

## 001 カとモーメント &gt; 力の合成・分解 | 難易度: 基礎

問題：同一直線上で右向きに120Nと80Nの力が作用している。合力として正しいものはどれか。

- ア．右向き200N
- イ．右向き40N
- ウ．左向き200N
- エ．0N

## 答え・解説 正答：ア

ア：正しい。同方向の二力なので大きさを加え、 $120+80=200\text{N}$ となる。

イ：これは二力の差であり、反対方向に作用する場合の考え方である。

ウ：大きさは合っているが、二力はいずれも右向きなので方向が逆である。

エ：同方向の二力は互いに打ち消さない。

総合解説：同一直線上で同方向の力の合力は、それぞれの力の大きさの和となり、方向は共通の方向となる。

対象：2026-09-02

## 002 カとモーメント &gt; 力の合成・分解 | 難易度: 基礎

問題：同一直線上で右向きに150N、左向きに90Nの力が作用している。合力はどれか。

- ア．右向き240N
- イ．右向き60N
- ウ．左向き60N
- エ．0N

## 答え・解説 正答：イ

ア：反対方向の二力を単純加算している。

イ：正しい。反対方向の力なので差をとり、 $150-90=60\text{N}$ 。大きい力の方向である右向きとなる。

ウ：大きさは正しいが、150Nの右向きの方が大きいため方向が逆である。

エ：二力の大きさが等しくないのでつり合わない。

総合解説：反対方向の同一直線上の二力は、大きさの差が合力となり、方向は大きい方の力の向きになる。

対象：2026-09-02

003

力とモーメント &gt; 力の合成・分解 | 難易度: 基礎

問題：一点に互いに直角な方向で3kNと4kNの力が作用している。合力の大きさはどれか。

- ア．1kN
- イ．7kN
- ウ．5kN
- エ．12kN

答え・解説

正答：ウ

ア：二力の差をとっており、直角方向の合成には用いない。

イ：二力を単純に加算しており、方向の違いを考慮していない。

ウ：正しい。直角な二力の合力は $\sqrt{(3^2 + 4^2)} = 5\text{kN}$ である。

エ： $3 \times 4$ の積であり、力の合成の計算ではない。

総合解説：互いに直角な二力の合力は、二力を直角三角形の辺とみて三平方の定理で求める。

対象：2026-09-02

004

力とモーメント &gt; 力の合成・分解 | 難易度: 標準

問題：水平面から $30^\circ$  上向きに200Nの力が作用している。水平成分として最も適切な値はどれか。 $\cos 30^\circ = 0.866$ とする。

- ア．100N
- イ．200N
- ウ．約231N
- エ．約173N

答え・解説

正答：エ

ア：これは $200 \times \sin 30^\circ$  で求める鉛直成分である。

イ：力全体の大きさであり、水平成分ではない。

ウ： $200 \div 0.866$  としており、成分分解の計算が逆である。

エ：正しい。水平成分は $200 \times \cos 30^\circ = 200 \times 0.866 = 173.2\text{N}$ である。

総合解説：水平から角度 $\theta$ の力 $F$ を分解すると、水平成分は $F \cos \theta$ 、鉛直成分は $F \sin \theta$ となる。

対象：2026-09-02

005

力とモーメント &gt; 力の合成・分解 | 難易度: 標準

問題：水平面から $30^\circ$  上向きに $600\text{N}$ の力が作用している。鉛直成分はどれか。 $\sin 30^\circ = 0.5$ とする。

- ア． $300\text{N}$
- イ．約 $520\text{N}$
- ウ． $600\text{N}$
- エ． $1200\text{N}$

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。鉛直成分は $600 \times \sin 30^\circ = 600 \times 0.5 = 300\text{N}$ である。

イ：これは $600 \times \cos 30^\circ$  に相当する水平成分である。

ウ：元の力の大きさであり、鉛直成分ではない。

エ： $600 \div 0.5$ としており、成分分解の計算が逆である。

総合解説：斜め方向の力を扱うときは、基準とする角度が水平からか鉛直からかを確認して成分を選ぶ。

対象：2026-09-02

006

力とモーメント &gt; 力の合成・分解 | 難易度: 標準

問題：荷を左右対称の2本のロープでつり、各ロープの張力が同じである。このとき左右方向の力の関係として正しいものはどれか。

- ア．左右の水平成分は同じ向きなので二倍になる。
- イ．左右の水平成分は大きさが等しく向きが反対なので、互いに打ち消し合う。
- ウ．水平成分は存在せず、各ロープの張力はすべて鉛直方向である。
- エ．水平成分の大小は必ず荷の質量だけで決まり、角度には関係しない。

答え・解説

正答：イ

ア：左右対称では水平成分の向きは互いに反対である。

イ：正しい。左右対称で張力が等しければ、水平成分は同じ大きさで反対向きとなる。

ウ：ロープが斜めなら各張力には水平成分が存在する。

エ：水平成分は張力とロープ角度の両方に依存する。

総合解説：対称なつり方では水平方向の成分が相殺され、鉛直成分の和が荷重を支える。

対象：2026-09-02

007

力とモーメント > 力の合成・分解 | 難易度: 標準

問題：複数の力を一つの合力に置き換えるとき、「作用線」の説明として最も適切なものはどれか。

- ア．力の大きさだけを示す数直線で、位置には関係しない。
- イ．物体の速度を時間に対して表すグラフである。
- ウ．その力の作用方向に沿って延長した直線であり、物体の回転効果を考えるうえでも重要である。
- エ．重力加速度の大きさを示す線である。

答え・解説

正答：ウ

ア：作用線は力の方向と位置に関係する。  
イ：これは速度-時間グラフの説明である。  
ウ：正しい。力の大きさと方向だけでなく、どの作用線上に働くかによってモーメントが変わる。  
エ：作用線は特定の力が働く方向を示す幾何学的概念である。  
総合解説：同じ大きさ・方向の力でも作用線が変われば回転効果が変わるため、クレーン力学では作用線の理解が重要である。  
対象：2026-09-02

008

力とモーメント > 力の合成・分解 | 難易度: 標準

問題：一点から東向きと北向きに同じ大きさの力が同時に作用している。合力の方向として最も適切なものはどれか。

- ア．東方向
- イ．北方向
- ウ．南西方向
- エ．北東方向

答え・解説

正答：エ

ア：北向きの力も作用するため、合力は東だけにはならない。  
イ：東向きの力も作用するため、合力は北だけにはならない。  
ウ：二力の方向と反対側であり、合力の方向ではない。  
エ：正しい。同じ大きさで互いに直角な二力の合力は、その角の二等分方向である北東を向く。  
総合解説：二力の合成は平行四辺形の対角線で表すことができ、同じ大きさの直角二力なら45°方向になる。  
対象：2026-09-02

009

力とモーメント &gt; 力の合成・分解 | 難易度: 応用

問題：一点に100Nと100Nの力が $60^\circ$ の角度をなして作用している。合力の大きさとして最も適切なものはどれか。  
 $\cos 60^\circ = 0.5$ とする。

- ア．約173N
- イ．100N
- ウ．200N
- エ．約141N

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。合力Rは $\sqrt{(100^2 + 100^2 + 2 \times 100 \times 100 \times 0.5)} = \sqrt{30000} \approx 173\text{N}$ である。  
イ：二力の一方向だけの大きさであり、 $60^\circ$ で二力が作用する合力ではない。  
ウ：二力が同方向の場合の和であり、 $60^\circ$ の角度を考慮していない。  
エ：これは二力が $90^\circ$ の場合の合力に相当する。  
総合解説：二力のなす角が $\theta$ のとき、合力の二乗は $F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2\cos\theta$ で求められる。  
対象：2026-09-02

010

力とモーメント &gt; 力の合成・分解 | 難易度: 応用

問題：ある力の水平成分が240N、鉛直上向き成分が320Nである。元の力の大きさとして正しいものはどれか。

- ア．80N
- イ．400N
- ウ．560N
- エ．76800N

答え・解説

正答：イ

ア：二成分の差をとっており、直交成分から力の大きさを求める方法ではない。  
イ：正しい。 $\sqrt{(240^2 + 320^2)} = \sqrt{160000} = 400\text{N}$ である。  
ウ：二成分を単純加算している。  
エ：二成分を掛けた値であり、力の大きさではない。  
総合解説：直交する成分から元の力を求めるときは、成分を直角三角形の二辺として合成する。  
対象：2026-09-02

011

力とモーメント &gt; つり合い・モーメント | 難易度: 基礎

問題：支点から2m離れた位置に、棒と直角方向に300Nの力を加えた。支点まわりのモーメントはどれか。

- ア．150N・m
- イ．302N・m
- ウ．600N・m
- エ．900N・m

答え・解説

正答：ウ

ア：300÷2としており、モーメントの計算ではない。

イ：力と距離を加算している。

ウ：正しい。モーメント=力×腕の長さなので、 $300 \times 2 = 600\text{N} \cdot \text{m}$ である。

エ：300×3としており、腕の長さを誤っている。

総合解説：モーメントは、力の大きさと支点からその力の作用線までの垂直距離の積で求める。

対象：2026-09-02

012

力とモーメント &gt; つり合い・モーメント | 難易度: 基礎

問題：支点の左2mの位置に600Nの荷重がある。右3mの位置でこれとつり合わせるために必要な下向きの力はどれか。

- ア．300N
- イ．600N
- ウ．900N
- エ．400N

答え・解説

正答：エ

ア：右側のモーメントが900N・mとなり不足する。

イ：左右の腕の長さが異なるため、同じ力ではつり合わない。

ウ：右側のモーメントが過大となる。

エ：正しい。つり合い条件より $600 \times 2 = F \times 3$ なので、 $F = 400\text{N}$ である。

総合解説：回転のつり合いでは、支点まわりの時計回りモーメントの和と反時計回りモーメントの和が等しい。

対象：2026-09-02

013

力とモーメント &gt; つり合い・モーメント | 難易度: 基礎

問題：大きさが等しく向きが反対で、平行だが同一直線上にない二力が物体に作用している。この二力の組を何というか。

- ア．偶力
- イ．合力
- ウ．摩擦力
- エ．慣性力

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。偶力は合力が0でも回転させる効果、すなわちモーメントをもつ。  
イ：合力は複数の力の一つに置き換えた力であり、この二力の組そのものの名称ではない。  
ウ：接触面で相対運動を妨げる力であり、記述された二力の組とは異なる。  
エ：加速度運動する座標系などで扱う見かけの力であり、偶力とは異なる。  
総合解説：偶力は並進方向の合力を生じさせず、純粋な回転効果を与える。  
対象：2026-09-02

014

力とモーメント &gt; つり合い・モーメント | 難易度: 基礎

問題：平面内で剛体が静止してつり合うための条件として最も適切なものはどれか。

- ア．水平方向の力だけが0ならよい。
- イ．水平方向と鉛直方向の力の合計が0で、さらに任意の点まわりのモーメントの合計も0である。
- ウ．モーメントだけが0なら、合力があってもよい。
- エ．力の大きさがすべて同じなら、方向や位置に関係なくつり合う。

答え・解説

正答：イ

ア：鉛直方向の移動や回転が生じる可能性がある。  
イ：正しい。並進と回転の両方が生じないために、力のつり合いとモーメントのつり合いが必要である。  
ウ：合力が0でなければ並進加速度が生じる。  
エ：方向と作用線によって合力やモーメントは変わる。  
総合解説：静力学では $\Sigma F_x=0$ 、 $\Sigma F_y=0$ 、 $\Sigma M=0$ が平面剛体の基本的なつり合い条件である。  
対象：2026-09-02

015

力とモーメント &gt; つり合い・モーメント | 難易度: 標準

問題：支点まわりのモーメントについて、力の作用線が支点そのものを通る場合の値として正しいものはどれか。

ア．力の大きさと同じ数値になる。

イ．必ず無限大になる。

ウ． $0\text{N} \cdot \text{m}$

エ．支点からの距離に関係なく一定になる。

答え・解説

正答：ウ

ア：モーメントには距離が必要であり、力の値だけでは決まらない。

イ：腕の長さが0なので無限大ではなく0である。

ウ：正しい。支点から作用線までの垂直距離が0なので、モーメントも0になる。

エ：モーメントは作用線までの垂直距離に比例する。

総合解説：力が大きくても、その作用線が支点を通ればその支点まわりの回転効果は生じない。

対象：2026-09-02

016

力とモーメント &gt; つり合い・モーメント | 難易度: 標準

問題：水平な棒の支点から2mの位置に500Nの力を、棒に対して $30^\circ$ の角度で加える。支点まわりのモーメントの大きさはどれか。 $\sin 30^\circ = 0.5$ とする。

ア． $1000\text{N} \cdot \text{m}$

イ． $250\text{N} \cdot \text{m}$

ウ． $2000\text{N} \cdot \text{m}$

エ． $500\text{N} \cdot \text{m}$

答え・解説

正答：エ

ア：500N全体を棒と直角な力として扱っている。

イ：垂直成分だけを求め、腕の長さ2mを掛けていない。

ウ：力と距離、角度の扱いを誤っている。

エ：正しい。棒に垂直な成分は $500 \times 0.5 = 250\text{N}$ なので、 $250 \times 2 = 500\text{N} \cdot \text{m}$ である。

総合解説：斜めに作用する力のモーメントは、力の棒に垂直な成分 $\times$ 支点距離、または力 $\times$ 作用線までの垂直距離で求める。

対象：2026-09-02

017

力とモーメント &gt; つり合い・モーメント | 難易度: 標準

問題：支点の右側1mに200N、右側3mに100Nの下向き荷重が作用している。支点まわりの時計回りモーメントの合計はどれか。

- ア．500N・m
- イ．300N・m
- ウ．400N・m
- エ．600N・m

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。 $200 \times 1 + 100 \times 3 = 200 + 300 = 500\text{N} \cdot \text{m}$ である。

イ：最初の荷重のモーメント200N・mを加えていない。

ウ：各荷重の距離を正しく掛け合わせていない。

エ：二荷重を合計して距離2mを掛けた値で、作用位置の違いを正しく扱っていない。

総合解説：複数の力によるモーメントは、同じ回転方向のものを加算し、反対方向のものを符号を分けて合計する。

対象：2026-09-02

018

力とモーメント &gt; つり合い・モーメント | 難易度: 標準

問題：クレーンの安定をモーメントで考えるとき、転倒しないための基本的な考え方として最も適切なものはどれか。

- ア．転倒モーメントが大きいほど安定する。
- イ．転倒させようとするモーメントに対し、機体重量などによる安定側のモーメントが十分大きいこと。
- ウ．モーメントは安定性に関係せず、荷の質量だけで決まる。
- エ．安定モーメントは常に0でなければならない。

答え・解説

正答：イ

ア：転倒方向の回転効果が増すため逆である。

イ：正しい。転倒支点まわりで安定モーメントが転倒モーメントを上回ることが安定の基本である。

ウ：荷重だけでなく作業半径や機体重心位置がモーメントに影響する。

エ：安定モーメントは転倒に抵抗する重要な要素である。

総合解説：クレーンの転倒問題では、荷重×作業半径などによる転倒側と、機体重量等による安定側のモーメントを比較する。

対象：2026-09-02

019

力とモーメント &gt; つり合い・モーメント | 難易度: 標準

問題：力のモーメントのSI単位として最も適切なものはどれか。

- ア．N/m（単位長さ当たりの力を表す単位）
- イ．kg（質量を表す単位）
- ウ．N・m（力と距離の積で表すモーメントの単位）
- エ．m/s（速度を表す単位）

答え・解説

正答：ウ

ア：誤り。N/mは力を長さで除した次元であり、力のモーメントの単位ではない。

イ：誤り。kgは質量のSI単位である。

ウ：正しい。モーメントは力Nと距離mの積で表すため、単位はN・mとなる。

エ：誤り。m/sは速度の単位である。

総合解説：力のモーメントは「力×支点から作用線までの垂直距離」で表すため、SI単位はN・mである。

対象：2026-09-02

020

力とモーメント &gt; つり合い・モーメント | 難易度: 標準

問題：荷重の大きさを変えずに、支点からの水平距離を2倍にした。支点まわりのモーメントはどうなるか。

- ア．1/2になる。
- イ．4倍になる。
- ウ．変わらない。
- エ．2倍になる。

答え・解説

正答：エ

ア：距離が大きくなるとモーメントも大きくなるため逆である。

イ：モーメントは距離の二乗には比例しない。

ウ：腕の長さが変わればモーメントは変化する。

エ：正しい。モーメントは力×腕の長さなので、力が一定なら距離に比例する。

総合解説：同じ荷でも作業半径が大きくなるほど荷重モーメントが増えるため、クレーンの能力管理で重要な関係である。

対象：2026-09-02

021

力とモーメント &gt; つり合い・モーメント | 難易度: 応用

問題：ある支点まわりに、時計回り $600\text{N}\cdot\text{m}$ と $300\text{N}\cdot\text{m}$ 、反時計回り $500\text{N}\cdot\text{m}$ のモーメントが作用している。つり合わせるために追加すべきモーメントはどれか。

- ア．反時計回り $400\text{N}\cdot\text{m}$
- イ．時計回り $400\text{N}\cdot\text{m}$
- ウ．反時計回り $100\text{N}\cdot\text{m}$
- エ．時計回り $1400\text{N}\cdot\text{m}$

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。時計回り合計は $900\text{N}\cdot\text{m}$ 、反時計回りは $500\text{N}\cdot\text{m}$ なので、反時計回りに $400\text{N}\cdot\text{m}$ 追加すれば等しくなる。  
イ：差の大きさは合うが、時計回りを追加すると不釣り合いがさらに大きくなる。  
ウ：反時計回り合計が $600\text{N}\cdot\text{m}$ となり、時計回り $900\text{N}\cdot\text{m}$ と一致しない。  
エ：既存モーメントを合計しただけで、釣り合いに必要な差ではない。  
総合解説：釣り合いの逆算では、両方向のモーメント合計の差を、不足している側へ加える。  
対象：2026-09-02

022

力とモーメント &gt; つり合い・モーメント | 難易度: 応用

問題：水平な梁の支点Oから左4mに $900\text{N}$ の荷重がある。右側には支点Oから2mの位置に $300\text{N}$ 、さらに5mの位置に未知荷重Wがある。支点Oまわりでつり合うときWはいくらか。

- ア． $300\text{N}$
- イ． $600\text{N}$
- ウ． $720\text{N}$
- エ． $1500\text{N}$

答え・解説

正答：イ

ア：右側モーメントは $600+1500=2100\text{N}\cdot\text{m}$ で不足する。  
イ：正しい。左側モーメントは $900\times 4=3600\text{N}\cdot\text{m}$ 。右側は $300\times 2+W\times 5$ 。 $3600=600+5W$ より $W=600\text{N}$ 。  
ウ：右側モーメントは $600+3600=4200\text{N}\cdot\text{m}$ となり過大である。  
エ：距離を考慮せず荷重差だけで求めた値に近く、つり合わない。  
総合解説：複数荷重の釣り合いでは、各荷重のモーメントを個別に求め、回転方向ごとに合計して未知量を解く。  
対象：2026-09-02

023

力とモーメント &gt; 支点反力 | 難易度: 基礎

問題：長さ4mの単純支持梁の中央に800Nの集中荷重が作用している。左右の支点反力として正しい組合せはどれか。

- ア．左800N、右0N
- イ．左200N、右600N
- ウ．左400N、右400N
- エ．左800N、右800N

答え・解説

正答：ウ

ア：中央荷重で左右対称なので一方だけが全荷重を負担することはない。

イ：左右対称条件に反している。

ウ：正しい。中央荷重で左右対称なので反力は等しく、合計800Nを2分して各400Nとなる。

エ：反力合計が1600Nとなり、鉛直方向の力が釣り合わない。

総合解説：単純支持梁では鉛直反力の合計が全荷重に等しく、荷重が中央なら対称性から左右反力は等しい。

対象：2026-09-02

024

力とモーメント &gt; 支点反力 | 難易度: 基礎

問題：長さ6mの単純支持梁で、左支点から2mの位置に900Nの荷重が作用している。右支点反力はどれか。

- ア．600N
- イ．900N
- ウ．1800N
- エ．300N

答え・解説

正答：エ

ア：これは左支点反力であり、右支点反力ではない。

イ：全荷重を右支点だけで支える値である。

ウ：荷重と距離の扱いを誤っている。

エ：正しい。左支点まわりで  $900 \times 2 = R_{\text{右}} \times 6$  より、 $R_{\text{右}} = 300\text{N}$ 。

総合解説：一方の支点まわりのモーメントをとると、その支点の反力を消去して他方の反力を求めやすい。

対象：2026-09-02

025

力とモーメント &gt; 支点反力 | 難易度: 標準

問題：静止している水平な単純支持梁に下向き荷重が合計2.4kN作用している。梁自重を無視すると、左右支点の上向き反力の合計はどれか。

- ア．2.4kN
- イ．1.2kN
- ウ．4.8kN
- エ．0kN

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。鉛直方向のつり合いより、上向き反力合計は下向き荷重合計に等しい。  
イ：左右反力が必ず等しいとは限らず、ここで求めるのは合計なので2.4kNである。  
ウ：荷重の2倍では鉛直方向につり合わない。  
エ：下向き荷重を支えるため上向き反力が必要である。  
総合解説：支点反力の個別値は荷重位置で変わるが、静止状態では鉛直反力の合計は鉛直荷重の合計と一致する。  
対象：2026-09-02

026

力とモーメント &gt; 支点反力 | 難易度: 標準

問題：単純支持梁上の一定荷重を中央から左支点へ近づけていく。他の条件が同じとき、左支点反力は一般にどうなるか。

- ア．減少する。
- イ．増加する。
- ウ．必ず0になる。
- エ．荷重位置に関係なく常に一定である。

答え・解説

正答：イ

ア：荷重が近づく支点の反力は一般に増える。  
イ：正しい。荷重が左支点へ近づくほど左支点が負担する割合が大きくなる。  
ウ：荷重が左側へ寄れば左支点反力はむしろ増える。  
エ：反力配分は荷重位置によって変わる。  
総合解説：単純支持梁の反力は荷重の位置に応じて配分され、荷重に近い側の支点反力が大きくなる。  
対象：2026-09-02

027

力とモーメント &gt; 支点反力 | 難易度: 標準

問題：長さ5mの単純支持梁で、左支点から1mに400N、左支点から4mに600Nの荷重が作用する。右支点反力はどれか。

- ア．440N
- イ．500N
- ウ．560N
- エ．1000N

答え・解説

正答：ウ

ア：これは全荷重1000Nから右反力560Nを差し引いた左反力である。

イ：荷重位置を考慮せず全荷重を単純に二等分している。

ウ：正しい。左支点まわりで $R_{右} \times 5 = 400 \times 1 + 600 \times 4 = 2800$ より、 $R_{右} = 560N$ 。

エ：全荷重を右支点だけで負担する値である。

総合解説：複数荷重では各荷重のモーメントを合計し、支点反力のモーメントとつり合わせる。

対象：2026-09-02

028

力とモーメント &gt; 支点反力 | 難易度: 標準

問題：一様な水平梁の自重を支点反力計算に含める場合、その自重はどこに作用する集中荷重として置き換えられるか。

- ア．必ず左支点の位置。
- イ．必ず右支点の位置。
- ウ．支点から無限に遠い位置。
- エ．梁の中央、すなわち梁自身の重心位置。

答え・解説

正答：エ

ア：一様梁の重心は中央であり、左端ではない。

イ：一様梁の重心は中央であり、右端ではない。

ウ：自重の合力は梁の重心位置に作用する。

エ：正しい。一様な梁の分布した自重の合力は、梁の幾何学的中央にある重心に作用するとみなせる。

総合解説：分布荷重を合力に置き換えるときは、その合力の作用位置、すなわち分布荷重の重心位置を正しく設定する。

対象：2026-09-02

029

力とモーメント &gt; 支点反力 | 難易度: 応用

問題：二支点で支持された梁の外側の張出し部に大きな荷重を置いたところ、計算上、一方の支点反力が負の値になった。この意味として最も適切なものはどれか。

- ア．その支点では通常想定した上向き反力ではなく、梁が浮き上がろうとするため下向き拘束が必要な状態を示す。
- イ．支点に作用する力が物理的に存在しないことを意味する。
- ウ．梁の質量が負になったことを意味する。
- エ．計算では負の値が出たら必ず0へ書き換えればよい。

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。負の反力は仮定した反力方向と逆向きの力が必要であることを示し、単純な載置支点なら浮き上がりが起こり得る。

イ：負号は力が存在しないのではなく、仮定した方向と逆であることを示す。

ウ：反力の符号と質量の符号は関係しない。

エ：負の反力は支持条件の適否を示す重要な結果であり、単純に0へ置換してよいわけではない。

総合解説：支点反力の符号は支持条件の妥当性を判断する手掛かりになり、浮き上がりやアンカー必要性の検討につながる。

対象：2026-09-02

030

力とモーメント &gt; 支点反力 | 難易度: 応用

問題：長さ8mの単純支持梁に1000Nの集中荷重が1個だけ作用している。右支点反力が250Nであるとき、荷重位置は左支点から何mか。

- ア．4m
- イ．2m
- ウ．6m
- エ．8m

答え・解説

正答：イ

ア：中央に荷重がある場合は右反力500Nとなる。

イ：正しい。左支点まわりで $250 \times 8 = 1000 \times x$ より、 $x = 2\text{m}$ 。

ウ：この位置なら右支点到近いため右反力は750Nとなる。

エ：右支点位置に荷重があれば右反力は1000Nとなる。

総合解説：支点反力が既知なら、モーメントのつり合いを用いて荷重の作用位置を逆算できる。

対象：2026-09-02

031

重量・重心・運動 &gt; 質量・重量・比重 | 難易度: 基礎

問題：質量と重量について正しい説明はどれか。

- ア．質量も重量も同じ物理量で、単位も必ずNである。
- イ．重量は場所が変わっても一定だが、質量は重力加速度で変化する。
- ウ．質量は物体そのものの量を表し、重量は重力によって物体に作用する力である。
- エ．質量は力の単位で、重量は長さの単位である。

答え・解説

正答：ウ

ア：質量はkg、重量はNであり物理量が異なる。  
イ：一般に質量は場所によらず一定で、重量は重力加速度によって変わる。  
ウ：正しい。質量のSI単位はkg、重量は力なのでNで表す。  
エ：質量はkg、重量はNで表す。  
総合解説：クレーン力学では、荷の『重さ』を質量kgと力Nで混同しないことが重要である。  
対象：2026-09-02

032

重量・重心・運動 &gt; 質量・重量・比重 | 難易度: 基礎

問題：質量500kgの荷の重量は約何Nか。重力加速度を $9.8\text{m/s}^2$ とする。

- ア．500N
- イ．50N
- ウ．49,000N
- エ．4900N

答え・解説

正答：エ

ア：質量の数値をそのまま重量Nとしており、重力加速度を掛けていない。  
イ：桁が一つ小さく、計算が誤っている。  
ウ： $500 \times 98$ としており、重力加速度を10倍している。  
エ：正しい。重量 $W=mg=500 \times 9.8=4900\text{N}$ である。  
総合解説：重量は質量×重力加速度で求める。  
対象：2026-09-02

033

重量・重心・運動 &gt; 質量・重量・比重 | 難易度: 基礎

問題：固体や液体の比重の説明として最も適切なものはどれか。

- ア．その物質の密度を基準となる水の密度で割った無次元の比である。
- イ．物質の質量を長さで割った値である。
- ウ．物質の重量を時間で割った値である。
- エ．必ず $\text{kg/m}^3$ という単位をもつ量である。

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。比重は同じ体積で比較した密度の比なので、単位を持たない。

イ：これは密度や比重の定義ではない。

ウ：比重とは無関係である。

エ： $\text{kg/m}^3$ は密度の単位で、比重は無次元である。

総合解説：比重が1より大きい物質は、基準となる水より同体積当たりの質量が大きい。

対象：2026-09-02

034

重量・重心・運動 &gt; 質量・重量・比重 | 難易度: 標準

問題：密度 $7,800\text{kg/m}^3$ の鋼材が $0.20\text{m}^3$ ある。この鋼材の質量はどれか。

- ア． $39,000\text{kg}$
- イ． $1560\text{kg}$
- ウ． $7800\text{kg}$
- エ． $156\text{kg}$

答え・解説

正答：イ

ア： $7800 \div 0.20$ としており、関係式が逆である。

イ：正しい。質量=密度×体積= $7800 \times 0.20=1560\text{kg}$ 。

ウ：体積 $0.20\text{m}^3$ を考慮していない。

エ：小数点位置を1桁誤っている。

総合解説：質量は密度と体積の積で求める。

対象：2026-09-02

035

重量・重心・運動 &gt; 質量・重量・比重 | 難易度: 標準

問題：縦2m、横1.5m、高さ0.5mの直方体材料の密度が $2400\text{kg/m}^3$ である。質量はどれか。

- ア． $1600\text{kg}$
- イ． $2400\text{kg}$
- ウ． $3600\text{kg}$
- エ． $7200\text{kg}$

答え・解説

正答：ウ

ア：体積計算または密度との積が誤っている。

イ：体積を $1\text{m}^3$ として扱っている。

ウ：正しい。体積= $2 \times 1.5 \times 0.5 = 1.5\text{m}^3$ 、質量= $2400 \times 1.5 = 3600\text{kg}$ 。

エ：体積を $3\text{m}^3$ として扱った値である。

総合解説：荷の重量推定では、まず形状から体積を求め、材料密度を掛けて質量を求める方法が用いられる。

対象：2026-09-02

036

重量・重心・運動 &gt; 質量・重量・比重 | 難易度: 標準

問題：比重2.7の材料の密度を、水の密度 $1000\text{kg/m}^3$ として求めるとどれか。

- ア． $370\text{kg/m}^3$
- イ． $1002.7\text{kg/m}^3$
- ウ． $27,000\text{kg/m}^3$
- エ． $2700\text{kg/m}^3$

答え・解説

正答：エ

ア：比重と水の密度の関係を誤っている。

イ：比重と密度を加算している。

ウ：1000ではなく10000を掛けた値である。

エ：正しい。密度=比重×水の密度= $2.7 \times 1000 = 2700\text{kg/m}^3$ 。

総合解説：比重は密度比なので、基準密度を掛ければ実際の密度へ換算できる。

対象：2026-09-02

037

重量・重心・運動 &gt; 質量・重量・比重 | 難易度: 標準

問題：ある荷の重量が19.6kNである。重力加速度を $9.8\text{m/s}^2$  とすると質量はどれか。

- ア．2000kg
- イ．200kg
- ウ．19,600kg
- エ．192,080kg

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。19.6kN=19600N、 $m=W/g=19600\div 9.8=2000\text{kg}$ 。

イ：重量のkNからNへの換算または除算で桁を誤っている。

ウ：重量Nをそのまま質量kgとしている。

エ：重量に重力加速度を掛けており、逆算方法が誤っている。

総合解説：重量から質量を求めるときは、まずNへ換算して重力加速度で割る。

対象：2026-09-02

038

重量・重心・運動 &gt; 質量・重量・比重 | 難易度: 標準

問題：同じ体積の材料AとBがあり、Aの比重は7.8、Bの比重は2.7である。質量について正しいものはどれか。

- ア．Bの方がAより大きい。
- イ．Aの方がBより大きい。
- ウ．必ず等しい。
- エ．比重からは質量の大小を比較できない。

答え・解説

正答：イ

ア：比重が小さいBの方が同体積当たりの質量は小さい。

イ：正しい。同体積なら質量は密度に比例し、比重7.8のAの方が大きい。

ウ：同体積でも密度が異なれば質量は異なる。

エ：同体積という条件があるので比重で比較できる。

総合解説：荷の材質が異なる場合、同じ外形でも密度・比重によって質量は大きく変わる。

対象：2026-09-02

039

重量・重心・運動 &gt; 質量・重量・比重 | 難易度: 応用

問題：外形体積 $0.50\text{m}^3$ の鋼製部材に $0.10\text{m}^3$ の中空部がある。鋼の密度を $7800\text{kg}/\text{m}^3$ とすると質量はどれか。

- ア． $3900\text{kg}$
- イ． $780\text{kg}$
- ウ． $3120\text{kg}$
- エ． $4680\text{kg}$

答え・解説

正答：ウ

ア：中空部を無視して $0.50\text{m}^3$ 全体を実体とみなした値である。

イ：中空部 $0.10\text{m}^3$ だけの質量である。

ウ：正しい。実質体積 $=0.50-0.10=0.40\text{m}^3$ 、質量 $=7800\times 0.40=3120\text{kg}$ 。

エ：実質体積を $0.60\text{m}^3$ と誤っている。

総合解説：中空構造の質量推定では、外形体積から空洞体積を差し引いた実材料体積を用いる。

対象：2026-09-02

040

重量・重心・運動 &gt; 質量・重量・比重 | 難易度: 応用

問題：鋼材部分の体積 $0.10\text{m}^3$ 、密度 $7800\text{kg}/\text{m}^3$ と、アルミニウム部分の体積 $0.20\text{m}^3$ 、密度 $2700\text{kg}/\text{m}^3$ からなる荷がある。総質量はどれか。

- ア． $1050\text{kg}$
- イ． $2100\text{kg}$
- ウ． $15,000\text{kg}$
- エ． $1320\text{kg}$

答え・解説

正答：エ

ア：各材料の体積と密度の組合せを正しく計算していない。

イ：密度だけを加算するなど、体積を適切に反映していない。

ウ：密度の合計を質量とみなしており、体積を考慮していない。

エ：正しい。鋼 $780\text{kg}$ 、アルミ $540\text{kg}$ なので合計 $1320\text{kg}$ 。

総合解説：複合材料の荷は、各部分ごとに密度×体積で質量を求めて合計する。

対象：2026-09-02

041

重量・重心・運動 &gt; 重心・安定 | 難易度: 基礎

問題：材質が一樣な直方体の重心位置として正しいものはどれか。

- ア．幾何学的中心
- イ．必ず上面の中央
- ウ．必ず最も重い角
- エ．形状に関係なく外部にある

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。材質と密度が一樣なら、直方体の重心は各辺の中央を通る幾何学的中心にある。  
イ：上下方向にも質量が分布しているため、上面ではなく中央にある。  
ウ：一樣な直方体では特定の角だけが重いわけではない。  
エ：一樣な直方体の重心は内部にある。  
総合解説：単純な一樣形状では、対称性から重心位置を判断できる。  
対象：2026-09-02

042

重量・重心・運動 &gt; 重心・安定 | 難易度: 基礎

問題：支持面の広さが同じ物体で、他の条件も同じ場合、重心を低くすると一般にどうなるか。

- ア．転倒しやすくなる。
- イ．転倒しにくくなる。
- ウ．安定性は重心高さとは無関係である。
- エ．必ず支持面積が0になる。

答え・解説

正答：イ

ア：一般には逆で、重心が低いほど安定性は高まる。  
イ：正しい。重心が低いほど、重力の作用線が支持範囲外へ出るまでにより大きな傾きが必要になる。  
ウ：重心高さは転倒のしやすさに影響する。  
エ：重心高さを変えても支持面積が必ず0になるわけではない。  
総合解説：クレーンや荷の安定では、重心を低く保つことが転倒防止に有利である。  
対象：2026-09-02

043

重量・重心・運動 &gt; 重心・安定 | 難易度: 基礎

問題：物体が静止状態で転倒しないための基本条件として最も適切なものはどれか。

- ア．重心から下ろした鉛直線が必ず支持範囲外を通ること。
- イ．重心が高いほど支持範囲が自動的に広がること。
- ウ．重心から下ろした鉛直線が支持範囲内を通ること。
- エ．物体の質量が0であること。

答え・解説

正答：ウ

ア：支持範囲外へ出ると転倒方向のモーメントが生じる。

イ：支持範囲は接地形状で決まり、重心高さだけで広がらない。

ウ：正しい。重力の作用線が支持範囲内にあれば、静止状態では転倒モーメントが支配的になりにくい。

エ：通常のア定条件の説明ではない。

総合解説：安定性は、重心位置と支持面・支持多角形との位置関係で判断する。

対象：2026-09-02

044

重量・重心・運動 &gt; 重心・安定 | 難易度: 標準

問題：一直線上で、基準点から1mの位置に200kg、5mの位置に300kgの物体がある。合成重心は基準点から何mか。

- ア．2.0m
- イ．3.0m
- ウ．4.0m
- エ．3.4m

答え・解説

正答：エ

ア：単純に位置だけを平均しており、質量差を考慮していない。

イ：位置の平均であり、質量の大きい300kg側へ寄る効果を反映していない。

ウ：質量モーメントの計算が合っていない。

エ：正しい。重心位置 $= (200 \times 1 + 300 \times 5) / (200 + 300) = 1700 / 500 = 3.4\text{m}$ 。

総合解説：複数物体の合成重心は、質量×位置の総和を総質量で割って求める。

対象：2026-09-02

045

重量・重心・運動 &gt; 重心・安定 | 難易度: 標準

問題：荷の内部で重い部材を右側へ移動した。他の部分は変わらない。この荷全体の重心は一般にどう移動するか。

- ア．右側へ移動する。
- イ．左側へ移動する。
- ウ．必ず鉛直上方へ移動する。
- エ．質量分布が変わっても重心は絶対に動かない。

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。重心は質量分布の平均位置なので、重い部分を右へ移せば全体の重心も右へ寄る。  
イ：重い部材を右へ移すと質量分布は右へ偏るため逆である。  
ウ：水平方向の質量移動なので、重心も主に水平方向へ変化する。  
エ：重心は質量分布に依存する。  
総合解説：荷姿が変わると重心位置も変化し、玉掛け位置や荷の傾きに影響する。  
対象：2026-09-02

046

重量・重心・運動 &gt; 重心・安定 | 難易度: 標準

問題：単一点で自由につられた荷が静止したとき、つり点と重心の位置関係として一般に正しいものはどれか。

- ア．重心は必ずつり点の真上にくる。
- イ．重心はつり点のほぼ鉛直下方にくる。
- ウ．重心はつり点と同じ高さでなければならない。
- エ．重心位置はつり点と無関係である。

答え・解説

正答：イ

ア：その状態は一般に不安定で、荷は回転して重心が下へ移る。  
イ：正しい。自由につられた物体は、重心がつり点の下にくる姿勢でモーメントがつり合う。  
ウ：自由につられた静止姿勢の一般条件ではない。  
エ：つり点に対する重心位置が荷の姿勢を決める。  
総合解説：重心位置を誤認して玉掛けすると、地切り時に荷が回転・傾斜する危険がある。  
対象：2026-09-02

047

重量・重心・運動 &gt; 重心・安定 | 難易度: 標準

問題：同じ重心高さの物体で、支持面の幅を広げた場合に一般に安定性が高まる理由はどれか。

- ア．支持幅が広いほど重心が必ず高くなるため。
- イ．支持面を広げると物体の質量が0になるため。
- ウ．重力の作用線が支持範囲外へ出るまでに、より大きく傾く必要があるため。
- エ．支持幅が広いほど重力が小さくなるため。

答え・解説

正答：ウ

ア：重心高さは支持幅を広げただけでは必ずしも変わらない。  
イ：質量が0になることはない。  
ウ：正しい。支持範囲が広いほど、重心の鉛直線が転倒縁を越えるまでの余裕が大きい。  
エ：地球上で重力加速度が支持幅によって変わるわけではない。  
総合解説：安定性は重心を低くし、支持範囲を広くするほど一般に高くなる。  
対象：2026-09-02

048

重量・重心・運動 &gt; 重心・安定 | 難易度: 標準

問題：左右2点で同じ長さのつり具を用いて荷をつったところ、荷の重心が中央より左に偏っていた。地切り時の挙動として最も考えやすいものはどれか。

- ア．必ず右側だけが下がる。
- イ．重心位置に関係なく必ず完全水平を保つ。
- ウ．左右の張力は重心位置に関係なく必ず同じである。
- エ．左側が下がる方向に荷が傾き、つり具の張力も左右で不均等になり得る。

答え・解説

正答：エ

ア：重心が左に偏っているため、一般には左側が下がる方向となる。  
イ：つり点配置と重心位置によって姿勢は変わる。  
ウ：偏心荷重では反力・張力配分が不均等になる。  
エ：正しい。重心が左に偏ると左側の負担が大きくなり、荷は重心がつり系の下へ来る方向へ傾く。  
総合解説：玉掛けでは荷の外形中心ではなく、実際の重心位置を見極める必要がある。  
対象：2026-09-02

049

重量・重心・運動 &gt; 重心・安定 | 難易度: 応用

問題：質量1000kgの荷の重心が基準点から2.0mにある。この荷に質量200kgの部材を基準点から5.0mの位置へ追加した。新しい重心位置はどれか。

- ア．2.5m
- イ．2.0m
- ウ．3.5m
- エ．5.0m

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。 $(1000 \times 2.0 + 200 \times 5.0) / (1000 + 200) = 3000 / 1200 = 2.5\text{m}$ 。  
イ：追加部材による重心移動を考慮していない。  
ウ：単純に2.0mと5.0mを平均しており、質量比を考慮していない。  
エ：追加部材の位置そのものを全体重心としている。  
総合解説：重心変更の計算では、既存荷と追加物のそれぞれの質量モーメントを合計する。  
対象：2026-09-02

050

重量・重心・運動 &gt; 重心・安定 | 難易度: 応用

問題：底面幅2.0m、高さ方向の重心高さ1.0mの直方体を横方向に傾ける。重心の鉛直線が底面端を通る転倒限界で、鉛直線と物体中心線のなす角 $\theta$ について $\tan \theta$ はどれか。

- ア．0.5
- イ．1.0
- ウ．2.0
- エ．4.0

答え・解説

正答：イ

ア：底面全幅2.0mをそのまま分子に使う関係ではない。  
イ：正しい。重心から底面端までの水平距離は1.0m、重心高さも1.0mなので $\tan \theta = 1.0 / 1.0 = 1.0$ 。  
ウ：底面半幅ではなく全幅を用いた値である。  
エ：幾何学的な水平距離と高さの比を誤っている。  
総合解説：転倒限界は、重心の鉛直線が支持面の端を通る状態として幾何学的に評価できる。  
対象：2026-09-02

051

重量・重心・運動 &gt; 速度・加速度 | 難易度: 基礎

問題：クレーンのトロリが0.5m/sの一定速度で20秒間横行した。移動距離はどれか。

- ア．2.5m
- イ．20m
- ウ．10m
- エ．40m

答え・解説

正答：ウ

ア：0.5×5のような誤計算である。

イ：速度0.5m/sを考慮していない。

ウ：正しい。距離=速度×時間=0.5×20=10m。

エ：20÷0.5としており、距離の求め方が誤っている。

総合解説：一定速度運動では、移動距離は速度と時間の積で求める。

対象：2026-09-02

052

重量・重心・運動 &gt; 速度・加速度 | 難易度: 基礎

問題：つり荷を18m移動するのに30秒かった。平均速度はどれか。

- ア．1.67m/s
- イ．18m/s
- ウ．540m/s
- エ．0.6m/s

答え・解説

正答：エ

ア：30÷18としており、距離と時間を逆にしている。

イ：時間30秒を考慮していない。

ウ：距離と時間を掛けている。

エ：正しい。18÷30=0.6m/s。

総合解説：平均速度の大きさは移動距離を所要時間で割って求める。

対象：2026-09-02

053

重量・重心・運動 &gt; 速度・加速度 | 難易度: 基礎

問題：加速度の説明として最も適切なものはどれか。

- ア．単位時間当たりの速度の変化量である。
- イ．単位時間当たりの移動距離そのものである。
- ウ．物体の質量を時間で割った量である。
- エ．力と距離の積である。

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。加速度は速度が時間とともにどの程度変化するかを表す。  
イ：これは速度の説明に近い。  
ウ：加速度とは無関係である。  
エ：これはモーメントの説明に近い。  
総合解説：加速度のSI単位は $\text{m/s}^2$ である。  
対象：2026-09-02

054

重量・重心・運動 &gt; 速度・加速度 | 難易度: 標準

問題：停止していたトロリが5秒後に2.0m/sになった。加速度が一定とすると加速度はどれか。

- ア． $2.5\text{m/s}^2$
- イ． $0.4\text{m/s}^2$
- ウ． $10\text{m/s}^2$
- エ． $0.1\text{m/s}^2$

答え・解説

正答：イ

ア：速度を時間で掛けるなど計算が誤っている。  
イ：正しい。 $(2.0-0)/5=0.4\text{m/s}^2$ 。  
ウ： $2.0 \times 5$ であり、加速度ではない。  
エ：速度変化を時間で正しく割っていない。  
総合解説：一定加速度は、速度の変化量を経過時間で割って求める。  
対象：2026-09-02

055

重量・重心・運動 &gt; 速度・加速度 | 難易度: 標準

問題：1.5m/sで走行しているクレーンを $0.5\text{m/s}^2$ の一定減速度で停止させる。停止までの時間はどれか。

- ア．0.75秒
- イ．2秒
- ウ．3秒
- エ．7.5秒

答え・解説

正答：ウ

ア：速度と減速度を掛けており、停止時間の計算ではない。

イ： $1.5\text{m/s}$ を $0.5\text{m/s}^2$ ずつ減らすと3秒必要である。

ウ：正しい。 $1.5 \div 0.5 = 3$ 秒。

エ：計算が誤っている。

総合解説：一定減速度なら、停止時間=初速度÷減速度の大きさを求められる。

対象：2026-09-02

056

重量・重心・運動 &gt; 速度・加速度 | 難易度: 標準

問題：停止状態から一定加速度で6秒後に $3.0\text{m/s}$ となった。加速中の移動距離はどれか。

- ア．18m
- イ．4.5m
- ウ．3m
- エ．9m

答え・解説

正答：エ

ア：終速度 $3.0\text{m/s}$ が6秒間続いたとして計算している。

イ：平均速度 $1.5\text{m/s}$ に時間3秒を掛けた値である。

ウ：終速度の数値を距離と混同している。

エ：正しい。一定加速度なら平均速度 $= (0 + 3.0) / 2 = 1.5\text{m/s}$ 、距離 $= 1.5 \times 6 = 9\text{m}$ 。

総合解説：初速度と終速度の間で加速度が一定なら、平均速度は両速度の平均となる。

対象：2026-09-02

057

重量・重心・運動 &gt; 速度・加速度 | 難易度: 標準

問題：0から2m/sまで速度を上げる操作Aは2秒、操作Bは4秒かかった。加速度が一定なら正しいものはどれか。

- ア．操作Aの加速度は操作Bの2倍である。
- イ．操作AとBの加速度は等しい。
- ウ．操作Bの加速度は操作Aの2倍である。
- エ．加速度は時間に関係なく速度だけで決まる。

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。Aは $1\text{m/s}^2$ 、Bは $0.5\text{m/s}^2$ なのでAは2倍。

イ：速度変化は同じでも時間が異なるため加速度は異なる。

ウ：時間が長いBの方が加速度は小さい。

エ：加速度は速度変化を時間で割った量である。

総合解説：急加速は同じ速度変化を短時間で生じさせるため加速度が大きく、荷振れや動荷重も大きくしやすい。

対象：2026-09-02

058

重量・重心・運動 &gt; 速度・加速度 | 難易度: 標準

問題：速度36km/hは何m/sか。

- ア．3.6m/s（36を10で除した値）
- イ．10m/s（36を3.6で除した値）
- ウ．36m/s（数値を換算せずそのまま用いた値）
- エ．129.6m/s（36に3.6を乗じた値）

答え・解説

正答：イ

ア：誤り。 $36 \div 10 = 3.6$ としており、km/hからm/sへの換算係数3.6を正しく用いていない。

イ：正しい。km/hからm/sへは3.6で除すため、 $36 \div 3.6 = 10\text{m/s}$ である。

ウ：誤り。単位だけをm/sへ変え、数値の換算をしていない。

エ：誤り。 $36 \times 3.6$ としており、換算の向きが逆である。

総合解説：km/hからm/sへは3.6で除する。したがって $36\text{km/h} = 10\text{m/s}$ である。

対象：2026-09-02

059

重量・重心・運動 &gt; 速度・加速度 | 難易度: 応用

問題：初速度1.0m/sのトロリが、 $0.5\text{m/s}^2$ の一定加速度で4秒間加速した。移動距離はどれか。

- ア．3m
- イ．6m
- ウ．8m
- エ．12m

答え・解説

正答：ウ

ア：終速度のみを用いるなど計算が誤っている。  
イ：加速度による変位分を正しく計算していない。  
ウ：正しい。 $x=v_0t+\frac{1}{2}at^2=1.0\times 4+0.5\times 0.5\times 16=4+4=8\text{m}$ 。  
エ：終速度3m/sが4秒間続いたとして計算した値である。  
総合解説：一定加速度運動では、初速度による移動分と加速度による追加変位を合計する。  
対象：2026-09-02

060

重量・重心・運動 &gt; 速度・加速度 | 難易度: 応用

問題：一定の減速度で停止できるとする。初速度を2倍にした場合、停止距離は何倍になるか。

- ア．2倍
- イ．1/2倍
- ウ．変わらない
- エ．4倍

答え・解説

正答：エ

ア：停止距離は速度に単純比例ではなく、一定減速度では速度の二乗に比例する。  
イ：速度が増えると停止距離は短くならない。  
ウ：初速度が大きいほど停止に必要な距離は増える。  
エ：正しい。停止距離は $v^2/(2a)$ に比例するため、速度を2倍にすると4倍となる。  
総合解説：高速運転ほど停止余裕が急激に増えるため、障害物付近では早めの減速が必要である。  
対象：2026-09-02

061

荷重・摩擦 &gt; 静荷重・動荷重・衝撃荷重 | 難易度: 基礎

問題：静荷重の説明として最も適切なものはどれか。

- ア．大きさや作用状態が時間的にほとんど変化せず、静かに加わる荷重。
- イ．短時間に急激に加わり、大きな衝撃を生じる荷重。
- ウ．周期的に大きさが変化する荷重だけをいう。
- エ．物体に一切力が加わらない状態。

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。静荷重は急激な変化や大きな慣性効果を伴わない荷重として扱う。

イ：これは衝撃荷重の説明である。

ウ：変動荷重や繰返し荷重の説明に近い。

エ：静荷重も力として物体に作用する。

総合解説：荷を静止状態でゆっくり支持している場合の荷重は、静荷重として考えるのが基本である。

対象：2026-09-02

062

荷重・摩擦 &gt; 静荷重・動荷重・衝撃荷重 | 難易度: 基礎

問題：動荷重について最も適切な説明はどれか。

- ア．物体が完全に静止し、荷重の大きさも変化しない場合だけに生じる。
- イ．運動や加速度の影響により、静止時の荷重とは異なる大きさで作用する荷重。
- ウ．摩擦が一切ない場合にだけ発生する。
- エ．質量が0の物体だけに作用する。

答え・解説

正答：イ

ア：これは静荷重に近い。

イ：正しい。加速・減速・旋回などにより慣性力が加わると、構造部に作用する荷重は静止時と異なる。

ウ：動荷重の発生は摩擦の有無だけで決まらない。

エ：質量のある運動体に慣性効果が生じる。

総合解説：クレーンでは巻上げ・走行・旋回の加減速により動荷重が生じる。

対象：2026-09-02

063

荷重・摩擦 &gt; 静荷重・動荷重・衝撃荷重 | 難易度: 基礎

問題：衝撃荷重の特徴として最も適切なものはどれか。

ア．作用時間が長いほど必ず衝撃荷重は無限大になる。

イ．衝撃荷重は静荷重より必ず小さい。

ウ．短時間に速度が大きく変化することで、静荷重より大きな力が生じることがある。

エ．物体の速度変化とは無関係である。

答え・解説

正答：ウ

ア：衝撃は短時間の大きな速度変化が重要であり、この説明は誤りである。

イ：条件によっては静荷重を大きく上回る。

ウ：正しい。落下物の受止めや急停止では運動量が短時間で変化し、大きな力が生じ得る。

エ：衝撃力は速度・運動量の変化と深く関係する。

総合解説：クレーンでは荷の急停止、急な地切り、落下の受止めなどで衝撃荷重を避ける必要がある。

対象：2026-09-02

064

荷重・摩擦 &gt; 静荷重・動荷重・衝撃荷重 | 難易度: 基礎

問題：質量100kgの荷を鉛直上向きに $2.0\text{m/s}^2$ で加速している。つりロープの張力は約何Nか。 $g=9.8\text{m/s}^2$ とする。

ア．980N

イ．780N

ウ．200N

エ．1180N

答え・解説

正答：エ

ア：これは静止時の重量で、上向き加速による増加分を含んでいない。

イ：これは下向き加速時の張力に相当する。

ウ：加速度分 $ma$ だけで、重力を支える力を含んでいない。

エ：正しい。 $T=m(g+a)=100\times(9.8+2.0)=1180\text{N}$ 。

総合解説：上向きに加速すると、ロープ張力は重量 $mg$ に加速度による $ma$ を加えた値となる。

対象：2026-09-02

065

荷重・摩擦 &gt; 静荷重・動荷重・衝撃荷重 | 難易度: 標準

問題：質量200kgの荷を鉛直下向きに $1.8\text{m/s}^2$ で加速している。ロープ張力は約何Nか。 $g=9.8\text{m/s}^2$ とする。

- ア．1600N
- イ．1960N
- ウ．2320N
- エ．360N

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。 $T=m(g-a)=200\times(9.8-1.8)=200\times8.0=1600\text{N}$ 。

イ：静止時の重量であり、下向き加速による張力低下を考慮していない。

ウ：上向き加速として $g+a$ を用いている。

エ：加速度分 $ma$ だけを張力としている。

総合解説：下向き加速時は重力が加速を助けるため、ロープ張力は静止時より小さくなる。

対象：2026-09-02

066

荷重・摩擦 &gt; 静荷重・動荷重・衝撃荷重 | 難易度: 標準

問題：つり荷がロープに支えられながら下向き加速度を大きくしていき、その加速度が重力加速度に近づくと、ロープ張力は一般にどうなるか。

- ア．重量の2倍に近づく。
- イ．0に近づく。
- ウ．必ず無限大になる。
- エ．加速度に関係なく常に $mg$ で一定である。

答え・解説

正答：イ

ア：これは上向き加速が大きい場合の方向である。

イ：正しい。 $T=m(g-a)$ なので、 $a$ が $g$ に近づくほど $T$ は小さくなる。

ウ：下向き加速度が $g$ へ近づくとき張力は減少する。

エ：加速度があると張力は静止時の $mg$ とは異なる。

総合解説：ロープがたるむような状態では、再び張った瞬間に大きな衝撃が生じる危険がある。

対象：2026-09-02

067

荷重・摩擦 &gt; 静荷重・動荷重・衝撃荷重 | 難易度: 標準

問題：地面に置かれた荷をつり上げる際、巻上げを急に開始することが不適切な主な理由はどれか。

- ア．急に巻き上げると荷の質量が0になるから。
- イ．急に巻き上げると重力加速度が反転するから。
- ウ．荷の慣性によりロープや構造部へ静荷重を上回る動荷重が作用しやすいから。
- エ．急に巻き上げると摩擦が完全になくなるから。

答え・解説

正答：ウ

ア：質量は操作によって0にはならない。  
イ：重力加速度の向きは巻上げ操作で反転しない。  
ウ：正しい。急加速では $ma$ が大きくなり、ロープ張力や構造部荷重が増加する。  
エ：動荷重増加の主因は加速度と慣性である。  
総合解説：地切りは低速で行い、荷が確実につられたことを確認してから加速するのが安全である。  
対象：2026-09-02

068

荷重・摩擦 &gt; 静荷重・動荷重・衝撃荷重 | 難易度: 標準

問題：下降中の荷を急停止させると、ロープ張力が一時的に大きくなる主な理由はどれか。

- ア．停止すると荷の質量が突然増えるから。
- イ．停止すると重力がなくなるから。
- ウ．停止するとロープの長さが必ず2倍になるから。
- エ．下向きに運動している荷を短時間で減速するため、上向きの大きな加速度が必要になるから。

答え・解説

正答：エ

ア：質量は変化せず、加速度によって張力が増える。  
イ：重力は停止後も作用する。  
ウ：張力増加の原因ではない。  
エ：正しい。急停止では運動方向と反対向きの大きな加速度が生じ、ロープ張力が増える。  
総合解説：下降速度が大きい状態ほど、短い停止時間で止めようとすると衝撃的な荷重が生じやすい。  
対象：2026-09-02

069

荷重・摩擦 &gt; 静荷重・動荷重・衝撃荷重 | 難易度: 標準

問題：トロリが右向きに加速すると、つり荷はトロリに対してどの方向へ遅れて振れやすいか。

- ア．左方向
- イ．右方向だけ
- ウ．鉛直上方向だけ
- エ．加速度に関係なく常に静止

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。荷は慣性により元の運動状態を保とうとするため、加速方向と反対側へ遅れて振れる。  
イ：加速直後は荷はトロリの運動に遅れるため反対側へ振れやすい。  
ウ：水平加速による主な相対変位は水平方向である。  
エ：つり荷は慣性により相対的に振れる。  
総合解説：水平加速はつり荷に相対的な遅れを生じさせ、荷振れの原因となる。  
対象：2026-09-02

070

荷重・摩擦 &gt; 静荷重・動荷重・衝撃荷重 | 難易度: 標準

問題：静荷重が8kNで、運動による影響を考慮した動荷重係数を1.25とする場合、考慮すべき荷重はどれか。

- ア．6.4kN
- イ．10kN
- ウ．8.25kN
- エ．32kN

答え・解説

正答：イ

ア： $8 \div 1.25$ としており、係数の適用方向が逆である。  
イ：正しい。 $8 \times 1.25 = 10\text{kN}$ 。  
ウ：8と1.25を加算している。  
エ：係数を誤って適用している。  
総合解説：動的影響を係数で考慮する場合は、基準となる静荷重に係数を掛けて評価する。  
対象：2026-09-02

071

荷重・摩擦 &gt; 静荷重・動荷重・衝撃荷重 | 難易度: 応用

問題：質量50kgの荷が下向き2.0m/sで動いており、0.10秒で停止した。重力の影響を除いた運動量変化に対応する平均力の大きさはどれか。

- ア．100N
- イ．250N
- ウ．1000N
- エ．5000N

答え・解説

正答：ウ

ア：停止時間で割らず、または計算を1桁誤っている。

イ：運動量変化と時間の関係を誤っている。

ウ：正しい。運動量変化 $=50 \times 2=100\text{kg} \cdot \text{m/s}$ 、平均力 $=100 \div 0.10=1000\text{N}$ 。

エ： $50 \times 2 \div 0.02$ など、問題の停止時間を誤っている。

総合解説：同じ速度変化でも停止時間が短いほど平均衝撃力は大きくなる。

対象：2026-09-02

072

荷重・摩擦 &gt; 静荷重・動荷重・衝撃荷重 | 難易度: 応用

問題：同じ質量の荷を、0.2mと0.8mの高さから落下させて同じ変形量で受け止めると仮定する。位置エネルギーだけを比較したとき、0.8mからの落下が持つエネルギーは0.2mの場合の何倍か。

- ア．2倍
- イ．8倍
- ウ．同じ
- エ．4倍

答え・解説

正答：エ

ア：位置エネルギーは高さの平方根ではなく高さに比例する。

イ：高さ比4に対しエネルギー比も4である。

ウ：質量が同じでも落下高さが異なれば位置エネルギーは異なる。

エ：正しい。位置エネルギー $mgh$ は高さ $h$ に比例するので、 $0.8 \div 0.2=4$ 倍。

総合解説：落下距離が大きいほど受止め時に処理すべきエネルギーが増え、衝撃荷重が大きくなりやすい。

対象：2026-09-02

073

荷重・摩擦 &gt; 摩擦 | 難易度: 基礎

問題：水平面上の物体を右向きに滑らせようとしている。接触面から物体に働く摩擦力の向きとして正しいものはどれか。

- ア．左向き
- イ．右向き
- ウ．鉛直上向き
- エ．必ず0

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。摩擦力は接触面での相対運動又はその傾向を妨げる方向に働く。  
イ：運動しようとする方向と同じではなく、相対運動を妨げる方向に働く。  
ウ：これは主に垂直抗力の方向である。  
エ：接触面に摩擦があれば、相対運動に抵抗する力が生じ得る。  
総合解説：摩擦力の向きは、物体の絶対的な進行方向ではなく、接触面の相対運動を妨げる向きで判断する。  
対象：2026-09-02

074

荷重・摩擦 &gt; 摩擦 | 難易度: 基礎

問題：水平面上で垂直抗力が1000N、動摩擦係数が0.30である。滑っている物体に働く動摩擦力の大きさはどれか。

- ア．30N
- イ．300N
- ウ．1000N
- エ．3333N

答え・解説

正答：イ

ア： $0.03 \times 1000$ に相当し、摩擦係数を1桁誤っている。  
イ：正しい。動摩擦力=摩擦係数 $\times$ 垂直抗力 $=0.30 \times 1000=300\text{N}$ 。  
ウ：垂直抗力をそのまま摩擦力としている。  
エ： $1000 \div 0.30$ としており関係式が逆である。  
総合解説：基本的なクーロン摩擦のモデルでは、滑り摩擦力は摩擦係数と垂直抗力の積で求める。  
対象：2026-09-02

075

荷重・摩擦 &gt; 摩擦 | 難易度: 標準

問題：水平面上の物体に100Nの水平力を加えたが動かなかった。最大静止摩擦力が250Nであるとき、実際の静止摩擦力はどれか。

- ア．250N
- イ．350N
- ウ．100N
- エ．0N

答え・解説

正答：ウ

ア：最大静止摩擦力は限界値であり、常にその値が働くわけではない。  
イ：外力100Nを上回る摩擦力が生じれば物体は逆方向へ加速してしまう。  
ウ：正しい。静止中は外力とつり合う必要量だけ摩擦力が働き、最大値250Nまで増加できる。  
エ：物体が動かないのは外力100Nを静止摩擦力が打ち消しているためである。  
総合解説：静止摩擦力は0から最大静止摩擦力まで、つり合いに必要な大きさで変化する。  
対象：2026-09-02

076

荷重・摩擦 &gt; 摩擦 | 難易度: 標準

問題：同じ二つの接触面について、一般的な静止摩擦係数と動摩擦係数の関係として最も適切なものはどれか。

- ア．動摩擦係数は必ず静止摩擦係数の10倍である。
- イ．両者は材料や表面状態に関係なく必ず0である。
- ウ．静止摩擦係数と動摩擦係数には一切区別がない。
- エ．静止摩擦係数の方が動摩擦係数より大きいことが多い。

答え・解説

正答：エ

ア：そのような一定比率ではない。  
イ：摩擦係数は接触材料や表面状態によって異なる。  
ウ：動き出しと滑走中では摩擦特性が異なる場合が多い。  
エ：正しい。多くの接触面では、動き出すまでに必要な力の方が、滑り続けるための力より大きい。  
総合解説：荷を引き始める瞬間により大きな力が必要になることは、静止摩擦と動摩擦の違いの一例である。  
対象：2026-09-02

077

荷重・摩擦 &gt; 摩擦 | 難易度: 標準

問題：ブレーキの摩擦面に油が付着して摩擦係数が低下した場合、同じ押付け力なら制動力は一般にどうなるか。

- ア．小さくなる。
- イ．大きくなる。
- ウ．必ず同じ
- エ．無限大になる。

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。摩擦力は摩擦係数に比例するため、油で摩擦係数が低下すると制動力も低下する。  
イ：摩擦係数低下は制動力を低下させる方向である。  
ウ：摩擦係数が変われば摩擦力も変化する。  
エ：摩擦係数が低下して制動力が無限大になることはない。  
総合解説：ブレーキ面への油脂付着は制動性能を低下させるため、点検時に重要な異常となる。  
対象：2026-09-02

078

荷重・摩擦 &gt; 摩擦 | 難易度: 標準

問題：物体が傾斜角 $\theta$ の斜面上にあり、静止摩擦係数が0.50である。滑り始める限界では $\tan \theta = \mu$ とみなせるとき、 $\tan \theta$ はいくらか。

- ア．2.0
- イ．0.50
- ウ．0.25
- エ．1.50

答え・解説

正答：イ

ア：摩擦係数の逆数であり、この関係式ではない。  
イ：正しい。限界状態では斜面方向の重力成分と最大静止摩擦力が釣り合い、 $\tan \theta = \mu$ となる。  
ウ：摩擦係数を二乗している。  
エ：摩擦係数へ1を加える関係ではない。  
総合解説：傾斜面の滑り限界は、重力の斜面方向成分と最大静止摩擦力の釣り合いから求められる。  
対象：2026-09-02

079

荷重・摩擦 &gt; 摩擦 | 難易度: 応用

問題：ローブを円筒に巻き付けて荷を保持する場合、他の条件が同じで巻付け角を大きくすると一般にどうなるか。

- ア．摩擦の効果が必ず0になる。
- イ．荷重側と操作側の張力は必ず完全に同じになる。
- ウ．摩擦による保持効果が大きくなり、小さい操作側張力で大きい荷重側張力に対抗しやすくなる。
- エ．巻付け角は保持力に一切関係しない。

答え・解説

正答：ウ

ア：巻付け角を増やすと摩擦接触の効果は一般に増える。  
イ：摩擦があるため張力差を持たせられる。  
ウ：正しい。ローブと円筒の接触長さ・巻付け角が増えると、摩擦による張力差を得やすい。  
エ：ローブの巻掛け摩擦では巻付け角が重要な要因である。  
総合解説：摩擦を利用するブレーキやローブ巻掛けでは、摩擦係数だけでなく接触状態や巻付け角も力の伝達に影響する。  
対象：2026-09-02

080

荷重・摩擦 &gt; 摩擦 | 難易度: 応用

問題：質量100kgの物体を水平に500Nで引く。動摩擦係数0.20、 $g=9.8\text{m/s}^2$  とすると加速度は約何 $\text{m/s}^2$  か。

- ア． $5.00\text{m/s}^2$
- イ． $1.96\text{m/s}^2$
- ウ． $6.96\text{m/s}^2$
- エ．約 $3.04\text{m/s}^2$

答え・解説

正答：エ

ア：摩擦を無視して $500 \div 100$ とした値である。  
イ：摩擦力196Nをそのまま加速度の数値として扱っている。  
ウ：摩擦力を差し引かず、逆に加えたような値である。  
エ：正しい。摩擦力 $=0.20 \times 100 \times 9.8=196\text{N}$ 、合力 $=500-196=304\text{N}$ 、 $a=304/100=3.04\text{m/s}^2$ 。  
総合解説：摩擦がある運動では、外力から摩擦力を差し引いた合力を質量で割って加速度を求める。  
対象：2026-09-02

081

荷重・摩擦 &gt; 慣性・荷振れ | 難易度: 基礎

問題：慣性の説明として最も適切なものはどれか。

- ア．物体が外力を受けない限り、静止又は等速直線運動の状態を保とうとする性質。
- イ．物体が必ず加速し続けようとする性質。
- ウ．物体の質量が時間とともに増える性質。
- エ．摩擦があると必ず速度が増える性質。

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。慣性はニュートンの運動の第一法則で表される性質である。

イ：外力がなければ加速度は生じず、運動状態を保つ。

ウ：慣性は質量の時間変化を意味しない。

エ：摩擦は一般に運動を妨げる方向に作用する。

総合解説：クレーンの走行・旋回開始時に荷が遅れて振れる現象は、慣性を理解すると説明できる。

対象：2026-09-02

082

荷重・摩擦 &gt; 慣性・荷振れ | 難易度: 基礎

問題：停止していた天井クレーンが右向きに急発進した。つり荷はクレーンに対して最初にどちらへ振れやすいか。

- ア．右側
- イ．左側
- ウ．鉛直上方向だけ
- エ．全く振れない

答え・解説

正答：イ

ア：発進直後は荷がクレーンの動きに遅れるため、相対的には左へ振れる。

イ：正しい。荷は慣性により元の静止状態を保とうとするため、クレーンに対して進行方向と反対側へ遅れる。

ウ：水平発進による相対的な荷振れは主に水平方向に現れる。

エ：急発進では慣性により荷振れが生じやすい。

総合解説：発進加速度が大きいほど慣性効果も大きくなり、荷振れを大きくしやすい。

対象：2026-09-02

083

荷重・摩擦 &gt; 慣性・荷振れ | 難易度: 基礎

問題：右向きに走行していたクレーンを急停止した。停止直後、つり荷はクレーンに対してどちらへ振れやすいか。

- ア．左側だけ
- イ．鉛直下方だけ
- ウ．右側、すなわちそれまでの進行方向側
- エ．停止と同時に必ず静止し、振れない

答え・解説

正答：ウ

ア：急停止時は荷がそれまでの進行方向へ動き続けようとする。

イ：停止に伴う主な相対運動は走行方向に生じる。

ウ：正しい。荷は慣性により右向きの運動を続けようとするため、停止したクレーンに対して進行方向側へ振れる。

エ：ロープでつられた荷には慣性があるため振れが生じる。

総合解説：発進時と停止時では荷振れの初期方向が逆になる点を理解することが重要である。

対象：2026-09-02

084

荷重・摩擦 &gt; 慣性・荷振れ | 難易度: 標準

問題：つり荷を単振り子に近似したとき、ロープ長さを長くすると荷振れ周期は一般にどうなるか。

- ア．短くなる。
- イ．必ず0になる。
- ウ．ロープ長さに関係なく一定である。
- エ．長くなる。

答え・解説

正答：エ

ア：一般的な単振り子では長さが増すと周期は長くなる。

イ：ロープが長くなっても周期は0にはならない。

ウ：周期はロープ長さに依存する。

エ：正しい。単振り子の周期はロープ長さの平方根に比例するため、長いほど周期は長くなる。

総合解説：つり長さが変わると荷振れのタイミングも変化するため、同じ操作タイミングが常に有効とは限らない。

対象：2026-09-02

085

荷重・摩擦 &gt; 慣性・荷振れ | 難易度: 標準

問題：走行中に荷振れが生じた場合、振れを増幅させにくい運転として最も適切なものはどれか。

- ア．荷の振れ方向と周期を観察し、急激な加減速を避けて滑らかに速度を調整する。
- イ．荷の動きを見ずに、最大加速と最大減速を交互に繰り返す。
- ウ．荷を構造物に接触させて強制的に止める。
- エ．振れが大きいほどさらに速度を上げる。

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。振れの位相を無視した急操作は、かえって振幅を増すことがある。

イ：振れと操作のタイミングが合わないと荷振れを大きくする。

ウ：荷や設備を損傷し、落下事故につながる危険がある。

エ：荷振れや接触危険を増大させる。

総合解説：荷振れ抑制では、慣性と振り子運動の両方を考え、荷の動きに合わせた滑らかな操作が必要である。

対象：2026-09-02

086

荷重・摩擦 &gt; 慣性・荷振れ | 難易度: 標準

問題：質量500kgと1000kgの二つの荷を、同じ $1.0\text{m/s}^2$ で水平加速させる。慣性に対応する力の大きさの関係として正しいものはどれか。

- ア．両者の力は同じである。
- イ．1000kgの荷に必要な力は500kgの荷の2倍である。
- ウ．500kgの荷に必要な力の方が2倍大きい。
- エ．質量と必要な力には関係がない。

答え・解説

正答：イ

ア：質量が2倍なので同じ加速度に必要な力も2倍になる。

イ：正しい。 $F=ma$ より、加速度が同じなら必要な力は質量に比例する。

ウ：質量の大きい1000kg側の方が大きな力を要する。

エ：ニュートンの第二法則より力は質量に比例する。

総合解説：重い荷ほど同じ加速度でも大きな慣性力が生じるため、急操作を避ける必要性が高い。

対象：2026-09-02

087

荷重・摩擦 &gt; 慣性・荷振れ | 難易度: 標準

問題：旋回中のつり荷に生じる外向きの振れを大きくしやすい操作として最も適切なものはどれか。

- ア．低速でゆっくり旋回を開始する。
- イ．旋回前に荷を安定させる。
- ウ．旋回速度を高くし、急激に旋回を開始する。
- エ．停止位置の手前から滑らかに減速する。

答え・解説

正答：ウ

ア：慣性効果を抑え、荷振れを小さくしやすい。  
イ：安全な操作であり、振れを増大させる要因ではない。  
ウ：正しい。旋回速度や加速度が大きいほど、荷の慣性による外向きの振れが大きくなりやすい。  
エ：急停止を避けるため荷振れ抑制に有効である。  
総合解説：旋回では接線方向の加減速と曲線運動の両方が荷振れに影響する。  
対象：2026-09-02

088

荷重・摩擦 &gt; 慣性・荷振れ | 難易度: 標準

問題：つり荷に対して同じ周期で小さな揺さぶりを繰り返したところ、徐々に振れが大きくなった。この現象の説明として最も適切なものはどれか。

- ア．荷の質量が毎回減少したため振幅が増えた。
- イ．重力が周期的に消失したため振れた。
- ウ．ロープ長さが0になったため振幅が増えた。
- エ．外力の周期が荷振れの固有周期に近く、振動エネルギーが蓄積して振幅が増大した。

答え・解説

正答：エ

ア：質量減少を前提とする現象ではない。  
イ：重力が消失するわけではない。  
ウ：ロープ長さが0なら振り子状の荷振れは成立しない。  
エ：正しい。周期的な外力が固有周期に近いと共振的に振幅が増えることがある。  
総合解説：反復的な操作が荷振れの周期と合うと、わずかな操作でも振れを増幅させる場合がある。  
対象：2026-09-02

089

荷重・摩擦 > 慣性・荷振れ | 難易度: 応用

問題：つりロープ長さ4.0mの荷を単振り子とみなし、周期 $T=2\pi\sqrt{L/g}$ で近似する。 $g=9.8\text{m/s}^2$ 、 $\pi=3.14$ とすると周期は約何秒か。

- ア．約4.0秒
- イ．約1.3秒
- ウ．約8.0秒
- エ．約25秒

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。 $T=6.28\times\sqrt{4/9.8}\approx6.28\times0.639\approx4.0$ 秒。

イ：平方根や $2\pi$ の係数を適切に反映していない。

ウ：正しい値のおよそ2倍である。

エ： $L/g$ をそのまま大きく扱うなど計算が誤っている。

総合解説：ロープが長いほど周期は長くなる。実際のクレーンでは条件が複雑だが、単振り子近似は荷振れの基本理解に有効である。

対象：2026-09-02

090

荷重・摩擦 > 慣性・荷振れ | 難易度: 応用

問題：質量200kgの荷が水平半径5m、速さ2m/sで円運動しているとみなす。必要な向心力の大きさはどれか。

- ア．80N
- イ．160N
- ウ．400N
- エ．1000N

答え・解説

正答：イ

ア：速度を二乗せず $200\times2\div5$ としている。

イ：正しい。 $F=mv^2/r=200\times2^2\div5=160\text{N}$ 。

ウ：半径で割らず $200\times2$ としている。

エ： $200\times5$ としており円運動の関係式を用いていない。

総合解説：旋回速度が2倍になると向心力は4倍になるため、高速旋回ほど荷振れや構造への横力が大きくなりやすい。

対象：2026-09-02

091

応力・材料強度 &gt; 引張・圧縮・曲げ・せん断 | 難易度: 基礎

問題：棒材の軸方向に両端から外向きの力を加えたとき、棒材に主として生じる作用はどれか。

- ア．引張り
- イ．圧縮
- ウ．曲げ
- エ．せん断

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。棒材を両端から引き離す方向の軸力は引張荷重であり、部材を伸ばそうとする。  
イ：圧縮は両端から押し縮める方向の作用である。  
ウ：曲げは部材を湾曲させるような横荷重やモーメントによって生じる。  
エ：せん断は断面を互いにずらそうとする平行な力によって生じる。  
総合解説：引張・圧縮・曲げ・せん断は、力の向きと部材の変形の仕方を対応させて区別する。  
対象：2026-09-02

092

応力・材料強度 &gt; 引張・圧縮・曲げ・せん断 | 難易度: 基礎

問題：柱材の軸方向に両端から内向きの力を加えたとき、柱材に主として生じる作用はどれか。

- ア．引張
- イ．圧縮
- ウ．ねじりだけ
- エ．浮力

答え・解説

正答：イ

ア：引張は部材を引き伸ばす方向の作用である。  
イ：正しい。両端から押し縮める方向の軸力は圧縮荷重である。  
ウ：軸方向から押すだけでは、主作用はねじりではなく圧縮である。  
エ：浮力は流体中で物体に作用する力であり、軸方向荷重の種類ではない。  
総合解説：圧縮材では材料強度だけでなく、細長い部材では座屈にも注意が必要になる。  
対象：2026-09-02

093

応力・材料強度 &gt; 引張・圧縮・曲げ・せん断 | 難易度: 基礎

問題：水平な梁を中央で下向きに曲げるような荷重を加えた場合、一般的に梁の上側と下側にはどのような応力が生じるか。

- ア．上側に引張、下側に圧縮
- イ．上側・下側とも引張だけ
- ウ．上側に圧縮、下側に引張
- エ．上側・下側とも応力0

答え・解説

正答：ウ

ア：下向きにたわむ一般的な梁の曲げでは関係が逆である。  
イ：曲げでは断面内に引張側と圧縮側が生じる。  
ウ：正しい。単純な下向き曲げでは上側の繊維が縮み、下側の繊維が伸びる。  
エ：荷重によって梁が曲げられるため応力が生じる。  
総合解説：曲げを受ける梁では、中立軸を境に一方が引張、他方が圧縮となる。  
対象：2026-09-02

094

応力・材料強度 &gt; 引張・圧縮・曲げ・せん断 | 難易度: 標準

問題：ピンで二枚の板を接合し、二枚の板が互いに反対方向へずれようとしている。このときピンに主として作用する力はどれか。

- ア．引張力だけ
- イ．圧縮力だけ
- ウ．浮力
- エ．せん断力

答え・解説

正答：エ

ア：ピン軸方向へ引き離す作用とは異なる。  
イ：接合面で横方向にずらす作用が主なので、せん断として扱う。  
ウ：液体中の物体に作用する力であり、接合ピンの力ではない。  
エ：正しい。接合面を境に部材をずらそうとする力はせん断力である。  
総合解説：ボルト、ピン、リベットなどの接合部では、部材をずらそうとするせん断力が重要になる。  
対象：2026-09-02

095

応力・材料強度 &gt; 引張・圧縮・曲げ・せん断 | 難易度: 標準

問題：断面積 $300\text{mm}^2$ の棒材に $60\text{kN}$ の引張力が作用している。平均引張応力はどれか。

- ア． $200\text{N}/\text{mm}^2$
- イ． $20\text{N}/\text{mm}^2$
- ウ． $180\text{N}/\text{mm}^2$
- エ． $18,000\text{N}/\text{mm}^2$

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。 $60\text{kN}=60000\text{N}$ なので、 $\text{応力}=\text{力}\div\text{断面積}=60000\div300=200\text{N}/\text{mm}^2$ 。  
イ： $60\text{kN}$ を $6000\text{N}$ として扱うなど、換算を1桁誤っている。  
ウ：力と面積の除算が正しくない。  
エ：力と面積を掛ける方向に近く、応力の計算ではない。  
総合解説：軸方向の平均応力は、荷重を有効断面積で割って求める。  
対象：2026-09-02

096

応力・材料強度 &gt; 引張・圧縮・曲げ・せん断 | 難易度: 標準

問題：断面積 $500\text{mm}^2$ の支柱に $100\text{kN}$ の圧縮荷重が作用している。平均圧縮応力はどれか。

- ア． $50\text{N}/\text{mm}^2$
- イ． $200\text{N}/\text{mm}^2$
- ウ． $500\text{N}/\text{mm}^2$
- エ． $50,000\text{N}/\text{mm}^2$

答え・解説

正答：イ

ア： $100\text{kN}$ の $\text{N}$ への換算又は除算を誤っている。  
イ：正しい。 $100000\div500=200\text{N}/\text{mm}^2$ 。  
ウ：荷重と断面積の関係を誤っている。  
エ：面積で割らず、値を過大に扱っている。  
総合解説：引張応力と同様に、平均圧縮応力も荷重÷断面積で求められる。  
対象：2026-09-02

097

応力・材料強度 &gt; 引張・圧縮・曲げ・せん断 | 難易度: 標準

問題：同じ材質で同じ引張荷重を受ける棒Aと棒Bがあり、Aの断面積はBの2倍である。平均引張応力の関係として正しいものはどれか。

- ア．Aの応力はBの2倍である。
- イ．AとBの応力は必ず同じである。
- ウ．Aの応力はBの1/2である。
- エ．Aの応力はBの4倍である。

答え・解説

正答：ウ

ア：断面積が大きいほど応力は小さくなるため逆である。  
イ：断面積が異なるので同じ荷重でも応力は異なる。  
ウ：正しい。応力=荷重÷断面積なので、荷重が同じなら断面積が2倍で応力は1/2になる。  
エ：応力は断面積の二乗に反比例するわけではない。  
総合解説：断面欠損や摩耗で有効断面積が減少すると、同じ荷重でも応力は増加する。  
対象：2026-09-02

098

応力・材料強度 &gt; 引張・圧縮・曲げ・せん断 | 難易度: 標準

問題：片持ち梁の固定端から1.5m離れた位置に、梁と直角方向へ8kNの集中荷重が作用している。固定端の曲げモーメントの大きさはどれか。

- ア．6kN・m
- イ．9.5kN・m
- ウ．16kN・m
- エ．12kN・m

答え・解説

正答：エ

ア： $8 \div 1.5$ のような計算に近く、曲げモーメントの求め方ではない。  
イ：荷重8kNと距離1.5mを加算した値に近く、単位も曲げモーメントの計算になっていない。  
ウ：距離を2mとして計算した値で、問題の1.5mと異なる。  
エ：正しい。固定端曲げモーメントは荷重×固定端からの距離なので、 $8 \times 1.5 = 12 \text{ kN} \cdot \text{m}$ 。  
総合解説：片持ち梁に集中荷重が作用するとき、固定端の曲げモーメントは荷重と作用距離の積で求める。  
対象：2026-09-02

099

応力・材料強度 &gt; 引張・圧縮・曲げ・せん断 | 難易度: 応用

問題：断面積 $100\text{mm}^2$ のピンが二面せん断で $40\text{kN}$ の荷重を受ける。二つのせん断面に荷重が均等に分担されるとき、各せん断面の平均せん断応力はどれか。

- ア． $200\text{N/mm}^2$
- イ． $400\text{N/mm}^2$
- ウ． $100\text{N/mm}^2$
- エ． $800\text{N/mm}^2$

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。各せん断面が $20\text{kN}$ を負担するので、 $20000 \div 100 = 200\text{N/mm}^2$ 。

イ：全荷重 $40\text{kN}$ を一つのせん断面だけで負担するとしている。

ウ：荷重を4分割している。

エ：二面せん断の荷重分担を考慮せず、さらに計算を誤っている。

総合解説：二面せん断では有効なせん断面が二つあるため、均等分担なら各面の負担荷重は全荷重の半分となる。

対象：2026-09-02

100

応力・材料強度 &gt; 引張・圧縮・曲げ・せん断 | 難易度: 応用

問題：同じ材料・断面積の短い柱と非常に長く細い柱に同じ圧縮応力を与える場合、長い柱で特に注意すべき現象はどれか。

- ア．共振だけ
- イ．座屈
- ウ．キャビテーション
- エ．電食

答え・解説

正答：イ

ア：共振は振動現象であり、細長い圧縮材に特有の主要な静的不安定現象は座屈である。

イ：正しい。細長い圧縮材は、材料が圧壊する前に横へ大きくたわんで不安定になる座屈を起こすことがある。

ウ：流体機械で圧力低下により気泡が生じる現象である。

エ：電気化学的な腐食現象であり、圧縮材の幾何学的不安定とは異なる。

総合解説：圧縮材の強さは材料の圧縮強度だけでなく、長さ、断面形状、支持条件による座屈耐力にも左右される。

対象：2026-09-02

101

応力・材料強度 &gt; 応力・安全率 | 難易度: 基礎

問題：材料力学でいう応力の説明として最も適切なものはどれか。

- ア．物体全体の質量を時間で割った量。
- イ．力と距離を掛けた回転効果。
- ウ．外力に対して材料内部に生じる抵抗力を、断面積当たりで表した量。
- エ．速度の時間変化率。

答え・解説

正答：ウ

ア：応力とは無関係である。  
イ：これはモーメントである。  
ウ：正しい。平均的な軸応力は荷重を断面積で割って表す。  
エ：これは加速度である。  
総合解説：応力は材料内部の負担の程度を断面積当たりで示す指標である。  
対象：2026-09-02

102

応力・材料強度 &gt; 応力・安全率 | 難易度: 基礎

問題：安全率について最も適切な説明はどれか。

- ア．材料を必ず限界強度まで使用するための係数。
- イ．荷重を0にするための係数。
- ウ．速度を増加させるための係数。
- エ．破断や降伏などの基準となる強さを、使用時に許容する荷重や応力より大きく取るための余裕を表す比。

答え・解説

正答：エ

ア：安全率は限界まで使うためではなく、余裕を確保するために用いる。  
イ：安全率を設定しても実荷重が0になるわけではない。  
ウ：安全率は材料・部材の強度余裕に関する概念である。  
エ：正しい。安全率は不確実性やばらつきを見込み、使用時の負担を材料の限界より十分低く抑えるために用いる。  
総合解説：安全率を用いると、材料強度のばらつき、動荷重、摩耗などに対する余裕を確保できる。  
対象：2026-09-02

103

応力・材料強度 &gt; 応力・安全率 | 難易度: 基礎

問題：切断荷重60kNのつり具に最大10kNの荷重が作用する。このとき切断荷重を基準とした安全率はどれか。

- ア．6
- イ．0.167
- ウ．50
- エ．600

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。安全率=切断荷重÷最大荷重=60÷10=6。

イ：最大荷重÷切断荷重としており、逆数である。

ウ：切断荷重と最大荷重の差を求めている。

エ：単位換算を二重に行うなど計算が誤っている。

総合解説：クレーン等安全規則でも、玉掛用具の安全係数は切断荷重を当該用具にかかる最大荷重で除した値として定義されている。

対象：2026-09-02

104

応力・材料強度 &gt; 応力・安全率 | 難易度: 標準

問題：材料の基準強度が300N/mm<sup>2</sup>で、安全率を3とする。単純に基準強度÷安全率で許容応力を定める場合、許容応力はどれか。

- ア．900N/mm<sup>2</sup>
- イ．100N/mm<sup>2</sup>
- ウ．297N/mm<sup>2</sup>
- エ．3N/mm<sup>2</sup>

答え・解説

正答：イ

ア：基準強度に安全率を掛けており、許容値が限界強度を上回っている。

イ：正しい。300÷3=100N/mm<sup>2</sup>。

ウ：基準強度から安全率3を単純に引いている。

エ：安全率そのものを応力値としている。

総合解説：安全率が大いほど、同じ基準強度に対して許容する応力は小さくなる。

対象：2026-09-02

105

応力・材料強度 &gt; 応力・安全率 | 難易度: 標準

問題：同じ切断荷重をもつ部材で、安全率を4から5へ大きくした。他の条件が同じなら許容荷重はどうなるか。

- ア．大きくなる。
- イ．必ず2倍になる。
- ウ．小さくなる。
- エ．変わらない。

答え・解説

正答：ウ

ア：安全率を大きくすると使用時の余裕を増やすため、許容荷重は小さくなる。

イ：安全率4から5への変更にそのような倍数関係はない。

ウ：正しい。許容荷重を切断荷重÷安全率で考えると、安全率を大きくするほど許容荷重は小さくなる。

エ：安全率を許容荷重の算定に用いるなら値は変化する。

総合解説：安全率は『余裕の大きさ』であり、値を大きくすれば同一部材をより控えめな荷重で使用するようになる。

対象：2026-09-02

106

応力・材料強度 &gt; 応力・安全率 | 難易度: 標準

問題：腐食によって部材の有効断面積が20%減少したが、作用荷重は変わらない。平均応力は元の何倍になるか。

- ア．0.8倍
- イ．1.20倍
- ウ．2倍
- エ．1.25倍

答え・解説

正答：エ

ア：断面積減少分をそのまま応力に掛けており、関係が逆である。

イ：20%増と単純に考えているが、正確には $1/0.8=1.25$ 倍である。

ウ：断面積が半分になった場合の関係に近く、20%減ではない。

エ：正しい。断面積は0.8倍になるので、応力は $1/0.8=1.25$ 倍となる。

総合解説：腐食や摩耗で断面が減ると、同じ荷重でも応力が増え、安全余裕が低下する。

対象：2026-09-02

107

応力・材料強度 &gt; 応力・安全率 | 難易度: 標準

問題：断面内で応力が均一でなく、一部に大きな応力が集中している部材の安全性を評価する場合、最も重要な考え方はどれか。

- ア．平均値だけでなく、最大応力が材料の許容範囲を超えないか確認する。
- イ．断面全体の平均応力が小さければ、局部の最大応力は無視してよい。
- ウ．最小応力だけを確認すればよい。
- エ．応力分布に関係なく、部材の色だけで判断する。

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。局所的な高応力が破壊の起点になるため、最大応力や応力集中部を確認する必要がある。  
イ：局所的に許容値を超えれば破損につながる。  
ウ：安全性を左右するのは通常、限界に近い最大応力である。  
エ：外観色だけでは応力状態を評価できない。  
総合解説：穴、溝、急な断面変化などは応力集中を生じやすく、名目応力だけでは不十分な場合がある。  
対象：2026-09-02

108

応力・材料強度 &gt; 応力・安全率 | 難易度: 標準

問題：ある部材は60kNの荷重で降伏すると見積もられている。降伏に対する安全率を2.5とする場合、単純な許容荷重はどれか。

- ア．150kN
- イ．24kN
- ウ．57.5kN
- エ．15kN

答え・解説

正答：イ

ア： $60 \times 2.5$ としており、許容荷重が降伏荷重を超えている。  
イ：正しい。 $60 \div 2.5 = 24\text{kN}$ 。  
ウ：60から2.5を引いており、安全率の適用方法が誤っている。  
エ：安全率4として計算した値に相当し、条件と異なる。  
総合解説：安全率で許容荷重を定める場合は、基準となる限界荷重を安全率で割る。  
対象：2026-09-02

109

応力・材料強度 &gt; 応力・安全率 | 難易度: 応用

問題：静止時には10kNだが、急停止時に最大15kNまで荷重が増える部材がある。切断荷重60kNに対する実使用上の安全率を評価するなら、どの荷重を用いるのが適切か。

- ア．静止時の10kNだけ
- イ．10kNと15kNの平均12.5kNだけ
- ウ．最大15kN
- エ．荷重は用いず、切断荷重60kNだけを見る

答え・解説

正答：ウ

ア：動荷重によって15kNまで増えることが分かっているのに無視すると安全率を過大評価する。  
イ：最大荷重に対する安全余裕を確認できない。  
ウ：正しい。安全率は実際に部材へ作用し得る最大荷重を基準に評価する必要がある。  
エ：安全率は限界荷重と使用時荷重の比なので、使用荷重が必要である。  
総合解説：クレーンでは加減速や衝撃で荷重が増えるため、安全率評価では最大の実作用荷重を見込む必要がある。  
対象：2026-09-02

110

応力・材料強度 &gt; 応力・安全率 | 難易度: 応用

問題：切断荷重80kNの部材に、条件Aでは最大10kN、条件Bでは最大16kNの荷重が作用する。安全率が小さいのはどちらで、その値はいくらか。

- ア．条件Aで5
- イ．条件Aで8
- ウ．条件Bで8
- エ．条件Bで5

答え・解説

正答：エ

ア：条件Aの安全率は8である。  
イ：値は合うが、安全率が小さい条件ではない。  
ウ：条件Bは $80 \div 16 = 5$ である。  
エ：正しい。Aは $80 \div 10 = 8$ 、Bは $80 \div 16 = 5$ なので、より厳しいのは条件Bで安全率5。  
総合解説：同じ部材でも使用条件により最大荷重が変われば安全率も変化し、最小安全率となる条件が重要になる。  
対象：2026-09-02

111

応力・材料強度 &gt; 材料の強さ・断面計算 | 難易度: 基礎

問題：幅20mm、高さ10mmの長方形断面の面積はどれか。

- ア．200mm<sup>2</sup>
- イ．30mm<sup>2</sup>
- ウ．100mm<sup>2</sup>
- エ．400mm<sup>2</sup>

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。 $20 \times 10 = 200\text{mm}^2$ 。

イ：幅と高さを加算している。

ウ： $20 \times 10$ の計算結果ではない。

エ：幅20mmを二乗するなど、断面寸法を誤って扱っている。

総合解説：引張・圧縮の平均応力計算では、まず荷重を負担する有効断面積を正しく求める。

対象：2026-09-02

112

応力・材料強度 &gt; 材料の強さ・断面計算 | 難易度: 基礎

問題：直径20mmの丸棒の断面積は約いくらか。 $\pi = 3.14$ とする。

- ア．62.8mm<sup>2</sup>
- イ．314mm<sup>2</sup>
- ウ．1256mm<sup>2</sup>
- エ．100mm<sup>2</sup>

答え・解説

正答：イ

ア：円周 $\pi d$ を求めた値であり、面積ではない。イ：正しい。 $A = \pi d^2 / 4 = 3.14 \times 20^2 \div 4 = 314\text{mm}^2$ 。ウ： $\pi d^2$ として4で割っていない。エ：半径10mmを二乗しただけで $\pi$ を掛けていない。総合解説：丸棒の断面積は、直径 $d$ を用いて $\pi d^2 / 4$ で求める。

対象：2026-09-02

113

応力・材料強度 &gt; 材料の強さ・断面計算 | 難易度: 基礎

問題：材料の「引張強さ」の説明として最も適切なものはどれか。

- ア．材料の密度を表す値。
- イ．材料が必ず永久変形を始める最初の応力だけをいう。
- ウ．引張試験で材料が示す最大の公称引張応力を表す強度指標。
- エ．材料の熱伝導率を表す値。

答え・解説

正答：ウ

ア：引張強さは密度ではなく力学的強度を表す。  
イ：これは降伏強さ・降伏点に関する説明である。  
ウ：正しい。引張強さは材料が引張試験中に耐えた最大荷重を元の断面積で割った代表的な強度値である。  
エ：熱伝導特性ではなく機械的強度である。  
総合解説：引張強さと降伏強さは異なる強度指標であり、設計では用途に応じて基準を使い分ける。  
対象：2026-09-02

114

応力・材料強度 &gt; 材料の強さ・断面計算 | 難易度: 標準

問題：50kNの引張荷重を受ける部材について、平均引張応力を $125\text{N/mm}^2$ 以下にしたい。必要な断面積の最小値はどれか。

- ア． $250\text{mm}^2$
- イ． $625\text{mm}^2$
- ウ． $6250\text{mm}^2$
- エ． $400\text{mm}^2$

答え・解説

正答：エ

ア：この断面では応力が $200\text{N/mm}^2$ となり条件を満たさない。  
イ： $125 \times 5$ のような計算で、必要最小値ではない。  
ウ：単位換算又は除算を誤っている。  
エ：正しい。 $A=P/\sigma=50000 \div 125=400\text{mm}^2$ 。  
総合解説：必要断面積は、荷重を許容応力で割って求める。  
対象：2026-09-02

115

応力・材料強度 &gt; 材料の強さ・断面計算 | 難易度: 標準

問題：外寸50mm×50mm、内側の空洞が40mm×40mmの中空角材がある。材料部分の断面積はどれか。

- ア．900mm<sup>2</sup>
- イ．1600mm<sup>2</sup>
- ウ．2500mm<sup>2</sup>
- エ．500mm<sup>2</sup>

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。 $50^2 - 40^2 = 2500 - 1600 = 900\text{mm}^2$ 。

イ：内側の空洞面積だけを求めている。

ウ：空洞を差し引かず外形全体を材料とみなしている。

エ：外寸と内寸の差10mmだけから誤って面積を求めている。

総合解説：中空断面では、外形面積から空洞部分の面積を差し引いて実材料断面積を求める。

対象：2026-09-02

116

応力・材料強度 &gt; 材料の強さ・断面計算 | 難易度: 標準

問題：鋼材の降伏強さについて最も適切な説明はどれか。

- ア．材料の密度が急に変わるときの値。
- イ．荷重を除いても元に戻らない塑性変形が顕著に始まる強さの目安。
- ウ．材料が完全に破断した後に測る長さだけを表す値。
- エ．摩擦係数が最大になる応力。

答え・解説

正答：イ

ア：降伏強さは密度変化の指標ではない。

イ：正しい。降伏を超えると永久変形が残るため、構造設計では重要な基準となる。

ウ：破断後の伸びなどとは異なる。

エ：摩擦係数とは別の材料特性である。

総合解説：部材は破断していなくても、降伏して大きな永久変形が生じれば安全な機能を失うことがある。

対象：2026-09-02

117

応力・材料強度 &gt; 材料の強さ・断面計算 | 難易度: 標準

問題：材料の延性が大きいという説明として最も適切なものはどれか。

- ア．破断前にほとんど変形しない性質である。
- イ．材料の密度が非常に小さいことだけを意味する。
- ウ．破断までに比較的大きな塑性変形をする能力がある。
- エ．電気を流しやすい性質である。

答え・解説

正答：ウ

ア：これは脆性的な挙動に近い。  
イ：延性と密度は別の特性である。  
ウ：正しい。延性の大きい材料は、引張りなどで破断する前に大きく伸びたり変形したりする。  
エ：これは電気伝導性に関する説明である。  
総合解説：延性と強さは同じ概念ではなく、材料の破壊挙動を考えると両方を区別する。  
対象：2026-09-02

118

応力・材料強度 &gt; 材料の強さ・断面計算 | 難易度: 標準

問題：摩耗により丸棒の有効断面積が $400\text{mm}^2$  から $320\text{mm}^2$  に減少した。同じ荷重が作用すると、平均応力は元の何倍になるか。

- ア．0.80倍
- イ．1.08倍
- ウ．2倍
- エ．1.25倍

答え・解説

正答：エ

ア：断面積比をそのまま応力比としており、関係が逆である。  
イ：400と320の差80を誤って割合化している。  
ウ：断面積が半減したわけではない。  
エ：正しい。応力比 $=400 \div 320 = 1.25$ 。  
総合解説：応力は断面積に反比例するため、断面欠損は見た目の減少率以上に安全余裕へ影響する。  
対象：2026-09-02

119

応力・材料強度 &gt; 材料の強さ・断面計算 | 難易度: 応用

問題：同じ曲げモーメントを受ける梁Aと梁Bがあり、Aの断面係数は $200\text{cm}^3$ 、Bは $400\text{cm}^3$ である。最大曲げ応力の関係として正しいものはどれか。

- ア．Aの曲げ応力はBの2倍である。
- イ．AとBの曲げ応力は同じ。
- ウ．Aの曲げ応力はBの $1/2$ である。
- エ．Aの曲げ応力はBの4倍である。

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。曲げ応力 $\sigma=M/Z$ なので、同じMなら断面係数Zが半分のAは応力が2倍になる。

イ：断面係数が異なるので同じモーメントでも応力は異なる。

ウ：断面係数が小さいAの方が応力は大きくなるため逆である。

エ：断面係数比は2倍なので、応力比も逆比の2倍である。

総合解説：曲げに対する断面の強さは面積だけでなく、材料が中立軸からどの位置に分布するかを反映する断面係数にも左右される。

対象：2026-09-02

120

応力・材料強度 &gt; 材料の強さ・断面計算 | 難易度: 応用

問題：80kNの引張荷重に対し、許容応力 $160\text{N/mm}^2$ 以下としたい。候補断面積が400、500、600、 $800\text{mm}^2$ の4種類あるとき、条件を満たす最小の断面積はどれか。

- ア． $400\text{mm}^2$
- イ． $500\text{mm}^2$
- ウ． $600\text{mm}^2$
- エ． $800\text{mm}^2$

答え・解説

正答：イ

ア：応力は $80000 \div 400 = 200\text{N/mm}^2$ となり、許容応力を超える。

イ：正しい。必要面積は $80000 \div 160 = 500\text{mm}^2$ なので、 $500\text{mm}^2$ が条件を満たす最小値である。

ウ：条件は満たすが、最小断面ではない。

エ：条件は満たすが、必要以上に大きく最小ではない。

総合解説：断面選定では必要面積を算出したうえで、それ以上となる実際の断面候補から最小適合品を選ぶ。

対象：2026-09-02

121

ワイヤロープ・つり具の力学 &gt; ワイヤロープ・フック・つり具の強さ | 難易度: 基礎

問題：クレーンに用いるワイヤロープが、一本の太い鋼棒ではなく多数の素線をより合わせた構造である主な利点はどれか。

- ア．圧縮荷重だけを負担しやすくするため。
- イ．電気抵抗を無限大にするため。
- ウ．必要な引張強さを確保しながら、ドラムやシーブに沿って曲がる柔軟性を得やすい。
- エ．ロープを曲げられないよう剛性を最大にするため。

答え・解説

正答：ウ

ア：ワイヤロープは主に引張荷重を負担する。  
イ：主目的は機械的な強度と柔軟性である。  
ウ：正しい。多数の細い素線をより合わせることで、強度と可とう性の両立を図れる。  
エ：シーブやドラムに掛けるため、適切な柔軟性が必要である。  
総合解説：ワイヤロープは引張材であり、繰返し曲げを受けるため、強さだけでなく柔軟性も重要である。  
対象：2026-09-02

122

ワイヤロープ・つり具の力学 &gt; ワイヤロープ・フック・つり具の強さ | 難易度: 基礎

問題：クレーン等安全規則上、玉掛け用ワイヤロープの安全係数として必要な値はどれか。

- ア．2以上
- イ．3以上
- ウ．5以上
- エ．6以上

答え・解説

正答：エ

ア：玉掛け用ワイヤロープの法定値として不足する。  
イ：玉掛け用ワイヤロープの法定値として不足する。  
ウ：フック・シャックルでは5以上だが、玉掛け用ワイヤロープは6以上である。  
エ：正しい。玉掛け用ワイヤロープの安全係数は6以上でなければ使用できない。  
総合解説：玉掛け用ワイヤロープの安全係数は、切断荷重をそのロープにかかる最大荷重で除した値として定義される。  
対象：2026-09-02

123

ワイヤロープ・つり具の力学 &gt; ワイヤロープ・フック・つり具の強さ | 難易度: 基礎

問題：クレーン等安全規則上、玉掛け用フック又はシャックルの安全係数として必要な値はどれか。

- ア．5以上
- イ．2以上
- ウ．3以上
- エ．6以上だけが唯一の基準

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。玉掛け用フック又はシャックルの安全係数は5以上でなければ使用できない。  
イ：法定の安全係数として不足する。  
ウ：法定の安全係数として不足する。  
エ：6以上は玉掛け用ワイヤロープの基準であり、フック・シャックルは5以上である。  
総合解説：玉掛用具では種類ごとに安全係数の法定値が異なるため、混同しないことが重要である。  
対象：2026-09-02

124

ワイヤロープ・つり具の力学 &gt; ワイヤロープ・フック・つり具の強さ | 難易度: 標準

問題：切断荷重72kNの玉掛け用ワイヤロープを、安全係数6で使用する時、安全係数だけから計算した最大荷重はどれか。

- ア．432kN
- イ．12kN
- ウ．66kN
- エ．6kN

答え・解説

正答：イ

ア：切断荷重に安全係数を掛けており逆である。  
イ：正しい。 $72 \div 6 = 12\text{kN}$ 。  
ウ：切断荷重から安全係数6を単純に引いている。  
エ： $72 \div 12$ としており条件と異なる。  
総合解説：安全係数を満たす最大荷重は、切断荷重 ÷ 必要安全係数で求める。  
対象：2026-09-02

125

ワイヤロープ・つり具の力学 &gt; ワイヤロープ・フック・つり具の強さ | 難易度: 標準

問題：切断荷重90kNのワイヤロープに12kNの最大荷重が作用する。安全係数はどれか。

- ア．0.133
- イ．78
- ウ．7.5
- エ．1080

答え・解説

正答：ウ

ア：12÷90としており逆数である。

イ：90-12であり、安全係数ではない。

ウ：正しい。90÷12=7.5。

エ：90×12であり、安全係数の計算ではない。

総合解説：安全係数は限界側の荷重を使用時最大荷重で割った無次元の比である。

対象：2026-09-02

126

ワイヤロープ・つり具の力学 &gt; ワイヤロープ・フック・つり具の強さ | 難易度: 標準

問題：20kNの荷を、同じ長さの2本の鉛直ワイヤロープで左右対称に均等支持している。各ロープの張力はどれか。

- ア．20kN
- イ．40kN
- ウ．5kN
- エ．10kN

答え・解説

正答：エ

ア：二本で分担する条件を無視している。

イ：全荷重を各ロープに二重に負担させている。

ウ：荷重を4分割している。

エ：正しい。鉛直で均等支持なら20kNを2本で分担し、各10kNとなる。

総合解説：ロープが鉛直で対称なら単純分担できるが、斜めになると各ロープ張力は荷重の半分より大きくなる。

対象：2026-09-02

127

ワイヤロープ・つり具の力学 &gt; ワイヤロープ・フック・つり具の強さ | 難易度: 標準

問題：最大荷重9kNで使用するロープの切断荷重が劣化により72kNから54kNへ低下した。安全係数は8からいくらに低下するか。

- ア．6
- イ．4.5
- ウ．8
- エ．18

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。劣化後は $54 \div 9 = 6$ 。

イ： $54 \div 12$ など、最大荷重を誤っている。

ウ：切断荷重が低下しているのに元の安全係数をそのまま用いている。

エ： $54 \div 3$ など、計算条件が異なる。

総合解説：損傷や腐食で実際の切断強度が低下すると、同じ使用荷重でも安全余裕は減少する。

対象：2026-09-02

128

ワイヤロープ・つり具の力学 &gt; ワイヤロープ・フック・つり具の強さ | 難易度: 標準

問題：フックに荷を掛ける際、フックの先端近くへ横方向の力を加えるような掛け方が不適切な主な理由はどれか。

- ア．横荷重を加えるほど安全係数が自動的に大きくなる。
- イ．本来想定した荷重方向と異なる曲げ・こじりが生じ、局部応力が大きくなるおそれがある。
- ウ．フックには圧縮力しか生じないので影響しない。
- エ．先端に掛けるほど荷の質量が小さくなる。

答え・解説

正答：イ

ア：実際には不利な応力が生じ、安全性を低下させる。

イ：正しい。フックは所定の荷重方向で用いるべきで、横引きや先端荷重は不利な曲げを生じさせる。

ウ：フックは曲げや引張を含む複雑な応力状態となる。

エ：荷の質量は掛け位置で変化しない。

総合解説：つり具は定格された使用方向を守り、横荷重やこじりなど設計外の荷重を避ける必要がある。

対象：2026-09-02

129

ワイヤロープ・つり具の力学 &gt; ワイヤロープ・フック・つり具の強さ | 難易度: 応用

問題：あるワイヤロープの有効金属断面積を $120\text{mm}^2$ とみなし、 $24\text{kN}$ の引張荷重が均等に作用すると仮定する。平均引張応力はどれか。

- ア． $20\text{N/mm}^2$
- イ． $2880\text{N/mm}^2$
- ウ． $200\text{N/mm}^2$
- エ． $120\text{N/mm}^2$

答え・解説

正答：ウ

ア： $24\text{kN}$ を $2400\text{N}$ として扱うなど、単位換算を誤っている。

イ：荷重と面積を掛ける方向に近く、応力の計算ではない。

ウ：正しい。 $24000 \div 120 = 200\text{N/mm}^2$ 。

エ：断面積の数値をそのまま応力としている。

総合解説：実際のワイヤロープでは素線間の接触や曲げなどが加わるが、基本的な引張応力の考え方は荷重÷有効断面積である。

対象：2026-09-02

130

ワイヤロープ・つり具の力学 &gt; ワイヤロープ・フック・つり具の強さ | 難易度: 応用

問題：ワイヤロープの安全率について最も適切な説明はどれか。

ア．クレーンに使われる全てのワイヤロープは、用途に関係なく必ず安全係数6だけで決まる。

イ．玉掛け用ワイヤロープには安全係数の規定が存在しない。

ウ．安全率は切断荷重と最大荷重に関係なく、ロープの色だけで決まる。

エ．玉掛け用ワイヤロープは安全係数6以上だが、クレーン本体の巻上げ用・支持用などのワイヤロープは構造規格で

用途や等級に応じた別の安全率が定められている。

答え・解説

正答：エ

ア：クレーン本体のワイヤロープは用途・等級に応じた規定があり、一律6ではない。

イ：クレーン等安全規則で6以上と定められている。

ウ：安全率は強度と作用荷重の比で評価する。

エ：正しい。玉掛用具の規則とクレーン本体を構成するワイヤロープの構造規格は区別して適用する。

総合解説：同じ『ワイヤロープ』でも、玉掛用具かクレーン本体のロープかで適用される規定と数値が異なる。

対象：2026-09-02

## 131 ワイヤロープ・つり具の力学 &gt; 玉掛け角度・張力 | 難易度: 基礎

問題：重量12kNの荷を、左右対称の2本のロープで鉛直につけている。荷が静止し、2本が均等に負担するとき、各ロープの張力はどれか。

- ア．6kN
- イ．3kN
- ウ．12kN
- エ．24kN

## 答え・解説 正答：ア

ア：正しい。鉛直2本づりで均等負担なら  $12 \div 2 = 6$  kN。

イ：荷重を4分割している。

ウ：各ロープが全荷重を単独で負担としている。

エ：二本分の荷重を各ロープへ加算している。

総合解説：2本が鉛直なら各ロープの張力の鉛直成分は張力そのものとなり、合計が荷重に等しくなる。

対象：2026-09-02

## 132 ワイヤロープ・つり具の力学 &gt; 玉掛け角度・張力 | 難易度: 基礎

問題：同じ荷を左右対称の2本のロープでつる場合、各ロープが鉛直線からなす角度を大きくすると、各ロープの張力は一般にどうなるか。

- ア．小さくなる。
- イ．大きくなる。
- ウ．常に荷重の1/2で変わらない。
- エ．必ず0になる。

## 答え・解説 正答：イ

ア：角度が大きくなるほど鉛直成分の割合が小さくなるため、必要張力は増える。

イ：正しい。鉛直成分の和で同じ荷重を支えるため、ロープが水平に近づくほど必要な張力は増える。

ウ：ロープが斜めになると張力の鉛直成分だけが荷重支持に寄与する。

エ：角度が増えても荷を支えるため張力は必要である。

総合解説：玉掛け角度が大きいとロープ張力だけでなく、つり点へ作用する水平分力も増える。

対象：2026-09-02

133

ワイヤロープ・つり具の力学 &gt; 玉掛け角度・張力 | 難易度: 基礎

問題：重量 $W$ の荷を左右対称の2本のロープでつり、各ロープが鉛直線から角度 $\alpha$ をなす。各ロープ張力 $T$ を表す式として正しいものはどれか。

ア． $T=W\cos\alpha/2$ イ． $T=2W\cos\alpha$ ウ． $T=W/(2\cos\alpha)$ エ． $T=W/(2\sin\alpha)$ 

答え・解説

正答：ウ

ア：角度が大きくなるほど張力が小さくなる式となり、力のつり合いと逆である。

イ：荷重を二重に掛けており、鉛直方向のつり合い式ではない。

ウ：正しい。各ロープの鉛直成分 $T\cos\alpha$ が2本で荷重 $W$ を支えるので、 $2T\cos\alpha=W$ 。エ： $\alpha$ を鉛直線からの角度と定義した場合はsinではなくcosを用いる。

総合解説：玉掛け計算では角度の基準を必ず明示する。鉛直からの角度ならcos、水平からの角度ならsinを使う。

対象：2026-09-02

134

ワイヤロープ・つり具の力学 &gt; 玉掛け角度・張力 | 難易度: 標準

問題：重量10kNの荷を左右対称の2本のロープでつる。各ロープが鉛直線から $30^\circ$ 傾いているとき、各ロープの張力は約いくらか。 $\cos 30^\circ=0.866$ とする。

ア．5.00kN

イ．8.66kN

ウ．11.55kN

エ．約5.77kN

答え・解説

正答：エ

ア：ロープが鉛直の場合の張力で、傾きによる増加を考慮していない。

イ： $10\times 0.866$ としており、二本の鉛直成分のつり合いを用いていない。ウ： $10/0.866$ としており、2本で分担することを考慮していない。エ：正しい。 $T=10/(2\times 0.866)=\text{約}5.77\text{kN}$ 。総合解説： $30^\circ$ 傾くと、各ロープの張力は鉛直2本づくりの5kNよりやや大きくなる。

対象：2026-09-02

135

ワイヤロープ・つり具の力学 &gt; 玉掛け角度・張力 | 難易度: 標準

問題：重量10kNの荷を左右対称の2本のロープでつる。各ロープが鉛直線から60°傾いているとき、各ロープの張力はどれか。cos60°=0.5とする。

- ア．10kN
- イ．5kN
- ウ．20kN
- エ．2.5kN

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。T=10/(2×0.5)=10kN。各ロープの張力が荷全体の重量と同じ大きさになる。

イ：鉛直2本づりの場合の値で、角度の影響を無視している。

ウ：2本分の張力を各一本へ誤って割り当てている。

エ：張力の鉛直成分と全張力の関係を逆に扱っている。

総合解説：鉛直から60°、すなわち2本間の角度120°では張力が大きくなり、玉掛け条件として厳しくなる。

対象：2026-09-02

136

ワイヤロープ・つり具の力学 &gt; 玉掛け角度・張力 | 難易度: 標準

問題：重量10kNの荷を左右対称の2本のロープでつり、2本のロープ間の角度が60°である。各ロープ張力は約いくらか。cos30°=0.866とする。

- ア．10kN
- イ．約5.77kN
- ウ．5.00kN
- エ．2.89kN

答え・解説

正答：イ

ア：ロープ間角60°を各ロープの鉛直角60°と誤解した場合の値である。

イ：正しい。左右対称なので各ロープは鉛直から30°。T=10/(2×0.866)=約5.77kN。

ウ：ロープ角度を無視した鉛直2本づりの値である。

エ：張力をさらに2で割っている。

総合解説：『ロープ間の角度』と『各ロープの鉛直からの角度』は異なる。左右対称なら前者の半分が後者となる。

対象：2026-09-02

137

ワイヤロープ・つり具の力学 &gt; 玉掛け角度・張力 | 難易度: 標準

問題：重量12kNの荷を左右対称の2本のロープでつる。各ロープが水平線から $30^\circ$ 上向きであるとき、各ロープの張力はどれか。 $\sin 30^\circ = 0.5$ とする。

- ア．4kN
- イ．18kN
- ウ．12kN
- エ．8kN

答え・解説

正答：ウ

ア：二本の鉛直成分の合計が8kNにしかならず、12kNの荷を支えられない。  
イ：必要張力12kNより過大で、つり合い式 $2T\sin 30^\circ = 12$ を満たさない。  
ウ：正しい。鉛直成分は $T\sin 30^\circ$ 。 $2T \times 0.5 = 12$ より $T = 12\text{kN}$ 。  
エ：二本の鉛直成分の合計は $2 \times 8 \times 0.5 = 8\text{kN}$ で不足する。  
総合解説：水平からの角度 $\beta$ を使う場合は、各ロープの鉛直成分が $T\sin \beta$ となる。  
対象：2026-09-02

138

ワイヤロープ・つり具の力学 &gt; 玉掛け角度・張力 | 難易度: 標準

問題：左右対称2本づりで、各ロープの許容張力が8kNである。各ロープが鉛直線から $60^\circ$ 傾く条件で、つれる荷の重量の上限は何kNか。 $\cos 60^\circ = 0.5$ とする。

- ア．16kN
- イ．4kN
- ウ．32kN
- エ．8kN

答え・解説

正答：エ

ア：各ロープ張力の単純合計で、鉛直成分だけが荷重を支えることを無視している。  
イ：二本の鉛直成分を一方分だけとしている。  
ウ：角度と本数の扱いが誤っている。  
エ：正しい。 $W = 2T\cos 60^\circ = 2 \times 8 \times 0.5 = 8\text{kN}$ 。  
総合解説：ロープ許容張力が一定でも、玉掛け角度が大きくなるほどつれる荷の上限は小さくなる。  
対象：2026-09-02

139

ワイヤロープ・つり具の力学 &gt; 玉掛け角度・張力 | 難易度: 応用

問題：左右対称2本づりで、2本のロープ間の角度が $120^\circ$ である。各ロープ張力と荷の重量 $W$ の関係として正しいものはどれか。

- ア．各ロープ張力は $W$ と等しい。
- イ．各ロープ張力は $W/2$ である。
- ウ．各ロープ張力は $W/4$ である。
- エ．各ロープ張力は $0$ である。

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。各ロープは鉛直から $60^\circ$ なので、 $T=W/(2\cos 60^\circ)=W$ 。

イ：これはロープが鉛直の場合の関係である。

ウ：角度が大きくなるほど張力は減るのではなく増える。

エ：荷を支持しているため張力は必要である。

総合解説：二本間角度 $120^\circ$ は張力が急増する代表的な条件であり、角度を広げすぎないことが重要である。

対象：2026-09-02

140

ワイヤロープ・つり具の力学 &gt; 玉掛け角度・張力 | 難易度: 応用

問題：重量 $8\text{kN}$ の荷を左右対称の2本ロープでつる。各ロープの許容張力が $8\text{kN}$ であるとき、2本間の角度 $\theta$ は最大何度までなら張力 $8\text{kN}$ 以下にできるか。

- ア． $60^\circ$
- イ． $120^\circ$
- ウ． $90^\circ$
- エ． $180^\circ$

答え・解説

正答：イ

ア：安全な角度ではあるが、条件から求まる最大角ではない。

イ：正しい。 $T=W/(2\cos(\theta/2))\leq 8$ より、 $8/(2\cos(\theta/2))\leq 8$ 、 $\cos(\theta/2)\geq 0.5$ 。したがって $\theta/2\leq 60^\circ$ 、 $\theta\leq 120^\circ$ 。

ウ：安全な角度ではあるが、最大値は $120^\circ$ である。

エ： $\cos 90^\circ=0$ となり、理論上必要張力が無限大へ近づくため成立しない。

総合解説：ロープ間角度が $180^\circ$ へ近づくほど鉛直成分が小さくなり、必要張力は急激に増大する。

対象：2026-09-02

## 141 ワイヤロープ・つり具の力学 &gt; 滑車・ロープの掛け方と荷重 | 難易度: 基礎

問題：摩擦を無視した1個の定滑車の働きとして最も適切なものはどれか。

- ア．必要な力を必ず1/2にする。
- イ．必要な力を必ず1/4にする。
- ウ．力の方向を変えられるが、理想的な力の大きさそのものは小さくならない。
- エ．荷の質量を物理的に半分にする。

## 答え・解説 正答：ウ

ア：これは1個の動滑車を理想化した場合の代表的な効果である。

イ：定滑車1個ではそのような力の軽減はない。

ウ：正しい。定滑車1個の理想的な力学的有利さは1で、主に力の方向を変える。

エ：滑車は荷の質量自体を変えない。

総合解説：定滑車は作業しやすい方向へロープを導くために使えるが、理想条件では力の倍率は1である。

対象：2026-09-02

## 142 ワイヤロープ・つり具の力学 &gt; 滑車・ロープの掛け方と荷重 | 難易度: 基礎

問題：摩擦を無視した1個の動滑車で、荷を2本のロープ部分が均等に支えている。荷重が10kNならロープ張力はどれか。

- ア．2kN
- イ．10kN
- ウ．20kN
- エ．5kN

## 答え・解説 正答：エ

ア：2本の支持ロープ部分で合計4kNしか支えられず、10kNに不足する。

イ：荷重全体を一本のロープが負担するとしており、2本の支持部分による分担を考慮していない。

ウ：荷重の2倍であり、理想動滑車のつり合い関係ではない。

エ：正しい。2本の支持ロープ部分が各張力Tで支えるので $2T=10$ 、 $T=5$ kN。

総合解説：理想的な動滑車では、動く滑車を支えるロープ部分の本数で荷重を分担する。

対象：2026-09-02

## 143 ワイヤロープ・つり具の力学 &gt; 滑車・ロープの掛け方と荷重 | 難易度: 基礎

問題：質量のないロープが摩擦のない滑車に掛かって静止している理想モデルで、同じ連続したロープの各部分の張力はどうか。

- ア．等しい。
- イ．滑車を通るたび必ず2倍になる。
- ウ．滑車を通るたび必ず1/2になる。
- エ．ロープの位置ごとに無関係な値となる。

## 答え・解説 正答：ア

ア：正しい。理想的な質量なしロープ・摩擦なし滑車では、同一ロープの張力は各部で等しいと扱う。  
イ：摩擦なしの理想モデルでは張力は変わらない。  
ウ：理想滑車で張力が自動的に半分になるわけではない。  
エ：理想モデルでは同じ連続ロープの張力は等しい。  
総合解説：実機ではシーブ摩擦やロープ曲げ抵抗により張力差が生じるが、基本計算では等張力から考える。  
対象：2026-09-02

## 144 ワイヤロープ・つり具の力学 &gt; 滑車・ロープの掛け方と荷重 | 難易度: 標準

問題：動くフックブロックを4本のロープ部分が均等に支えている理想的な滑車装置で、荷重20kNをつる。各ロープ部分の張力はどれか。

- ア．10kN
- イ．5kN
- ウ．20kN
- エ．80kN

## 答え・解説 正答：イ

ア：支持部分を2本として計算している。  
イ：正しい。 $20 \div 4 = 5$  kN。  
ウ：各ロープが全荷重を負担するとしている。  
エ：荷重に支持本数を掛けている。  
総合解説：理想的な多条掛けでは、動くブロックを支える有効なロープ部分の本数が荷重分担の基本になる。  
対象：2026-09-02

145

ワイヤロープ・つり具の力学 &gt; 滑車・ロープの掛け方と荷重 | 難易度: 標準

問題：摩擦のない定滑車にロープを180°折り返して掛け、ロープの両側が鉛直下向きに4kNずつ滑車を引いている。滑車支持部に作用する下向き合力はどれか。

- ア．4kN
- イ．2kN
- ウ．8kN
- エ．0kN

答え・解説

正答：ウ

ア：ロープ片側の張力だけを考えている。  
イ：二本分を誤って半減している。  
ウ：正しい。滑車には同方向の4kNが2本分作用するので合計8kN。  
エ：二つの力は同じ下向きであり、互いに打ち消さない。  
総合解説：滑車軸や支持部の荷重は、ロープ張力のベクトル合成で評価する必要がある。  
対象：2026-09-02

146

ワイヤロープ・つり具の力学 &gt; 滑車・ロープの掛け方と荷重 | 難易度: 標準

問題：フックブロックを6本のロープ部分が均等に支える理想状態で、30kNの荷をつる。各ロープ部分の張力はどれか。

- ア．6kN
- イ．15kN
- ウ．180kN
- エ．5kN

答え・解説

正答：エ

ア：荷重30を支持本数5で割るような誤計算である。  
イ：支持本数を2本として扱っている。  
ウ：荷重と支持本数を掛けている。  
エ：正しい。 $30 \div 6 = 5\text{kN}$ 。  
総合解説：掛け数を増やすと一つのロープ部分が負担する理想張力は小さくなる一方、必要なロープ長さや摩擦箇所は増える。  
対象：2026-09-02

147 ワイヤロープ・つり具の力学 &gt; 滑車・ロープの掛け方と荷重 | 難易度: 標準

問題：理想的な4本支持の滑車装置で荷を1m持ち上げるため、自由端のロープは何m引く必要があるか。

- ア．4m
- イ．0.25m
- ウ．1m
- エ．16m

答え・解説 正答：ア

ア：正しい。力を1/4にできる代わりに、理想的には4倍の距離だけロープを引く必要がある。  
イ：距離の関係を逆にしている。  
ウ：力学的有利さ4の距離交換を考慮していない。  
エ：支持本数4を二乗している。  
総合解説：理想滑車は仕事を生み出す装置ではなく、必要な力を小さくする代わりに長い距離を引く。  
対象：2026-09-02

148 ワイヤロープ・つり具の力学 &gt; 滑車・ロープの掛け方と荷重 | 難易度: 標準

問題：理想的な力学的有利さが4の滑車装置で、装置全体の効率を80%とする。16kNの荷を持ち上げるために必要な自由端の力はどれか。

- ア．4kN
- イ．5kN
- ウ．3.2kN
- エ．20kN

答え・解説 正答：イ

ア：理想状態 $16 \div 4$ の値で、効率低下を考慮していない。  
イ：正しい。実効的な力学的有利さ $=4 \times 0.8=3.2$ なので、 $16 \div 3.2=5\text{kN}$ 。  
ウ：力学的有利さ3.2をそのまま力とみなしている。  
エ：荷重を効率0.8で割っただけで、滑車の力学的有利さを考慮していない。  
総合解説：実機ではシーブ軸摩擦やロープ曲げ損失があるため、必要な操作力は理想値より大きくなる。  
対象：2026-09-02

149

ワイヤロープ・つり具の力学 &gt; 滑車・ロープの掛け方と荷重 | 難易度: 応用

問題：同じ荷を扱うためにシーブ数とロープの曲げ回数を増やした場合、実際の滑車装置について最も適切な説明はどれか。

ア．シーブを増やすほど摩擦は必ず0になる。

イ．シーブ数を増やせば必要ロープ長さも必ず短くなる。

ウ．理想的には荷重分担を増やせるが、実機ではシーブ摩擦やロープ曲げ抵抗が累積するため効率低下も考慮する必要がある。

エ．実機でも全てのロープ部分の張力は損失に関係なく完全に同じである。

答え・解説

正答：ウ

ア：接触・軸受箇所が増えるため、実際には損失が累積する。

イ：一般に多糸掛けほど必要ロープ長さは増える。

ウ：正しい。掛け数を増やすことには力の分担上の利点がある一方、摩擦損失が増える。

エ：摩擦や曲げ抵抗により張力差が生じ得る。

総合解説：滑車装置の設計・運用では、理想的な支持本数だけでなく実際のシーブ効率も重要である。

対象：2026-09-02

150

ワイヤロープ・つり具の力学 &gt; 滑車・ロープの掛け方と荷重 | 難易度: 応用

問題：動くブロックを3本のロープ部分が鉛直に支え、各部分の張力が4kNで等しい理想状態とする。ブロック自重を無視したとき、支持できる荷重はどれか。

ア．4kN

イ．8kN

ウ．16kN

エ．12kN

答え・解説

正答：エ

ア：一本分の張力しか考慮していない。

イ：支持部分を2本としている。

ウ：支持部分を4本としている。

エ：正しい。鉛直上向きの支持力は $4\text{kN} \times 3 = 12\text{kN}$ 。

総合解説：可動ブロックに作用する支持力は、そのブロックを実際に支えているロープ部分の張力ベクトルを合計して求める。

対象：2026-09-02