

3-1 水圧と浮力

映像との対応 / 3年「水圧と浮力」

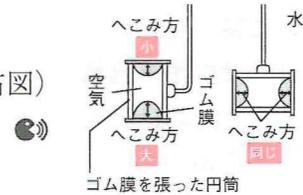
Point!

水圧と浮力

(1) (1) **水圧** …水の重さによって生じる圧力。

- 水面から深いほど (2) **大きく**, 浅いほど (3) **小さく** なる。
- 同じ深さでは, あらゆる向きから (4) **同じ大きさ** ではたらく。(右図)

〈水圧によってへこむゴム膜〉

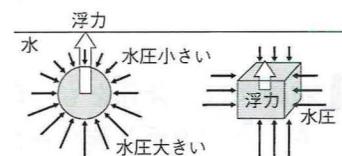


(2) (5) **浮力** …水中で物体にはたらく上向きの力。

① 浮力のしくみ (右図)

水中に物体を入れると, 物体の上面にはたらく下向きの水圧よりも, 下面にはたらく上向きの水圧の方が (6) **大きい** ため, この差によって物体に (7) **上** 向きの力がはたらく。この力が浮力である。☺

〈浮力のしくみ〉

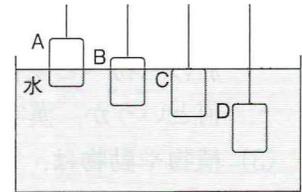


② 浮力の大きさ

- 水中にある物体は, 浮力の分だけ重さが小さくなる。
浮力 = (8) **空気中での重さ (重力)** - (9) **水中での重さ**)
- 浮力は, (10) **水中にある部分** の体積が大きいほど大きくなり, 水面からの深さに (11) **関係ない**。

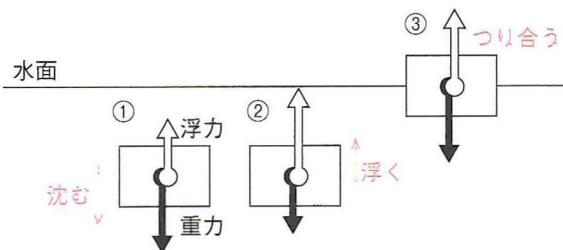
〈例〉右の図について,

- AとBにはたらく浮力を比べると, Aの方が (12) **小さい**。
- CとDにはたらく浮力を比べると, (13) **同じ**。☺



(3) 浮力と物体の浮き沈み (下図)

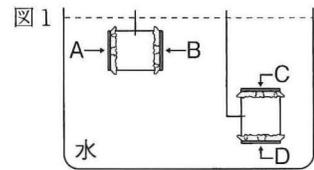
- ① 物体にはたらく浮力よりも重力が大きいと, 物体は (14) **沈む**。
- ② 物体にはたらく浮力よりも重力が小さいと, 物体は (15) **浮く**。
- ③ 物体の一部が水面上に出ると, 物体にはたらく浮力は (16) **小さく** なる。
→浮力と重力が (17) **つり合い**, その場に浮いて止まる。



Warm Up

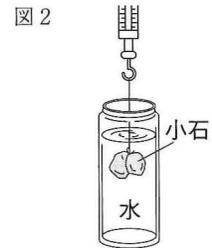
次の問いに答えなさい。

- (1) 右の図1のように、空気の入ったプラスチックの管の両側にうすいゴムを張り、向きを変えて水中に沈めた。次の問いに答えなさい。

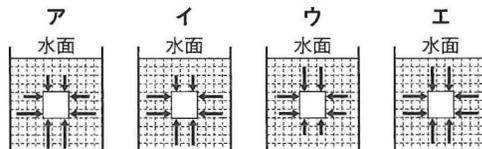


- ① ゴムが水中で受ける圧力を何というか。
② このとき、A～Dのゴムで、いちばんへこんでいるものはどれか。記号で答えなさい。

- (2) 小石を空気中でばねばかりにつるしたら、1 Nを示した。これを図2のように、水中に沈めたら、目盛りは0.7 Nを示した。次の問いに答えなさい。



- ① 水中でばねばかりの値が小さくなったのは、小石に何という力がはたらいたからか。
② ①の力の大きさは何Nか。
③ はじめに沈めた小石と同じ体積で重さ1.7 Nのおもりを、図2と同じ方法で水中に沈めると、ばねばかりは何Nを示すか。
④ 水中で物体にはたらく力を模式的に正しく表したものを、次のア～エから選び、記号で答えなさい。

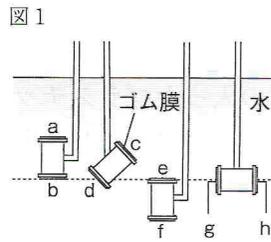


解説

- (1) ① 水圧
② 水圧は、水面から深いほど大きくなる。よって、D
- (2) ① 浮力
② (浮力) = (空気中での重さ) - (水中での重さ) より、
 $1 - 0.7 = 0.3$ [N] 0.3 N
③ 水中にある部分の体積が同じとき、浮力の大きさは等しい。
②より、浮力の大きさは0.3 Nなので、ばねばかりの値は、
 $1.7 - 0.3 = 1.4$ [N] 1.4 N
④ 水面から深いほど矢印が長くなっているものを選ぶ。よって、ア

Try

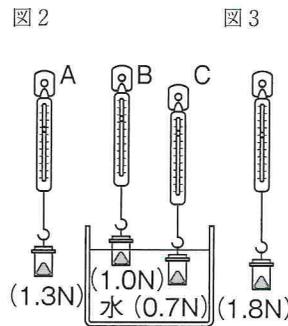
1 右の図1のように、フィルムケースの底を切りとり、うすいゴム膜を張ってつくった4つの装置を水に沈めたところ、すべてのゴム膜がへこんだ。次の問いに答えなさい。



(1) 図1のa~hのゴム膜のうち、①最もへこみが大きいものはどれか。また、②へこみ方が同じものをすべて選びなさい。

•(2) (1)のようにゴム膜がへこんだのは、ゴム膜が水圧を受けたからである。このような水圧は何によって生じるといえるか。

(3) 右の図2のAのように、フィルムケースの中におもりを入れてばねばかりにつるし、ケースを少しずつ水中に沈めていった。



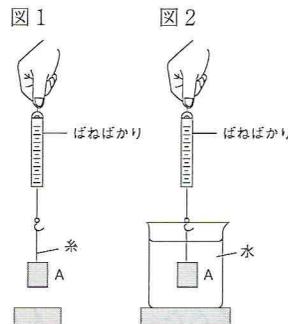
① ケースを全体の半分沈めたBのとき、ケースにはたらく重力と浮力はそれぞれ何Nか。ただし、図の()内の数字はばねばかりが示した値である。

② 図3のように、ケースの中のおもりを変えると、ばねばかりが1.8 Nを示した。このケースを図2のCのようにすべて沈めると、ばねばかりは何Nを示すか。

1

(1)	①	
	②	
(2)		
(3)	①	重力
		浮力
	②	

2 右の図1のように、質量120 gの物体Aにはたらく重力の大きさをばねばかりで調べたあと、図2のようにAを水中に沈めていくと、ばねばかりの値は小さくなった。次の問いに答えなさい。ただし、100 gの物体にはたらく重力の大きさを1 Nとする。



(1) ばねばかりの値が小さくなったのは、水から何という力がはたらいたからか。

(2) Aを完全に沈めたとき、ばねばかりの値は0.8 Nだった。Aにはたらく(1)の力の大きさは何Nか。

(3) (2)のときから、Aをさらに沈めていくと、ばねばかりの示す値はどうなるか。

•(4) Aと同じ質量の物体Bがある。Bを水中に完全に沈めたとき、ばねばかりの値は0.8 Nよりも小さくなった。このことから、AとBの体積のちがいでわかることを書きなさい。

(5) ある物体が水面に浮かんで止まっているとき、物体にはたらく重力と、(1)の力はどのような関係になっているか。

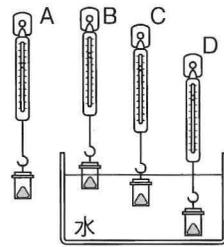
2

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	

Exercise

1 P.134の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 右の図のように、おもりを入れたプラスチックのケースを水中に沈めていき、ばねばかりの示した値を調べた。表はその結果である。ただし、ひもやばねばかりの重さや体積は考えないものとする。次の問いに答えなさい。



- (1) 水中にある物体の上下の面にはたらく水の圧力の大きさは、どちらのほうが大きいか。
- (2) 物体の上下の面にはたらく水の圧力の差によって生じる上向きの力を何というか。
- (3) 図のBのとき、ケースにはたらく①重力、②

	A	B	C	D
ばねばかりの値 [N]	1.2	1.0	0.8	X

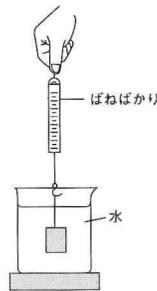
 (2)の力はそれぞれ何Nか。
- (4) 表のXにあてはまる値を答えなさい。
- (5) ケースの中のおもりの数を減らし、Aのときにばねばかりが1.1 Nを示すようにした。Cのようにこのケース全体を水中に入れたとき、①ばねばかりの示す値、②ケースにはたらく(2)の力は、それぞれ何Nになるか。

2

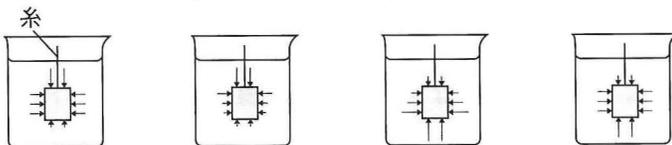
(1)	
(2)	
(3)	①
	②
(4)	
(5)	①
	②

3 下の図のように質量80 gの物体を水中に沈めたとき、ばねばかりの目盛りは0.6 Nを示した。次の問いに答えなさい。ただし、100 gの物体にはたらく重力の大きさを1 Nとする。

- (1) この物体にはたらく重力の大きさは何Nか。
- (2) 図のとき、物体が受ける浮力の大きさは何Nか。
- (3) 図のときよりも物体を深く沈めると、浮力の大きさはどうなるか。
- (4) 物体にはたらく重力が、物体が受ける浮力よりも大きいとき、物体は水に浮くか、沈むか。
- (5) 物体を水中に完全に沈めたとき、物体にはたらく水圧の向きと大きさを、矢印の向きと長さで正しく表しているものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。



ア イ ウ エ



3

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	

3 運動とエネルギー

3-2 力の合成と分解

映像との対応 / 3年「力の合成と分解」

Point!

1 力の合成

(1) (1 **合力**) … 2つの力と同じはたらきをする1つの力。
合力を求めることを (2 **力の合成**) という。

(2) 一直線上にある2力の合力

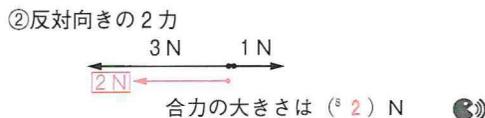
① 2力が同じ向きするとき

力の大きさは (3 **和**)、向きは2力と (4 **同じ向き**)。

② 2力が反対向きするとき

力の大きさは (5 **差**)、向きは2力の (6 **大きい方の力の向き**)。

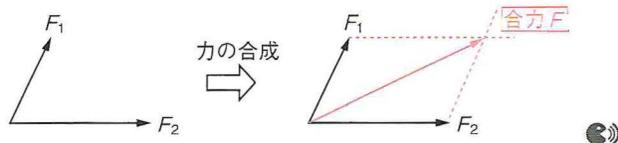
〈例〉



(3) 一直線上にない2力の合力

2力を2辺とする (9 **平行四辺形の対角線**) を考える。

〈例〉

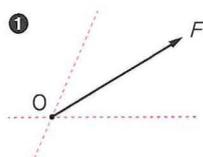


2 力の分解

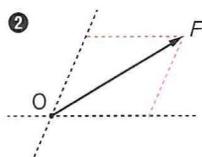
(1) (10 **分力**) … 1つの力と同じはたらきをする2つの力。
分力を求めることを (11 **力の分解**) という。

(2) 分力の求め方

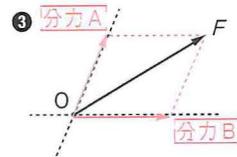
点Oにはたらく力Fの分力は以下の手順で求める。



力Fを分解する向きを決める。



力Fが平行四辺形の対角線になるような (12 **平行線**) をかく。

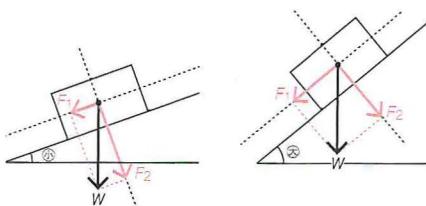


①と②の交点に向かって点Oから力の矢印をかく。

(3) 斜面上の物体にはたらく力と斜面の傾き

斜面上の物体にはたらく重力は、**斜面に平行な力**と**斜面に垂直な力**に分解される。

このとき、斜面に垂直な分力は、物体にはたらく (13 **垂直抗力**) とつり合っている。



斜面の傾きを大きくすると、

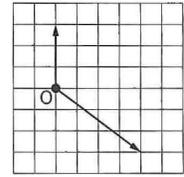
- 重力Wの大きさは、(14 **変わらない**)。
- 斜面に平行な分力F1の大きさは、(15 **大きくなる**)。
- 斜面に垂直な分力F2の大きさは、(16 **小さくなる**)。

Warm Up

次の問いに答えなさい。

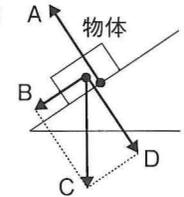
- (1) 右の図1は、点Oにはたらく力を示したものである。このとき、2力の合力を作図しなさい。また、合力の大きさは何Nか。ただし、作図に用いた線は消さずに残しておき、方眼の1目盛りを0.1 Nとする。 作図ページ

図1



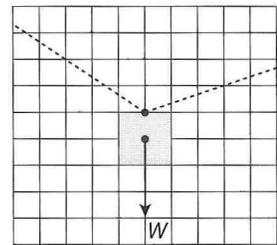
- (2) 右の図2は、斜面上にある物体にはたらく力を表したものである。
 ① 物体にはたらく重力を表しているのは、A～Dのどれか。
 ② 斜面の傾きを大きくすると、Bの力の大きさはどうなるか。

図2



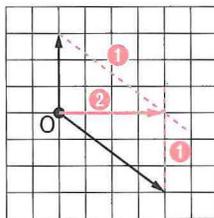
- ★(3) 右の図3は、ある物体を2つの力で引いて持ち上げた状態を表している。力Wは物体にはたらく重力を、破線は物体を引いた2つの力の向きを表している。物体にはたらく重力につり合う力に対する分力作図しなさい。ただし、作図に用いた線は消さずに残しておくこと。 作図ページ

図3



解説

- (1) 2力の合力は、2力の矢印を2辺とする平行四辺形の対角線で表される。



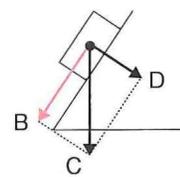
- ① 2力を2辺とする平行四辺形をかく
- ② 点Oから①の平行四辺形の対角線となる矢印をかく

方眼の1目盛りは0.1 Nなので、大きさは、0.4 N

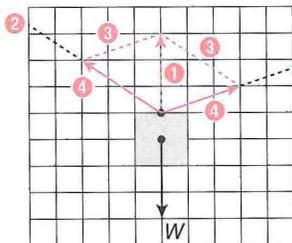
- (2) ① C

② Bは斜面に平行な力。よって、大きくなる

図をかいて考えてもわかる



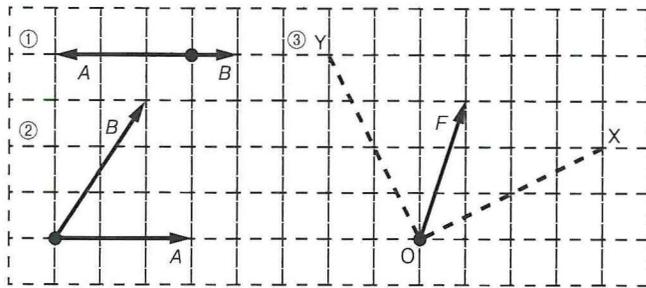
- (3) 重力につり合う力は、重力と同じ大きさで逆向きの力となる。
 求める分力は、この力を対角線とする平行四辺形の2辺で表される。



- ① 重力につり合う力をかく
- ② 力を分解する向きを決める(今回は決められている)
- ③ ①の力が平行四辺形の対角線となるような平行線をかく
- ④ ②と③の交点に向かって始点から力の矢印をかく

Try

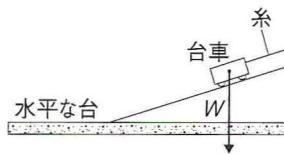
1 次の①, ②は力 A, B の合力を, ③は力 F の OX 方向と OY 方向の分力を表しなさい。ただし, 作図に用いた線は消さずに残しておくこと。 作図ページ



1

①	作図ページに記入
②	作図ページに記入
③	作図ページに記入

2 右の図は, 斜面を下っている台車にはたらく力 W を表している。次の問いに答えなさい。



(1) 力 W は, 台車にはたらくどんな力か。

(2) 台車にはたらく力 W を, 斜面に平行な向きの力 F_1 と垂直な向きの力 F_2 に分解し, 図にかき入れなさい。ただし, 作図に用いた線は消さずに残しておくこと。矢印のとなりに F_1, F_2 と書くこと。 作図ページ

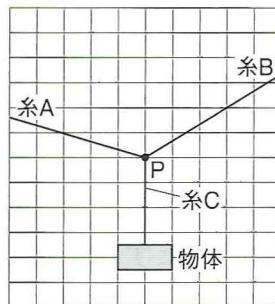
(3) 斜面の角度を図のときよりも大きくすると, $W, (2)$ の F_1, F_2 の大きさはそれぞれどうなるか。

(4) 斜面上の物体には, 斜面に垂直な向きの分力とつり合う力がはたらいている。この力を何というか。

2

(1)	
(2)	作図ページに記入
(3)	W
	F_1
	F_2
(4)	

3 質量 3 kg の物体に糸 C をつなぎ, 糸 A と糸 B の交わる点 P につるしたところ, 図のように静止した。 100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N , 10 N の力を 1 目盛り分の長さの矢印で表すとして, 次の問いに答えなさい。



(1) 糸 C が点 P を引く力 C を, 図に矢印でかきなさい。 作図ページ

(2) 糸 A と糸 B が点 P を引く力を, それぞれ力 $A, 力 B$ として図に矢印でかきなさい。 作図ページ

(3) 2本の糸 A と糸 B のなす角を図よりも小さくして同様に物体を支えた。力 A と力 B の大きさは, (2) のときからそれぞれどのようなになるか。

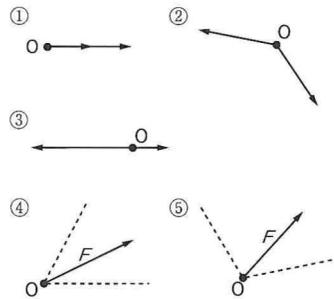
3

(1)	作図ページに記入
(2)	作図ページに記入
(3)	力 A
	力 B

Exercise

1 P.138の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

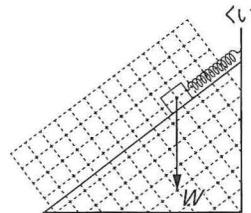
2 右の図の①～③は2力の合力を、④、⑤については力 F の分力を点線で示された2つの方向に、作図しなさい。ただし、作図に用いた線は消さずに残しておくこと。 **作図ページ**



①	作図ページに記入
②	作図ページに記入
③	作図ページに記入
④	作図ページに記入
⑤	作図ページに記入

3 下の図は、一端をくいにとりつけたばねに物体をつけて斜面上に置いたとき、ばねがのびて静止した状態を示している。図のばねは0.1 Nあたり1 cmの割合でのび、摩擦などはなく、方眼の1目盛りは0.1 Nに相当するものとする。次の問いに答えなさい。

(1) 図で、 W は物体にはたらく重力を示している。 W を斜面に平行な方向と斜面に垂直な方向に分解し、分力を矢印で示しなさい。矢印は、はっきりとわかるように記入すること。 **作図ページ**

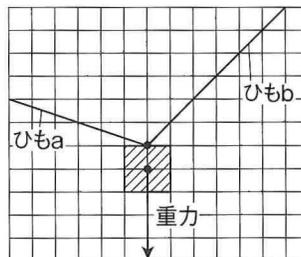


(2) (1)より、ばねののびは何 cm になるか。

(1)	作図ページに記入
(2)	

4 右の図のように、物体を2本のひもで真上に上げたい。次の問いに答えなさい。

(1) 図の物体の重力に対して、①ひも a とひも b を引く力と、②真上にはたらく合力を作図しなさい。ただし、作図に用いた線は消さずに残しておくこと。 **作図ページ**



(2) ひもを引く力を小さくするには、ひもを引く角度をどのようにすればよいか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。

- ア 角度を小さくする イ 角度を大きくする
- ウ 同じ角度でひもを引く

(1)	①	作図ページに記入
	②	作図ページに記入
(2)		

映像との対応 / 3年「物体の運動」

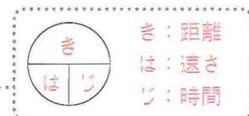
Point!

1 物体の運動

- (1) 運動のようす…物体の動き方のようすは (1) **速さ** と (2) **向き** で表すことができる。
- (2) 速さ…単位時間に移動する (3) **距離**。単位には、(4) **メートル毎秒** [記号 m/s] やメートル毎分 [記号 m/min]、(5) **キロメートル毎時** [記号 km/h] などが使われる。

① 速さを求める式

$$\text{速さ [m/s]} = \frac{\text{(6) 移動距離 [m]}}{\text{(7) かかった時間 [s]}}$$



② 速さの種類

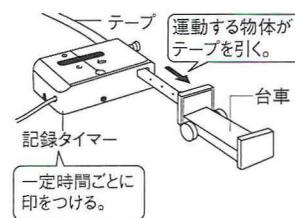
- (8) **平均の速さ** …物体がある区間を同じ速さで動き続けたと考えたときの速さ。
- (9) **瞬間の速さ** …スピードメーターのように刻々と変化する速さ。

2 運動の記録

(1) (10) **記録タイマー**

…一定時間での移動距離を記録する器具。(右図)

1秒間に50回打点するものと、60回打点するものがある。



(2) 記録テープの読みとり (右図)

- 1秒間に50回打点するもの

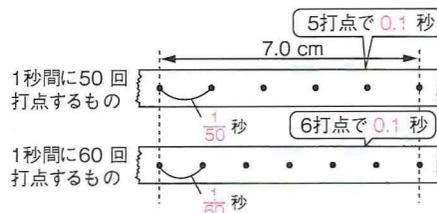
…1打点で (11) $\frac{1}{50}$ 秒

→ 5打点で $\frac{1}{50} \times 5 =$ (12) **0.1** 秒

- 1秒間に60回打点するもの

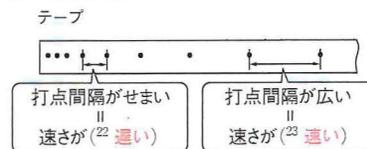
…1打点で (13) $\frac{1}{60}$ 秒

→ 6打点で $\frac{1}{60} \times 6 =$ (14) **0.1** 秒

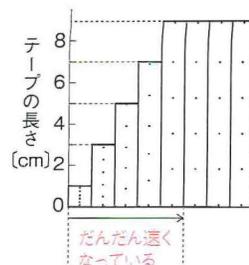


上図の速さは、 $\frac{(15) 7.0[\text{cm}]}{(16) 0.1[\text{s}]} = 70[\text{cm/s}]$

〈打点間隔と速さ〉



〈記録テープの長さと言速さ〉



(3) 記録からわかること

① 移動距離は (17) **テープの長さ**、時間は

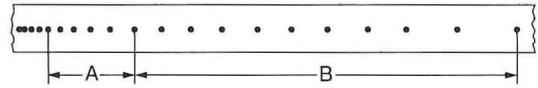
(18) **打点の数** でわかる。

② 打点間の時間が等しいので、打点間隔がせまければ速さは (19) **遅く**、広ければ速さは (20) **速い** ことがわかる。(上図)

③ 同じ打点数ごとの長さを比べると (21) **速さの変化** がわかる。(右図)

Warm Up

右の図は、ある台車の運動を、1秒間に50回打点する記録タイマーで記録したテープの一部である。各区間のテープの長さをはかると、Aは3.0 cm、Bは



13.2 cmであった。ただし、AはBより先に記録されている。次の問いに答えなさい。

- (1) このテープを記録した区間で、台車の速さはどのように変化しているといえるか。
- (2) A、Bにおける台車の平均の速さは、それぞれ何 cm/s か。
- (3) 200 mを25秒で走ったときの速さは、何 m/s か。
- ★★(4) (3)の速さは、何 km/h になるか。
- ★★(5) 90 km/hの速さを、m/sで表しなさい。

解説

- (1) 打点間隔がだんだん広がっていることがわかる。

よって、だんだん速くなっている。

(2) 速さ [cm/s] = $\frac{\text{移動距離 [cm]}}{\text{かかった時間 [s]}}$



区間Aは5打点、区間Bは10打点ある。

1秒間に50回打点する記録タイマーでは、5打点で0.1秒かかるので、区間Aは0.1秒、区間Bは0.2秒の記録である。

$$A : \frac{3.0 \text{ [cm]}}{0.1 \text{ [s]}} \quad \text{わり算になおす}$$

$$= 3.0 \div 0.1$$

$$= 3.0 \times 10$$

$$= 30 \text{ [cm/s]}$$

$$3.0 \div 0.1$$

$$= 3.0 \div \frac{1}{10}$$

$$= 3.0 \times \frac{10}{1}$$

$$B : \frac{13.2 \text{ [cm]}}{0.2 \text{ [s]}}$$

$$= 13.2 \div 0.2$$

$$= 13.2 \times 5$$

$$= 66 \text{ [cm/s]}$$

$$13.2 \div 0.2$$

$$= 13.2 \div \frac{2}{10}$$

$$= 13.2 \times \frac{10}{2}$$

$$A : 30 \text{ cm/s} \quad B : 66 \text{ cm/s}$$

(3) $\frac{200 \text{ [m]}}{25 \text{ [s]}} = 8 \text{ [m/s]} \quad 8 \text{ m/s}$

- (4) 速さの単位を変えるときは、次の手順で、時間の単位と距離の単位を分けて考える。

① 時間の単位について考える。

② 距離の単位について考える。

$$8 \text{ [m/s]} \times 3600 = 28800 \text{ [m/h]}$$

$$28800 \text{ [m/h]} \div 1000 = 28.8 \text{ [km/h]}$$

$$28.8 \text{ km/h}$$

分数は、まだ計算しなくてよい

① 時間の単位について考える

1時間は3600秒なので、

$$\boxed{\text{m/s}} \times 3600 = \boxed{\text{m/h}}$$

(1秒あたり) (1時間あたり)

② 距離の単位について考える

1 km = 1000 mなので

$$\boxed{\text{m/h}} \div 1000 = \boxed{\text{km/h}}$$

(5) $90 \text{ [km/h]} \div 3600 = \frac{90}{3600} \text{ [km/s]}$

$$\frac{90}{3600} \text{ [km/s]} \times 1000 = 25 \text{ [m/s]}$$

$$25 \text{ m/s}$$

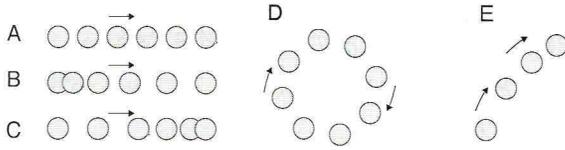
① $\boxed{\text{km/h}} \div 3600 = \boxed{\text{km/s}}$

(1時間あたり) (1秒あたり)

② $\boxed{\text{km/s}} \times 1000 = \boxed{\text{m/s}}$

Try

1 下の図は、ボールの運動を、一定時間ごとに光を当てて撮影したときのようなものである。図のA～Eの運動のようすとして正しいものを、下のア～エから1つずつ選びなさい。

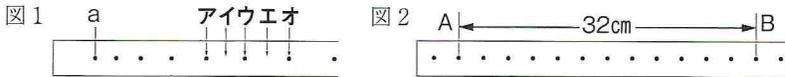


- ア 速さは変化しないで、向きだけが変化する運動
- イ 向きは変化しないで、速さだけが変化する運動
- ウ 速さも向きも変化しない運動
- エ 速さと向きの両方が変化する運動

1

A	
B	
C	
D	
E	

2 次の図1は1秒間に50回打点する記録タイマー、図2は1秒間に60回打点する記録タイマーで記録したテープである。あとの問いに答えなさい。



- (1) 次の①～③にあてはまる言葉や記号を書きなさい。
 - ・物体の運動のようすは、運動の速さと(①)で表される。
 - ・速さを求める式は、次のように表される。

$$\text{速さ} = \frac{\text{物体が移動した(②)}}{\text{移動するのにかかった(③)}}$$
- (2) 図1のテープのア～ウ間は、何秒間を表しているか。分数で答えなさい。
- (3) 図1のテープを、aを基準点として0.1秒ごとに切り離すとき、ア～オのどの部分を切り離せばよいか。
- (4) 図2のAB間の平均の速さは何cm/sか。

2

(1)	①	
	②	
	③	
(2)		
(3)		
(4)		

3 次の問いに答えなさい。

- (1) 300 mを5分で歩いたときの速さは分速何mか。
- (2) (1)の速さで25分歩くと移動距離は何mか。
- (3) (1)の速さで2400 m歩くと何分かかかるか。
- (4) 7.5 mを5秒で歩いたときの速さは何m/sか。
- (5) (4)の速さで1800 m歩くと何分かかかるか。
- ♣ (6) (4)の速さで15分歩くと移動距離は何mか。
- ♣♣ (7) (4)の速さは何km/hか。

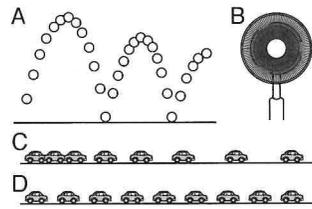
3

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	
(6)	
(7)	

Exercise

1 P.142の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 右の図のAは床をはずむボール、Bは回転する扇風機のはね、C、Dはおもちゃの車の運動のストロボ写真である。次のア～エにあてはまるのは、A～Dのうちのどの図か。1つずつ答えなさい。

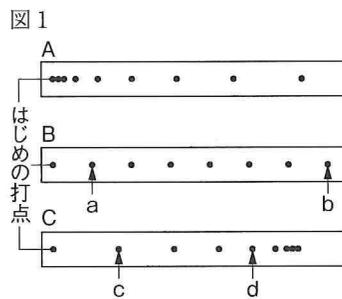


- ア 速さだけが変わる運動 イ 向きだけが変わる運動
 ウ 速さと向きが変わる運動 エ 速さも向きも変わらない運動

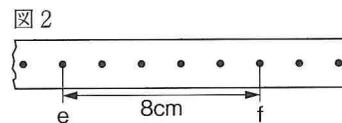
2

ア	
イ	
ウ	
エ	

3 右の図1は、1秒間に60打点する記録タイマーで3種類の運動を記録したときの、それぞれの記録テープの一部を表したものである。次の問いに答えなさい。



- (1) だんだん速くなっている運動の記録は、A～Cのうちどれか。
 (2) この記録タイマーでは、1つの点が打たれてから次の点が打たれるまでの時間は何秒か。分数で答えなさい。
 (3) 図1のBのab間は何秒間に移動した距離を表すか。
 (4) 図1のCのcd間の長さを測ったところ、7 cm だった。cd間の平均の速さは何 cm/s か。
 (5) 右の図2は、1秒間に50回打点する記録タイマーで、ある運動を記録したテープの一部である。ef間の速さは何 cm/s か。



3

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	

4 次の問いに答えなさい。

- (1) ユリカさんは、4 km/h の速さで3時間歩いた。ユリカさんが歩いた距離は何 km か。
 (2) サトシさんは、18000 m の距離を車で30分で移動した。車の速さは分速何 m か。
 (3) 音の速さは340 m/s である。時速に換算すると何 km/h か。
 (4) 18 km/h は、秒速に換算すると何 m/s か。
 (5) 25 m/s の速さで150 km 移動すると何分かかかるか。

4

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	

3 運動とエネルギー

3-4 水平面上の運動

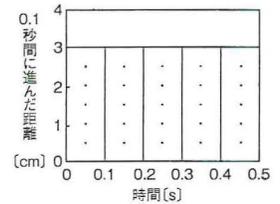
映像との対応 / 3年「水平面上の運動」

Point!

1 力がはたらかないときの運動

(1) ⁽¹⁾ **等速直線運動** …一直線上を一定の速さで進む運動。
運動方向に対して、⁽²⁾ **力がはたらいていない** 運動。

(2) 記録タイマーのようす
打点の数を同じにしてテープを切って並べると、⁽³⁾ **同じ** 長さになる。(右図) ●



(3) 時間・速さ・移動距離の関係

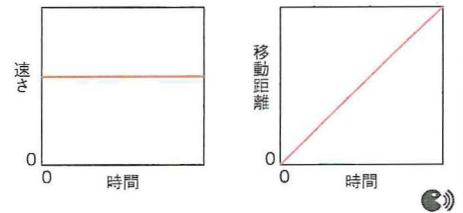
① 時間と速さの関係

速さは常に ⁽⁴⁾ **一定** なので、⁽⁵⁾ **横軸に平行** な直線になる。

② 時間と移動距離の関係

移動距離は ⁽⁶⁾ **時間に比例** するため、原点を通る ⁽⁷⁾ **右上がり** の直線になる。

〈等速直線運動〉



2 力がはたらくときの運動

(1) 運動の向きに力がはたらく場合

運動の向きに一定の力がはたらき続けると、速さはしだいに ⁽⁸⁾ **速くなる**。

〈例〉台車におもりをつけたときの運動 (右図)

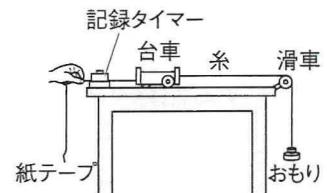
① おもりが落下する間、おもりが台車を引く力がはたらく。

→台車の速さは ⁽⁹⁾ **速くなる**。

② おもりが落下して静止したあと、台車を引く力ははたらかない。

→台車は ⁽¹⁰⁾ **等速直線運動** をする。

台車の速さは ⁽¹¹⁾ **変わらない**。 ●



(2) 運動と逆向きに力がはたらく場合

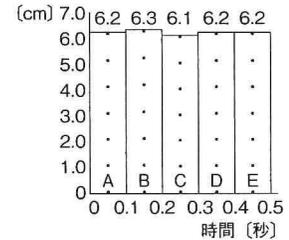
運動と逆向きに一定の力がはたらき続けると、速さはしだいに ⁽¹²⁾ **遅くなる**。

〈例〉台車が摩擦のある水平面を進む運動 ●

Warm Up

下の図は、ある台車の運動を、1秒間に60回打点する記録タイマーで記録したテープを6打点ごとに切って順に貼ったものである。次の問いに答えなさい。

- このような台車の運動を何というか。
- テープ1枚では、何秒間の記録を表しているか。
- この台車は、A～Eのテープの間に、何cm移動したか。
- この台車の平均の速さは何cm/sか。
- この台車はどのような運動をしたか。次のア～ウから選びなさい。

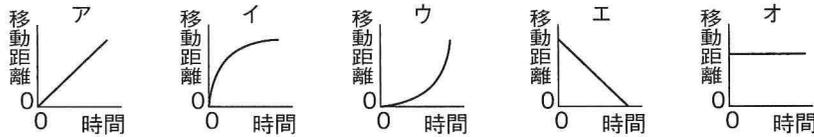


ア 摩擦のない平面上を走る運動

イ 摩擦のある平面上を走る運動

ウ 落下するおもりに引かれる運動

- 台車が(1)の運動をはじめてからの時間と移動距離の関係を表すグラフはどれか。最も適切なものを、次のア～オから選びなさい。



解説

- 6打点ごとのテープの長さがほぼ同じなので、等速直線運動

- 0.1秒間 1秒間に60回打点→6打点で0.1秒

- テープの長さの合計が、台車の移動距離と等しい。よって、

$$6.2 + 6.3 + 6.1 + 6.2 + 6.2 = 31 \text{ [cm]} \quad \underline{31 \text{ cm}}$$

- テープ5枚では、0.5秒間の記録である。

よって、 $\frac{31 \text{ [cm]}}{0.5 \text{ [s]}}$ 速度 [cm/s] = $\frac{\text{移動距離 [cm]}}{\text{かかった時間 [s]}}$ $\left(\frac{\text{き}}{\text{はじ}}$

$$= 31 \div 0.5$$

$$= 31 \times 2$$

$$= 62 \text{ [cm/s]} \quad \underline{62 \text{ cm/s}}$$

$$31 \div 0.5 = 31 \div \frac{5}{10}$$

$$= 31 \times \frac{10}{5}$$

- ア

- 等速直線運動では、移動距離は時間に比例するので、ア

Try

1 図1のような摩擦のない水平面で台

車を軽く手で押し、その後の運動のようすを1秒間に50回打点する記

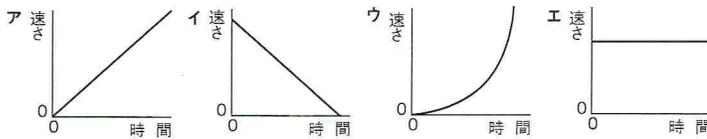
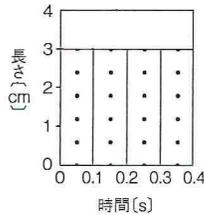
録タイマーで測定した。図2はその結果である。

次の問いに答えなさい。

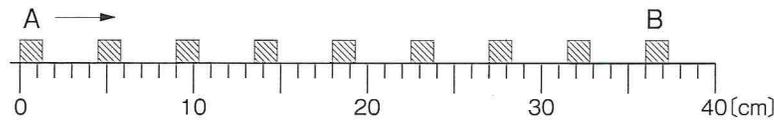
- (1) 摩擦のない水平面を走っているときの台車には、進行方向の力ははたらいているか。
- (2) この実験での台車の平均の速さは何cm/sか。
- (3) この実験で、台車の運動の時間と速さの関係を表すグラフはどれか。ア～エから選び、記号で答えなさい。



図2



2 下の図は、水平面上におけるドライアイスの運動を、0.1秒ごとにストロボ写真で撮影したようすを表したものである。あとの問いに答えなさい。



- (1) ドライアイスの速さは、時間が経つにつれてどのように変化しているか。または、変化していないか。
- (2) 物体がAからBまで移動したとき、かかった時間は何秒か。
- (3) AB間のドライアイスの速さは何cm/sか。

3 図1のように、水平な机の上に置いた台車におもりをつなぎ、手で止めておいた。手を離すと、台車は動き出し、おもりが床についた後も台車は運動を続けた。図2は、この運動を1秒間に50回打点する記録タイマーで記録したテープを5打点ごとに切り、左から順に貼ったものである。あとの問いに答えなさい。

図1

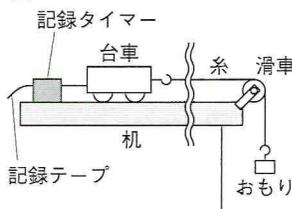
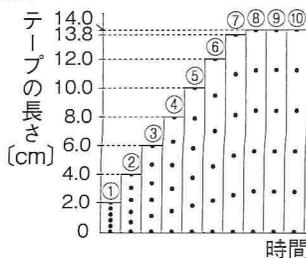


図2



- (1) 図2で、④のテープを記録したときの台車の平均の速さは何cm/sか。
- (2) おもりが床についた後、台車は何という運動をするか。ただし、摩擦や空気抵抗は考えない。
- (3) おもりが床につくまでの間、台車の進行方向にはどのような力がはたらくか。次のア～ウから1つ選びなさい。

- ア しだいに大きくなる力 イ 一定の大きさの力
 ウ 力ははたらいていない

1

(1)
(2)
(3)

2

(1)
(2)
(3)

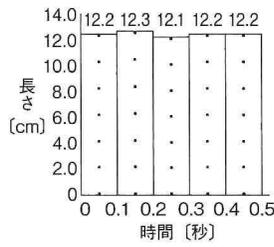
3

(1)
(2)
(3)

Exercise

1 P.146の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 図は、ある台車が摩擦のない水平な台の上を運動するようすを記録タイマーで記録したときのテープを6打点ごとに切り、順番に並べたものである。次の問いに答えなさい。ただし、記録タイマーは1秒間に60回打点するものを使った。

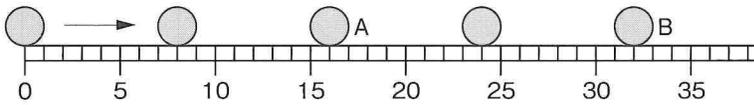


- (1) このときの台車の平均の速さは何 cm/s か。
- (2) 台車が 0～0.3 秒で移動した距離は何 cm か。
- (3) 速さが変わらず、一直線上を動く運動を何というか。

2

(1)	
(2)	
(3)	

3 図は、摩擦のない水平面上を運動するボールのようすを0.1秒間隔で撮影したストロボ写真をもとに、図に表したものである。下の問いに答えなさい。

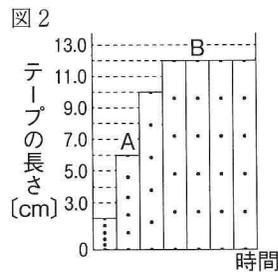
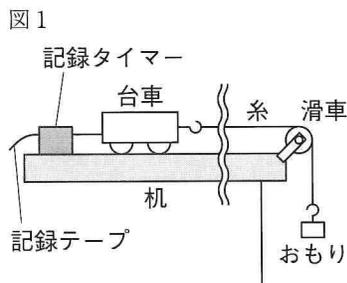


- (1) 図の AB 間の時間は何秒か。
- (2) 図の AB 間の平均の速さは何 cm/s か。
- (3) (2)の速さでボールが進み続けたとき、B点を通過してから3秒後には何 cm 進むか。

3

(1)	
(2)	
(3)	

4 図1のように、水平な机の上でおもりのついた糸を台車につなぎ、台車を手で静止させた。静かに台車を離すと、台車とおもりは動き出し、おもりが床についた後も台車は運動を続けた。図2は、1秒間に50打点する記録タイマーで記録したテープを5打点ごとに切り、まとめたものである。あとの問いに答えなさい。



- (1) ①おもりが床につく前、②おもりが床についた後の、台車が運動方向に受ける力の大きさについて正しく説明したものを、次のア～エの中からそれぞれ選びなさい。
 ア だんだん大きくなる イ 常に一定
 ウ だんだん小さくなる エ 力を受けない
- (2) 図2のA、Bのテープを記録した区間の台車の平均の速さは、それぞれ何 cm/s か。

4

(1)	①	
	②	
(2)	A	
	B	

3-5 斜面上の運動

映像との対応 / 3年「斜面上の運動」

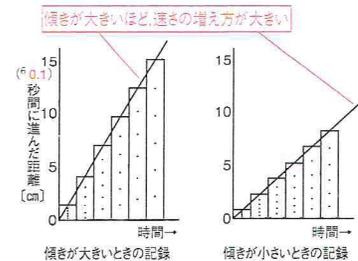
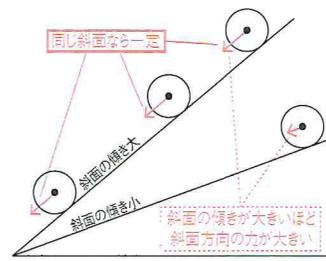
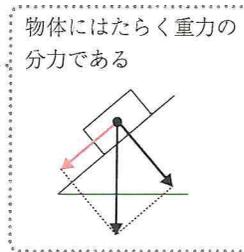
Point!

だんだん速くなる運動

(1) 運動の向きに一定の力がはたらき続けると、速さはしだいに (1 **速くなる**)。🎧

(2) 物体が斜面を下るときの運動 (右図)

- ① 物体には、斜面を下る方向に力がはたらく。●.....
- ② 斜面を下る間、物体にはたらく力の大きさは (2 **変わらない**)。
- ③ 物体の速さは、一定の割合で (3 **速くなる**)。
- ④ 斜面の傾きを大きくすると、斜面を下る方向の力の大きさが (4 **大きく**) なるので、速さの増え方が (5 **大きく**) なる。



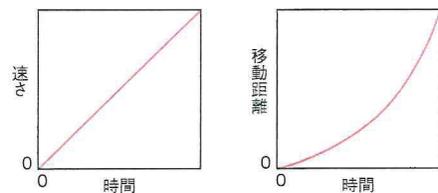
(3) (7 **自由落下 (運動)**) ...物体が、静止した状態から垂直に落下する運動。
斜面の傾きが90°になったときに起こる。

- ① 物体には、(8 **重力**) がはたらく。
- ② 落下する間、物体にはたらく力の大きさは (9 **変わらない**)。
- ③ 物体の速さは、一定の割合で (10 **速くなる**)。🎧

(4) 時間・速さ・移動距離の関係

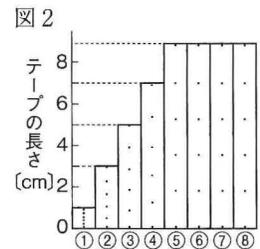
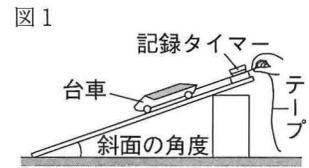
- ① 時間と速さの関係
速さは (11 **時間に比例**) するため、原点を通る (12 **右上がり**) の直線になる。
- ② <発展> 時間と移動距離の関係
移動距離は、時間の2乗に比例する。

<だんだん速くなる運動>

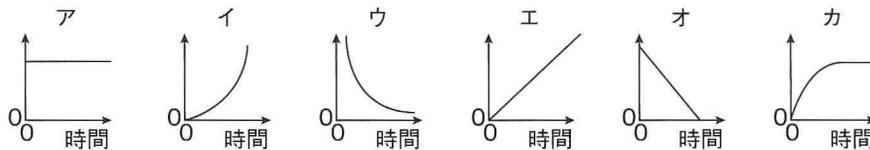


Warm Up

右の図1のように、斜面上に台車を置いて静かに手を離した。このときの記録タイマーは、1秒間に50回打点するものを使った。記録されたテープは、図2のように同じ打点数ごとに切って貼り付けた。次の問いに答えなさい。



- (1) 切った紙テープ1枚の時間は何秒を表しているか。
- (2) 図2の②のときの平均の速さは何 cm/s か、求めなさい。
- (3) 台車が斜面を下るにつれて、斜面に沿う力の大きさはどのようになるか。次のア～エから選び、記号で答えなさい。
 ア だんだん大きくなる イ だんだん小さくなる
 ウ 変わらない エ 動き出したあとすぐに0になる
- (4) 斜面の傾きを小さくすると、斜面に沿う力の大きさはどのようになるか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。
 ア 大きくなる イ 小さくなる ウ 変わらない
- (5) 次のア～カから、斜面を下っているときの、①時間と台車の速さの関係を表すグラフと、②時間と台車が進んだ距離の関係を表すグラフをそれぞれ選び、記号で答えなさい。なお、同じグラフを選んでもよい。

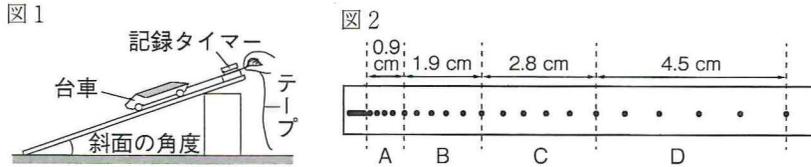


解説

- (1) 0.1 秒
- (2) $\frac{3 \text{ [cm]}}{0.1 \text{ [s]}}$
 $= 3 \div 0.1$
 $= 3 \times 10$
 $= 30 \text{ [cm/s]}$ 30 cm/s
 $3 \div 0.1 = 3 \div \frac{1}{10}$
 $= 3 \times \frac{10}{1}$
 $\text{速度 [cm/s]} = \frac{\text{移動距離 [cm]}}{\text{かかった時間 [s]}}$ $\frac{\text{き}}{\text{はじ}}$
 1秒間に50回打点→5打点で0.1秒
- (3) 斜面の傾きが変わらないとき、斜面を下る間の台車にはたらく力の大きさは変わらない。よって、ウ
- (4) イ
- (5) ① 台車の速さは、時間に比例する。よって、エ
 ② 台車の進んだ距離は、時間の2乗に比例する。よって、イ

Try

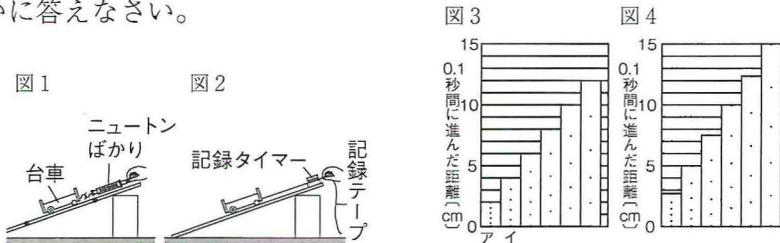
- 1 下の図1のように、斜面を下る台車の運動を、1秒間に50回打点する記録タイマーで記録した。図2は記録されたテープの一部である。あとの問いに答えなさい。



- (1) テープの記録から、台車の速さはどうなっているか。
- (2) 図2の区間Dの台車の平均の速さは、何 cm/s か。
- (3) 台車にはたらいっている斜面方向の力の大きさは、下り始めと下り終わりで比べるとどのようになっているか。
- (4) 図1の斜面の角度を小さくして同じような実験を行うと、記録テープの打点の区間AからDまでの長さはどうなると考えられるか。次のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。
 ア 長くなる イ 短くなる ウ 変わらない

1	(1)
	(2)
	(3)
	(4)

- 2 下の図1のように、斜面上に台車を置き、台車にはたらく斜面方向の力を調べた。次に、図2のように、斜面を下る台車の運動を調べ、0.1秒ごとに記録テープを切って、左から順にグラフ用紙に貼り付けた。図3、図4は斜面の傾きを変えて行った結果である。あとの問いに答えなさい。



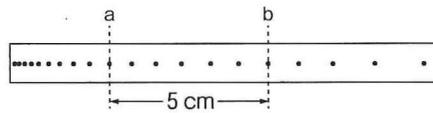
- (1) この実験で使った記録タイマーは1秒間に何回打点するか。
- (2) 図1で、斜面の角度を大きくすると、斜面方向の力の大きさはどうなるか。
- (3) 図3のア、イの平均の速さは、それぞれ何 cm/s か。
- (4) 台車の速さは時間がたつにつれ増加している。この理由として正しいものをア～ウから1つ選びなさい。
 ア 台車にはたらく斜面方向の力がだんだん大きくなるから。
 イ 一定の大きさの斜面方向の力がはたらき続けるから。
 ウ 台車を押しはじめの手の力が残っていたから。
- (5) 斜面の傾きが大きいときの結果は、図3、図4のどちらか。
- (6) 斜面の傾きを90°にすると、台車は真下に落ちる。次の①、②に答えなさい。
 ① このような運動を何というか。
 ② このとき、物体にはたらく力の大きさは何の大きさに等しいか。

2	(1)
	(2)
	(3) ア
	イ
	(4)
	(5)
	(6) ①
	②

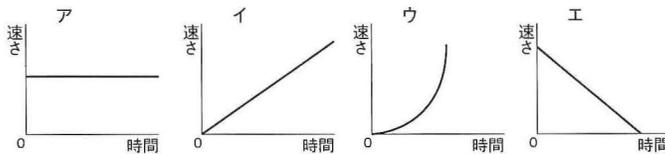
Exercise

1 P.150の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 台車が斜面を下る運動のようすを、1秒間に60回打点する記録タイマーを使ってテープ



- に記録した。上の図は、その記録である。次の問いに答えなさい。
- (1) 台車にはたらく力の大きさは、台車が速くなるにしたがってどうなっているか。
 - (2) 図に示してある ab 間は何打点間の長さか。
 - (3) ab 間の平均の速さは何 cm/s か。
 - (4) この台車の運動について、時間と速さの関係を表したグラフはどれか。下の **ア**～**エ** から1つ選びなさい。



3 図1の斜面で、台車が下る運動を1秒間に50打点する記録タイマーで記録した。図2は記録された紙テープを5打点ずつ切って、台紙に貼ったものである。あとの問いに答えなさい。

図1

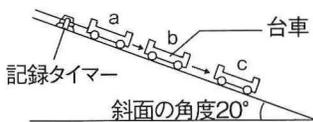
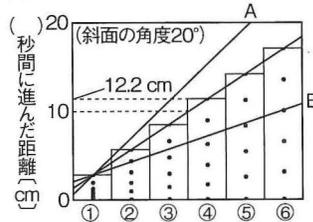


図2



- (1) 図2の () にあてはまる数字を書きなさい。
- (2) 紙テープ④のとき、この台車の速さは何 cm/s か。
- (3) この台車の運動は、時間とともに速さがどのようにになっているか。
- (4) 台車にはたらく重力の、斜面に平行な分力は、台車が図1の b の位置にあるときと c の位置にあるときでどうなるか。次の **ア**～**ウ** から選びなさい。
 - ア** b の位置にあるときの方が大きい
 - イ** c の位置にあるときの方が大きい
 - ウ** どちらも同じ大きさ
- (5) 斜面の角度を小さくして、角度が20°のときと比べた。
 - ① グラフはどのようになるか。図2のA・Bから選びなさい。
 - ② 台車にはたらく重力の大きさはどうなるか。
 - ③ 台車にはたらく重力の、斜面に平行な分力の大きさはどうなるか。
- (6) 斜面の角度を90°にしたとき、物体が地面に対して垂直に落下する運動を何というか。

2

(1)
(2)
(3)
(4)

3

(1)
(2)
(3)
(4)
(5) ①
②
③
(6)

映像との対応 / 3年「運動と慣性、力のはたらき」

Point!

1 慣性の法則

- (1) (1 慣性) …物体がその運動の状態を続けようとする性質。
- (2) (2 慣性の法則) …他の物体から力のはたらかない場合、または力がつり合っている場合、慣性により、物体はその運動を続ける。
- 静止している物体はいつまでも (3 静止) し、運動している物体はそのままの速さで (4 等速直線運動) を続ける。
 - イギリスの科学者 (5 ニュートン) が提唱した。

〈慣性の例〉



電車がブレーキをかけても、中の人は前に進む運動を続けようとする。



2 力をおよぼしあう運動

- (1) 力をおよぼしあう運動

物体に力を加えると、運動のようすに関係なく、必ず (6 物体から力を受ける)。

〈例〉スケートボードに乗って手で壁をおす (右図)

手で壁をおす力 (7 作用) と同じ大きさで逆向きに力 (8 反作用) を受ける。

→これを (9 作用・反作用の法則) という。



人は (10 左) 向きに動く。



- (2) 作用と反作用の関係

- ① 力の大きさは (11 等しい)。
- ② 力の向きは (12 反対)。
- ③ 力は (13 一直線上) にある。

- (3) つり合う力とのちがいは

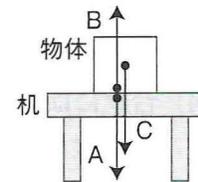
- ① 作用・反作用の2力は、(14 2つ) の物体にはたらく。
- ② つり合う2力は、(15 1つ) の物体にはたらく。

〈例〉右の図で、

- Aは、物体が (16 机) をおす力
- Bは、机が (17 物体) をおす力 (垂直抗力)
- Cは、地球が (18 物体) を引く力 (重力)

⇒作用・反作用の2力は、(19 AとB)

つり合う2力は、(20 BとC)



*A, B, Cの力はすべて一直線上にあるが、見やすさのために少しずらしてかいている。

Warm Up

次の問いに答えなさい。

(1) 右の図1のように、Aの向きに動いている電車の中に人が立っている。次の問いに答えなさい。

- ① 電車が急に止まると、乗っている人は**ア**、**イ**のどちらの向きに傾くか。
- ② ①のように、乗っている人の体が傾いたのは、乗っている人の体が何という運動を続けようとしたからか。
- ③ 電車が停止している状態からAの方向に急発進したとき、乗っている人の体はどうなるか。次のa～cの中から選びなさい。

a **ア**の方向に動く b **イ**の方向に動く c 動かない

④ ①や③のようになるのは、物体が何という性質をもっているからか。

(2) 右の図2のように、A君とBさんがスケート靴をはいて、水平でなめらかな氷の上に立っている。次の問いに答えなさい。

- ① BさんがA君をおすと、A君とBさんはそれぞれどちら向きに動くか。
- ② Bさんが①のように動くのはなぜか。簡単に書きなさい。
- ③ ①の現象と同じ力による現象を、次から選びなさい。

ア 電車が走り出すと、つり革がゆれた。

イ 走り幅とびでは、地面を強くけて、とぶ。

ウ 綱引きで、両方のチームが引っ張っているが、綱が動いていなかった。

図1

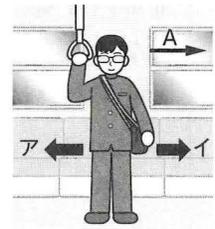


図2



解説

(1) ① 電車が急に止まっても、乗っている人の体は、電車の進んでいるAの方向に動き続けようとする。よって、**イ**

② 等速直線運動 ●.....電車も動いているとき、乗っている人も動いている(運動している)と考える

③ 電車が急に発進しても、乗っている人の体は、停止していた位置に居続けようとする。よって、**a**

④ 慣性

(2) ① A君：左 Bさん：右

② (例) BさんがA君をおすと、BさんはA君から同じ大きさで逆向きの力を受けるから。

③ ①の現象は、BさんがA君をおす力(作用)により、A君から力(反作用)を受ける運動である。

アは、つり革がその場に静止し続けようとする慣性による現象。

イは、足が地面に力(作用)を加えると、足は地面から力(反作用)を受けることによる運動。

ウは、両方のチームが引く力が釣り合っている状態。

よって、**イ**

Try

1 図は、電車に乗ったCさんのようすである。あとの問いに答えなさい。

電車内で見たCさんの動きは、次のようになった。

- ・電車が急に図の進行方向に動き出すと、(あ)。
- ・電車が一定の速さで動くようになると、(い)。
- ・動いていた電車が急に止まると、(う)。



(1) 上の文の () に適する内容を、次からそれぞれ選びなさい。

- ア 止まったままであった イ A方向に動いた
ウ B方向に動いた

(2) 次の文章の①～③にあてはまる語を書きなさい。

物体に力がはたらかないときや、力がはたらいていてもそれがつり合っているとき、止まっている物体はずっと (①) し続け、動いている物体は (②) を続ける。物体がもつこのような性質を (③) という。

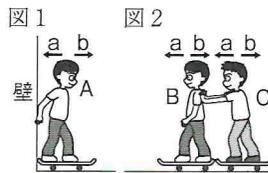
(3) (2)のような法則を何というか。

(4) (3)の法則を運動の法則としてまとめたイギリスの科学者はだれか。

1

(1)	あ	
	い	
	う	
(2)	①	
	②	
	③	
(3)		
(4)		

2 図1は、Aさんがスケートボードに乗って壁をおしているようすであり、図2は2人ともスケートボードに乗って、CさんがBさんをおしているようすである。次の問いに答えなさい。



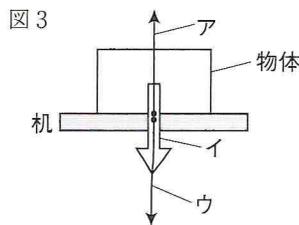
(1) 図1, 2のAさん, Bさん, Cさんは、それぞれa, bのどちら向きに動き出すか。

(2) 図1のAさんが動き出した原因は、何から力を受けたからか。

(3) (2)でAさんが受けた力を何というか。

(4) Aさんが壁をおす力がはたらけば、必ず(3)の力もはたらく。この法則を何というか。

(5) 右の図3は、水平な机の上に物体を置いたときに、机と物体にはたらく力を矢印で表したものである。(4)の関係にある2力はどれか。記号で答えなさい。



・(6) 2力のつり合いと、(4)の関係では、どのような点で異なっているか。説明しなさい。

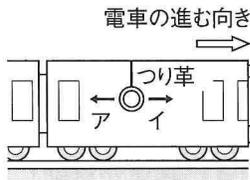
2

(1)	Aさん	
	Bさん	
	Cさん	
(2)		
(3)		
(4)		
(5)		
(6)		

Exercise

1 P.154の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 右の図は、電車と、車内のつり革を表したものである。次の問いに答えなさい。



- (1) 電車が急発進すると、つり革はア、イのどちらに動くか。
- (2) (1)のようになる性質を何というか。
- (3) 次の文は、物体の(2)の性質をもつ法則について書かれている。
①、②にあてはまる言葉を書きなさい。

物体に力のはたらいていないときや、はたらいていても力がつり合っているとき、静止している物体は (①) し続け、動いている物体は (②) 運動を続ける。

- (4) (3)の法則を運動の法則として提唱した人物の名前を書きなさい。

2

(1)	
(2)	
(3)	①
	②
(4)	

3 図1～3のように、スケートボードに乗った人の運動を調べた。あとの問いに答えなさい。

図1



図2



図3



- (1) 図1, 2で、aさんはどうなるか。次のア～ウからそれぞれ選びなさい。
ア 右向きに動き出す イ 左向きに動き出す
ウ 動かない
- (2) 図3で、aさんとbさんは、それぞれどうなるか。(1)のア～ウから選びなさい。
- (3) 図1の運動について説明した次の文章の①～④にあてはまる語句を答えなさい。

壁に力を加えると、同時に壁から (①) 向きで、(②) 大きさの力を受ける。これを (③) ・ (④) の法則という。

- (4) 次のア～エから、(3)の関係であるものをすべて選びなさい。
ア ダルマ落としで、下にある胴体どうたいをはじいたら上に乗っていたダルマが落ちた。
イ ジャンプをするとき、地面を強くけったら、高くとべた。
ウ 新幹線の中でジャンプしたら、同じ位置に着地した。
エ 壁を強くたたいたら、手が痛かった。
- ★(5) (3)の関係は、力のつり合いの関係とはちがうものである。そのちがいについて簡単に説明しなさい。

3

(1)	図1	
	図2	
(2)	aさん	
	bさん	
(3)	①	
	②	
	③	
	④	
(4)		
(5)		

映像との対応 / 3年「仕事① (仕事の大きさ)」

Point!

仕事

(1) 仕事

物体に力を加えてその向きに物体が移動したとき、力がその物体に対して (1 仕事) をしたという。

(2) 仕事の大きさ

① 単位は (2 ^{ジュール} J) を用いる。

② 仕事 [J] = (3 力の大きさ [N]) × (4 力の向きに動いた距離 [m])

(3) 上に持ち上げる仕事

力の大きさ = 物体にはたらく (5 重力) の大きさ

〈例〉 10 kg の物体を 0.5 m 持ち上げる仕事 (右図)

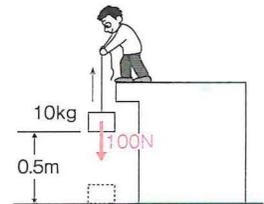
① 力の大きさは、(6 100) N

100 g の物体にはたらく
重力が 1 N

② 力の向きに動いた距離は、(7 0.5) m

③ 仕事の大きさは、

$$(^8 100) \text{ N} \times (^9 0.5) \text{ m} = (^{10} 50) \text{ J}$$



(4) 水平面上を動かす仕事

力の大きさ = (11 摩擦力) の大きさ

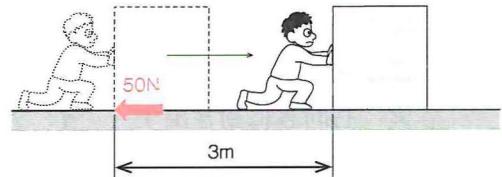
〈例〉 水平面上で、50 N の摩擦力に逆らって物体を 3 m 動かす仕事 (下図)

① 力の大きさは、(12 50) N

② 力の向きに動いた距離は、(13 3) m

③ 仕事の大きさは、

$$(^{14} 50) \text{ N} \times (^{15} 3) \text{ m} = (^{16} 150) \text{ J}$$



Warm Up

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

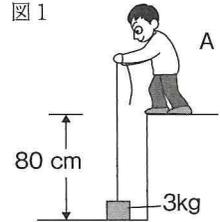
- (1) 次のア～ウは、物体に対して仕事をしているといえるか。いえるものをすべて選び、記号で答えなさい。

ア 机を手で押して運んだ。

イ バーベルを持ち上げようとしたが、持ち上げられなかった。

ウ かばんを手で持った状態から、何mか歩いた。

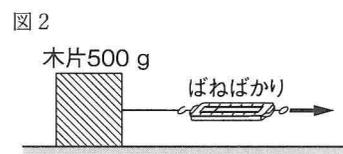
- (2) 右の図1のように、3 kgの物体を、ひもを使って80 cm引き上げた。次の問いに答えなさい。



① この物体にはたらく重力の大きさは何Nか。

② Aさんがした仕事は何Jか。

- (3) 下の図2のように、水平な台の上に置いた500 gの木片を、ばねばかりが水平になるように引いた。次の問いに答えなさい。



① ばねばかりが1 Nを示すように引いたが、木片は動かなかった。このとき、木片にした仕事は何Jか。

② 木片が一定の速さで動いたとき、ばねばかりは3 Nを示していた。1.5 m動かしたとき、木片にした仕事は何Jか。

解説

- (1) アは、力を加えた向きに物体が移動している。

イは、物体が移動していない。

ウは、物体を動かす向きに力を加えていない。 よって、 ア

- (2) ① $3 \text{ kg} = 3000 \text{ g}$ なので、 30 N

② 仕事 [J] = 力の大きさ [N] × 力の向きに動いた距離 [m]

$80 \text{ cm} = 0.8 \text{ m}$ なので、

$$30 \text{ [N]} \times 0.8 \text{ [m]} = 24 \text{ [J]} \quad \underline{24 \text{ J}}$$

- (3) ① 動いた距離が0 mなので、

$$1 \text{ [N]} \times 0 \text{ [m]} = 0 \text{ [J]} \quad \underline{0 \text{ J}} \quad \text{仕事をしたといえない}$$

② ばねばかりの値が加えた力の大きさ。よって、

$$3 \text{ [N]} \times 1.5 \text{ [m]} = 4.5 \text{ [J]} \quad \underline{4.5 \text{ J}}$$

Try

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

(1) 次のA～Cで、人は物体に仕事をしたといえるか。仕事をしたといえるものには○、仕事をしたといえないものには×を書きなさい。

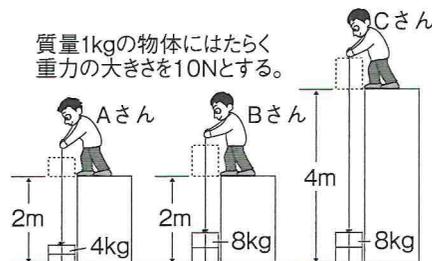
A 床にある物体を持ち上げた。 B 物体を持ったまま立っていた。 C 床にある物体を押し動かした。



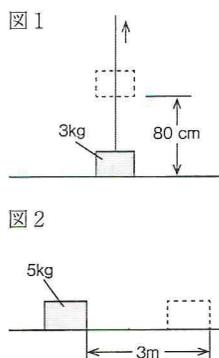
(2) 5 kg の物体を3 mの高さに持ち上げた。このときの仕事は何Jか、答えなさい。
 (3) 水平面上にある物体を、2 Nの力で押して60 cm動かしたときの仕事は何Jか、答えなさい。

2 図は、A～Cさんがそれぞれ自分の立っている足元まで、ロープを使って荷物を引き上げているようすである。次の問いに答えなさい。

(1) A～Cさんで仕事の量がいちばん大きいのはだれか。
 (2) 仕事の量を表す単位の名前とその記号を答えなさい。
 (3) A～Cさんのそれぞれの仕事の量はいくらか。



3 右の図1は、3 kg の物体を80 cmの高さに引き上げたようすを、図2は、平面上にある5 kg の物体を横に3 m動かしたようすを表している。次の問いに答えなさい。ただし、100 g の物体にはたらく重力の大きさを1 Nとする。



(1) 図1で、物体を引き上げるのに必要な力は、物体にはたらくどんな力の大きさと同じか。
 (2) 図1で、物体を引き上げる力の大きさは何Nか。
 (3) 図1の仕事は何Jか。
 (4) 図2で、物体を動かすのに必要な力はどんな力の大きさと同じか。
 (5) 図2で、5 kg の物体を40 Nの力で3 m引いたときの仕事は何Jか。

1

(1)	A	
	B	
	C	
(2)		
(3)		

2

(1)		
(2)	名前	
	記号	
(3)	A	
	B	
	C	

3

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	

Exercise

1 P.158の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 仕事について、次の問いに答えなさい。

(1) 仕事の定義を示した次の式の () にあてはまる言葉を書きなさい。

仕事 = (①) の大きさ × 力の向きに動いた (②)

(2) 次の **ア** ~ **エ** から、「仕事をした」といえないことを表しているものはどれか。すべて選び、記号で答えなさい。

ア 力を加えたが物体が動かなかった。

イ 手で物体を支えたまま動かなかった。

ウ 手で物体を持ち上げた状態から、水平方向に移動した。

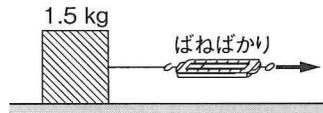
エ 摩擦のある床の上で物体を押し、水平方向に動かした。

(3) 3 Nの重さの物体を真上に40 cm 持ち上げたときの仕事は何 J か。

(4) 手で壁を50 Nの力で押したときの仕事は何 J か。

(5) 物体を摩擦力に逆らってゆっくり動かすのに1.5 Nの力を必要とする場合、2 m動かす仕事はいくらになるか。

• (6) 右図のように、床の上で物体を一定の速さで20 cm 動かしたとき、ばねばかりが示す値は0.8 N だった。このとき、物体にした仕事はいくらか。



2

(1)	①	
	②	
(2)		
(3)		
(4)		
(5)		
(6)		

3 下の図のA~Dは、いろいろな質量の物体を引き上げるようすを表したものである。次の問いに答えなさい。ただし、100 gの物体にはたらく重力の大きさを1 Nとする。

(1) 1 kgの物体にはたらく重力は何 Nか。

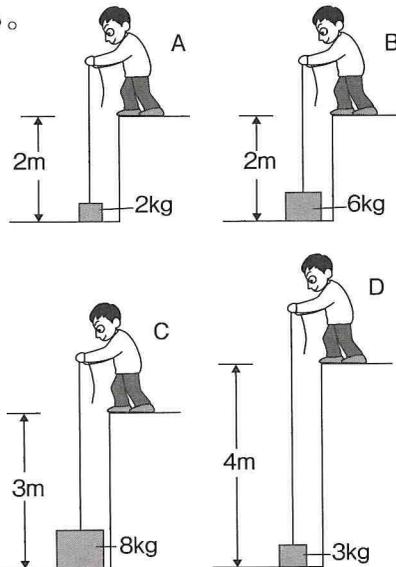
(2) Aの場合の物体にはたらく重力は何 Nか。

(3) Bの場合の物体を引き上げる力は何 Nか。

(4) Bの場合の仕事の大きさは何 Jか。

(5) 仕事の大きさが最も大きいのはどれか。A~Dから選びなさい。

(6) 仕事の大きさが等しいのはどれとどれか。A~Dから選びなさい。



3

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	
(6)	

映像との対応 / 3年「仕事② (仕事の原理, 仕事率)」

Point!

1 仕事の原理

- (1) 仕事 [J] = (1 力の大きさ [N]) × (2 力の向きに動いた距離 [m])
- (2) (3 仕事の原理) …道具を使っても, 仕事の大きさは変わらないこと。☺
- (3) 道具を使った仕事

道具で加える力の大きさを小さくすると, 力を加える距離が (4 大きくなる)。

〈例〉10 kg の物体を0.5 m持ち上げる仕事

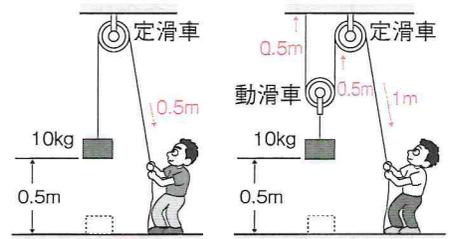
① 滑車を使う場合 (右図)

- 定滑車では, 力の大きさ, 力を加える距離は (5 変わらない)。

仕事 = (6 100) N × (7 0.5) m = (8 50) J

- 動滑車1個で, 力の大きさは (9 半分 ($\frac{1}{2}$ 倍)), 力を加える距離は (10 2倍) になる。

仕事 = (11 50) N × (12 1) m = (13 50) J



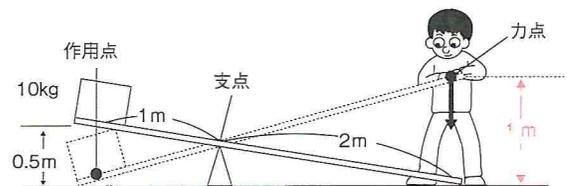
仕事の大きさは, 直接持ち上げたときと変わらない ☺

② てこを使う場合 (下図)

- 作用点, 力点から支点までの距離の比で加える力が決まる。
- 作用点, 力点から支点までの距離の比が1 : 2であれば, 力の大きさは

(14 $\frac{1}{2}$ 倍), 力を加える距離は (15 2倍) になる。

仕事 = (16 50) N × (17 1) m = (18 50) J ☺



④(4) 仕事の原理の利用

〈例〉斜面上で引く力を求める場合 (右図)

- ① ひもを引く力を x Nとおき, 斜面上で引き上げたときの仕事を x を使って表す。

仕事は (19 $2x$) J と表せる。☺ $x[N] \times 2[m]$

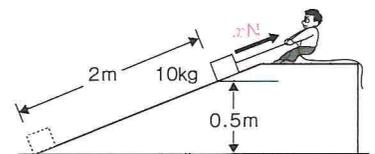
- ② 道具を使わずに真上に持ち上げたときの仕事の大きさを求める。

(20 100) N × (21 0.5) m = (22 50) J

- ③ 仕事の原理より, ① = ② の方程式をつくり, 解く。

方程式は (23 $2x = 50$)

これを解いて, $x =$ (24 25) N ☺



2 仕事率

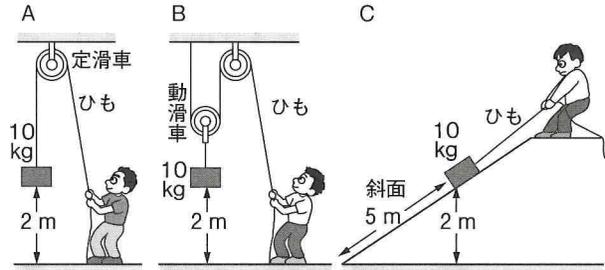
(25 仕事率) …1秒間あたりの仕事。単位は (26 $\frac{\text{ワット}}{\text{W}}$) を用いる。

仕事率 [W] = $\frac{(27 \text{ 仕事 [J]})}{(28 \text{ かった時間 [s]})}$ ☺

Warm Up

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

- (1) 右の図の A～C のようにして、質量 10 kg の物体を 2 m の高さまで引き上げた。ひもや滑車の質量、摩擦は考えないものとする。次の問いに答えなさい。



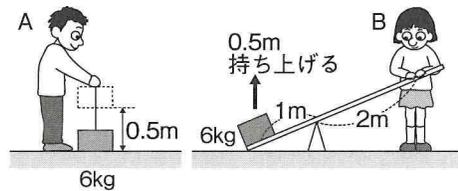
- ① A で、物体を引き上げるのにした仕事は何 J か。

- ② B で、人がひもを引く力、距離はそれぞれいくらか。

- ③ C で、人がひもを引く力はいくらか。

- ④ B は 10 秒間で物体を 2 m の高さまで引き上げた。このときの仕事率はいくらか。

- (2) 右の図のように、A さんと B さんがそれぞれ質量 6 kg の物体を 0.5 m 持ち上げた。次の問いに答えなさい。



- ① A さんがした仕事はいくらか。

- ② B さんは、てこの端にどれだけの力を加えればよいか。また、てこの端をどれだけ押し下げればよいか。

- ③ B さんがした仕事はいくらか。

- ④ てこなどの道具を使うと、力の大きさは小さくなるが、力の向きに動かす距離が大きくなり、仕事の量は変わらない。このことを何というか。

解説

- (1) ① 10 kg = 10000 g なので、ひもを引く力は 100 N
力を加える距離は 2 m なので、仕事の大きさは、
 $100 \text{ [N]} \times 2 \text{ [m]} = 200 \text{ [J]}$ 200 J

- ② 動滑車を 1 個使うと、ひもを引く力は半分に、引く距離は 2 倍になる。
力：50 N 距離：4 m

- ③ ひもを引く力を $x \text{ [N]}$ とおくと、C のした仕事は $5x \text{ [J]}$ と表せる。

また、仕事の原理より、C のした仕事は①と等しく、200 J
よって、 $5x = 200$

③ ①=②の方程式をつくる

① x を使って
仕事を表す
 $x \text{ (N)} \times 5 \text{ (m)}$

② 真上に持ち上げた
ときの仕事を求める

これを解いて、 $x = 40 \text{ [N]}$ 40 N

- ④ 仕事率 $[W] = \frac{\text{仕事 [J]}}{\text{かかった時間 [s]}}$

B のした仕事は、 $50 \text{ [N]} \times 4 \text{ [m]} = 200 \text{ [J]}$ なので、仕事率は、

$$\frac{200 \text{ [J]}}{10 \text{ [s]}} = 20 \text{ [W]} \quad \underline{20 \text{ W}}$$

- (2) ① $60 \text{ [N]} \times 0.5 \text{ [m]} = 30 \text{ [J]}$ 30 J

- ② 作用点、力点から支点までの距離の比が 1 : 2 なので、

物体を持ち上げる時の力の大きさは $\frac{1}{2}$ 倍、力を加える距離は 2 倍となる。

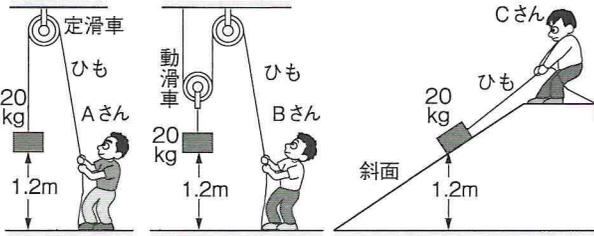
よって、力の大きさ：30 N 押し下げる距離：1 m

- ③ $30 \text{ [N]} \times 1 \text{ [m]} = 30 \text{ [J]}$ 30 J

- ④ 仕事の原理

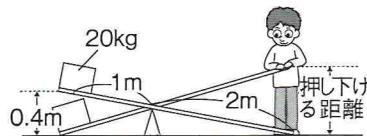
Try

1 床の上にある質量20 kgの物体を1.2 m持ち上げるのに、Aさんは定滑車、Bさんは定滑車と動滑車、Cさんは斜面を使った。1 kgの物体にはたらく重力の大きさは10 Nであり、滑車やひもの重さ、摩擦力は考えないものとして、あとの問いに答えなさい。



- (1) Aさんの①ひもを引いた力の大きさ、②ひもを引いた距離、③仕事の量は、それぞれいくらか。
- (2) Bさんの①ひもを引いた力の大きさ、②ひもを引いた距離、③仕事の量は、それぞれAさんの何倍か。
- (3) Aさんは、物体を持ち上げるのに5秒かかった。このときの仕事率を単位をつけて答えなさい。
- (4) (3)のAさんと同じ速さでBさんがひもを手で引いたとき、物体を1.2 m上げるのに何秒かかるか。
- (5) Cさんがひもを引いた距離は3 mであり、それをするのに10秒かかった。次の①、②に答えなさい。
 - ① Cさんがひもを引いた力の大きさは何Nか。
 - ② Cさんの仕事率を、単位をつけて答えなさい。

2 右の図のように、てこを使って20 kgの物体を0.4 m持ち上げた。次の問いに答えなさい。ただし、100 gの物体にはたらく重力を1 Nとする。



- (1) この物体を直接手で0.4 m持ち上げたときの仕事の大きさは何Jか。
- (2) 物体を持ち上げるために、てこに加える力の大きさは何Nか。
- (3) 物体を0.4 m持ち上げるために、てこを押し下げる距離は何mか。
- (4) 物体を直接手で持ち上げるときと、てこを使って持ち上げるときとは、仕事の大きさは変わらない。このことを何というか。

1

(1)	①	
	②	
	③	
(2)	①	
	②	
	③	
(3)		
(4)		
(5)	①	
	②	

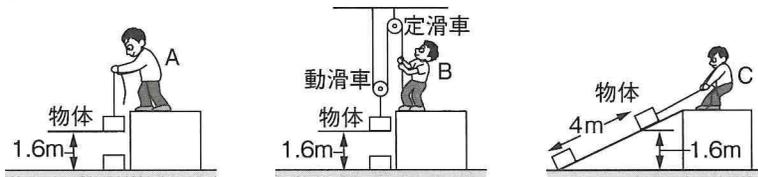
2

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	

Exercise

1 P.162の **Point!** を赤シートでかくして, 番号順にノートにテストしなさい。

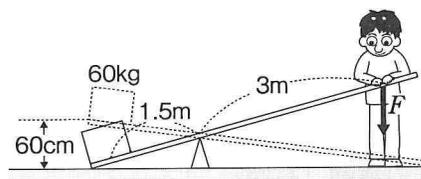
2 図のA, B, Cの方法で, 質量2kgの物体を1.6mの高さまで引き上げた。あとの問いに答えなさい。ただし, 100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとし, ひもや滑車の重さや摩擦はないものとする。



- (1) Aさんがした仕事の大きさは何Jか。
- (2) Bさんは, 物体を持ち上げるのに5秒かかった。次の①~③に答えなさい。
 - ① Bさんがひもを引く力は何Nか。
 - ② Bさんが物体を1.6mの高さまで引き上げるのに引いたひもは何mか。
 - ③ このときの仕事率を, 単位をつけて答えなさい。
- ❖ (3) Cさんは, 物体を1.6mの高さまで引き上げるのに10秒かかった。次の①~③に答えなさい。
 - ① Cさんがひもを引く力は何Nか。
 - ② Cさんがした仕事の大きさは何Jか。
 - ③ このときの仕事率を, 単位をつけて答えなさい。
- (4) A, B, C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。このことを何というか。

3 下の図のように, てこを使って質量60kgの物体を60cmの高さまで持ち上げた。これについて, 次の問いに答えなさい。ただし, 図のFは棒を押す力を示しており, 100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとする。

- (1) てこの棒を押す力は何Nか。
- (2) てこの棒を何cm押せば, 物体は60cmの高さまで持ち上がるか。
- (3) 物体を60cmまで持ち上げたときの仕事の大きさは何Jか。



(1)	
(2)	①
	②
	③
(3)	①
	②
	③
(4)	

(1)	
(2)	
(3)	

映像との対応 / 3年「力学的エネルギー」

Point!

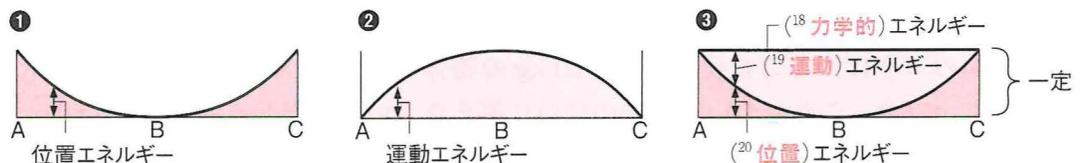
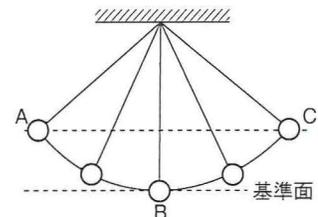
1 エネルギー

- (1) (1 **エネルギー**) …他の物体に力を加えて動かしたり変形させたりする能力。
 〈例〉ボウリングのボールはピンを倒すので「エネルギーをもっている」という。
- (2) (2 **位置エネルギー**) …高いところにある物体がもっているエネルギー。
 ① 物体の位置が (3 **高い**) ほど大きい。 ② 物体の質量が (4 **大きい**) ほど大きい。
- (3) (5 **運動エネルギー**) …運動している物体がもっているエネルギー。
 ① 物体の速さが (6 **速い**) ほど大きい。 ② 物体の質量が (7 **大きい**) ほど大きい。☺

2 力学的エネルギー

- (1) (8 **力学的エネルギー**) …位置エネルギーと運動エネルギーの合計。
- (2) (9 **力学的エネルギーの保存** (力学的エネルギー保存の法則))
 …摩擦や空気抵抗がない場合、力学的エネルギーは常に一定に保たれるという法則。☺
- (3) 振り子の運動 (右図)

- ① A点→B点
 ・位置は (10 **低くなる**) ⇒位置エネルギーが (11 **減少**)
 ・速さは (12 **速くなる**) ⇒運動エネルギーが (13 **増加**)
- ② B点→C点
 ・位置は (14 **高くなる**) ⇒位置エネルギーが (15 **増加**)
 ・速さは (16 **遅くなる**) ⇒運動エネルギーが (17 **減少**) ☺
- ③ 各エネルギーのグラフ

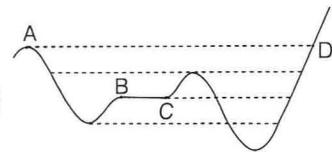


- ① 位置エネルギーは、A点とC点で (21 **最大**)、B点で (22 **0**)。
 ② 運動エネルギーは、A点とC点で (23 **0**)、B点で (24 **最大**)。
 ③ 力学的エネルギーは、すべての点で (25 **同じ**)。☺

- (4) ジェットコースターの運動 (右図)

〈摩擦がない状態で、A点から下った場合〉

- ① (26 **D点**) まで上がる。 ●…………… 力学的エネルギーは一定だから
- ② 水平なBC間では、位置エネルギーも運動エネルギーも
 (27 **一定**) となる。 ●…………… 高さも速さも変わらない

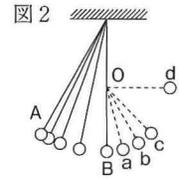
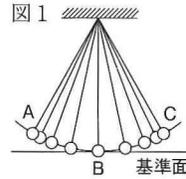


*摩擦がある場合は、運動エネルギーが減少するため、D点まで上がらない。☺

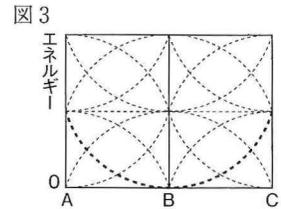
Warm Up

次の問いに答えなさい。

(1) 図1は、振り子のおもりがA点からC点まで移動するようすのストロボ写真をうつしとったものである。

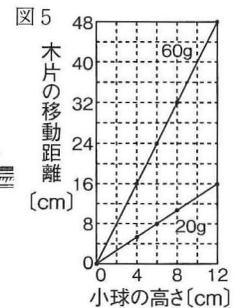
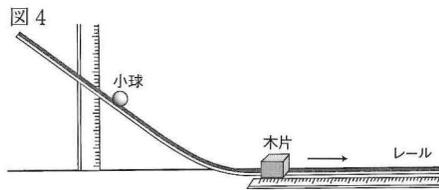


- ① 運動エネルギーが最大になるのは、A～Cのどこか。
- ② おもりの位置がA～Cまで変わるときのおもりのもつ位置エネルギーの変化は、図3の破線(-----)のように表すことができる。このとき、おもりのもつ運動エネルギーの変化は、どのように表すことができるか。図3の点線を利用して、実線(——)でかきなさい。 作図ページ



- ③ 図2のように、O点の位置に棒を置いて、おもりがB点に達したときに糸がさえぎられるようにした。このとき、おもりはB点を通過したあと、a～dのどの位置まで達するか。 よくあるまちがい

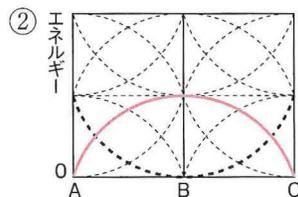
(2) 右の図4の装置で、質量の異なる小球を高さを変えて転がし、木片に当てて木片が動く距離をはかった。図5はその結果である。



- ① 木片の移動距離と小球の質量には、どのような関係があるか。
- ② 20 gの小球を30 cmの高さから転がすと、木片の移動距離は何 cm になるか。
- ③ 装置のレールの角度を2倍にして、60 gの小球を8 cmの高さから転がすと、木片の移動距離は何 cm になると考えられるか。

解説

(1) ① 運動エネルギーは、物体の速さが速いほど大きい。振り子が最も速くなる点は、B



運動エネルギーは、位置エネルギーの変化と逆の変化をする

③ よくあるまちがい

正 c

誤 d

力学的エネルギーは一定なので、はじめのA点と同じ高さまでしか上がらない

(2) ① 図5より、同じ高さから転がす小球の質量が3倍になると、木片の移動距離が3倍になっている。よって、比例(関係)

② 図5より、20 gの小球を6 cmの高さから転がしたとき、木片は8 cm動いている。小球の高さを30 cmにすると、高さが5倍になるので、木片の移動距離も5倍になる。よって、 $8 \text{ [cm]} \times 5 = 40 \text{ [cm]}$ 40 cm

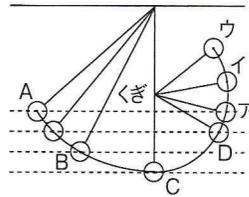
木片の移動距離は小球の高さにも比例する

③ レールの角度を変えても、木片の移動距離には影響しない。よって、図5より、60 gの小球を8 cmの高さから転がしたときの移動距離をそのまま読みとる。 32 cm

位置エネルギーも運動エネルギーも変わらないから

Try

1 右の図のように、振り子のおもりがA→B→C→Dと運動した。次の問いに答えなさい。



- (1) おもりがAからBへと移動するとき、
①増加するエネルギーと②減少するエネルギーをそれぞれ答えなさい。
- (2) 図のとき、おもりはア～ウのどの高さまで上がるか。
- (3) (2)のとき成り立っている法則を何というか。

1

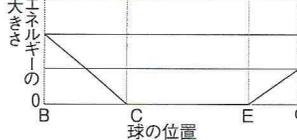
(1)	①	
	②	
(2)		
(3)		

2 図1は、Aの位置から球を転がし、B～Eの各点を通過したときのようすを表している。図2は、Bの位置の球がdまで上がったときの球の位置エネルギーの変化を表している。摩擦力や空気の抵抗は無視できるものとして、下の問いに答えなさい。

図1



図2



- (1) 位置エネルギーが最も大きい点を、A～Eからすべて選びなさい。
- (2) 運動エネルギーが最も大きい点を、A～Eからすべて選びなさい。
- (3) Eを通過した球は、a～dのどの点まで上がると考えられるか。
- (4) 球がBの位置から転がり、dまで上がったときの運動エネルギーを表す線を、図2にかきなさい。[作図ページ]

2

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	作図ページに記入

3 下の図1のように、角度30°のレールの上で、いろいろな高さから小球A (20 g)、小球B (40 g) を静かに手をはなして転がし、木片に当てて移動距離を測定する実験を行った。図2はその結果をグラフに表したものである。あとの各問いに答えなさい。

図1

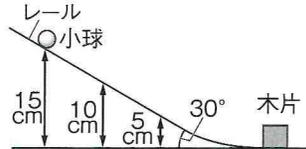
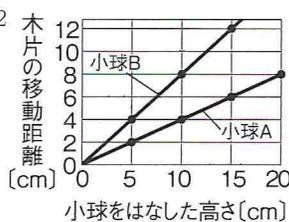


図2



- (1) 小球Aを使って木片を10 cm 移動させるためには、小球Aを何 cm の高さから転がせばよいか。
- (2) 高さ10 cm の位置にある小球Aと同じエネルギーをもつときの小球Bの高さは何 cm か。
- (3) レールの角度を60°にして、小球C (60 g) を高さ15 cm の位置から転がすと、木片の移動距離は何 cm になるか。
- (4) この実験から、小球をはなす高さが同じなら、運動エネルギーの大きさは、質量が大きいほどどうなるか。

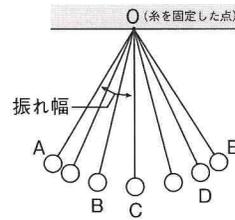
3

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	

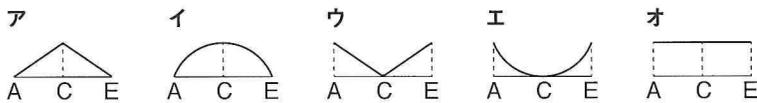
Exercise

1 P.166の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 図は、おもりに糸をつけて振り子をつくり、AからEまでを往復するようすを表したものである。次の問いに答えなさい。

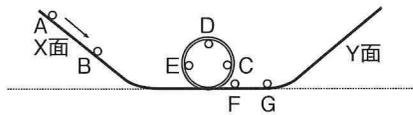


- (1) A～Eのうち、運動エネルギーが最も大きい点はどこか。
- (2) Cの位置を過ぎると増加していくエネルギーは何か。
- (3) おもりのもつ①位置エネルギー、②運動エネルギー、③力学的エネルギーを示すグラフはどれか。ア～オの中からそれぞれ選び、記号で答えなさい。なお、Cの高さを基準面とする。



2	(1)		
	(2)		
3	①		
		②	
		③	

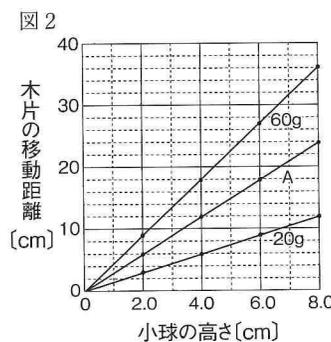
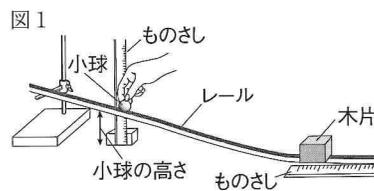
3 図は、ループコースターのA点から静かに転がした小球のようすを表している。小球とレールの間の摩擦、空気抵抗はないものとする。次の問いに答えなさい。



- (1) A～G点の中で、小球の位置エネルギーが最大になるのはどの点か。すべて選びなさい。
- (2) A～G点の中で、小球の運動エネルギーが最大になるのはどの点か。すべて選びなさい。
- (3) Y面を上るとき、小球の速さはどうなるか。
- (4) 小球はY面のどこまで上がるか。A点と比べたときの高さを書きなさい。

3	(1)	
	(2)	
	(3)	
	(4)	

4 図1のような装置を用いて、質量20gと60gの小球を、いろいろな高さから転がして木片に当て、木片が移動した距離を測定した。図2は、その結果を表したグラフである。次の問いに答えなさい。



- (1) グラフから、小球の高さと木片の移動距離はどのような関係にあるか。
- ♣(2) 20gの小球を20cmの高さから転がすと、木片の移動距離は何cmになるか。
- (3) 小球の質量を2倍にし、さらに高さを3倍にすると、木片の移動距離はおよそ何倍になるか。
- ♣(4) 図2のAは、質量何gの小球の結果か。

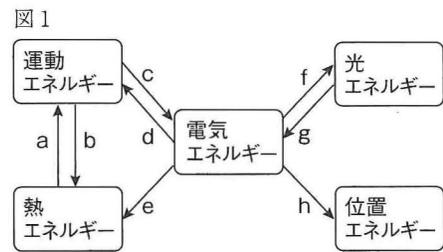
4	(1)	
	(2)	
	(3)	
	(4)	

Warm Up

次の問いに答えなさい。

- (1) 次の①～④は、図1のa～hのどのエネルギーの移り変わりにあてはまるか。それぞれ記号で答えなさい。

- ① 電灯 ② モーター ③ 蒸気タービン
④ 光(太陽)電池



- (2) 手回し発電機を使って、エネルギーの移り変わりを調べた。

- ① 次の文のa, bにあてはまる語句を答えなさい。

図2では、(a) エネルギーを (b) エネルギーに変え、最終的に光エネルギーに変えている。



- ② 図3のようにして、Aを10回回すと、Bのハンドルはどうか。次のア～ウから1つ選びなさい。

- ア 10回より多く回る
イ 10回回る
ウ 10回より少なく回る



- ③ ②のようになる理由を簡単に答えなさい。

- (3) エネルギーの種類は変わっても、その総量は一定に保たれる法則を何というか。

解説

- (1) ① f ② d ③ a ④ g

- (2) ① a : 運動 b : 電気

- ② ウ

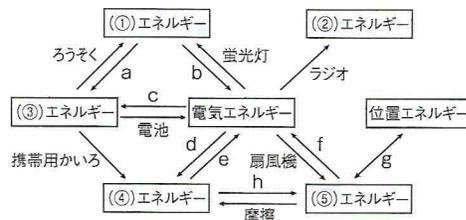
- ③ (例) エネルギーが移り変わるときに、一部が他のエネルギーになってしまうから。

- (3) エネルギーの保存 (エネルギー保存の法則)

熱エネルギーなど

Try

1 右の図は、エネルギー変換の様子を表したものである。次の問いに答えなさい。



- (1) 図の①～⑤は何エネルギーか。() にあてはまる語句を書きなさい。
- 次のア～エの現象は、図のa～hのどのエネルギー変換にあてはまるか。それぞれ記号を選びなさい。

- ア 電熱器で湯をわかす。
- イ 植物が光合成によってデンプンをつくる。
- ウ 水を電気分解して水素を得る。
- エ ブランコが高さや速さを変える。

1

(1)	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
(2)	ア		イ
	ウ		エ

2 右の図1の実験装置で1mの高さからおもりを落下させると、発電機が音を立てて回転し、豆電球が点灯した。図2は、このときのエネルギーの変換を表している。次の問いに答えなさい。

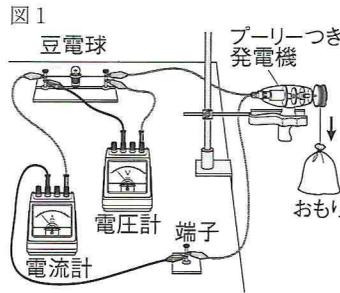


図2

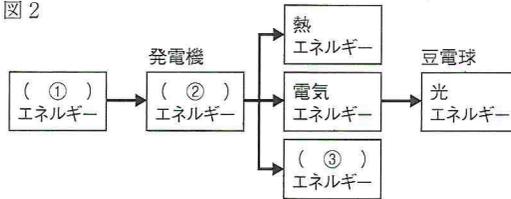


図3



- 図2の①～③にあてはまる言葉をそれぞれ答えなさい。
- 図3のように、2つの手回し発電機を導線でつなぎ、片方のAを30回回したところ、もう一方のBは18回回った。Aの回転数に対してBの回転数が減少した理由を、「エネルギー」という言葉を2回使い、説明しなさい。
- 消費したエネルギーに対する、利用できるエネルギーの割合を何というか。

2

(1)	①		
	②		
	③		
(2)			
(3)			

3 図のように、水を入れたやかんを加熱した。これについて、次の問いに答えなさい。



- 図の矢印Aのように、温度の異なる物質が接しているとき、高温の部分から低温の部分に熱が移動する現象を何というか。
- 図の矢印Bのように、水(液体)の温度が場所によって異なるとき、水が流動して熱が運ばれる現象を何というか。
- 寒い冬の日でも、太陽光にあたると暖くなるのは、図の矢印A～Cのどれと同じ現象か。

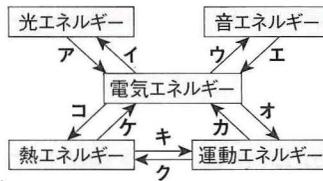
3

(1)	
(2)	
(3)	

Exercise

1 P.170の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 右の図は、エネルギー変換を表したものである。次の問いに答えなさい。



(1) 図のイ、オの矢印のようにエネルギー変換しているものを、次のa～dからそれぞれ選びなさい。

- a アイロン b 発光ダイオード
- c モーター d 手回し発電機

(2) 次の①、②は、どのようにエネルギー変換しているか。図のア～コの矢印の中から1つ選んで記号で答えなさい。

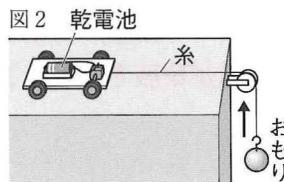
- ① 蛍光灯の電源を入れると光った。
- ② スピーカーから音楽が流れた。

(3) エネルギー変換の前後でエネルギーの総量が一定に保たれることを何というか。

2

(1)	イ	
	オ	
(2)	①	
	②	
(3)		

3 2つの手回し発電機を右の図1のように導線でつないでハンドルを回した。また、図2のように、おもちゃの車に乾電池を入れ、スイッチを入れて動かすと、糸でつなげたおもりがつり上げられて静止した。次の問いに答えなさい。

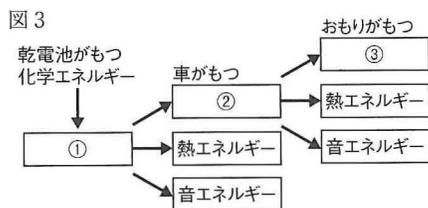


(1) 図1でAのハンドルを20回回すと、Bのハンドルの回転数はどうなるか。ア～ウから選びなさい。

- ア 20回 イ 20回より多い ウ 20回より少ない

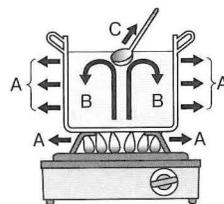
(2) (1)のようになる理由を、簡単に説明しなさい。

(3) 次の図3は、図2におけるエネルギーの変換を表している。



4 下の図は、水を入れた鍋を加熱したときの熱の伝わり方を表している。次の問いに答えなさい。

- (1) 図のBのような熱の伝わり方を何というか。
- (2) 熱した鉄製のやかんにさわると熱く感じる。これと同じ原理で熱が伝わっているものを、図のA～Cから選んで記号で答えなさい。



3

(1)		
(3)	①	
	②	
	③	

4

(1)	
(2)	

3 運動とエネルギー