

問いと図で確かめる

力のモーメントと剛体のつり合い

条件と数値は図・表示の記録にそろえています。問題、解答、続く理由を対応させて確かめます。

問題 1

ドアはなぜ蝶番から遠い場所を押すと開きやすい？

01

ドアはなぜ蝶番から遠い場所を押すと開きやすい？

問題 2

支点から0.5 mの位置で棒に垂直に4 Nの力を加えます。支点まわりの力のモーメントの大きさは何 $\text{N}\cdot\text{m}$ ですか。

01

支点から0.5mの位置を棒に垂直に
4Nで押す。モーメントは何 $\text{N}\cdot\text{m}$ ？

問題 3

軽い水平な棒の支点の左0.5 mに、下向き4 Nが働きます。右側に下向き2 Nを加えてつり合わせるには、支点から右へ何mの位置に加えますか。

01

支点の左0.5mに4N。
右に2Nでつり合わせるには
何mの位置？

解答と理由

力のモーメントと剛体のつり合い

問題 1 の解答

同じ向きに垂直に押すなら、蝶番から遠いほど腕が長くなり、同じ力で大きいモーメントを作れるためです。

腕は軸から力の作用線までの垂直距離です。同じモーメントを作るために必要な力は、腕が長いほど小さくなります。距離だけでなく力の向きも重要です。

01

ドアはなぜ蝶番から遠い場所を押すと開きやすい？

問題 2 の解答

2 N・mです。

力が棒に垂直なので、軸から作用線までの腕は0.5 m。 $M=FL=4\times0.5=2\text{ N}\cdot\text{m}$ です。

01

垂直 $\rightarrow L = 0.5\text{ m}$

02

$M = F L = 4 \times 0.5$

03

$= 2\text{ N}\cdot\text{m}$

問題 3 の解答

1 mの位置です。

支点まわりで左右のモーメントを等しくすると $4\times0.5=2\times L$ 。 $L=1\text{ m}$ です。支点の力も含めて合力0が必要ですが、支点の力の腕は0です。

01

左： $4 \times 0.5 = 2\text{ N}\cdot\text{m}$

02

右： $2 \times L = 2\text{ N}\cdot\text{m}$

03

$L = 1\text{ m}$

要点と解説をつなぐ

力のモーメントと剛体のつり合い

取っ手と蝶番近くの比較

腕0.8 mと0.1 mでは、同じモーメントを作る力は近い側で $0.8/0.1=8$ 倍必要です。4 N、腕0.5 mなら $M=2\text{ N}\cdot\text{m}$ です。

棒では二つのつり合いを確認

左4 N・腕0.5 mのモーメントは $2\text{ N}\cdot\text{m}$ 。右2 Nなら腕1 mでつり合い、支点の上向き力は $4+2=6\text{ N}$ です。

固定する条件の確認

力は腕に垂直に作用する。。剛体の静止には合力0とモーメントの和0の両方が必要。棒の計算例では棒の重さを無視する。

問題2の条件

棒に垂直な力。。問うのはモーメントの大きさ。

問題3の条件

棒の重さを無視する。。左右の力は下向きで棒に垂直。

01

ドアはなぜ蝶番から遠い場所を押すと開きやすい？