

【FdData 中間期末：中学理科3年：仕事】

[仕事の大きさを求める式]

[問題](1 学期中間)

次の①～④の空欄にあてはまることばを書け。

- 物体に(①)を加えてその向きに移動させたとき、(①)が物体に(②)をしたという。
- 仕事の量=力の(③)×力の向きに動いた(④)

[解答]① 力 ② 仕事 ③ 大きさ ④ 距離

[解説]

$$(仕事J)=(力の大きさN) \times (力の向きに動いた距離m)$$

物体に力を加えて移動させたときの作業量を仕事という。ある物体に1Nの力を加えて力の働く方向に1m移動させたときの仕事を1J(ジュール)と定義している。

例えば、質量100gの物体に働く重力の大きさは1Nであるので、この物体をしずかに持ち上げるためには1Nの力が必要である。この物体を1m持ち上げたときにした仕事は1Jである。

200gの物体を3m持ち上げるとき、力の大きさは2倍の2N、移動距離は3倍になるので、仕事の大きさは $2 \times 3 = 6$ 倍になる。

すなわち、(仕事) $=2(N) \times 3(m) = 6(J)$ になる。
(仕事) $=$ (力の大きさ N) \times (力の向きに動いた距離 m) で計算できる。

[問題](前期中間)

次の各問いに答えよ。

- (1) 次の仕事の大きさを求める式の、①, ②にあてはまる語句を答えよ。

$$(\text{仕事の大きさ}) = (\text{①})(N) \times (\text{②})(m)$$

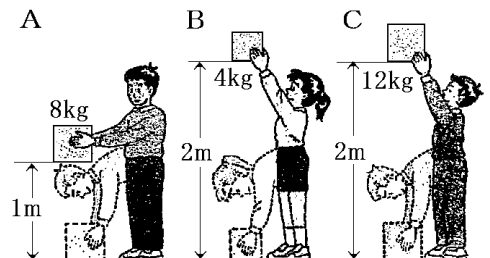
- (2) 理科でいう仕事の単位は何か。記号と読み方を答えよ。

[解答](1)① 力の大きさ ② 力の向きに動いた距離
(2)記号: J 読み方: ジュール

[物体を持ち上げる時の仕事]

[問題](2 学期期末)

図のように、A～C の 3 人がそれぞれ物体を持ち上げた。A～C がした仕事は、それぞれ何 J か。ただし、100g の物体にはたらく重力を 1N とする。



[解答]A 80J B 80J C 240J

[解説]

A : $8\text{kg} = 8000\text{g}$ の物体にはたらく重力は $8000 \div 100 = 80(\text{N})$ なので、

(仕事) $= 80(\text{N}) \times 1(\text{m}) = 80(\text{J})$

B : $4\text{kg} = 4000\text{g}$ の物体にはたらく重力は $4000 \div 100 = 40(\text{N})$ なので、

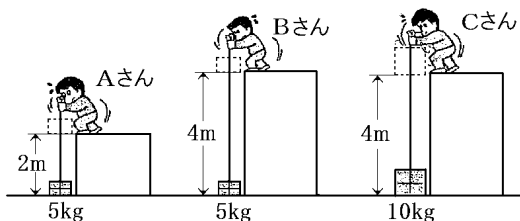
(仕事) $= 40(\text{N}) \times 2(\text{m}) = 80(\text{J})$

C : $12\text{kg} = 12000\text{g}$ の物体にはたらく重力は $12000 \div 100 = 120(\text{N})$ なので、

(仕事) $= 120(\text{N}) \times 2(\text{m}) = 240(\text{J})$

[問題](2 学期期末)

下の図のように A, B, C の 3 人が物体を持ち上げた。各問いに答えよ。



- (1) A~C のうち、物体にした仕事をもっとも大きいのはだれか。
- (2) C がした仕事は何 J か。

[解答](1) C (2) 400J

[解説]

A : $5\text{kg} = 5000\text{g}$ の物体にはたらく重力は $5000 \div 100 = 50(\text{N})$ なので、

$$(\text{仕事}) = 50(\text{N}) \times 2(\text{m}) = 100(\text{J})$$

B : $5\text{kg} = 5000\text{g}$ の物体にはたらく重力は $5000 \div 100 = 50(\text{N})$ なので、

$$(\text{仕事}) = 50(\text{N}) \times 4(\text{m}) = 200(\text{J})$$

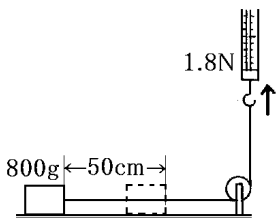
C : $10\text{kg} = 10000\text{g}$ の物体にはたらく重力は $10000 \div 100 = 100(\text{N})$ なので、

$$(\text{仕事}) = 100(\text{N}) \times 4(\text{m}) = 400(\text{J})$$

[摩擦力と仕事]

[問題](前期中間)

次の図は、800gの木片を一定の速さで50cm引いたときのようなすを表したものである。このとき、ばねばかりの読みはつねに1.8Nを示した。



これについて、下の各問いに答えよ。

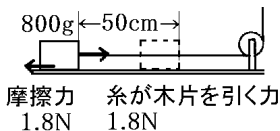
(1) 木片が受ける摩擦力はいくらか。

(2) 仕事はいくらか。

[解答](1) 1.8N (2) 0.9J

[解説]

木片に水平方向に働く力は、糸が木片を引く力と^{まきりよく}摩擦力の2つである。木片が一定の速さで動いているときこの2力はつり合っている

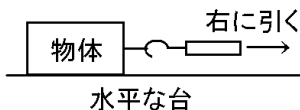


るので、摩擦力は1.8Nである。(手がした仕事J)=(木片を引く力N)×(距離m)=1.8(N)×0.5(m)=0.9(J)

このほか、木片には8Nの重力と床から上向きに受ける同じ大きさの抗力がはたらいているが、木片の進行方向とは垂直で、垂直方向には移動していないので、重力のする仕事は0である。

[問題](2 学期中間)

次の各問いに答えよ。



- (1) 図のように、水平な台の上においた物体を、水平方向からばねばかりをつけて手で引いた。ばねばかりが 1N を示したが、物体は動かなかった。このとき、物体がされた仕事の大きさを答えよ。
- (2) (1)のばねばかりを手で引かずに、モーターをつなぎスイッチを入れたところ、物体が動き出した。物体が等速で動いている間ばねばかりは 3N を示した。物体が動いているときの摩擦力の大きさを答えよ。
- (3) (2)の状態を物体を 40cm 右に動かした。このとき、物体がされた仕事の大きさを答えよ。

[解答](1) 0J (2) 3N (3) 1.2J

[解説]

- (1) (仕事 J) = (力の大きさ N) \times (力の向きに動いた距離 m) で、
(力の向きに動いた距離) = $0(m)$ なので、(仕事 J) = $0(J)$ である。

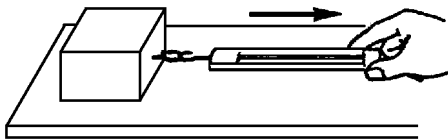
(2) 物体に水平方向に働く力は、糸が物体を引く力と摩擦力の2つである。物体が等速で動いているときこの2力はつり合っているので、摩擦力は3Nである。

(3) (力の大きさ)=3(N), (力の向きに動いた距離)=40(cm)=0.4(m)なので,

(仕事 J)=(力の大きさ N)×(力の向きに動いた距離 m)=3(N)×0.4(m)=1.2(J) である。

[問題](2 学期期末)

図のように質量 500g の物体を水平な台の上で一定速度で引いたところ、ばねばかりは 2.5N を示していた。次の各問いに答えよ。



- (1) 台と物体の間の摩擦力はいくらか。
- (2) 30cm 動かしたときの仕事はいくらか。
- (3) 仕事が 2J になるのは、この物体を何 cm 引いたときか。

[解答](1) 2.5N (2) 0.75J (3) 80cm

[解説]

(1) この物体に水平方向に働く力は、ばねばかりが引く力と摩擦力の 2 つである。「一定速度」とあるので、この 2 力はつりあっていると考えられる。したがって、摩擦力の大きさは 2.5N である。

(2) (仕事 J) = (力の大きさ N) \times (力の向きに動いた距離 m) = $2.5(N) \times 0.3(m) = 0.75(J)$

(3) この物体を $x\text{ m}$ 引いたとき仕事が $2J$ になるとすると、 $2.5(N) \times x(m) = 2(J)$

よって、 $x = 2(J) \div 2.5(N) = 0.8(m) = 80(\text{cm})$

[問題](1 学期期末)

次の仕事を求めよ。ただし、 100g の物体を引き上げるのに必要な力を 1N とする。

- (1) 質量 2kg の荷物を 3m 持ち上げたときの仕事。
- (2) 質量 500g の箱を 80cm 持ち上げたときの仕事。
- (3) 質量 500g の箱を 0.3N の力で水平方向に 80cm 引いて動かしたときの仕事。
- (4) ブロックを 15N の力で水平方向に 10m 引いて動かしたときの仕事。

[解答](1) 60J (2) 4J (3) 0.24J (4) 150J

[解説]

(1) 質量100gの物体に働く重力の大きさは1Nなので、 $2\text{kg}=2000\text{g}$ の物体に働く重力の大きさは、 $2000\div 100=20(\text{N})$ である。

(仕事 J)=(力の大きさ N) \times (力の向きに動いた距離 m) $=20(\text{N})\times 3(\text{m})=60(\text{J})$

(2) 質量500gの物体に働く重力の大きさは、 $500\div 100=5(\text{N})$ である。

(仕事 J)=(力の大きさ N) \times (力の向きに動いた距離 m) $=5(\text{N})\times 0.8(\text{m})=4(\text{J})$

(3) (1)や(2)のような持ち上げる仕事ではないので、(力の大きさ) $=500\div 100=5(\text{N})$ ではない。水平方向に0.3Nの力で引いているので、(力の大きさ) $=0.3(\text{N})$ である。

(仕事 J)=(力の大きさ N) \times (力の向きに動いた距離 m) $=0.3(\text{N})\times 0.8(\text{m})=0.24(\text{J})$

(4) 15Nの力で10m引いたので、

(仕事 J)=(力の大きさ N) \times (力の向きに動いた距離 m) $=15(\text{N})\times 10(\text{m})=150(\text{J})$

[仕事をしている場合・していない場合]

[問題](1 学期期末)

岩を動かすために 5N の力で押したが、岩はまったく動かなかった。この場合、仕事をしたとはいえない。以下の文章はその理由を説明したものである。①～③に適切な語句を入れて、説明文を完成せよ。

「仕事をする」とは、「物体に(①)を加えて、物体を(②)向きに(③)させる」ことだが、この問題で岩は(③)していないので仕事をしたとはいえない。

[解答]① 力 ② 力のはたらく ③ 移動

[解説]

(仕事 J)=(力の大きさ N) \times (力の向きに動いた距離 m) で、力を加えても物体が動かない場合は、(力の向きに動いた距離 m) $=0(m)$ なので、(仕事 J)=(力の大きさ N) $\times 0=0(J)$

[問題](前期中間)

理科でいう仕事がおこなわれている図はどれか。
ア～エから1つ選び記号で答えよ。

ア



バケツを
持って立つ

イ



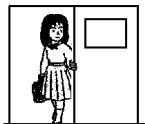
岩を押すが
動かない

ウ



バケツを
持って歩く

エ



ドアを開ける

[解答]エ

[解説]

(仕事 J) = (力の大きさ N) \times (力の向きに動いた距離 m) で、力を加えても物体が動かない場合は、(力の向きに動いた距離 m) = 0(m)なので、(仕事 J) = (力の大きさ N) \times 0 = 0(J)

アとイは、物体は動いていないので、(仕事) = 0(J)
ウでは、物体は動いているが、その方向は水平方向で、力の働く垂直方向には移動していないので、(力の向きに動いた距離 m) = 0(m)である。

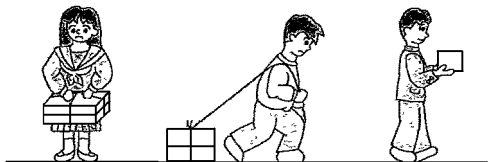
したがって、(仕事)=0(J)

エでは、力を加えた方向にドアが移動しているので、仕事をしている。

[問題](1 学期期末)

下の図の①～③は仕事をしているか。仕事をしている場合は○を、していない場合は下のア～エの中からその理由を選び、記号で答えよ。

- ① 荷物を持って立っている ② 荷物を引きずる ③ 荷物を一定の高さにたもって歩く



ア 運動の向きとは反対に力がはたらいているから。

イ 力の向きに動いていないから。

ウ 力ははたらいているが、荷物は動いていないから。

エ そもそも力がはたらいていないから。

[解答]① ウ ② ○ ③ イ

[問題](2 学期期末)

次のア～エのうち仕事をしているものを1つ選べ。

ア 重いカバンを手を持って、水平に移動した。

イ 大きい岩を押したが動かなかった。

ウ 肩車をして人を持ち上げた。

エ 数学の計算問題をした。

[解答]ウ

[解説]

ある物体に力を加えたとき、力を加えた方向に物体が移動した場合、物体に対して仕事をしたという。(仕事 J) = (力の大きさ N) \times (力の向きに動いた距離 m) という式で表すことができる。

アの場合、力は上向きの方向で、もし物体が上向きに移動したなら仕事をしたといえるが、物体は水平方向にしか動いていない。したがって、(仕事) = 0(J)である。

イは力を加えても物体は動いていないので、(仕事) = 0(J)である。

ウで力は上向きの方向で、人も上方向に移動しているので、仕事をしている。

エは力を加えていないので、仕事をしていない。

[問題](1 学期期末)

次のア～エのうち，物体が仕事をされたといえないものはどれか。すべて選び，記号で答えよ。

- ア てこを使って，10kg の物体を 1m の高さまで持ち上げた。
- イ 5kg の物体を持ったまま，動かずに立っていた。
- ウ 地面に置いた 20kg の物体を横から押したが，動かなかった。
- エ 3kg の物体を持って，水平に 2m 歩いた。

[解答]イ，ウ，エ

[解説]

(仕事 J) = (力の大きさ N) \times (力の向きに動いた距離 m)

イとウは(移動距離) = 0(m)なので，(仕事) = 0(J)である。

エは力の働く向きは上向きで，移動方向は水平方向なので，

(力の向きに動いた距離 m) = 0(m) で，(仕事) = 0(J)である。

◆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