

# 5 仕事とエネルギー

## 1 仕事

(1) **仕事** 物体に力を加え、物体が力の向きに動いたとき、その力は物体に対して仕事をしたという。

(2) **仕事の表し方** 仕事の大きさは、物体に加えた力の大きさと、力の向きに動いた距離との積で表す。

物体に1Nの力を加えて1m移動させたときの仕事の大きさを1ジュール(記号J)とする。

仕事[J] = 力の大きさ[N] × 力の向きに動いた距離[m]

① **物体を持ち上げる仕事** 物体をある高さまで持ち上げるには、物体にはたらく重力と同じ大きさの力を加え続けなければならない。資料1

② **摩擦力に対してする仕事** 水平な床の上で物体を動かすときは、物体にはたらく摩擦力と同じ大きさの力を加え続けなければならない。資料2

## 2 仕事の原理

(1) **仕事の原理** 道具の重さや摩擦を考えない場合、道具を使っても、直接であっても仕事の大きさは変わらない。これを仕事の原理という。資料3

(2) **滑車による仕事** 資料4

① **定滑車による仕事** 力の向きは変わるが、持ち上げるのに必要な力の大きさも、力の向きに引く距離も、滑車を使わない場合と変わらない。

② **動滑車による仕事** 物体を持ち上げるのに必要な力の大きさは滑車を使わない場合の $\frac{1}{2}$ 倍になるが、力の向きに引く距離は2倍になる。

(3) **斜面に沿って引き上げる仕事** 物体を引き上げるのに必要な力は小さくなるが、動かす距離は大きくなる。資料5

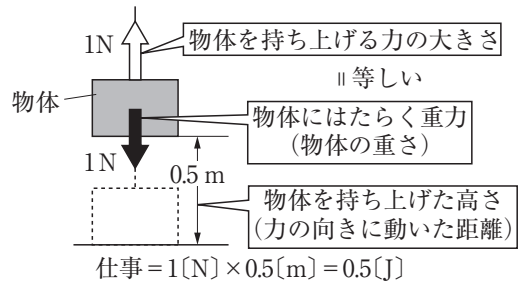
## 3 仕事率

(1) **仕事率** 1秒間あたりにする仕事の大きさのことで、仕事の能率を表す。1秒間に1Jの仕事をするときの仕事率を1ワット(記号W)とする。

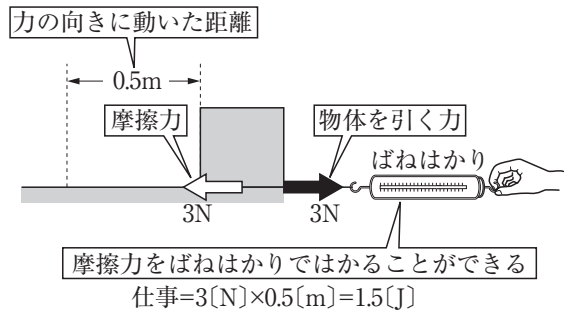
$$\text{仕事率(W)} = \frac{\text{仕事の大きさ[J]}}{\text{仕事にかかった時間[s]}}$$

(2) **エネルギー** 仕事をする能力をエネルギーという。物体のもつエネルギーの大きさは、仕事の大きさを表すことができる。単位はジュール(記号J)。

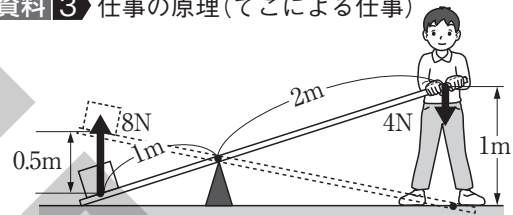
### 資料1 物体を持ち上げる仕事



### 資料2 摩擦力にする仕事

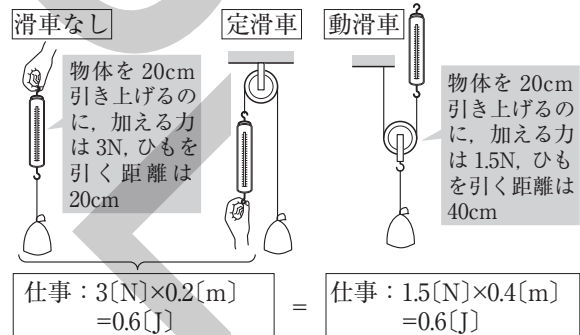


### 資料3 仕事の原理(てこによる仕事)

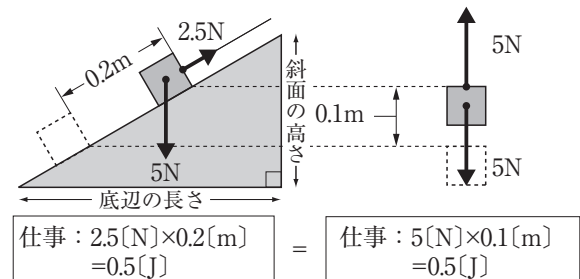


$$\text{物体がされた仕事: } 8[\text{N}] \times 0.5[\text{m}] = 4[\text{J}] = \text{人がした仕事: } 4[\text{N}] \times 1[\text{m}] = 4[\text{J}]$$

### 資料4 仕事の原理(滑車による仕事)



### 資料5 仕事の原理(斜面に沿って引き上げる仕事)



\* 斜面に平行な向きの重力の分力の大きさ = 重力 ×  $\frac{\text{斜面の高さ}}{\text{斜辺の長さ}}$   
斜面に垂直な向きの重力の分力の大きさ = 重力 ×  $\frac{\text{底辺の長さ}}{\text{斜辺の長さ}}$

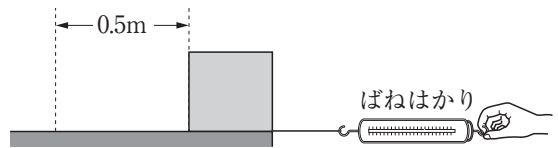
## 1 仕事

□(1) 次の問いに答えなさい。

- ① 物体に力を加えた結果、物体が力の向きに動いたとき、その力は物体に対して何をしたというか。  
[ ]
- ② 仕事の大きさの単位の読み方をカタカナで答えなさい。  
[ ]
- ③ 物体をある高さまで持ち上げるときに加え続ける力は、物体にはたらく何という力と同じ大きさか。  
[ ]

□(2) 質量 100g の物体を 0.5m 持ち上げた。このときに物体にした仕事の大きさを求めなさい。ただし、質量 100g の物体にはたらく重力の大きさを 1N とする。  
[ ]

□(3) 右の図のように、水平な床の上で物体を 0.5m 動かした。この間、ばねはかりは 3N を示し続けていた。



- ① このとき、物体にはたらいっていた摩擦力は何Nか。  
[ ]
- ② このとき、物体にした仕事を求めなさい。  
[ ]

## 2 仕事の原理

□(1) 次の問いに答えなさい。

- ① 道具の質量や摩擦を考えない場合、道具を使って仕事をしたときと、直接物体に仕事をしたときで、仕事の大きさは変わるか。  
[ ]
- ② 仕事における①の関係を何というか。  
[ ]

□(2) 水平面上にある質量 300g の物体を、ひもを引いて水平面上から 20cm 引き上げる。ただし、ひもや滑車の質量は考えないものとし、質量 100g の物体にはたらく重力を 1N とする。

- ① 定滑車を使って引き上げる場合、何cm ひもを引けばよいか。  
[ ]
- ② ①のとき、加える力は何Nか。  
[ ]
- ③ ①のとき、仕事の大きさは何Jか。  
[ ]
- ④ 動滑車 1 個を使って引き上げる場合、何cm ひもを引けばよいか。  
[ ]
- ⑤ ④のとき、加える力は何Nか。  
[ ]
- ⑥ ④のとき、仕事の大きさは何Jか。  
[ ]

□(3) 摩擦のない斜面に沿って物体を引き上げるとき、物体を引き上げるのに必要な力の大きさと、動かす距離は、斜面を使わずに物体を直接引き上げるときと比べてそれぞれどうなるか。

力の大きさ [ ] 動かす距離 [ ]

## 3 仕事率

□(1) 次の問いに答えなさい。

- ① 1 秒間あたりにする仕事を何というか。  
[ ]
- ② 仕事をする能力を何というか。  
[ ]

□(2) 10 秒間に質量 500g の物体を 4m 持ち上げた。このときの物体にした仕事の大きさと、仕事率をそれぞれ求めなさい。ただし、質量 100g の物体にはたらく重力の大きさを 1N とする。

仕事の大きさ [ ] 仕事率 [ ]



1 次の問いに答えなさい。ただし、質量 100g の物体にはたらく重力の大きさを 1N とする。

□(1) 次の( )にあてはまる語句を入れて、仕事の表し方についてまとめなさい。

・仕事[J] = 力の(①) [N] × 力の向きに動いた(②) [m]

物体を持ち上げる仕事	物体にはたらく(③) と同じ大きさの力を加え続ける。
物体を水平な床の上で動かす仕事	物体にはたらく(④) と同じ大きさの力を加え続ける。

□(2) 次の( )にあてはまる数値を入れて、滑車を使った仕事における仕事の原理をまとめなさい。

・質量 100g の物体を 50cm 持ち上げるとき

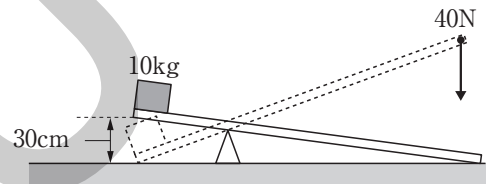
	加える力の大きさ[N]	力の向きに引く距離[m]	仕事[J]
滑車なし	1	0.5	(①) ( )
定滑車	(②) ( )	(③) ( )	(④) ( )
動滑車	(⑤) ( )	(⑥) ( )	(⑦) ( )

□(3) 次のときの仕事率を求めなさい。

□① 10 秒間に 500g の物体を 3m 持ち上げたとき。 [ ]

□② 20 秒間に 2kg の物体を 6m 持ち上げたとき。 [ ]

2 右の図のように、てこを使って質量 10kg の物体を 30cm 持ち上げた。次の問いに答えなさい。ただし、質量 100g の物体にはたらく重力の大きさを 1N とする。



□(1) この物体がされた仕事は何 J か。 [ ]

□(2) このとき、物体を持ち上げるためにてこのはしに加えた力は 40N であった。てこのはしを何 cm 下げたか。 [ ]

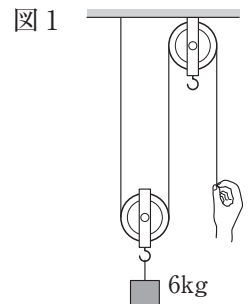
3 次の問いに答えなさい。ただし、滑車やひもの質量は考えないものとし、質量 100g の物体にはたらく重力の大きさを 1N とする。

□(1) 図 1 のようにして、質量 6kg の物体を 2m の高さまで持ち上げた。

□① ひもを引くときの力の大きさは何 N か。 [ ]

□② ひもを引いた距離は何 m か。 [ ]

□③ 仕事の大きさは何 J か。 [ ]



□(2) 図 2 のような摩擦のない斜面上にある質量 6kg の物体を、斜面に沿って 2m の高さまで持ち上げた。

□① 物体にした仕事は何 J か。 [ ]

□② このとき、2m の高さまで持ち上げるのに 15 秒かかった。このときの仕事率は何 W か。 [ ]

図 2

