

中3理科 WS物理⑦<運動とエネルギー>

<道具を用いた仕事の原理>…道具を使って力が小さくなった分だけ、動かす距離は長くなる。

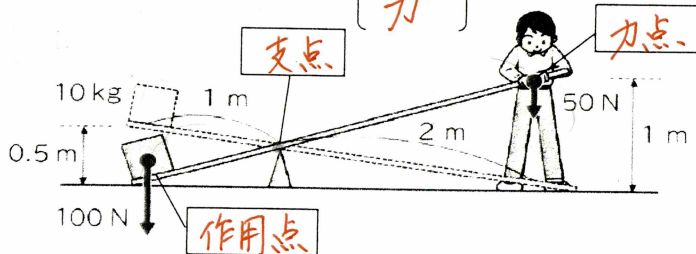
⇒仕事の大きさは 変わらない。

①てこを使った仕事

てこの原理

…てこがつり合っているとき、左右のうでで、おもりの

重さと支点からの距離の積が等しい。



☆力と距離は

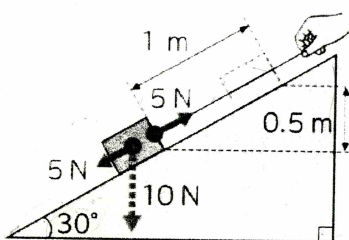
反比例。

物体がされた仕事: $100\text{ N} \times 0.5\text{ m} = 50\text{ J}$

人がした仕事: $50\text{ N} \times 1\text{ m} = 50\text{ J}$

← 等しい

②斜面を使った仕事 (物体と斜面の間に摩擦力がはたらかないとき。)



斜面を使わないときの仕事 (物体がされた仕事):

$$10\text{ N} \times 0.5\text{ m} = 5\text{ J}$$

斜面を使ったときの仕事:

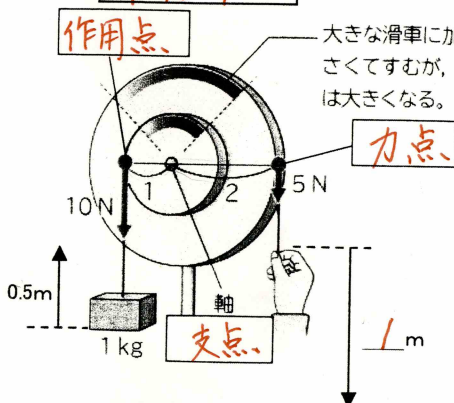
$$5\text{ N} \times 1\text{ m} = 5\text{ J}$$

← 等しい

③輪軸 (りんじく) を使った仕事

輪軸

…半径のちがう滑車を同じ軸で固定した道具。(原理はてこと同じ)



物体がされた仕事:

$$10\text{ N} \times 0.5\text{ m} = 5\text{ J}$$

輪軸を使ったときの仕事:

$$5\text{ N} \times 1\text{ m} = 5\text{ J}$$

← 等しい

(3) 仕事率

仕事率

…1秒あたりにどれだけ仕事をするかという割合。単位[ワット]

記号 P (←2年で習った電力 $P[W]$ と同じ。)

$$\text{仕事率 } [W] = \frac{\text{仕事 } [J]}{\text{仕事に要した時間 } [s]}$$

※仕事率の単位は J/s (ジュール毎秒) と表すこともできる。 $1W = 1J/s$ (例) 体重 $60kg$ の人が、高低差 $6m$ の階段を上りましたA, B の場合について、答えなさい。 $60kg = 600N$

① A と B の仕事の大きさはそれぞれ何 J か。

$$W_A = 600N \times 6m = 3600J$$

$$W_B = 600N \times 6m = 3600J$$



A: 10秒でのぼった



B: 5秒でのぼった

② A と B の仕事率はそれぞれ何 W か。

$$P_A = 3600J \div 10s = 360W$$

$$P_B = 3600J \div 5s = 720W$$

<仕事率と速さ> ここで、速さと仕事率の関係を考えてみる。

速さ $v [m/s]$ = 距離 $x [m]$ $\div$ 秒 $t [s]$ だから $v = \frac{x}{t} \dots ①$ また、仕事 W = 力 $F [N]$ $\times$ 距離 $x [m]$ より $W = Fx \dots ②$ ここで、仕事率 $P [W]$ = 仕事 $W [J]$ $\div$ 秒 $t [s]$ なので、 $P = \frac{W}{t} \dots ③$ ①, ②, ③より、 $P = \frac{W}{t} = \frac{Fx}{t} = F \times \frac{x}{t} = Fv$ となることがわかる。

上の例題で速さを求めてみると、

 $v_A = 6[m] \div 10[s] = 0.6[m/s]$ $v_B = 6[m] \div 5[s] = 1.2[m/s]$ だから、

仕事率を速さを使っても求めると、

 $P_A = 600[N] \times 0.6[m/s] = 360[W]$ $P_B = 600[N] \times 1.2[m/s] = 720[W]$ となる。