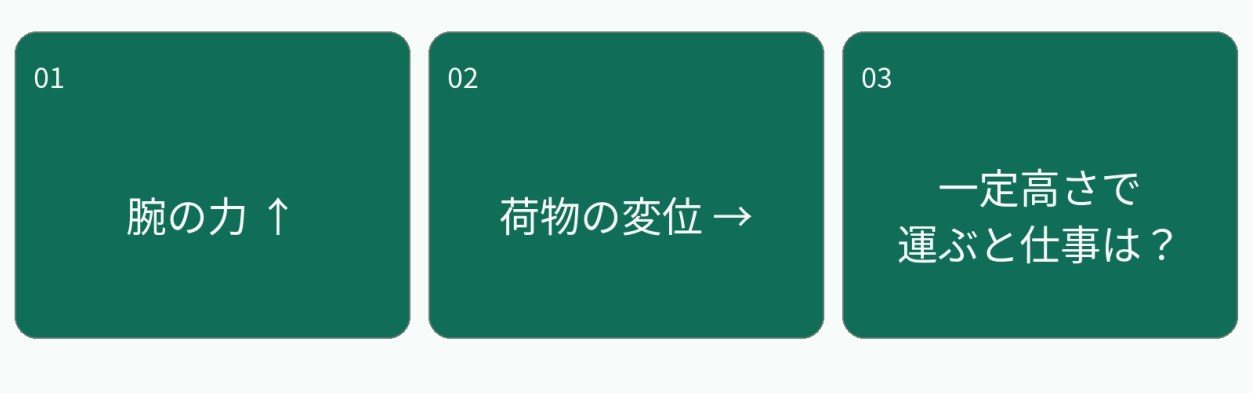
問いと図で確かめる

仕事と仕事率を力・移動の図で読む

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。

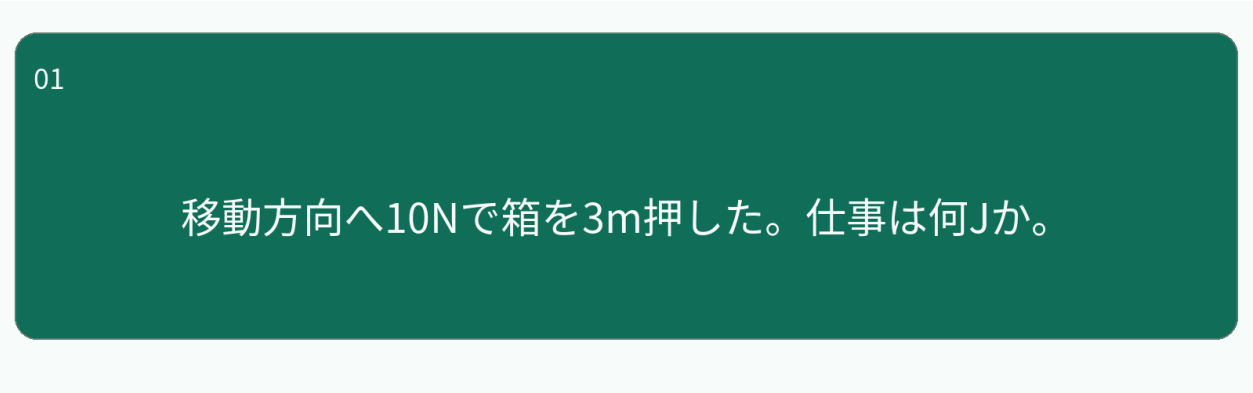
問題 1

重い荷物を水平に持ち歩くと腕の上向きの力は仕事をする？。腕の力 ↑。荷物の変位 →。一定高さで運ぶと仕事は？



問題 2

箱を移動方向へ一定の10 Nの力で3 m押します。この指定された力が箱にする仕事は何Jですか。



問題 3

30 Jの仕事を3秒間で行いました。平均仕事率は何Wですか。

解答と理由

仕事と仕事率を力・移動の図で読む

問題 1 の解答

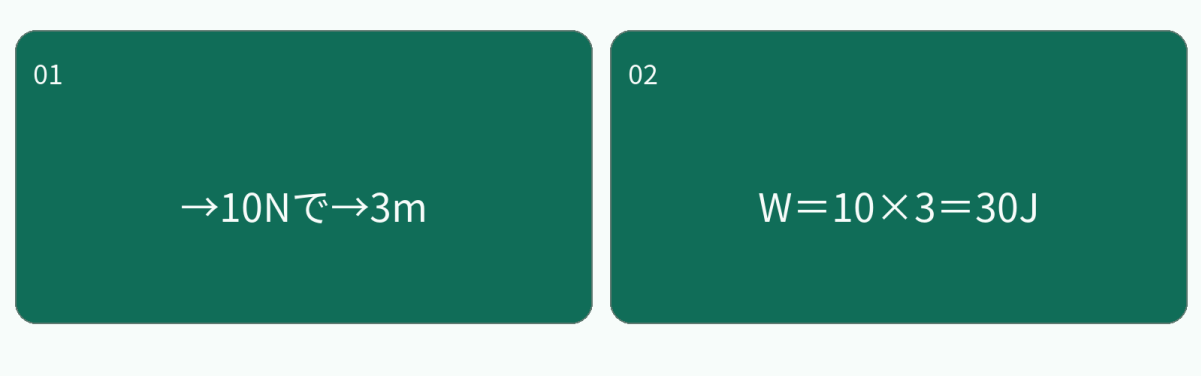
高さを一定に保った水平移動では、荷物を支える上向きの力が荷物にする仕事は0 Jです。

その力と変位が垂直で、仕事W=F・Δrの内積が0になるためです。これは荷物に対する指定した力の力学的仕事の話で、腕が疲れないという意味ではありません。

問題 2 の解答

30 Jです。

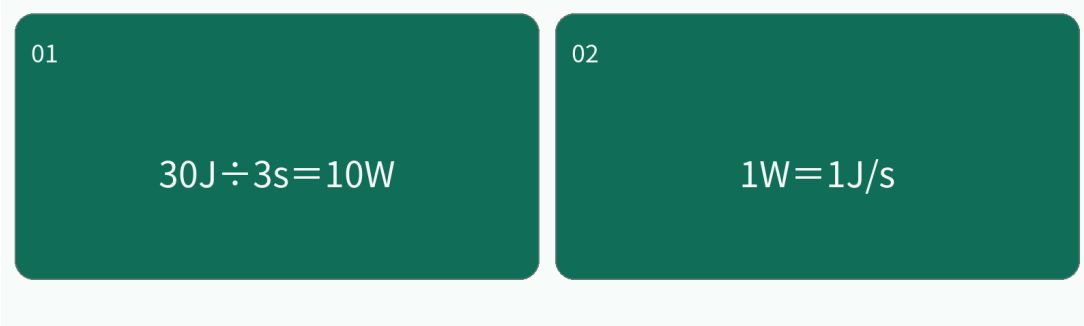
力と変位が同じ向きなのでW=Fd=10×3=30 N·m=30 Jです。指定された力の仕事と、他の力を含む合力の仕事を区別します。



問題 3 の解答

10 Wです。

平均仕事率は仕事÷経過時間なので30 J/3 s=10 Wです。1 W=1 J/sです。



要点と解説をつなぐ

仕事と仕事率を力・移動の図で読む

垂直な力の仕事

支持力の仕事は(0,100)・(3,0)=0×3+100×0=0 Jです。

仕事の主語を固定する

支持力の仕事が0であることと、他の力の仕事や合力の仕事が0であることは別です。指定した力と変位の関係を確認してから、合力についてのエネルギーの変化へつなげます。

仕事と仕事率

移動と同じ向きの10 Nで3 m動かす別例ではW=30 J。3秒なら平均仕事率30/3=10 W、6秒なら5 Wです。

固定する条件の確認

指定した力の仕事と、合力の仕事を区別する。。支持力は一定の上向き(0,100) N、変位は水平(3,0) m。荷物の高さは一定。

問題2の条件

力は一定。。力と変位は同じ向きで、変位は3 m。

問題3の条件

仕事30 Jを行った全時間は3 s。。平均の仕事率を求める。