 摩擦 | 難易度：応用 | 形式：判断

雨や泥で接地面の状態が変化したとき、摩擦を考える上で適切な判断はどれか。

- ア：乾燥時と同じ摩擦係数を当然の前提にせず、接地条件の悪化を考慮する。
イ：表面状態が変わっても摩擦係数は物理的に絶対不変である。
ウ：濡れるほど必ず摩擦が増えるので安全側になる。
エ：摩擦は移動式クレーンの安定と無関係である。

答え・解説

正答：ア

- ア：正しい。水・泥・油等で摩擦特性は変化する。
イ：摩擦係数は接触面状態で変わる。
ウ：必ず増えるとはいえず、低下する危険がある。
エ：走行・設置・滑りなど安全に関係する。

総合解説：摩擦係数は一定の自然定数ではなく、材質や表面状態で変わる実用的な量である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0060

3-2 質量・運動・摩擦 > 摩擦 | 難易度：標準 | 形式：判断

次の条件について、求める量に至る計算・判断の考え方として最も適切なものはどれか。条件：斜面角度をゆっくり増やしていき、 30° で物体が滑り始めた。単純モデルで静止摩擦係数はおよそどれか

- ア：角度の度数をそのまま摩擦係数とする
イ：滑り出し限界で $\tan \theta = \mu$ の関係をを用いる
ウ： $\tan$ の代わりに逆数だけを使う
エ：摩擦係数と角度を無関係とみなす

答え・解説

正答：イ

- ア：角度の数値をそのまま係数にできない。
イ：正しい。 $\mu \approx \tan 30^\circ \approx 0.577$ 。
ウ：これは $\tan 60^\circ$ に近い。
エ：摩擦係数は通常このような角度値をそのまま用いない。

総合解説：斜面の滑り出し条件は摩擦係数の理解を深める基本例である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0061

3-3 荷重・応力・材料 > 荷重の種類 | 難易度：基礎 | 形式：知識

つり荷を支持しているワイヤロープに主として生じる荷重の種類はどれか。

- ア：圧縮荷重
- イ：曲げ荷重だけ
- ウ：引張荷重
- エ：ねじり荷重だけ

答え・解説

正答：ウ

ア：ロープは圧縮材として荷を支えるものではない。

イ：シーブ通過で曲げは受けるが、つり荷支持の主荷重は引張である。

ウ：正しい。ロープは荷によって長さ方向に引っ張られる。

エ：主たる荷重分類としては引張である。

総合解説：実際のロープには曲げ等も生じるが、つり荷を支持する基本的な外力は引張荷重である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0062

3-3 荷重・応力・材料 > 荷重の種類 | 難易度：標準 | 形式：知識

移動式クレーンを支持するアウトリガーのジャッキに主として作用する荷重の種類はどれか。

- ア：引張荷重
- イ：ねじり荷重だけ
- ウ：熱荷重だけ
- エ：圧縮荷重

答え・解説

正答：エ

ア：主たる軸力は圧縮である。

イ：主分類として圧縮荷重を考える。

ウ：支持荷重の基本分類ではない。

エ：正しい。機体からの力でジャッキ部材を押し縮める方向に働く。

総合解説：圧縮材では単純な圧縮応力だけでなく、長柱では座屈にも注意が必要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0063

3-3 荷重・応力・材料 > 荷重の種類 | 難易度：標準 | 形式：知識

二枚の鋼板をボルトで接合し、鋼板を互いに反対方向へずらそうとする力が作用する。ボルトに生じる代表的な荷重はどれか。

- ア：せん断荷重
- イ：引張荷重だけ
- ウ：圧縮荷重だけ
- エ：浮力

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。ボルト断面を接合面に沿って切断するような作用となる。
イ：接合条件によって引張もあり得るが、設問のずらす作用はせん断である。
ウ：鋼板を押し縮める軸方向作用とは異なる。
エ：流体から受ける力であり関係しない。
総合解説：せん断面が一面か二面かによって、同じ荷重でもせん断応力の計算面積が変わる。
対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0064

3-3 荷重・応力・材料 > 荷重の種類 | 難易度：基礎 | 形式：判断

ジブに横方向から荷重が作用して部材がしなる。この荷重の作用として最も適切なものはどれか。

- ア：引張荷重だけ
- イ：曲げ荷重
- ウ：圧縮荷重だけ
- エ：密度荷重

答え・解説

正答：イ

ア：横荷重による主要効果を表さない。
イ：正しい。部材軸に対して横向きの力は曲げモーメントを生じやすい。
ウ：横荷重は曲げを生じる。
エ：そのような基本分類はない。
総合解説：クレーン構造では自重・つり荷・風等により曲げ作用が発生するため、作用位置も重要である。
対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0065

3-3 荷重・応力・材料 > 荷重の種類 | 難易度：標準 | 形式：判断

巻上げドラムを駆動する軸に、モータから回転力が伝達されている。軸が主として受ける荷重の一つはどれか。

- ア：浮力
- イ：温度荷重だけ
- ウ：ねじり荷重
- エ：引張荷重だけ

答え・解説

正答：ウ

ア：流体中の浮力ではない。

イ：回転力の直接的な分類ではない。

ウ：正しい。回転力を伝えるトルクによって軸にねじりが生じる。

エ：軸の主要な回転伝達作用はねじりである。

総合解説：公表問題では巻上げドラムに曲げ荷重とねじり荷重が作用することが論点となる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0066

3-3 荷重・応力・材料 > 荷重の種類 | 難易度：応用 | 形式：知識

荷を静かに保持している場合と、荷を急停止した場合を比較する。急停止時の荷重を考える上で重要な分類はどれか。

- ア：静荷重だけ
- イ：浮力だけ
- ウ：温度荷重だけ
- エ：動荷重

答え・解説

正答：エ

ア：急停止では動的影響を無視できない。

イ：空中のつり荷の主要な追加作用ではない。

ウ：急停止による主要因ではない。

エ：正しい。加減速による慣性力が加わり、時間的に変化する荷重となる。

総合解説：動荷重は静荷重より大きな応力を一時的に生じさせることがある。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0067

3-3 荷重・応力・材料 > 荷重の種類 | 難易度：標準 | 形式：判断

同じ質量の荷を「ゆっくり受ける」と場合と「落下途中で急に受け止める」場合の比較として正しいものはどれか。

- ア：急に受け止める方が、衝撃により瞬間的な荷重が大きくなり得る。
- イ：どちらも常に静的重量と完全に同じである。
- ウ：落下している方が荷の質量が小さくなるので荷重も小さい。
- エ：ゆっくり受ける方が必ず無限大の荷重になる。

答え・解説

正答：ア

- ア：正しい。速度変化を短時間に行うほど大きな力が必要になる。
- イ：衝撃時は慣性による増加がある。
- ウ：質量は変わらない。
- エ：逆である。

総合解説：衝撃荷重は構造・ロープの安全余裕を急激に消費するため、急操作や荷の落下を避ける。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0068

3-3 荷重・応力・材料 > 荷重の種類 | 難易度：基礎 | 形式：知識

定格内の荷重であっても長期間にわたり繰り返し作用すると、部材にき裂が生じる場合がある。この現象の説明として正しいものはどれか。

- ア：疲労は一回だけの荷重でしか起こらない。
- イ：疲労破壊は繰返し応力によって進み、静的な一回の破断荷重より低い応力でも起こり得る。
- ウ：疲労は材料強度と無関係である。
- エ：疲労き裂は点検で確認する必要がない。

答え・解説

正答：イ

- ア：繰返し作用が本質である。
- イ：正しい。繰返し回数と応力振幅が重要である。
- ウ：材質・表面状態・応力集中等に影響される。
- エ：き裂の早期発見は重要である。

総合解説：「定格内だから繰返し回数は無関係」という考えは誤りである。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0069

3-3 荷重・応力・材料 > 荷重の種類 | 難易度：応用 | 形式：知識

同じ部材に引張と圧縮が交互に繰り返して作用する荷重の説明として適切なものはどれか。

- ア：片振り荷重
- イ：静荷重
- ウ：両振り・交番荷重
- エ：圧力だけ

答え・解説

正答：ウ

- ア：一方向だけで増減する荷重ではない。
- イ：時間的な変化が大きく反復する。
- ウ：正しい。応力の符号が正負に反転する繰返し荷重である。
- エ：荷重の時間変化の分類を表していない。

総合解説：交番荷重は疲労上厳しい条件となることがあり、回転軸などで重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0070

3-3 荷重・応力・材料 > 荷重の種類 | 難易度：標準 | 形式：知識

移動式クレーンの構造強度を評価するとき、荷重の組合せについて適切な考え方はどれか。

- ア：常に機体自重だけを考えればよい。
- イ：最大荷重は同時に起こり得ないので一切組み合わせない。
- ウ：作業半径や風などの使用条件は強度計算に影響しない。
- エ：各使用状態で構造部分に最も不利となる荷重の組合せを考える。

答え・解説

正答：エ

- ア：つり荷、駆動、風、試験荷重なども関係する。
- イ：規格に定める荷重組合せを用いる。
- ウ：作用荷重やモーメントへ影響する。
- エ：正しい。構造規格に沿い、単一荷重だけでなく組合せを評価する。

総合解説：試験対策では荷重名称だけでなく、なぜ組合せが必要かを理解する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0071

3-3 荷重・応力・材料 > 応力・ひずみ | 難易度：基礎 | 形式：知識

同じ引張力を受ける二本の棒で、断面積が小さい方の平均引張応力はどうか。

- ア：大きくなる。
イ：小さくなる。
ウ：必ず同じになる。
エ：断面積に関係なく0になる。

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。 $\sigma = F/A$ なので同じFならAが小さいほど応力は大きい。
イ：逆である。
ウ：断面積が異なれば応力も異なる。
エ：引張力が作用すれば応力は生じる。
総合解説：腐食や摩耗で有効断面積が減少すると、同じ荷重でも応力が増加する。
対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0072

3-3 荷重・応力・材料 > 応力・ひずみ | 難易度：標準 | 形式：判断

次の条件について、求める量に至る計算・判断の考え方として最も適切なものはどれか。条件：断面積800 mm²の部材に40 kNの引張力が作用する。平均引張応力はどれか

- ア：kNからNへの換算を省く
イ：引張力をNへそろえ、断面積で割る
ウ：基準値の一部だけを採用する
エ：力と断面積を掛ける

答え・解説

正答：イ

ア：10分の1である。
イ：正しい。 $40,000 \div 800 = 50$ N/mm²。
ウ：力と断面積を掛ける等の誤り。
エ：面積で割っていない。
総合解説：計算前にkNをNへ換算する。
対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0073

3-3 荷重・応力・材料 > 応力・ひずみ | 難易度：標準 | 形式：判断

次の条件について、求める量に至る計算・判断の考え方として最も適切なものはどれか。条件：直径2.0 cmの丸棒に質量400 kg相当の引張荷重が作用する。 $g=9.8 \text{ m/s}^2$ 、 $\pi=3.14$ として引張応力は最も近いものはどれか

- ア：直径を半径として面積を小さく見積もる
イ：断面積を計算せず力だけで応力を決める
ウ：円断面積 $\pi d^2/4$ を求め、引張力をその面積で割る
エ：力と面積の関係を逆向きに扱う

答え・解説

正答：ウ

- ア：10分の1である。
イ：約2倍大きい。
ウ：正しい。荷重3920 N、直径20 mmの面積314 mm^2 なので $3920/314 \approx 12.5 \text{ N/mm}^2$ 。
エ：10倍大きい。

総合解説：公表問題では質量kgから重量Nへ換算し、円断面積で割る複合計算が出題される。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0074

3-3 荷重・応力・材料 > 応力・ひずみ | 難易度：基礎 | 形式：判断

次の条件について、求める量に至る計算・判断の考え方として最も適切なものはどれか。条件：同じ50 kNの圧縮力を、断面積500 mm^2 と1000 mm^2 の二部材に作用させる。500 mm^2 側の平均圧縮応力は1000 mm^2 側の何倍か

- ア：圧縮力の桁を10分の1側へ取る
イ：圧縮力の桁を10倍側へ取る
ウ：断面積で割らず力だけを応力とする
エ：圧縮力を断面積で割る

答え・解説

正答：エ

- ア：逆である。
イ：面積比は2倍なので応力比も2倍。
ウ：断面積が違えば応力も違う。
エ：正しい。同じFなら応力は断面積に反比例する。

総合解説：断面減少は引張でも圧縮でも平均応力を増加させる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0075

3-3 荷重・応力・材料 > 応力・ひずみ | 難易度：標準 | 形式：判断

次の条件について、求める量に至る計算・判断の考え方として最も適切なものはどれか。条件：長さ1.5 mの棒が0.75 mm伸びた。縦ひずみはどれか

- ア：伸び量を元の長さで割る
- イ：伸び量と元長さの単位をそろえない
- ウ：ひずみを実値の10倍側へ取る
- エ：元の長さをそのままひずみとみなす

答え・解説

正答：ア

- ア：正しい。1.5 m=1500 mm、 $0.75/1500=0.0005$ 。
- イ：単位をそろえずに扱っている。
- ウ：10倍大きい。
- エ：逆数に近く、定義と異なる。

総合解説：長さ単位をそろえてから $\Delta L/L$ を計算する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0076

3-3 荷重・応力・材料 > 応力・ひずみ | 難易度：応用 | 形式：判断

次の条件について、求める量に至る計算・判断の考え方として最も適切なものはどれか。条件：ひずみ0.001を百分率で表すとどれか

- ア：100倍していない
- イ： $0.001 \times 100=0.1\%$
- ウ：10倍大きい
- エ：100倍大きい

答え・解説

正答：イ

- ア：100倍していない。
- イ：正しい。 $0.001 \times 100=0.1\%$ 。
- ウ：10倍大きい。
- エ：100倍大きい。

総合解説：無次元ひずみを百分率へ直す場合は100を掛ける。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0077

3-3 荷重・応力・材料 > 応力・ひずみ | 難易度：標準 | 形式：判断

部材に荷重を加えた後、荷重を除いても曲がりが残った。この変形として最も適切なものはどれか。

- ア：弾性変形だけ
- イ：速度変形
- ウ：塑性変形
- エ：無応力状態の証明

答え・解説

正答：ウ

ア：弾性変形なら原則として元に戻る。

イ：そのような基本分類はない。

ウ：正しい。除荷後も残る永久変形は塑性変形である。

エ：永久変形が残ることは過大荷重等の異常を疑う材料になる。

総合解説：目視で永久変形を認めた部材は、勝手に戻して使用継続せず適切な点検・判定が必要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0078

3-3 荷重・応力・材料 > 応力・ひずみ | 難易度：基礎 | 形式：判断

次の条件について、求める量に至る計算・判断の考え方として最も適切なものはどれか。条件：同じ引張力を受ける部材の断面積が半分になった場合、平均引張応力はどうか

- ア：応力を断面積に比例させる
- イ：断面積減少でも応力一定とする
- ウ：断面積減少率をそのまま応力増加率に加える
- エ：同じ荷重なら応力は断面積に反比例する

答え・解説

正答：エ

ア：逆である。

イ：面積は半分なので2倍。

ウ：断面積に反比例する。

エ：正しい。 $\sigma = F/A$ でAが1/2なら σ は2倍。

総合解説：断面減少が危険な理由を数式で理解しておく。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0079

3-3 荷重・応力・材料 > 応力・ひずみ | 難易度：応用 | 形式：判断

次の条件について、求める量に至る計算・判断の考え方として最も適切なものはどれか。条件：許容応力が120 MPaと示されている。N/mm²で表すとどれか

- ア：1 N/mm² = 1 MPaの関係を用いる
イ：MPaを1000分の1側へ換算する
ウ：MPaを1000倍側へ換算する
エ：応力を単なる力Nへ置き換える

答え・解説

正答：ア

- ア：正しい。MPaとN/mm²は同じ数値になる。
イ：1000分の1にする必要はない。
ウ：1000倍する必要はない。
エ：面積当たりの量なので単なる力Nではない。

総合解説：単位換算を正しく行くと、荷重と断面積から求めた応力を材料強度値と直接比較できる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0080

3-3 荷重・応力・材料 > 応力・ひずみ | 難易度：標準 | 形式：判断

次の条件について、求める量に至る計算・判断の考え方として最も適切なものはどれか。条件：二面せん断で、総せん断力30 kNを直径に関係なく各せん断面積300 mm²の二面が均等に負担するとする。平均せん断応力はどれか

- ア：せん断力の桁を10分の1側へ取る
イ：せん断力を有効せん断面積で割る
ウ：せん断面積を二重に数える
エ：せん断力と面積を掛ける

答え・解説

正答：イ

- ア：一面だけで全荷重を負担すると誤認している。
イ：正しい。総面積600 mm²なので30,000 ÷ 600 = 50 N/mm²。
ウ：総面積をさらに2倍している。
エ：力 × 面積のような誤りである。

総合解説：一面せん断か二面せん断かで有効せん断面積が変わる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0081

3-3 荷重・応力・材料 > 材料の強さ・疲労・安全率 | 難易度：基礎 | 形式：知識

部材を引張ったとき、断面の両側が互いに引き合って外力に抵抗していると考える。この断面に現れる力の説明として適切なものはどれか。

- ア：外力とは無関係な密度だけで決まる力である。
- イ：必ず0でなければ材料は静止できない。
- ウ：材料内部の内力であり、その単位面積当たりが応力である。
- エ：表面の色によってのみ決まる力である。

答え・解説

正答：ウ

- ア：内力は外力とつり合うように生じる。
- イ：静止時でも内部には外力に対抗する内力が生じる。
- ウ：正しい。材料内部の抵抗作用を断面で評価する。
- エ：材料強度とは無関係である。

総合解説：部材の安全性は内力から求めた応力を材料の許容範囲と比較して判断する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0082

3-3 荷重・応力・材料 > 材料の強さ・疲労・安全率 | 難易度：標準 | 形式：知識

荷重を除いた後も部材に曲がりが残っている。材料の強さの観点で最も適切な判断はどれか。

- ア：弾性変形だけなので必ずそのまま使用してよい。
- イ：永久変形は材料が強くなった証拠なので安全率が増える。
- ウ：変形は材料強度と無関係である。
- エ：弾性範囲を超えて塑性変形した可能性があり、異常として評価が必要である。

答え・解説

正答：エ

- ア：弾性変形なら除荷後に元へ戻るのが基本である。
- イ：安全性が高まったとは判断できない。
- ウ：材料が受けた応力・損傷と密接に関係する。
- エ：正しい。永久変形は過大荷重や損傷の兆候となる。

総合解説：永久変形を見つけた場合は、使用限度・点検基準に基づいて適切に処置する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0083

3-3 荷重・応力・材料 > 材料の強さ・疲労・安全率 | 難易度：標準 | 形式：知識

同じ断面積の二材料A・Bについて、引張試験の最大荷重がAの方が大きかった。他条件が同じなら引張強さについて何がいえるか。

- ア：Aの引張強さの方が大きい。
- イ：Bの引張強さの方が必ず大きい。
- ウ：最大荷重は引張強さと無関係である。
- エ：断面積が同じなら両者の強さは必ず同じ。

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。同じ元断面積なら最大荷重が大きいほど引張強さも大きい。
イ：関係が逆である。
ウ：引張強さの算定に最大荷重を用いる。
エ：材質によって強度は異なる。
総合解説：材料強度値を比較するときは、荷重そのものではなく応力として比較する。
対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0084

3-3 荷重・応力・材料 > 材料の強さ・疲労・安全率 | 難易度：基礎 | 形式：判断

部材が一回の静荷重には十分耐える強さを持っているのに、長期間の反復使用後にき裂が生じた。最も考えやすい現象はどれか。

- ア：浮力
- イ：疲労
- ウ：比重の増加
- エ：慣性の消失

答え・解説

正答：イ

ア：流体から受ける上向き力である。
イ：正しい。繰返し荷重により損傷が蓄積して破壊へ至ることがある。
ウ：繰返し荷重によるき裂を説明しない。
エ：材料のき裂進展の説明ではない。
総合解説：疲労は「一回では壊れない応力」でも繰返して問題になるため、点検と使用履歴が重要である。
対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0085

3-3 荷重・応力・材料 > 材料の強さ・疲労・安全率 | 難易度：標準 | 形式：判断

丸棒の直径が急に細くなる段付き部に繰返し荷重が作用している。強度上注意すべき理由として適切なものはどれか。

- ア：細くなるほど応力は必ず0になる。
- イ：段差があると疲労は起こらなくなる。
- ウ：断面急変部に応力集中が生じ、疲労き裂の起点になりやすい。
- エ：形状は材料強度に全く影響しない。

答え・解説

正答：ウ

- ア：断面減少で平均応力も増えやすい。
- イ：むしろ疲労上不利なことがある。
- ウ：正しい。滑らかな形状変化は応力集中を抑える方向に働く。
- エ：応力分布に大きく影響する。

総合解説：部材の強さは材質だけでなく、形状・表面状態・応力集中にも左右される。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0086

3-3 荷重・応力・材料 > 材料の強さ・疲労・安全率 | 難易度：応用 | 形式：判断

次の条件について、求める量に至る計算・判断の考え方として最も適切なものはどれか。条件：あるつり具の基準となる強度が90 kNで、許容荷重を15 kNとする。単純な安全率はいくらか

- ア：安全率を逆数として扱う
- イ：強度と許容荷重の差で求める
- ウ：強度と許容荷重を掛ける
- エ：基準強度または破断荷重を許容荷重で割る

答え・解説

正答：エ

- ア：逆数である。
- イ：差ではない。
- ウ：積ではない。
- エ：正しい。90 ÷ 15 = 6。安全率は比なので無次元。

総合解説：安全率は余裕の比を表す無次元量であり、使用荷重と基準強度の関係を示す。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0087

3-3 荷重・応力・材料 > 材料の強さ・疲労・安全率 | 難易度：標準 | 形式：計算

破断荷重200 kNの部材を安全率4で使う場合と安全率5で使う場合を比較する。許容荷重が大きいのはどちらか。

- ア：安全率4の場合（ $200 \div 4 = 50$ kNまでを許容荷重とする）。
- イ：安全率5の場合（安全率が大きいほど許容荷重も大きいと考える）。
- ウ：どちらも200 kN（破断荷重をそのまま許容荷重とする）。
- エ：どちらも0 kN（安全率を設けると荷重を許容できないと考える）。

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。安全率4なら $200 \div 4 = 50$ kN、安全率5なら $200 \div 5 = 40$ kNなので、安全率4の場合の許容荷重が大きい。

イ：誤り。安全率を大きくすると、同じ破断荷重に対する許容荷重は小さくなる。

ウ：誤り。破断荷重をそのまま許容荷重にはせず、安全率で除して考える。

エ：誤り。安全率を設けても許容荷重が0になるわけではない。

総合解説：安全率の意味を「強いほど数字が大きい」だけでなく、許容荷重との逆比例として理解する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0088

3-3 荷重・応力・材料 > 材料の強さ・疲労・安全率 | 難易度：基礎 | 形式：判断

ワイヤロープやピンなどの摩耗を点検する理由として最も適切なものはどれか。

- ア：摩耗すると必ず摩擦が0になり、強度が増すため。
- イ：摩耗で有効断面が減り、同じ荷重に対する応力が増えて破損余裕が小さくなるため。
- ウ：摩耗は色の変化だけで、断面寸法は変わらないため。
- エ：摩耗量が大きいほど安全率が自動的に増えるため。

答え・解説

正答：イ

ア：強度増加にはならない。

イ：正しい。寸法減少は強度低下へ直結する。

ウ：摩耗は材料が失われる現象である。

エ：安全余裕はむしろ減る。

総合解説：使用限度は部品ごとの法令・メーカー基準に従うが、力学的理由は断面減少による応力増大である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0089

3-3 荷重・応力・材料 > 材料の強さ・疲労・安全率 | 難易度：応用 | 形式：知識

金属材料の「延性」の説明として適切なものはどれか。

- ア：表面が押込みや傷に抵抗する性質だけ。
- イ：単位体積当たりの質量。
- ウ：破断するまでに大きく塑性変形できる性質。
- エ：繰返し荷重の回数そのもの。

答え・解説

正答：ウ

- ア：これは主に硬さに関係する。
- イ：密度の定義である。
- ウ：正しい。伸びや絞りなどで評価される。
- エ：疲労寿命の指標であり延性ではない。

総合解説：硬い材料が必ず靱性・延性も高いとは限らず、各特性は区別して理解する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0090

3-3 荷重・応力・材料 > 材料の強さ・疲労・安全率 | 難易度：標準 | 形式：計算

許容応力80 N/mm²の部材に、計算応力が60 N/mm²生じている。単純な応力比較として適切なものはどれか。

- ア：計算応力が許容応力を20 N/mm²上回っている。
- イ：単位が同じなので必ず等しい。
- ウ：許容応力は荷重と無関係なので比較してはいけない。
- エ：計算応力は許容応力を下回っている。

答え・解説

正答：エ

- ア：大小関係が逆である。
- イ：数値が異なる。
- ウ：応力評価の基本は計算応力と許容値の比較である。
- エ：正しい。60<80である。ただし実機の安全判断は他の条件・規格も確認する。

総合解説：許容応力は安全率を含む設計上の限界値として扱い、実際の使用条件に応じて評価する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0091

3-4 ワイヤロープ・つり具の力学 > ワイヤロープ・フック・つり具の強さ | 難易度：基礎 | 形式：判断

玉掛け用ワイヤロープを点検したところ、局部的に折れ曲がったキンクが見つかった。強度評価として適切な対応はどれか。

ア：ロープの見かけの直径が保たれていても、キンクは強度を損なう重大な損傷として扱う。

イ：荷重を半分にすれば自動的に健全ロープと同じ安全性になる。

ウ：キンク部を手で伸ばせば元の切断荷重に戻る。

エ：キンクは柔軟性だけに影響し、切断荷重とは無関係である。

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。キンクは法令上も不適格な玉掛け用ワイヤロープの条件である。

イ：損傷ロープを任意の低減率で継続使用できるという扱いではない。

ウ：見た目を戻しても内部損傷や永久変形が解消したとはいえない。

エ：局部応力や素線損傷により切断荷重低下につながる。

総合解説：損傷のある玉掛け用具は、見かけだけで残存強度を推定せず、法令・点検基準に従い不適格品を排除する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0092

3-4 ワイヤロープ・つり具の力学 > ワイヤロープ・フック・つり具の強さ | 難易度：標準 | 形式：知識

ワイヤロープの「ストランド」を最も適切に説明しているものはどれか。

ア：ロープ端部に作る輪だけを指す名称である。

イ：複数の素線を一定の規則でより合わせた束で、これをさらに複数本より合わせてロープを作る。

ウ：シーブの溝部分を指す名称である。

エ：フックの外れ止め金具を指す。

答え・解説

正答：イ

ア：端部の輪はアイなどと呼ばれる。

イ：正しい。ストランドはロープを構成する主要な束である。

ウ：シーブは滑車であり、ストランドとは異なる。

エ：フックの安全装置とは別の用語である。

総合解説：素線の集合がストランド、ストランドの集合がワイヤロープという階層を押さえると、断線率や損傷の理解にもつながる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0093

3-4 ワイヤロープ・つり具の力学 > ワイヤロープ・フック・つり具の強さ | 難易度：標準 | 形式：判断
シャックルやフックを使う際、表示された使用荷重以内でも強度上問題となり得る状態はどれか。

- ア：本来の荷重軸から外れた側方荷重やねじれを与えている。
- イ：荷重が軸方向に素直に伝わり、部材がねじれていない。
- ウ：製造者が定めた使用範囲を守っている。
- エ：使用前点検で変形や損傷が認められない。

答え・解説

正答：ア

- ア：正しい。表示荷重だけでなく荷重方向や使用方法が適正である必要がある。
- イ：これは基本的に望ましい荷重状態である。
- ウ：適正使用に該当する。
- エ：健全性確認として必要な条件である。

総合解説：つり具は定格だけでなく、荷重方向・取付け方法・変形の有無を含めて安全性を判断する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0094

3-4 ワイヤロープ・つり具の力学 > ワイヤロープ・フック・つり具の強さ | 難易度：基礎 | 形式：判断
公称径20 mmの玉掛け用ワイヤロープが著しく摩耗して細くなった。点検の考え方として正しいものはどれか。

- ア：現在の直径だけでなく、ロープ長が短くなったかだけを確認する。
- イ：公称径に対する減少率を確認し、基準を超える減少なら使用しない。
- ウ：表面を塗装すれば元の公称径として扱える。
- エ：直径減少はロープの柔軟性改善なので点検不要である。

答え・解説

正答：イ

- ア：摩耗判定では直径減少そのものが重要である。
- イ：正しい。玉掛け用ワイヤロープには公称径に対する直径減少の禁止基準が定められている。
- ウ：塗装では素線の有効断面や強度は回復しない。
- エ：強度低下につながる損傷として点検が必要である。

総合解説：直径、断線、キンク、腐食などは別々の点検項目であり、一つでも不適格条件に該当すれば使用しない。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0095

3-4 ワイヤロープ・つり具の力学 > ワイヤロープ・フック・つり具の強さ | 難易度：標準 | 形式：判断

4本吊りだから各ロープが荷重の4分の1を必ず負担すると考えることが危険な理由はどれか。

- ア：荷の剛性、重心位置、つり点の高さ差などにより、実際の荷重分担が不均等になることがあるため。
イ：ロープ本数が増えると重力そのものが増えるため。
ウ：4本吊りでは必ず2本しか荷重を負担できないため。
エ：ロープ本数が偶数だと安全係数が半分になるため。

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。掛け数だけで均等分担を保証できない。
イ：重力は荷の質量で決まり、ロープ本数では増えない。
ウ：常に2本だけという固定ルールではない。
エ：安全係数は切断荷重と最大荷重の比で評価する。
総合解説：多本吊りでは理想均等分担と実際の分担が一致しない場合があるため、使用荷重や掛け方の規定に従う。
対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0096

3-4 ワイヤロープ・つり具の力学 > ワイヤロープ・フック・つり具の強さ | 難易度：応用 | 形式：判断

シャックルのピンが曲がっているのを発見した。最も適切な強度判断はどれか。

- ア：ピンが抜けなければ強度に問題はない。
イ：曲がりは異常荷重や変形の兆候であり、正常品としてそのまま使用しない。
ウ：曲がりがあるほど締結力が高くなり安全である。
エ：表示WLLが読めれば変形は無視できる。

答え・解説

正答：イ

ア：抜けの有無だけでは強度を評価できない。
イ：正しい。変形した金具は荷重軸が乱れ、局部応力も増加し得る。
ウ：曲がりは損傷であり安全性向上ではない。
エ：表示値は健全な状態と適正使用が前提である。
総合解説：変形、き裂、著しい摩耗などの異常があるつり具は、健全品と同じ強度を前提にしてはならない。
対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0097

3-4 ワイヤロープ・つり具の力学 > ワイヤロープ・フック・つり具の強さ | 難易度：標準 | 形式：知識

ワイヤロープが同じ張力を受ける二つの装置で、一方だけ極端に小さい径のシーブを使っている。疲労強度の観点で注意すべきことはどれか。

- ア：小径シーブ側では一回ごとの曲げ変形が大きくなり、繰返しによる素線疲労が進みやすい。
イ：小径シーブ側ではロープが短く見えるため、疲労は起こらない。
ウ：大径シーブ側だけに曲げ応力が発生する。
エ：張力が同じならシーブ径の差は完全に無視できる。

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。曲げ半径が小さいほど曲げひずみ大きい。
イ：幾何的な見え方と疲労は無関係である。
ウ：どちらにも曲げは生じるが、小径側の方が厳しい。
エ：引張応力が同じでも曲げ応力条件が異なる。
総合解説：ロープ寿命は張力だけでなく、シーブ径、曲げ回数、潤滑、摩耗・腐食など複数要因で決まる。
対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0098

3-4 ワイヤロープ・つり具の力学 > ワイヤロープ・フック・つり具の強さ | 難易度：基礎 | 形式：知識

ある玉掛け用ワイヤロープの切断荷重が明示されている。現場で安全に使える最大荷重を決める際の考え方として適切なものはどれか。

- ア：切断荷重までなら繰返し使用してよい。
イ：必要な安全係数と掛け方・つり角度を考慮し、切断荷重より十分小さい使用荷重を定める。
ウ：切断荷重の値だけ見て、角度による張力増加は無視する。
エ：切断荷重が分かれば損傷点検は不要になる。

答え・解説

正答：イ

ア：破壊限界を通常使用限界にするのは危険である。
イ：正しい。切断荷重は破壊限界であり、使用荷重ではない。
ウ：各脚に生じる最大荷重を基に評価する必要がある。
エ：健全性と使用条件の確認は別途必要である。
総合解説：切断荷重、必要安全係数、実際の脚張力の三つを結び付けて判断することが重要である。
対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0099

3-4 ワイヤロープ・つり具の力学 > ワイヤロープ・フック・つり具の強さ | 難易度：応用 | 形式：複合
ワイヤロープ素線の一部が摩耗して断面が細くなった状態を、材料力学の観点から説明したものはどれか。

- ア：荷重を負担する金属断面が減るため、残った断面の応力が上がり、余裕が小さくなる。
イ：断面が減れば荷重も自動的に同率で減るので応力は不変である。
ウ：摩耗部だけ硬くなるので常に強度が増す。
エ：断面減少は疲労には関係するが静的強度には一切関係しない。

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。断面減少は応力増加と破断荷重低下の両面で不利である。
イ：外力は自動的に減らない。
ウ：そのような一般則はない。
エ：静的な有効断面と破断強度にも関係する。
総合解説：点検基準に直径減少が含まれるのは、摩耗が単なる外観変化ではなく強度低下につながるためである。
対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0100

3-4 ワイヤロープ・つり具の力学 > ワイヤロープ・フック・つり具の強さ | 難易度：標準 | 形式：事例
つりクランプの選定で「使用荷重の範囲内だから十分」とだけ判断するのが不十分な理由はどれか。

- ア：クランプは荷重を全く負担しないため。
イ：対象物の形状・つり方など、製造者が定めた用途・使用範囲も守る必要があるため。
ウ：使用荷重はロープにだけ適用され、金具には適用されないため。
エ：荷の質量はつり具選定と無関係だから。

答え・解説

正答：イ

ア：クランプは荷を保持し荷重を伝達する。
イ：正しい。クレーン等安全規則でも用途に応じ、定められた使用荷重等の範囲で使うことが求められる。
ウ：金具にも定められた使用荷重がある。
エ：荷の質量は基本的な選定要素である。
総合解説：つり具は種類ごとに想定用途があり、WLLだけでなく掛け方、対象形状、荷重方向を確認する。
対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0101

3-4 ワイヤロープ・つり具の力学 > 破断荷重・安全係数 | 難易度：基礎 | 形式：計算

あるシャックルの切断荷重が75 kN、使用時にかかる最大荷重が15 kNである。安全係数の求め方として正しいものはどれか。

- ア：75 kNを15 kNで割り、安全係数5とする。
イ：15 kNを75 kNで割り、安全係数0.2とする。
ウ：75 kNと15 kNを足し、安全係数90とする。
エ：荷重単位がkNなので安全係数もkNとする。

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。切断荷重÷最大荷重で求める。
イ：逆数である。
ウ：和ではない。
エ：同じ単位の比なので安全係数に単位は付かない。
総合解説：安全係数は同一単位の荷重同士の比であり、単位を持たない。
対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0102

3-4 ワイヤロープ・つり具の力学 > 破断荷重・安全係数 | 難易度：標準 | 形式：計算

最大18 kNの張力を負担する玉掛け用フックに安全係数5を確保したい。必要切断荷重として適切なものはどれか。

- ア：3.6 kN以上（最大張力18 kNを安全係数5で割る）
イ：90 kN以上（最大張力18 kNに安全係数5を乗じる）
ウ：23 kN以上（最大張力18 kNに安全係数5を加える）
エ：13 kN以上（最大張力18 kNから安全係数5を差し引く）

答え・解説

正答：イ

ア：安全余裕を逆に小さくしている。
イ：正しい。18 kNの5倍が必要な切断荷重の下限となる。
ウ：比である安全係数を加算してはいけない。
エ：使用荷重より小さい切断荷重になり不合理である。
総合解説：必要安全係数が既知なら、最大実荷重にその係数を掛けて必要な破断強度を求める。
対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0103

3-4 ワイヤロープ・つり具の力学 > 破断荷重・安全係数 | 難易度：標準 | 形式：計算

切断荷重100 kNのフックに安全係数5を確保する場合、使用時の最大荷重として許される上限の考え方はどれか。

ア：100 ÷ 5 = 20 kNを超えないようにする。

イ：100 × 5 = 500 kNまで使用できる。

ウ：100 - 5 = 95 kNまで使用できる。

エ：フックには安全係数は適用しない。

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。安全係数5なら破断荷重の5分の1が最大荷重の上限となる。

イ：破断荷重を超える不適切な計算である。

ウ：安全係数を単なる差として扱っている。

エ：玉掛け用フック・シャックルには安全係数が定められている。

総合解説：安全係数が大きいほど、同じ切断荷重に対する許容最大荷重は小さくなる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0104

3-4 ワイヤロープ・つり具の力学 > 破断荷重・安全係数 | 難易度：基礎 | 形式：知識

切断荷重90 kN、最大張力18 kNの玉掛け用ワイヤロープを使用しようとしている。法令上の安全係数基準との関係として正しいものはどれか。

ア：安全係数は6なので、そのまま基準を満たす。

イ：安全係数は5なので、玉掛け用ワイヤロープに必要な6以上を満たさない。

ウ：安全係数は7.2なので十分である。

エ：安全係数は0.2だが、1未満でも使用できる。

答え・解説

正答：イ

ア：90 ÷ 18は5である。

イ：正しい。90 ÷ 18 = 5であり不足する。

ウ：切断荷重と最大荷重の差ではない。

エ：定義も基準も誤っている。

総合解説：基準値を暗記するだけでなく、実際の脚張力から安全係数を計算して判定できることが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0105

3-4 ワイヤロープ・つり具の力学 > 破断荷重・安全係数 | 難易度：標準 | 形式：知識

最大荷重12 kNがかかる玉掛け用シャックルで、切断荷重が60 kNである。基準適合の判断として正しいものはどれか。

- ア：安全係数は5であり、シャックルに必要な5以上を満たす。
- イ：安全係数は4であり不足する。
- ウ：安全係数は6でありワイヤロープ基準を用いる。
- エ：切断荷重が最大荷重より大きければ安全係数は問わない。

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。 $60 \div 12 = 5$ である。

イ：計算が誤りである。

ウ：シャックルの基準は5以上である。

エ：定められた安全係数を満たす必要がある。

総合解説：安全係数は用具の種類ごとに基準値を確認し、実際の最大荷重との比で評価する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0106

3-4 ワイヤロープ・つり具の力学 > 破断荷重・安全係数 | 難易度：応用 | 形式：知識

一定の性能要件を満たす玉掛け用つりチェーンについて、クレーン等安全規則が認める安全係数の下限はどれか。

- ア：1以上（破断しなければよいとして余裕をほぼ見込まない）
- イ：4以上（所定の性能要件を満たすつりチェーンの下限）
- ウ：3以上（所定要件を満たす場合の下限を3と誤認する）
- エ：6以上（玉掛け用ワイヤロープの下限と混同する）

答え・解説

正答：イ

ア：不足する。

イ：正しい。所定の要件を満たすつりチェーンは4以上、それ以外は5以上である。

ウ：不足する。

エ：必要以上の値を採用すること自体はあり得るが、法定下限の答えではない。

総合解説：「一定要件を満たすもの4以上、それ以外5以上」という条件付きの規定である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0107

3-4 ワイヤロープ・つり具の力学 > 破断荷重・安全係数 | 難易度：標準 | 形式：複合

同じ切断荷重の玉掛け用ワイヤロープを使い、荷の質量も同じである。二本吊りのつり角度だけを大きくした場合、安全係数が小さくなりやすい主な理由はどれか。

ア：各脚の張力が増えるため、安全係数 = 切断荷重 ÷ 最大荷重の分母が大きくなるから。

イ：つり角度を大きくすると切断荷重が自動的に無限大になるから。

ウ：荷の重力が角度に比例して消えるから。

エ：安全係数は角度の度数そのものを掛けて求めるから。

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。角度増大は脚張力を増やし、安全余裕を減らす。

イ：切断荷重はそうに増えない。

ウ：荷の重力自体は変わらない。

エ：安全係数は荷重比である。

総合解説：角度→脚張力→安全係数という連鎖で考えると、玉掛け計算と強度判定を統合できる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0108

3-4 ワイヤロープ・つり具の力学 > 破断荷重・安全係数 | 難易度：基礎 | 形式：判断

同一の最大使用荷重20 kNに対し、切断荷重が120 kNの用具と160 kNの用具を比較する。安全係数の大小として正しいものはどれか。

ア：どちらも安全係数20で同じである。

イ：160 kNの用具は安全係数8、120 kNの用具は6で、前者の方が大きい。

ウ：120 kNの用具の方が安全係数が大きい。

エ：切断荷重が異なっても安全係数は常に1である。

答え・解説

正答：イ

ア：最大荷重の値を安全係数とする誤りである。

イ：正しい。160 ÷ 20 = 8、120 ÷ 20 = 6である。

ウ：切断荷重が小さいので逆である。

エ：安全係数は比なので値は変わる。

総合解説：最大荷重が同じなら、切断荷重が大きい用具ほど安全係数は大きい。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0109

3-4 ワイヤロープ・つり具の力学 > 滑車・ロープ掛け・力の関係 | 難易度：応用 | 形式：知識

天井に固定した1個の滑車にロープを掛け、一端に荷、他端を人が引く。理想条件で荷重500 Nを静止保持するための引張力はどれか。

- ア：500 Nで、定滑車は力の方向を変えるだけと考える。
イ：250 Nで、滑車が1個あるので必ず半分になる。
ウ：1000 Nで、滑車を通ると力が2倍必要になる。
エ：0 Nで、固定点が全荷重を負担する。

答え・解説

正答：ア

- ア：正しい。理想定滑車ではロープ張力は両側で同じである。
イ：固定滑車1個だけでは機械的有利は1である。
ウ：理想条件では増えない。
エ：人が引くロープにも張力が必要である。

総合解説：実機では軸受・ロープ曲げ損失があるが、力学の基礎計算は理想張力から理解する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0110

3-4 ワイヤロープ・つり具の力学 > 滑車・ロープ掛け・力の関係 | 難易度：標準 | 形式：計算

理想的な1個の動滑車で、荷重1.2 kNを2本のロープ部分が支えている。ロープの自由端を引く力として正しいものはどれか。

- ア：1.2 kNで、動滑車には軽減効果がない。
イ：0.6 kNで、各ロープ部分の張力が同じとみなす。
ウ：2.4 kNで、ロープが2本なので力を倍にする。
エ：0.3 kNで、滑車が1個なら4分の1になる。

答え・解説

正答：イ

- ア：2本の支持ロープで分担する。
イ：正しい。1.2 ÷ 2 = 0.6 kNである。
ウ：逆である。
エ：支持本数は2である。

総合解説：理想系ではロープの各部の張力を同一とみなし、支持ロープ本数 × 張力 = 荷重として扱う。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0111

3-4 ワイヤロープ・つり具の力学 > 滑車・ロープ掛け・力の関係 | 難易度：基礎 | 形式：計算

理想的な6本掛けのロープ系で、フックブロックに30 kNの下向き荷重が作用している。各ロープ部分の張力はどれか。

- ア：5 kN ($30 \div 6$)
イ：6 kN (本数をそのまま張力とする)
ウ：15 kN (2本分担として扱う)
エ：180 kN (30×6)

答え・解説

正答：ア

- ア：正しい。6本が等張力で荷を支える理想化である。
イ：単位も考え方も誤りである。
ウ：支持本数を無視している。
エ：逆の計算である。

総合解説：実機ではシーブ摩擦等で張力差が生じるが、基礎力学では等張力の理想モデルから求める。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0112

3-4 ワイヤロープ・つり具の力学 > 滑車・ロープ掛け・力の関係 | 難易度：標準 | 形式：計算

理想的な6本掛けでフックを0.15 m上げたい。ドラム側で巻き取る必要があるロープ長は概ねどれか。

- ア：0.15 m (フック移動量と同じ)
イ：0.90 m (0.15×6)
ウ：0.025 m ($0.15 \div 6$)
エ：6.15 m (本数を加える)

答え・解説

正答：イ

- ア：多条掛けでは巻取量はフック移動量より大きい。
イ：正しい。6本の支持部がそれぞれ0.15 m短くなる必要がある。
ウ：関係が逆である。
エ：長さとお本数を加算するものではない。

総合解説：機械的有利を得るほど、同じフック移動量に必要なロープ移動量は増える。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0113

3-4 ワイヤロープ・つり具の力学 > 滑車・ロープ掛け・力の関係 | 難易度：標準 | 形式：知識

理想的な5倍の機械的有利をもつロープ系で、1 kNの力を5 m引いた。損失を無視した出力仕事の考え方として正しいものはどれか。

- ア：入力仕事5 kJに等しく、荷側では約5 kNを1 m動かす関係になる。
イ：出力仕事は25 kJになり、エネルギーが5倍に増える。
ウ：荷側は5 kNを5 m動かせる。
エ：仕事は力だけで決まり距離は関係しない。

答え・解説

正答：ア

- ア：正しい。 $1 \text{ kN} \times 5 \text{ m} = 5 \text{ kJ}$ で、 $5 \text{ kN} \times 1 \text{ m}$ も5 kJである。
イ：理想機械はエネルギーを増幅しない。
ウ：必要仕事25 kJとなり入力を超える。
エ：仕事は力×その方向の移動距離である。

総合解説：多条掛けの計算を力だけでなく仕事・速度比でも確認すると、誤った倍率判断を防げる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0114

3-4 ワイヤロープ・つり具の力学 > 滑車・ロープ掛け・力の関係 | 難易度：基礎 | 形式：判断

同じ荷を同じ4本掛けでつり上げる二台の装置のうち、シーブの回転抵抗が大きい方について正しい説明はどれか。

- ア：回転抵抗が大きいほど必要引張力は0に近づく。
イ：理想的なW/4より、ドラム側に必要な引張力が大きくなりやすい。
ウ：回転抵抗は速度にだけ影響し、必要力には影響しない。
エ：回転抵抗が大きいと荷の重力が小さくなる。

答え・解説

正答：イ

- ア：逆である。
イ：正しい。摩擦損失を克服する分だけ入力が増える。
ウ：摩擦力を克服するため必要力にも影響する。
エ：重力は変わらない。

総合解説：滑車系の実効効率が低いほど、理論上の機械的有利を十分に得られない。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0115

3-4 ワイヤロープ・つり具の力学 > 滑車・ロープ掛け・力の関係 | 難易度：標準 | 形式：計算

90°方向を変える理想シーブに、互いに直角な方向から同じ8 kNのロープ張力が作用する。シーブ支持部に作用する合力の大きさとして最も近いものはどれか。

ア：約11.3 kN ($\sqrt{8^2 + 8^2}$)

イ：8 kN (片側だけを採用)

ウ：16 kN (方向を無視して単純加算)

エ：64 kN (8×8)

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。直角な二張力のベクトル合成で求める。

イ：二方向の張力を合成する必要がある。

ウ：二力は直角なのでベクトル和は16 kNより小さい。

エ：力の積ではない。

総合解説：シーブ支持反力は張力の大きさだけでなく、ロープの入出方向の角度に依存する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0116

3-4 ワイヤロープ・つり具の力学 > 滑車・ロープ掛け・力の関係 | 難易度：応用 | 形式：計算

ドラムの許容ラインブルが12 kNで、理想的な4本掛けを使う。フックブロック等の質量を無視すると、理論上静止保持できるフック側荷重の上限はどれか。

ア：3 kN ($12 \div 4$ として支持本数で割る)。イ：48 kN (12×4 として4本の張力を合計する)。

ウ：12 kN (多条掛けによる荷重分担の効果を無視する)。

エ：144 kN (12^2 としてラインブルを二乗する)。

答え・解説

正答：イ

ア：誤り。理想的な4本掛けでは支持本数で割るのではなく、各ロープ張力の合計でフック側荷重を支える。

イ：正しい。4本の各張力12kNを合計し、 $12 \times 4 = 48$ kNが理論上の上限となる。

ウ：誤り。12kNは1本分のラインブルであり、4本掛けによる荷重分担を反映していない。

エ：誤り。ラインブルを二乗する関係ではない。

総合解説：実機では摩擦やフックブロック自重を考慮するが、理想計算は支持本数 $\times$ ラインブルで整理する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0117

3-4 ワイヤロープ・つり具の力学 > 滑車・ロープ掛け・力の関係 | 難易度：標準 | 形式：複合

理想系で8本掛けを4本掛けに変更し、荷重とドラムロープ速度は同じままとした。各ロープ張力とフック速度はどう変わるか。

- ア：各ロープ張力は約2倍、フック速度も約2倍になる。
- イ：張力は半分、速度も半分になる。
- ウ：張力だけ変化し、速度比は掛け数と無関係である。
- エ：速度だけ変化し、張力は常に同じである。

答え・解説

正答：ア

- ア：正しい。支持本数を半分にすると1本当たり負担が倍になり、速度比も半減するのでフックは2倍速くなる。
- イ：変更方向が逆である。
- ウ：速度比も支持本数に関係する。
- エ：荷重分担が変わる。

総合解説：掛け数変更はラインプル限界と速度の両方に影響するため、一方だけを見て判断しない。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0118

3-4 ワイヤロープ・つり具の力学 > 滑車・ロープ掛け・力の関係 | 難易度：基礎 | 形式：判断

ロープ掛け図を見て「6個のシーブがあるから6本掛け」と即断するのが誤りとなり得る理由はどれか。

- ア：シーブは力学に一切関係しないため。
- イ：シーブの個数と、動くブロックを支えるロープ部分の本数は同じとは限らないため。
- ウ：支持本数はロープ径だけで決まるため。
- エ：支持本数は荷の色で決まるため。

答え・解説

正答：イ

- ア：シーブ配置はロープ方向や掛け数に関係する。
- イ：正しい。固定側・動側のシーブ配置とロープ端固定位置を確認する必要がある。
- ウ：ロープ径ではなく掛け方で決まる。
- エ：無関係である。

総合解説：ロープ掛け問題では、図から「動くブロックを実際に何本の張力が支えるか」を読み取る。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0119

3-4 ワイヤロープ・つり具の力学 > 滑車・ロープ掛け・力の関係 | 難易度：応用 | 形式：事例

ある荷を4本掛けでつると各ロープ張力が許容値をわずかに超える。荷重を変えず、装置が対応している範囲で8本掛けに変更する場合の基本的な期待効果はどれか。

- ア：各ロープ張力もフック速度も約2倍になる。
イ：張力は変わらず、ロープ本数だけ増える。
ウ：理想的には各ロープ張力を約半分にできる一方、同じロープ速度ではフック速度も約半分になる。
エ：掛け数を増やすと切断荷重がゼロになる。

答え・解説

正答：ウ

ア：逆である。
イ：理想的な荷重分担が変わる。
ウ：正しい。強度余裕は増すが速度上のトレードオフがある。
エ：そのような関係はない。
総合解説：安全性判断では「ラインブルだけ」ではなく、速度・使用範囲・機器仕様との整合も確認する。
対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0120

3-4 ワイヤロープ・つり具の力学 > 滑車・ロープ掛け・力の関係 | 難易度：標準 | 形式：判断

同じ張力Tのロープがシーブでほとんど直進し、方向変化が非常に小さい場合と、180°近く折り返す場合を比べる。軸への合力について正しいものはどれか。

- ア：方向変化が小さいほど必ず2Tになる。
イ：角度は軸荷重に全く影響しない。
ウ：シーブでは軸に力がかからない。
エ：一般に大きく折り返す方が、二張力の合力が大きくなりやすい。

答え・解説

正答：エ

ア：直進に近いほど張力ベクトルの支持部への合成は小さくなる方向である。
イ：ベクトル合成なので角度が重要である。
ウ：ロープ張力を受けるため支持反力が生じる。
エ：正しい。張力ベクトルの方向関係で合力が変わり、反転に近い配置では支持部への力が大きくなる。
総合解説：ロープがどれだけ方向転換するかは、シーブ軸・支持構造の荷重評価に直接影響する。
対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0121

3-5 玉掛け・つり荷計算 > 玉掛け角度・張力 | 難易度：基礎 | 形式：計算

左右対称2本吊りで、つり角度（2本のロープのなす角）が 60° 、荷重18 kNである。各ロープ張力はいくらか。

ア：9 kN（角度を無視して単純二等分）

イ：18 kN（各脚が全荷重を負担）

ウ：約10.4 kN（各脚は鉛直から 30° 、 $18 \div (2\cos 30^\circ)$ ）エ：約20.8 kN（ $\cos 30^\circ$ を掛ける方向を誤る）

答え・解説

正答：ウ

ア：角度により張力が増える。

イ：左右の鉛直成分で分担する。

ウ：正しい。つり角度 60° なら半角 30° を用いる。エ：Tは荷重を $2\cos 30^\circ$ で割る。

総合解説：「つり角度」が二本の間の角度なら、各脚の鉛直からの角度はその半分として計算する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0122

3-5 玉掛け・つり荷計算 > 玉掛け角度・張力 | 難易度：標準 | 形式：計算

荷重24 kNを二本の鉛直なスリングで均等につっている。この状態からスリング上端を近づけず、むしろ左右へ広げて斜めになると各脚張力はどうなるか。

ア：12 kNより小さくなる。

イ：常に12 kNで変化しない。

ウ：必ず0 kNになる。

エ：12 kNより大きくなる。

答え・解説

正答：エ

ア：角度増大では逆に張力が増える。

イ：鉛直分力が $T\cos\theta$ となるため変化する。

ウ：荷を支える張力は必要である。

エ：正しい。鉛直成分だけで24 kNを支えるため、斜めになるほど実張力は増える。

総合解説：二本吊りの基本は、鉛直時が最小張力で、角度が広がるほど張力が増すことである。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0123

3-5 玉掛け・つり荷計算 > 玉掛け角度・張力 | 難易度：標準 | 形式：計算

質量ではなく荷重として30 kNの荷を、つり角度60°の対称2本吊りでする。各脚張力として最も近いものはどれか。

- ア：15 kN（角度係数を無視）
- イ：30 kN（一本で全荷重）
- ウ：約17.3 kN（ 15×1.15 程度）
- エ：約8.7 kN（半分をさらにcosで減らす）

答え・解説

正答：ウ

ア：つり角度60°では15 kNより増える。
イ：左右で鉛直成分を分担する。
ウ：正しい。 $30 \div (2 \cos 30^\circ) \approx 17.32$ kNである。
エ：張力は鉛直成分より大きい。
総合解説：つり角度60°では各脚張力は荷重半分の約1.15倍となる。
対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0124

3-5 玉掛け・つり荷計算 > 玉掛け角度・張力 | 難易度：基礎 | 形式：計算

つり角度90°の対称2本吊りで各脚張力が10 kNである。支えられる鉛直荷重として最も近いものはどれか。

- ア：20 kN（張力を単純加算して角度を無視）
- イ：10 kN（一本分だけ採用）
- ウ：約7.1 kN（二本分を合計しない）
- エ：約14.1 kN（ $2 \times 10 \times \cos 45^\circ$ ）

答え・解説

正答：エ

ア：鉛直成分は張力より小さい。
イ：二本の鉛直成分を合計する。
ウ：各脚の鉛直成分一つ分である。
エ：正しい。各脚の鉛直成分約7.07 kNを二本分加える。
総合解説：張力から荷重へ逆算するときは、各脚の鉛直成分を合計する。
対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0125

3-5 玉掛け・つり荷計算 > 玉掛け角度・張力 | 難易度：標準 | 形式：計算

同じ荷をつるとき、つり角度 60° から 120° へ広げた場合の各脚張力の変化として最も適切なものはどれか。

ア：半分になる。

イ：変化しない。

ウ：約1.73倍に増える。

エ：荷の質量が半分になる。

答え・解説

正答：ウ

ア：逆である。

イ：角度増大で張力は増える。

ウ：正しい。係数は約1.15Pから2Pへ増え、比は $2/1.15 \approx 1.73$ である。

エ：質量自体は変わらない。

総合解説：大きなつり角度は脚張力を急増させるため、玉掛け用具の強度余裕を著しく減らす。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0126

3-5 玉掛け・つり荷計算 > 玉掛け角度・張力 | 難易度：応用 | 形式：計算

各脚張力15 kN、各脚が鉛直から 60° 傾く対称2本吊りで、片側のつり点に生じる水平分力として最も近いものはどれか。ア：7.5 kN ($15\cos 60^{\circ}$)

イ：15 kN (全張力を水平とみなす)

ウ：30 kN (二本の張力を単純加算)

エ：約13.0 kN ($15\sin 60^{\circ}$)

答え・解説

正答：エ

ア：これは鉛直分力である。

イ： 60° なので水平成分は張力より少し小さい。

ウ：片側つり点の水平分力を求める問題である。

エ：正しい。 $15 \times 0.866 \approx 13.0$ kNである。

総合解説：大きなつり角度では荷に大きな圧縮・横向き力が生じることに注意する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0127

3-5 玉掛け・つり荷計算 > 玉掛け角度・張力 | 難易度：標準 | 形式：判断

二本吊りで各ロープが鉛直から 35° ずつ外側へ傾いている。このとき二本のロープのなすつり角度はどれか。

- ア： 35° （片脚の鉛直角をそのまま二本のつり角度とする）
イ： 145° （ 35° の補角を二本のつり角度とする）
ウ： 70° （左右 35° ずつを合計して二本のつり角度とする）
エ： 17.5° （片脚 35° をさらに半分にする）

答え・解説

正答：ウ

- ア：片脚の鉛直角にすぎない。
イ：補角ではない。
ウ：正しい。左右対称なので $35^\circ + 35^\circ = 70^\circ$ である。
エ：半分にする方向が逆である。

総合解説：試験問題では図の「つり角度」が何を指すかを確認してから式を立てる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0128

3-5 玉掛け・つり荷計算 > 玉掛け角度・張力 | 難易度：基礎 | 形式：判断

荷、ロープ材質、掛け数が同じで、つり角度だけが変わる。安全係数を最も大きく保ちやすい条件はどれか。

- ア：つり角度が最も大きい条件。
イ：つり角度は安全係数と無関係。
ウ：つり角度 90° なら常に張力0になる条件。
エ：つり角度が最も小さい条件。

答え・解説

正答：エ

- ア：張力が増えるため安全係数は低下しやすい。
イ：角度が脚張力を通じて安全係数に影響する。
ウ：張力は0にはならない。
エ：正しい。脚張力が小さくなり、切断荷重÷最大荷重である安全係数が大きくなる。

総合解説：角度を狭くする→張力低下→安全係数増大、という関係を一連で理解する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0129

3-5 玉掛け・つり荷計算 > 玉掛け角度・張力 | 難易度：応用 | 形式：計算

各脚許容張力20 kNの2本吊りで、つり角度120°とする。支えられる鉛直荷重の理論上限はどれか。

ア：40 kN（張力を単純加算）

イ：10 kN（さらに半分）

ウ：20 kN（各脚は鉛直から60°、 $2 \times 20 \times \cos 60^\circ$ ）

エ：80 kN（角度を逆に有利と判断）

答え・解説

正答：ウ

ア：鉛直成分を考慮していない。

イ：二本の鉛直成分合計は20 kNである。

ウ：正しい。大きな角度では2本あっても荷重上限は各脚許容張力と同じ20 kNになる。

エ：大きな角度は不利である。

総合解説：つり角度が大きいとスリングの表示能力を十分に荷重へ使えないことが分かる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0130

3-5 玉掛け・つり荷計算 > 玉掛け角度・張力 | 難易度：標準 | 形式：判断

つり荷を地切りするときにゆっくり張りを取ることが、スリング張力の観点から有効な理由はどれか。

ア：ゆっくりなら荷の重力が消える。

イ：ゆっくりならロープの切断荷重が無限大になる。

ウ：速度を下げるとつり角度が必ず0°になる。

エ：急激な荷重立上がりや衝撃を抑え、予想外の動的張力を小さくしやすい。

答え・解説

正答：エ

ア：重力は消えない。

イ：材料強度がそうに変化することはない。

ウ：角度は掛け方で決まり、速度とは別である。

エ：正しい。静かに荷重を受けさせることは衝撃低減につながる。

総合解説：安全な地切りでは張力の立上がり、荷の姿勢、ロープの掛かり状態を確認しながら操作する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0131

3-5 玉掛け・つり荷計算 > 玉掛け角度・張力 | 難易度：基礎 | 形式：判断

左右のつり点A・B間が4 mで、重心がAから1 mの位置にある荷を2点で鉛直支持する。総荷重40 kNのとき、B側支持力はどれか。

ア：20 kN（必ず半分ずつとする）

イ：30 kN（A側と取り違える）

ウ：10 kN（BまわりではなくAまわりのモーメントから、 $RB \times 4 = 40 \times 1$ ）

エ：40 kN（Bだけで全荷重を負担）

答え・解説

正答：ウ

ア：重心が中央ではないため均等分担ではない。

イ：A側支持力が30 kNである。

ウ：正しい。RB = 10 kN、RA = 30 kNとなる。

エ：A側にも支持力がある。

総合解説：重心が片側に寄るほど、その側の支持力が大きくなる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0132

3-5 玉掛け・つり荷計算 > 玉掛け角度・張力 | 難易度：標準 | 形式：事例

同じ二本吊りでスリングを長くすると、フック高さが確保できる範囲では一般につり角度が小さくなる。この変更が脚張力へ与える影響として正しいものはどれか。

ア：脚張力は必ず大きくなる。

イ：脚張力はスリング長さや角度に一切関係しない。

ウ：荷の質量が増えるため脚張力も増える。

エ：脚張力は小さくなる方向に働く。

答え・解説

正答：エ

ア：角度低減では逆である。

イ：幾何条件により変化する。

ウ：スリング長変更で荷の質量は変わらない。

エ：正しい。各脚が鉛直に近づくほど鉛直成分割合が増える。

総合解説：「長いスリング＝常に安全」ではないが、必要揚程・周囲干渉を満たす範囲で角度を小さくすることは張力低減に有効である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0133

3-5 玉掛け・つり荷計算 > 荷の質量推定・重心 | 難易度：標準 | 形式：計算

幅2.0 m、奥行1.0 m、厚さ0.10 mの鋼板について、鋼の単位体積質量を 7.8 t/m^3 とする。質量として正しいものはどれか。

- ア：15.6 t（厚さ0.10 mを1 mとして扱う）
イ：0.20 t（体積値を質量とみなす）
ウ：1.56 t（ $2.0 \times 1.0 \times 0.10 \times 7.8$ ）
エ：7.8 t（ 1 m^3 分の質量をそのまま採用）

答え・解説

正答：ウ

ア：体積を10倍に誤っている。
イ：鋼の密度を反映していない。
ウ：正しい。体積 $0.20 \text{ m}^3 \times 7.8 = 1.56 \text{ t}$ である。
エ：実体積は 0.20 m^3 である。
総合解説：寸法の単位をmにそろえて体積を求めることが重要である。
対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0134

3-5 玉掛け・つり荷計算 > 荷の質量推定・重心 | 難易度：基礎 | 形式：計算

体積 1.2 m^3 のコンクリート製品の質量を概算する。単位体積質量を 2.3 t/m^3 とすると、最も近い値はどれか。

- ア：約0.52 t（ $1.2 \div 2.3$ ）
イ：約3.5 t（ $1.2 + 2.3$ ）
ウ：約1.2 t（体積値をそのまま質量とする）
エ：約2.76 t（ 1.2×2.3 ）

答え・解説

正答：エ

ア：逆の計算である。
イ：単位を無視した加算である。
ウ：水以外では一般に同じ数値にならない。
エ：正しい。
総合解説：質量 = 体積 $\times$ 単位体積質量の関係を用いる。
対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0135

3-5 玉掛け・つり荷計算 > 荷の質量推定・重心 | 難易度：標準 | 形式：計算

直径0.80 m、長さ2.0 mの中実鋼丸棒の質量を求める。鋼 7.8 t/m^3 、 $\pi = 3.14$ とすると最も近いものはどれか。

ア：約31.4 t (直径0.8を半径として使う)

イ：約1.00 t (体積を質量とみなす)

ウ：約7.84 t ($3.14 \times 0.4^2 \times 2.0 \times 7.8$)

エ：約15.7 t (長さを二重に掛ける)

答え・解説

正答：ウ

ア：半径は0.4 mである。

イ：鋼密度を掛けていない。

ウ：正しい。体積約 1.0048 m^3 で、質量約7.84 tである。

エ：体積計算が過大である。

総合解説：円柱状荷では直径と半径の取り違えが典型的な誤りである。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0136

3-5 玉掛け・つり荷計算 > 荷の質量推定・重心 | 難易度：応用 | 形式：計算

外径1.0 m、内径0.8 m、長さ1.0 mの中空鋼管について、 $\pi = 3.14$ 、鋼 7.8 t/m^3 とする。質量として最も近いものはどれか。

ア：約6.12 t (内径を無視して中実円柱とする)

イ：約3.92 t (内径0.8 mの部分を材料とみなす)

ウ：約0.28 t (材料体積を質量とみなす)

エ：約2.20 t ($3.14 \times (0.5^2 - 0.4^2) \times 1.0 \times 7.8$)

答え・解説

正答：エ

ア：中空部分を差し引いていない。

イ：材料は外円と内円の差である。

ウ：鋼密度を掛ける必要がある。

エ：正しい。断面積差 0.2826 m^2 、質量約2.20 tである。

総合解説：パイプやタンクの自重推定では、外形と内空の差を材料体積として扱う。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0137

3-5 玉掛け・つり荷計算 > 荷の質量推定・重心 | 難易度：標準 | 形式：計算

質量4 tの機器がx = 1 m、質量1 tの付属品がx = 6 mにある。合成重心位置はどれか。

- ア：3.5 m（位置の単純平均）
- イ：5.0 m（軽い付属品側へ寄りすぎ）
- ウ：2.0 m（ $(4 \times 1 + 1 \times 6) / 5$ ）
- エ：1.0 m（付属品の影響を無視）

答え・解説

正答：ウ

ア：質量差を反映していない。

イ：重い機器側へ近くなる。

ウ：正しい。合計モーメント $10 \text{ t} \cdot \text{m} \div 5 \text{ t} = 2 \text{ m}$ である。

エ：付属品にも質量があるため少し移動する。

総合解説：付属品・偏荷重を含む実荷では、全構成物の質量モーメントから重心を見積もる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0138

3-5 玉掛け・つり荷計算 > 荷の質量推定・重心 | 難易度：基礎 | 形式：判断

見た目が左右対称な箱を中央でつったところ片側が下がった。力学的に考えられる最も基本的な原因はどれか。

- ア：重力が左右で異なる値になった。
- イ：ロープ張力は重心と無関係なので原因不明である。
- ウ：荷をつると質量がゼロになる。
- エ：内部の質量分布が偏り、実際の重心が幾何学的中心からずれている。

答え・解説

正答：エ

ア：同一場所の小さな荷でそのような差は考えない。

イ：重心位置は姿勢と支持反力に直接関係する。

ウ：質量は保たれる。

エ：正しい。外形が対称でも内部重量が偏れば重心はずれる。

総合解説：機械・タンクなど内部が見えない荷では、図面、重量表示、試し地切り等で重心を確認する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0139

3-5 玉掛け・つり荷計算 > 荷の質量推定・重心 | 難易度：応用 | 形式：計算

つり点間隔6 m、荷重36 kNで、重心が左つり点から4 mにある。左側つり点の支持力はどれか。

- ア：18 kN（均等分担）
イ：24 kN（右側支持力と取り違える）
ウ：12 kN（右支持力24 kN、左は36 - 24）
エ：36 kN（左側のみで支える）

答え・解説

正答：ウ

- ア：重心が中央3 mから右へ偏っている。
イ：左側は12 kNである。
ウ：正しい。左まわりで $RB \times 6 = 36 \times 4$ より $RB = 24$ kN、 $RA = 12$ kN。
エ：右側にも支持力がある。

総合解説：重心に近い支持点ほど大きな荷重を負担する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0140

3-5 玉掛け・つり荷計算 > 荷の質量推定・重心 | 難易度：標準 | 形式：計算

自重1.2 tの容器に、単位体積質量0.8 t/m³の材料が2.5 m³入っている。総質量として正しいものはどれか。

- ア：2.0 t（内容物だけ）
イ：1.2 t（容器だけ）
ウ：2.4 t（ 1.2×2.0 ）
エ：3.2 t（ $1.2 + 0.8 \times 2.5$ ）

答え・解説

正答：エ

- ア：容器自重を含める必要がある。
イ：内容物を含めていない。
ウ：合計ではなく積にしている。
エ：正しい。内容物2.0 tを自重1.2 tに加える。

総合解説：未知の内容物や残留物がある場合は、推定誤差が大きくなるため実測・資料確認を優先する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0141

3-5 玉掛け・つり荷計算 > 荷の質量推定・重心 | 難易度：基礎 | 形式：判断

同じ荷について、図面重量3.8 tと、寸法・材質からの概算4.1 tが得られた。差の理由が確認できないまま能力ぎりぎりのクレーンを選ぶ場合の判断として適切なものはどれか。

ア：必ず3.8 tが正しいと決めつける。

イ：必ず4.1 tが正しいと決めつけ、確認不要とする。

ウ：差の原因を確認し、少なくとも不確かなまま小さい方だけを採用しない。

エ：0.3 t程度の差はどんな作業でも無視できる。

答え・解説

正答：ウ

ア：資料の版や付属品条件を確認する必要がある。

イ：概算にも誤差がある。

ウ：正しい。未知の付属品や材質差などがあり得る。

エ：能力ぎりぎりなら重大な差となり得る。

総合解説：質量データに不一致があるときは、根拠を照合して確定してから作業計画へ反映する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0142

3-5 玉掛け・つり荷計算 > 荷の質量推定・重心 | 難易度：標準 | 形式：計算

比重8.9の銅が0.25 m³ある。質量として最も近いものはどれか。

ア：約0.028 t (体積0.25を比重8.9で割る)。

イ：約9.15 t (比重8.9と体積0.25を単純に足す)。

ウ：約8.9 t (体積を1m³とみなして比重だけを使う)。

エ：約2.23 t (8.9 t/m³ × 0.25m³ で求める)。

答え・解説

正答：エ

ア：誤り。比重を密度相当として使う場合は体積に掛けるので、0.25 ÷ 8.9ではない。

イ：誤り。比重と体積を単純加算しても質量にはならない。

ウ：誤り。8.9tは約1m³分の質量に相当し、今回は0.25m³である。

エ：正しい。8.9 × 0.25 = 2.225tなので、約2.23tである。

総合解説：材質表の比重・単位体積質量を使うと、寸法から吊り荷質量を概算できる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0143

3-5 玉掛け・つり荷計算 > 複合計算・安全判断 | 難易度：標準 | 形式：複合

体積 0.80 m^3 のコンクリート塊をつり角度 90° の2本吊りです。コンクリート 2.3 t/m^3 、 $g=9.8\text{ m/s}^2$ とすると各脚張力は約いくらか。

ア：約 9.0 kN （角度を無視して半分）イ：約 18.0 kN （一本で全荷重）ウ：約 12.8 kN （質量 1.84 t →荷重 18.0 kN → $18.0/(2\cos 45^\circ)$ ）エ：約 1.84 kN （ t を kN と同一視）

答え・解説

正答：ウ

ア： 90° では張力係数約 1.41 を掛ける必要がある。

イ：二本で支える。

ウ：正しい。 $18.0 \div 1.414 \approx 12.7\text{ kN}$ である。

エ：単位が異なる。

総合解説：材質密度と幾何計算を玉掛け張力式へつなげる力が必要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0144

3-5 玉掛け・つり荷計算 > 複合計算・安全判断 | 難易度：基礎 | 形式：複合

荷重 20 kN 、つり角度 90° の2本吊りで、各ワイヤロープ切断荷重が 90 kN である。安全係数6以上の判定として正しいものはどれか。

ア：満たさない。各脚張力を 20 kN として安全係数 4.5 とする。イ：満たす。安全係数は $90 \div 20 = 4.5$ だが基準は 4 でよい。ウ：角度に関係なく安全係数は 90 である。エ：満たす。脚張力約 14.1 kN 、安全係数約 6.36 である。

答え・解説

正答：エ

ア：二本吊りの分担を無視している。

イ：ワイヤロープの基準は6以上であり、計算方法も不適切。

ウ：最大脚張力で割る必要がある。

エ：正しい。 $90/14.14 \approx 6.36$ で6以上。

総合解説：複合判定は「角度を反映した脚張力」と「用具ごとの必要安全係数」を両方正しく扱う。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0145

3-5 玉掛け・つり荷計算 > 複合計算・安全判断 | 難易度：標準 | 形式：複合

つり点間隔6 m、荷重60 kN、重心が左から4 mにある荷を鉛直2点吊りする。各スリング許容張力35 kNの場合の判断はどれか。

- ア：左右30 kNずつなので適切である。
イ：左側40 kN、右側20 kNなので左だけ超える。
ウ：右側40 kNとなり、許容35 kNを超えるため不適切である。
エ：両方60 kNとなる。

答え・解説

正答：ウ

ア：重心偏心を無視している。
イ：重心は右寄りなので右側支持力が大きい。
ウ：正しい。左20 kN、右40 kNとなる。
エ：総荷重を各脚が全て負担するわけではない。
総合解説：偏心荷では最大負担脚が用具能力を決めることがある。
対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0146

3-5 玉掛け・つり荷計算 > 複合計算・安全判断 | 難易度：応用 | 形式：複合

安全係数6をちょうど満たす静的状態で、予期しない衝撃により張力が20%増加した。切断荷重が変わらない場合、新しい安全係数は概ねどうなるか。

- ア：7.2（張力増加率1.2を安全係数6へ乗じる）
イ：6.0のまま（張力増加が安全係数へ影響しないとみなす）
ウ：0.2（20%の増加率を安全係数そのものとみなす）
エ：5.0（切断荷重一定のため安全係数6を1.2で割る）

答え・解説

正答：エ

ア：変化方向が逆である。
イ：最大荷重が増えれば安全係数は下がる。
ウ：増加率をそのまま安全係数とはしない。
エ：正しい。分母の荷重が1.2倍になると安全係数は1/1.2倍となる。
総合解説：静的に基準ぎりぎりの設計では、衝撃や動荷重で必要安全係数を下回るリスクが高い。
対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0147

3-5 玉掛け・つり荷計算 > 複合計算・安全判断 | 難易度：標準 | 形式：複合

体積 0.40 m^3 の鋼材（ 7.8 t/m^3 ）を、つり角度 120° の対称2本吊りで静かにつる。 $g=9.8\text{ m/s}^2$ とし、玉掛け用ワイヤロープの安全係数6以上を確保する場合、各ワイヤロープに必要な切断荷重の下限として最も近いものはどれか。

- ア：約184 kN以上（脚張力約30.6 kNに安全係数6を乗じる）
イ：約92 kN以上（二本あるため必要切断荷重を半分にする）
ウ：約31 kN以上（最大脚張力だけを切断荷重とみなす）
エ：180 kN以上（計算せず既存の切断荷重を必要値とみなす）

答え・解説

正答：ア

- ア：正しい。質量 3.12 t 、荷重約 30.6 kN で、つり角度 120° では各脚張力も約 30.6 kN となる。必要切断荷重は $30.6 \times 6 \approx 183.6\text{ kN}$ 以上である。
イ：二本吊りであっても 120° では各脚張力が総荷重とほぼ同じになるため、必要切断荷重を半分にはできない。
ウ：切断荷重は最大脚張力そのものではなく、必要安全係数を乗じた値以上が必要である。
エ： 180 kN では安全係数が約 5.88 となり、6以上を満たさない。

総合解説：質量→重力荷重→つり角度による脚張力→必要安全係数の順に計算する。大きいつり角度では脚張力が増えるため、切断荷重の余裕を定量的に確認する必要がある。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0148

3-5 玉掛け・つり荷計算 > 複合計算・安全判断 | 難易度：基礎 | 形式：事例

偏心荷を水平に保つためスリング長を調整するときの安全な考え方として適切なものはどれか。

- ア：荷が水平なら各脚張力は必ず等しいとみなす。
イ：姿勢だけでなく、各脚の支持荷重と角度から最大張力を再計算し、用具の許容範囲を確認する。
ウ：長さ調整後は安全係数の確認を省略する。
エ：最も細いスリングに全荷重を集める。

答え・解説

正答：イ

- ア：重心偏心があれば等しくない。
イ：正しい。見た目が水平でも一部脚に過大張力が生じることがある。
ウ：角度が変わるため再確認が必要である。
エ：安全側ではない。

総合解説：姿勢調整と強度確認は別の評価であり、両方を満たす必要がある。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0149

3-5 玉掛け・つり荷計算 > 複合計算・安全判断 | 難易度：応用 | 形式：事例

荷の質量と角度計算ではスリング能力を満たしているが、使用するシャックルのWLLだけが脚張力を下回っている。適切な判断はどれか。

- ア：シャックルが能力不足なので、その組合せでは使用できない。
- イ：スリングが十分ならシャックル能力は無視できる。
- ウ：二つの用具のWLLを足せば不足を補える。
- エ：シャックルを斜めに使えばWLLを超えてもよい。

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。構成要素一つでも能力不足ならシステムとして不適切である。
イ：荷重はシャックルを通じて伝わる。
ウ：直列部材の能力は加算できない。
エ：条件外使用はむしろ不利である。
総合解説：総合安全判断では、荷重経路上の全ての部材が個別に必要な能力を満たすことを確認する。
対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

Q0150

3-5 玉掛け・つり荷計算 > 複合計算・安全判断 | 難易度：標準 | 形式：複合

同じ荷を安全に扱うための変更案A「つり角度を90°から60°へ小さくする」と案B「角度は90°のまま、同じ強度の2本吊りを維持する」を比べる。脚張力の点で有利なのはどれか。

- ア：案B。角度が大きいくほど張力が下がる。
- イ：案A。角度を小さくすると各脚の鉛直成分割合が増え、必要張力が下がる。
- ウ：両案は必ず同じ張力になる。
- エ：案Aでは荷の質量が増えるため不利である。

答え・解説

正答：イ

ア：逆である。
イ：正しい。90°では係数約1.41、60°では約1.15である。
ウ：角度が異なるため張力も異なる。
エ：角度変更で荷の質量は変わらない。
総合解説：安全計画の比較では、変更がどの力学量を増減させるかを定量的に考える。
対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07