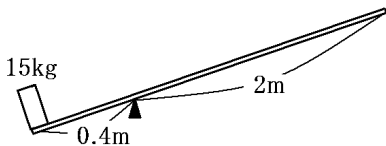


【FdData 中間期末：中学理科3年：仕事】

[仕事の原理：てこ]

【問題】(前期期末)

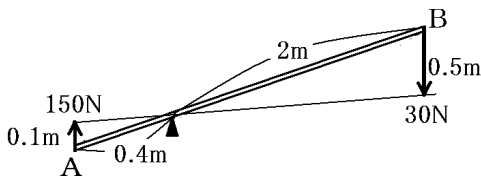
短い方のうでの長さが 0.4m 、長い方のうでの長さが 2m のてこがある。このてこを使って重さ 15kg の物体を 10cm もち上げる仕事について、次の各問いに答えよ。ただし、棒の重さは考えないものとし、 100g の物体にかかる重力の大きさを 1N とする。



- (1) このてこを使ってこの物体をもち上げるには、何 N 以上の力でうでをおせばよいか。
- (2) このてこを使ってこの物体を 10cm もち上げたとき、手のした仕事はいくらか。
- (3) この物体を手でかかえて、 10cm もち上げたときの仕事はいくらか。
- (4) (2), (3) のようになるのは、何の原理によるか。

[解答](1) 30N (2) 15J (3) 15J (4) 仕事の原理

[解説]



[てこ]

腕の長さの比が1:5の場合、

力は $\frac{1}{5}$

移動距離は5倍

(1)(2) $15\text{kg}=15000\text{g}$ の物体にかかる重力の大きさは、 $15000 \div 100 = 150(\text{N})$ である。

このてこのうでの長さの比は、 $0.4 : 2 = 1 : 5$ なので、物体をAで 0.1m もちあげるためには、Bの部分で $0.1(\text{m}) \times 5 = 0.5(\text{m})$ と5倍の距離を動かさなければならない。そのかわりに、Bでてこを下に押す力はAで加える力 150N の $\frac{1}{5}$ ですむ。

したがって、この物体をもち上げるには、 $150(\text{N}) \times \frac{1}{5} = 30(\text{N})$ の力でうでをおせばよい。

$$\begin{aligned} & \text{このとき, (手のした仕事 } J) \\ & = (\text{加える力 } N) \times (\text{押した距離 } m) = 30(N) \times 0.5(m) \\ & = 15(J) \end{aligned}$$

(3)(4) この物体を手でかかえて, 10cm もち上げたときの仕事は

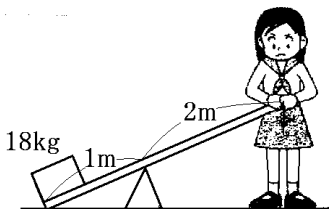
$$\begin{aligned} & (\text{仕事 } J) = (\text{加える力 } N) \times (\text{距離 } m) \\ & = 150(N) \times 0.1(m) = 15(J) \end{aligned}$$

と, (2)の場合と同じになる。腕の長さの比が 1 : 5 であるてこを使った場合, 力が $\frac{1}{5}$ ですむかわり

に, 移動距離は 5 倍になり, 仕事は同じになる(仕事の原理)。

[問題](2 学期中間)

次の各問いに答えよ。ただし、棒の重さは考えないものとし、 100g の物体にかかる重力の大きさを 1N とする。



- (1) 図のように、 18kg の物体を 0.4m 持ち上げた。このとき、てこを下にさげた距離は何 m か。
- (2) てこに加えた力は何 N か。
- (3) (1)のように、てこを使って物体を持ち上げたときの仕事は何 J か。
- (4) 図のように道具を使っても、使わなくても仕事の大きさは変わらないことを何というか。

[解答](1) 0.8m (2) 90N (3) 72J

(4) 仕事の原理

[解説]

てこのうでの長さの比は、 $1:2$ なので、物体を 0.4m もちあげるためには、 2 倍の距離 0.8m 押し下げなければならない。そのかわりに、てこを下

に押す力は半分ですむ。

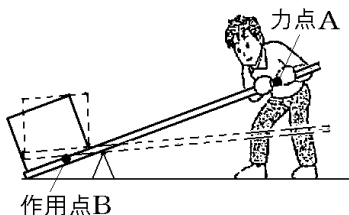
質量 $18\text{kg}=18000\text{g}$ の物体にかかる重力の大きさは、 $18000 \div 100 = 180(\text{N})$ なので、力の大きさは 90N になる。

(手のした仕事 J) = (加える力 N) \times (押した距離 m)
 $= 90(\text{N}) \times 0.8(\text{m}) = 72(\text{J})$

[問題](2 学期期末)

図のように、てこを使って力点 A に 50N の力を加えたところ、作用点 B でてこから 200N の力を受けて物体が押し上げられた。次の各問いに答えよ。

ただし、棒の重さは考えないものとし、 100g の物体にかかる重力の大きさを 1N とする。



- (1) 力点 A を 0.4m 押し下げたとき、手がした仕事の大きさは何 J か。
- (2) (1) のとき、仕事の原理を使うと、物体は何 m 押し上げられたとわかるか。

[解答](1) 20J (2) 0.1m

[解説]

(1) (手のした仕事 J) = (加える力 N) \times (押した距離 m) = $50(N) \times 0.4(m) = 20(J)$

(2) 物体が x m 押し上げられたとすると,
(物体がされた仕事 J) = (力 N) \times (距離 m) = $200(N) \times x(m) = 200x(J)$

仕事の原理より、手のした仕事と物体がされた仕事は等しいので、 $200x = 20$

よって、 $x = 20 \div 200 = 0.1(m)$

[問題](2 学期中間)

次の図で、物体を 1m 引き上げるのに必要な力 F とひもを

引く長さを求めよ。ただし、ひもの摩擦などは考えないもの

とする。また、100g の物体を引き上げるのに必要な力を 1N

とする。

[解答]力 : 200N 長さ : 2.5m

[解説]

50kg = 50000g の物体にかかる重力の大きさは、 $50000 \div 100 = 500(N)$ である。

2つの輪の半径の比が $20 : 50 = 2 : 5$ になってい

るので、てこの場合と同様に、手がひもを引く力は $\frac{2}{5}$ 倍になる。

$$\text{したがって、 } F = 500(\text{N}) \times \frac{2}{5} = 200(\text{N})$$

この輪軸で、力が $\frac{2}{5}$ になるので、ひもを引く長さは

は $\frac{5}{2}$ 倍になる。したがって、

$$(\text{ひもを引く長さ}) = 1(\text{m}) \times \frac{5}{2} = 2.5(\text{m})$$

◆理科3年の各ファイルへのリンク

<http://www.fdttext.com/dp/r3b/index.html>

◆FdData 中間期末の特徴(QandA 方式)

http://www.fdttext.com/dp/qanda_k.html

◆製品版(パソコン Word 文書 : 印刷・編集用)
の価格・購入方法

<http://www.fdttext.com/dp/seihin.html>

※ iPhone でリンク先が開かない場合は、
「iBooks」で開いてリンクをタップください。

【Fd教材開発】 Mail : info2@fdtext.com