

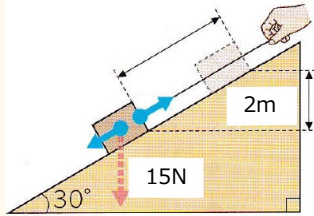
## 03 中3仕事

## 答えは余白に書く。

011 物体を 3m 持ち上げたい。斜面を使うと「力」は少なく済む。けれども「距離」は長くなる。つまり作業量（仕事 J）は同じ。これを[A ]と言う。

012

図を見て  
答えよ。



図の位置から物体を 2m、垂直真上に持ち上げる。  
このときの仕事は[イ ]Jである。

斜面の物体は今、絶妙に静止している。これを斜面に沿って引っ張ろうと思う。斜面を引く力が 3N だとすると、引く距離は[ウ ]m となる。

[時間があれば読むコーナー]

上の設問 012 で、「斜面の物体は今、絶妙に静止している」と書いてある。これは、斜面を滑り落ちようとする力と同じ力で、手で引っ張り支えている、と考えられる。よって、「斜面を引く力が 3N だとすると」と書いてあるので、物体が斜面を滑り落ちようとする力も 3N だと分かる。

3N の力で、物体は斜面を滑り落ちようとしていて、  
3N の力で、物体を静止させていて、  
3N の力で物体を引くと動く。←ここ！ここが謎…

なぜ滑り落ちる物体を食い止めている力(3N)と同じ力で引き上げることができるのか(動かすことができるのか)?と疑問に思いませんか。物体が斜面を滑り落ちようとするのを食い止めている力が 3N ということは、物体が斜面を滑り落ちようとしている力も 3N であって、そこにプラス  $\alpha$  の力を最初にかけると、物体は動き出すのである(当たり前ですよ)。で、動き出したあとは、3N の力で引き続けることで、物体は動き続けることになる。「慣性の法則」と言う。そして中学生のうちは、このプラス  $\alpha$  の力は無視して良い、という考えです。※右の答えに続く。

ピラミッドの作り方をご存知ですか？

斜面を使って石を積み上げていったのです。



なぜだと思いますか？

そうです。地面との角度が緩いほど、軽く運べるからですよ。

ですが、垂直真上にズドンと引っ張り上げるわけではないため、地面からの高さを出すには…引っ張る距離は、当然長くなります。



上図のように、地面から 3m の高さまで物体を運びたいとする。青い線のように斜面を使うと、3m 以上引っ張る必要があります。ただし重さは軽く済みそうですよね。

そうです。軽く持ち上げたいならば、距離を長くすればいい。重くていいならば、距離は短く済む。というわけです。まあ、結局のところ…

## 仕事(NmJ)は同じ

ですので、場面に応じて考えれば良いわけです。

ちなみに、青い矢印のように、斜面を使って 3m 引き上げるには、何 m 斜面を引っ張る必要がありますか？

のように聞かれます(012 の 参照)。その場合は、真上に持ち上げた時の J と同じですので、まずは真上に持ち上げた NmJ を求めて、そこで求めた J を使って NmJ の方程式を作れば一発です。

答え 03 中3仕事

011 ア：仕事の原理

012

イ：30J

NmJ だから、

(↑ この公式を余白に書くのがお勧め)  
重力  $15\text{N} \times 2\text{m}$  で、30J と分かる。

ウ：10m

NmJ だから、

(↑ 余白に)

$$3\text{N} \times x\text{m} = 30\text{J} \text{ と式が立って、}$$

$$3x = 30$$

$$x = 10$$

左の続き：斜面でも地面でも、3N の物体に対して、真逆の方向に 3N の力を加えるということは、その物体を動かそうとする力に、その 3N は全て使われる。つまり、±ゼロ！ということ、そこにプラス  $\alpha$  の力を少し加えれば動く、ということになる。

動き出した後は、3N の力を加え続けられ、±ゼロであり続けるため、止まることはない、ということになる。

ちなみに、摩擦や空気抵抗を考えなければ、そのプラス  $\alpha$  の力だけで動き続ける。

☑テストでは、いきなり から出題されます( は、自分で求める必要があります)。ポイントは、垂直に持ち上げる NmJ の式をいったん作り、J を求めてしまう！というところ。だけでは、引く力 3N しか情報がないからですね。

答え 03 中3仕事