

【】物体の運動

【】物体の運動・速さ

[要点]

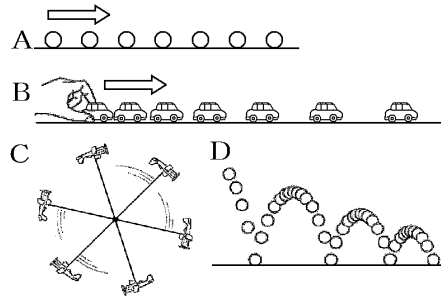
(速さと運動の向き)

Aは速さも向きも変化しない。

Bは速さだけが変化する。

Cは向きだけが変化する。

Dは速さも向きも変化する。



(速さの計算)

$$\text{速さ} = \frac{\text{物体が移動した距離}}{\text{移動するのにかけた時間}} \quad (\text{単位: km/h, m/s など})$$

たとえば、30m を 3秒で走るときの速さは、 $\frac{30}{3} = 10 \text{ (m/s)}$ である。

時速に直すと 36km/h である。

速さには、以上のような平均の速さとスピードメーターが示す瞬間の速さがある。

[要点確認]

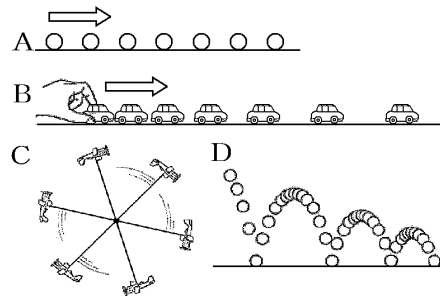
(速さと運動の向き)

Aは速さも向きも変化しない。

Bは()だけが変化する。

Cは()だけが変化する。

Dは速さも向きも変化する。



(速さの計算)

$$\text{速さ} = \frac{\text{物体が移動した()}}{\text{移動するのにかけた()}}$$

(単位: km/h, m/s など)

たとえば、30m を 3秒で走るときの速さは、() (m/s) である。

時速に直すと() km/h である。

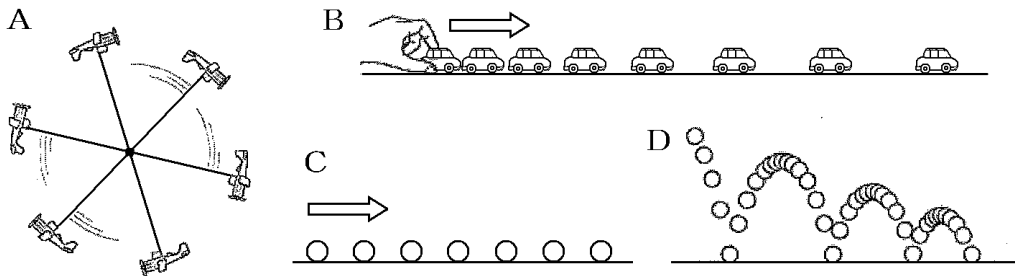
速さには、以上のような()の速さとスピードメーターが示す()の速さがある。

[速さと運動の向き]

[問題]

下の図は、ストロボスコープを使って撮影したもので、Aは模型飛行機(水平方向の回転運動)、Bは模型自動車、C、Dはボールの運動のようすを表している。A～Dの運動は、次のア～エのどれにあてはまるか。それぞれ記号で答えよ。

- ア 速さだけが変化する運動 イ 向きだけが変化する運動
ウ 速さも向きも変化する運動 エ 速さも向きも変化しない運動



[解答欄]

A	B	C	D
---	---	---	---

[解答]A イ B ア C エ D ウ

[速さの計算]

[問題]

次の各問いに答えよ。

- (1) 運動している物体の速さは、下の式で求められる。ア～ウの中にあてはまる語句や単位を入れて式を完成させよ。

$$\text{速さ(ア)} = \frac{\text{物体が移動した(イ)[m]}}{\text{移動するのにかった(ウ)[秒]}}$$

- (2) ごくわずかな時間に走った距離をかかった時間で割って求めた速さを何というか。
 (3) (2)に対して、途中の速さの変化を考えずに、移動した全体の距離をそれにかかった時間で割って求めた速さを何というか。
 (4) 自動車のスピードメーターが示す値は、(2)、(3)のどちらか。

[解答欄]

(1)ア	イ	ウ	(2)
(3)	(4)		

[解答](1)ア m/s イ 距離 ウ 時間 (2)瞬間の速さ (3)平均の速さ (4)(2)

[問題]

次の各問いに答えよ。

- (1) 150km を 3 時間で走ったときの平均の速さを求めよ。
- (2) 20km を 0.5 時間で走ったときの平均の速さを求めよ。
- (3) 0.4 秒で 24cm 進んだときの平均の速さを求めよ。
- (4) 同じ速さであっても、時間の単位を変えると、移動する距離が変わることになる。
90km を 1 時間で走ったとき、次の単位を使って速さを表せ。
① km/h ② m/s
- (5) 0.01 秒間に 30cm 移動する車 A と、100km/h で走る車 B はどちらが速いか。

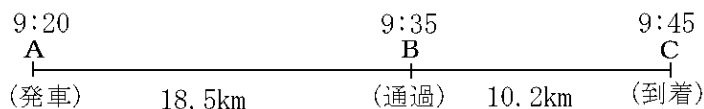
[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)①
②	(5)		

[解答](1) 50km/h (2) 40km/h (3) 60cm/s (4)① 90km/h ② 25m/s (5) A

[問題]

9 時 20 分に A 駅を発車した電車が、途中の B 駅を 9 時 35 分に通過し、C 駅に 9 時 45 分に到着した。次の各問いに答えよ。



- (1) AB 間の平均の速さは何 km/h か。
- (2) BC 間の平均の速さは何 km/h か。
- (3) B 駅で通過する電車の速さを調べると、1 秒間に 15m 走っていた。この速さは何 km/h か。

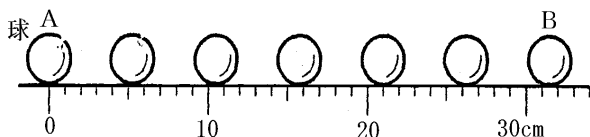
[解答欄]

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

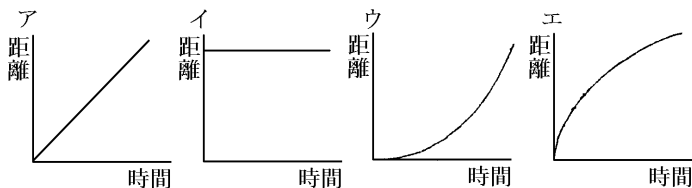
[解答](1) 74km/h (2) 61.2km/h (3) 54km/h

[問題]

次の図は、水平面上をころがる球の直進運動を、0.2 秒ごとに発光するストロボコープを使って調べ、その結果を図示したものである。次の各問いに答えよ。



- (1) この球が、A～Bまで進むのにかかった時間は何秒か。
- (2) この球が、A～Bまで進んだときの、平均の速さは何 cm/s か。少数第 2 位まで計算し、四捨五入して表せ。
- (3) この球が移動した距離と時間の関係を表すグラフは、次のア～エのどれか。



[解答欄]

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) 1.2 秒 (2) 26.3cm/s (3) ア

[問題]

次の各問いに答えよ。

- (1) 50km/h の車は、3 時間で何 km 移動するか。
- (2) 遠くでカミナリの光を見てから 4 秒後に音が聞こえた。音の伝わる速さを 340m/s として、カミナリの発生地までは何 m か求めよ。

[解答欄]

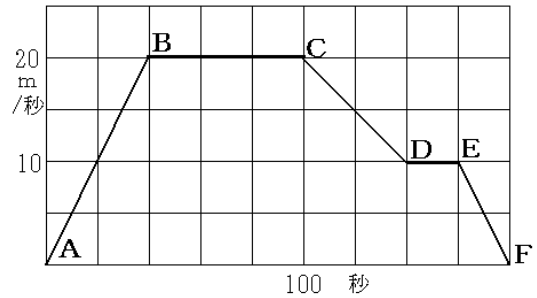
(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 150km (2) 1360m

[問題]

図は A 駅を出発した電車が B 地点～E 地点を通過し F 駅に到着するまでの時間と速さの関係を表したものである。A 駅から F 駅までの道のは直線であるとして、次の各問いに答えよ。

- (1) AB 間の平均の速さを求めよ。
- (2) AB 間に進んだ距離を求めよ。
- (3) A 駅から F 駅までの距離を求めよ。



[解答欄]

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

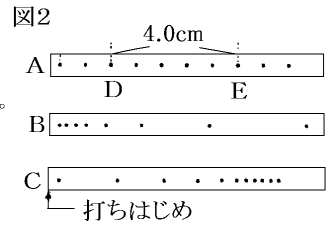
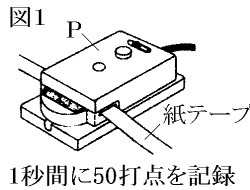
[解答](1) 10m/s (2) 400m (3) 2500m

【1】記録タイマー

[要点]

(記録タイマーと速さの計算)

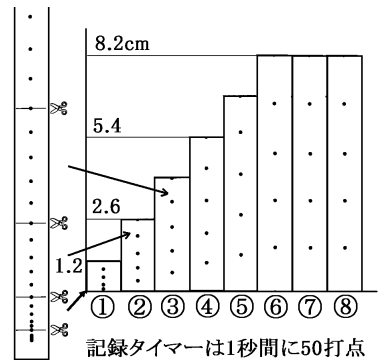
Pは記録タイマーである。Pの1打点の時間は、 $1(\text{秒}) \div 50(\text{打点}) = 0.02(\text{秒})$ であるので、テープAのDE間の時間は、 $0.02 \times 5 = 0.1(\text{秒})$ で、DE間の平均の速さは $4(\text{cm}) \div 0.1(\text{s}) = 40(\text{cm/s})$ である。
速くなるほど打点の間隔は広がる。



Aは速さが一定の運動で、Bはだんだん速くなる運動で、Cはだんだんおそくなる運動である。

(テープを切ってはりつける)

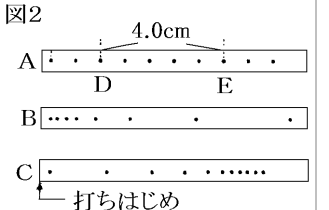
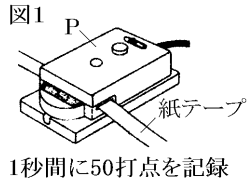
このタイマーが5打点打つ時間は0.1秒なので、①の速さは $1.2(\text{cm}) \div 0.1(\text{s}) = 12(\text{cm/s})$ である。同様にして②は26cm/sである。グラフの縦軸は速さを表し、横軸は時間を表すことがわかる。①～⑥間は速さがだんだん速くなり、⑥～⑧は速さが一定になっている。速さが一定でまっすぐ進む運動を等速直線運動という。



[要点確認]

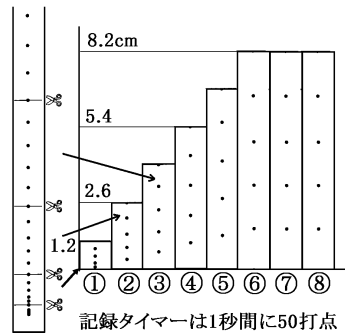
(記録タイマーと速さの計算)

Pは()である。Pの1打点の時間は、()であるので、テープAのDE間の時間は、()で、DE間の平均の速さは()である。
速くなるほど打点の間隔は()なる。Aは速さが()の運動で、Bはだんだん()くなる運動で、Cはだんだん()くなる運動である。



(テープを切ってはりつける)

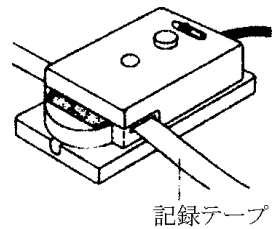
このタイマーが5打点打つ時間は0.1秒なので、①の速さは()である。同様にして②は26cm/sである。グラフの縦軸は()を表し、横軸は()を表すことがわかる。①～⑥間は速さがだんだん()くなり、⑥～⑧は速さが()になっている。速さが一定でまっすぐ進む運動を()運動という。



[問題]

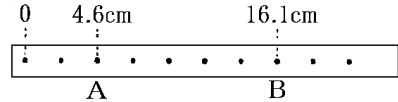
図1は、一定の時間間隔ごとに紙テープに点を打つ器具で、1秒間に50打点を記録する。図2は、図1の器具を使ったときのテープの記録である。次の各問いに答えよ。ただし、テープの打点の間隔は、ほぼ等しいものとする。

図1



- (1) 図1の実験器具を何というか。
- (2) 1打点を打つのに何秒かかるか。
- (3) 図2のAB間を、器具が打点を打つのに何秒かかるか。
- (4) 図2のAB間の距離は何cmか。
- (5) 図2のAB間の速さは何cm/sか。

図2



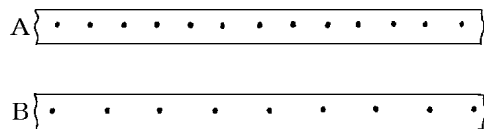
[解答欄]

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

[解答](1) 記録タイマー (2) 0.02秒 (3) 0.1秒 (4) 11.5cm (5) 115cm/s

[問題]

右のテープは、記録タイマーのテープを手で引いたときの記録である。次の各問いに答えよ。



- (1) テープの打点間隔は、物体の何を表しているか。
- (2) 速くなればなるほど打点間隔は広くなるか、せまくなるか。
- (3) AとBのテープは、どちらが速く動いた場合のテープか。
- (4) AやBのテープのように打点間隔が一定である場合、速さについてどのようなことがいえるか。

[解答欄]

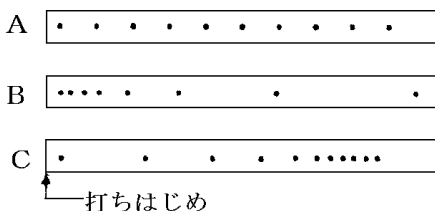
(1)	(2)	(3)
(4)		

[解答](1) 1打点の間に物体が移動した距離 (2) 広くなる。 (3) B (4) 速さが一定である。

[問題]

図のテープ A~C はそれぞれどのような運動か。次のア~ウから適当なものを選び、それぞれ記号で答えよ。

- ア だんだん速くなる運動
- イ だんだんおそくなる運動
- ウ 速さが変わらない運動



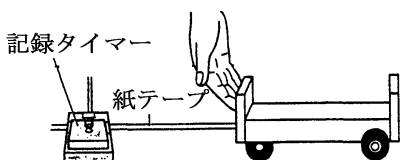
[解答欄]

A	B	C
---	---	---

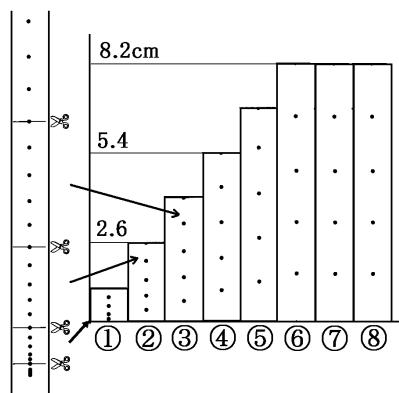
[解答] A ウ B ア C イ

[問題]

右の図は、なめらかな水平面上で、力学台車を手で押して走らせたときの運動を調べたものである。次の各問いに答えよ。ただし、記録タイマーは 1 秒間に 50 回打点を行うものとする。



- (1) 5 打点ごとに切り取って貼り付けているが、5 打点を打つのに何秒かかるか。
- (2) ②の区間の速さはいくらか。
- (3) ④の区間の速さはいくらか。
- (4) ①~⑤の区間では速さはどのように変化しているか。
- (5) ⑥~⑧の区間では速さはどうなっているか。
- (6) 手を離したのはどのテープとどのテープの間か。
- (7) グラフの縦軸は何を表しているか。
- (8) グラフの横軸は何を表しているか。



[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	(6)
(7)	(8)	

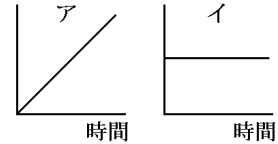
[解答](1) 0.1 秒 (2) 26cm/s (3) 54cm/s (4) だんだん速くなっている。 (5) 一定である。 (6) ⑤と⑥ (7) 速さ (8) 時間

【I】力のはたらく運動・はたらかない運動

[要点]

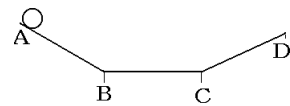
(力が働かないか、つりあっているときの運動)

力が働いていない場合,または,働く力がつりあっている場合
(一定の速さで落下する雨粒は, (重力)=(空気抵抗による力)),
物体は等速直線運動を行う。速さのグラフは右図イのよ
うになる。進んだ距離と時間は比例するので, 距離-時間のグラフは
右図アのようなになる。

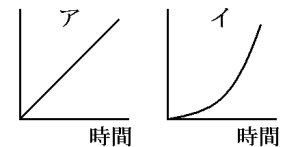


(力が働くときの運動)

球がA点にあるとき重力のために斜面の下方向の力が働く。この
ためAB間ではだんだん速くなり, 速さのグラフは右図アの
よくなる。斜面の傾きを大きくすると速さの増える割合は大きくなる。
進んだ距離のグラフは右図イのよくなる。



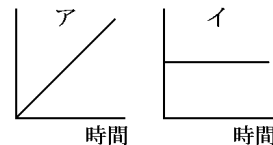
BC間では力が働いていないので等速直線運動を行う。CD間では
重力のために斜面の下向きで進行方向と反対の力が働くため速さは
だんだんおそくなる。



[要点確認]

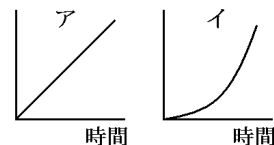
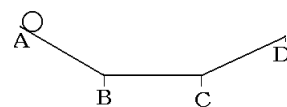
(力が働かないか, つりあっているときの運動)

力が()場合,または,働く力が()場合(一定の速さ
で落下する雨粒は, (重力)=(空気抵抗による力)), 物体
は()運動を行う。速さのグラフは右図()のよ
うになる。進んだ距離と時間は()するので, 距離-時間
のグラフは右図()のよくなる。



(力が働くときの運動)

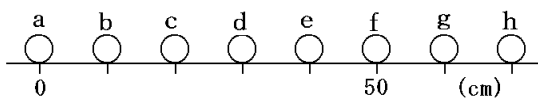
球が A 点にあるとき重力のために斜面の()方向の力が
働く。このため AB 間ではだんだん()くなり, 速さの
グラフは右図()のよくなる。斜面の傾きを大きくす
ると速さの増える割合は()くなる。進んだ距離のグラ
フは右図()のよくなる。BC 間では力が働いていな
いので()運動を行う。CD 間では重力のために斜面の
下向きで進行方向と()の力が働くため速さはだんだん
()くなる。



[力がはたらかない運動]

[問題]

図は、なめらかな水平面上を移動するボールのようすを撮影したストロボ写真である。これについて次の各問いに答えよ。



- (1) 図から、ボールが移動する速さについてどのようなことが分かるか。
- (2) (1)のような運動を何というか。
- (3) どのような場合に、物体は(2)の運動をするか。2つの場合について簡単に説明せよ。
- (4) 時間と移動距離との間にはどんな関係があるか。
- (5) 移動中のボールの速さをスピードガンで測定したら、50cm/sであった。このストロボ写真の像は、何秒間隔で撮影されたものか。

[解答欄]

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

[解答](1) 速さが一定である。(2) 等速直線運動 (3) 外から全く力が働いていない場合。外から働く力が釣り合っている場合。(4) 比例の関係 (5) 0.2 秒間隔

[問題]

次の各問いに答えよ。

- (1) ある物体が等速直線運動を行うのはどのような場合か。2つあげよ。
- (2) 一定の速さで走行する自動車では、エンジンの力と何の力が釣り合っているか。
- (3) 雨粒は、ほとんど一定の速さで落ちてくるが、これはどのような力が釣り合っているためか。

[解答欄]

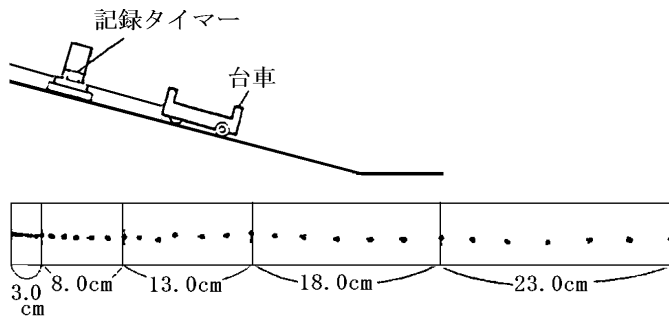
(1)	
(2)	(3)

[解答](1) 力がまったく働いていない場合。力が働いている場合で、その力が釣り合っている場合。(2) 摩擦力と空気抵抗の力の和 (3) 重力の力と空気の抵抗による力

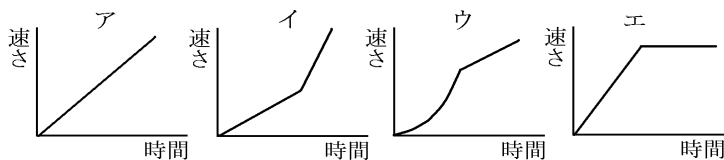
[運動の向きに力がはたらく物体の運動]

[問題]

なめらかな斜面を台車が下るとき、運動のようすを記録タイマーで調べた。記録テープは右下の図のようになり、6打点ごとに線を引いて長さをはかった。記録タイマーは1秒間に60打点するとして次の各問いに答えよ。



- (1) 台車が下りはじめてから6打点までの平均の速さは何 cm/s か。
- (2) 台車が下りはじめてから、0.5秒間の平均の速さは何 cm/s か。
- (3) 6打点ごとに切ったテープの長さがだんだん長くなっているということは、何がどのように変化していくことを示しているか。
- (4) この台車が動き始めてからの、時間と速さの関係を表すグラフは、ア～エのどれか。ただし、測定は斜面上から摩擦のない平面を動く区間で行うものとする。



- (5) (4)のようになるのは、斜面を下る台車にどんな力がはたらいているためか。
- (6) (5)の力の大きさは、台車が斜面上を転がっている間、いつも同じ大きさで働いていると考えてよいか。

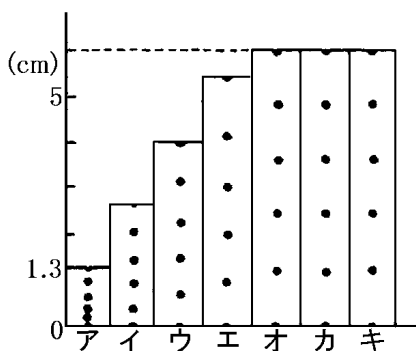
[解答欄]

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

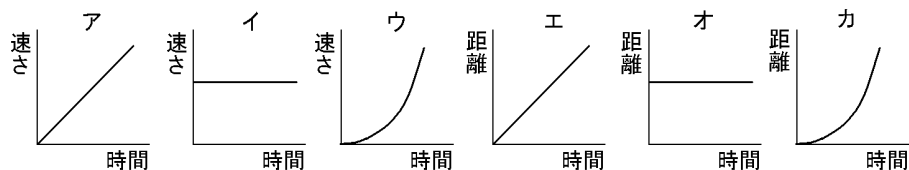
[解答](1) 30cm/s (2) 130cm/s (3) 速さが速くなっていくこと。 (4) エ (5) 斜面にそった下向きの力。 (6) 同じと考えてよい。

[問題]

1秒間に50打点を打つ記録タイマーを使って、斜面を下る台車の運動を調べ、図のように紙テープを5打点ごとにはりつけた。次の各問いに答えよ。



- (1) 右のグラフは、記録テープを5打点ごとに切って、台紙にはりつけてつくったグラフである。グラフの縦軸と横軸はそれぞれ何を表しているか。
- (2) 斜面上で台車の速さがだんだん速くなるのは、台車に斜面にそった下向きの力が働いているためであるが、この力は、この台車に何という力が働いているために生じるか。
- (3) 台車が斜面から平面に移ったのはア～キのどのテープの時か。
- (4) 平面における運動では時間とともに速さはどう変化するか。
- (5) オ～キの間の台車の速さは何 cm/s か。
- (6) 次の①～④の関係を表しているグラフは、下のア～カのどれか。記号で答えよ。
 - ① 斜面における時間と速さの関係
 - ② 斜面における時間とスタートから進んだ距離の関係



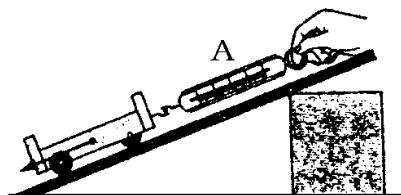
[解答欄]

(1)縦軸：	横軸：	(2)	(3)
(4)	(5)	(6)①	②

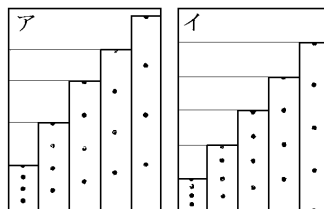
[解答](1)縦軸：速さ 横軸：時間 (2) 重力 (3) エ (4) 一定である。 (5) 60cm/s (6)① ア ② カ

[問題]

右の図は、斜面上の台車にはたらく力をはかっているところを示している。力をはかった後、斜面上を台車が下る運動を記録する。次の各問いに答えよ。



- (1) 図の A のはかりは、どんな力をはかっているのか。
- (2) 斜面の角度を大きくして、同じ実験を行った。
 - ① 図の A のはかりが示す値はどうか。
 - ② 斜面を下る台車の速さの変化は、図の角度のときとくらべてどうか。
- (3) 記録タイマーを使って、斜面の角度を変えたときの運動の様子を記録した。斜面の角度を大きくして実験したときの記録は図ア、イのどちらか。
- (4) 台車のおもさを大きくすると速さの変化はどうか。



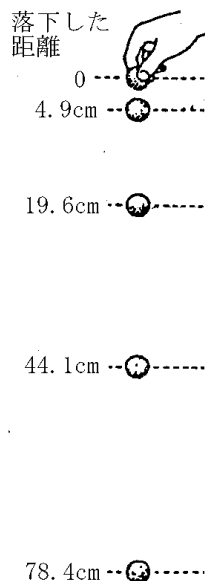
[解答欄]

(1)	(2)①	②
(3)	(4)	

[解答](1) 台車に斜面の下向きに働く力 (2)① 大きくなる。 ② 変化の割合が大きくなる。 (3) ア (4) 速さの変化は同じである。

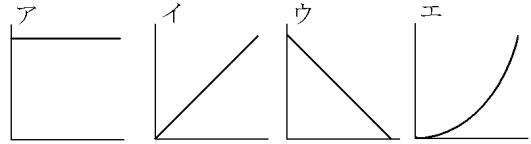
[問題]

右の図は、質量 100g のおもりを落下させたときの 0.1 秒ごとの位置をスケッチしたものである。次の各問いに答えよ。



- (1) 手をはなした後、重力の大きさはどうか。次のア～エから 1 つ選び記号で答えよ。
 - ア だんだん大きくなっていく。
 - イ だんだん小さくなっていく。
 - ウ 一定で変わらない。
 - エ 手をはなしたので、大きさは 0 になる。
- (2) 手をはなした後、おもりの速さはどうか。次のア～ウから 1 つ選び記号で答えよ。
 - ア 一定のままである
 - イ だんだん速くなる
 - ウ だんだんおそくなる

- (3) おもりの落下時間と、①速さ、②落下距離の関係を表すグラフとして、最も適切なものを右のア～エからそれぞれ選び記号で答えよ。ただし、横軸は落下時間、縦軸はおもりの速さ、または、落下距離を表すものとする。



- (4) おもりの質量を 200g にかえて同じ実験をしたら、0.2 秒間の落下距離は何 cm か。

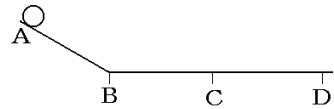
[解答欄]

(1)	(2)	(3)①	②
(4)			

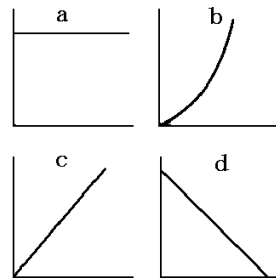
[解答](1) ウ (2) イ (3)① イ ② エ (4) 19.6cm

[問題]

球を A からころがした。A-B、B-C 間はなめらかな面で、C-D 間は摩擦のあるあらい面である。



- (1) A～B の速さと時間の関係を表しているグラフは a～d のどれか。
 (2) B～C の速さと時間の関係を表しているグラフは a～d のどれか。
 (3) C～D の速さと時間の関係を表しているグラフは a～d のどれか。



[解答欄]

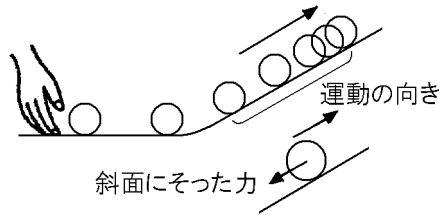
(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) c (2) a (3) d

[運動の逆向きに力がはたらく物体の運動]

[問題]

ピンポン球を使って斜面で図のような実験を行った。次の各問いに答えよ。



- (1) 図のように球が斜面を登るときは、球の速さはしだいにどうなるか。
- (2) (1)のようになるのはなぜか。
- (3) 水平な地面で球を転がすと、球の速さはしだいに減少し、やがて静止してしまった。これは地面と球との間に、球の動く向きと逆向きにある力が働くためである。この力の名前を書け。
- (4) 速さがだんだん速くなるのは、運動の向きに対して、どちらむきに力がはたらくときか。また、速さがだんだん遅くなるのは、どちらむきに力がはたらくときか。

[解答欄]

(1)	(2)	
(3)	(4)速くなる：	遅くなる：

[解答](1) だんだんおそくなる。(2) 重力の働きによって斜面下向き方向の力が働くから。(3) 摩擦力 (4)速くなる：進行方向 遅くなる：進行方向と逆向き

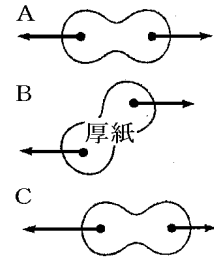
【】 力のはたらき

【】 力の合成分解・力のつりあい

[要点]

(2 力のつりあい)

物体に働く 2 力がつり合うための条件は、①大きさが等しく、②同一線上で、③向きが逆であることである。図のAは 3 つの条件を満たしているのでつり合っている。Bは①と③は満たすが②を満たしていないのでつり合っていない。Cは②と③は満たすが①を満たしていないのでつり合っていない。



(力の合成・分解)

図 1 で、OXが 2N,OYが 6Nのとき、その合力は右方向で力の大きさは4Nになる。



図 2 で、OA, OBの合力は、OAとOBを 2 辺とする平行四辺形を作図して求めた力OCになる。

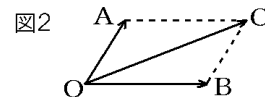
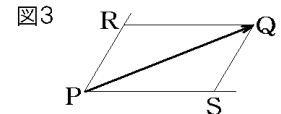
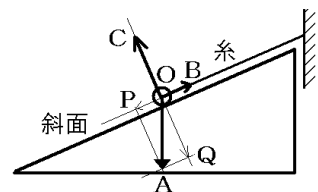


図 3 で、PQをPRとPS方向に分解するためには、Qを通してPR,PSのそれぞれに平行な補助線QS,QRを引いて求める。このときの分力はPRとPSになる。



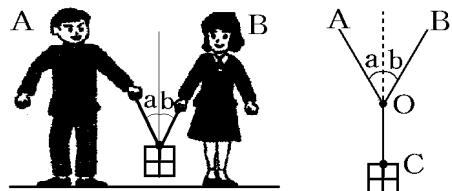
(3 力のつりあい)

物体にかかる重力の大きさOAがわかっているとき、糸が引く力と斜面が物体を斜面と垂直方向におす力を求めることができる。まず、OAを斜面と斜面に垂直な 2 方向に分解し、分力OPとOQを求める。糸が引く力は、OB=OPとなる力OBである。また、斜面が物体を斜面と垂直方向におす力は、OC=OQとなる力OCである。



右図のように A, B が荷物を支える場合、 $a > b$ のとき、(A の力) < (B の力) となる。

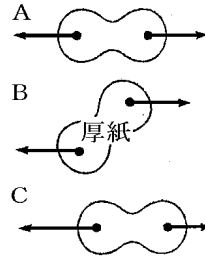
$a = b = 60^\circ$ のとき、(A の力) = (B の力) = (C の力) となる。



[要点確認]

(2 力のつりあい)

物体に働く 2 力がつり合うための条件は、①大きさが(), ②同一線上で、②向きが()であることである。図の A は 3 つの条件を満たしているのでつり合っている。B は()は満たすが()を満たしていないのでつり合っていない。C は()は満たすが()を満たしていないのでつり合っていない。



(力の合成・分解)

図 1 で、OX が 2N、OY が 6N のとき、その合力は() 方向で力の大きさは()N になる。

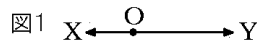


図 2 で、OA、OB の合力は、OA と OB を 2 辺とする平行四辺形を作図して求めた力()になる。

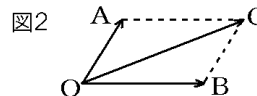
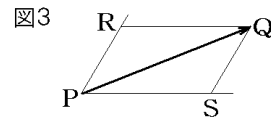
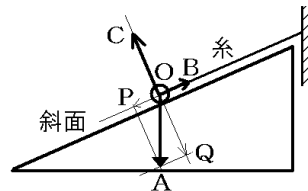


図 3 で、PQ を PR と PS 方向に分解するためには、Q を通って PR、PS のそれぞれに平行な補助線 QS、QR を引いて求める。このときの分力は PR と()になる。

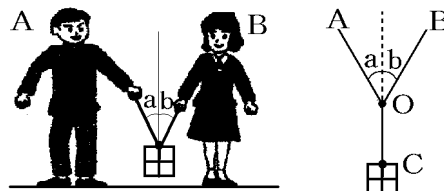


(3 力のつりあい)

物体にかかる重力の大きさ OA がわかっているとき、糸が引く力と斜面が物体を斜面と垂直方向におす力を求めることができる。まず、OA を斜面と斜面に垂直な 2 方向に分解し、分力 OP と()を求める。糸が引く力は、OB=()となる力 OB である。また、斜面が物体を斜面と垂直方向におす力は、OC=()となる力 OC である。



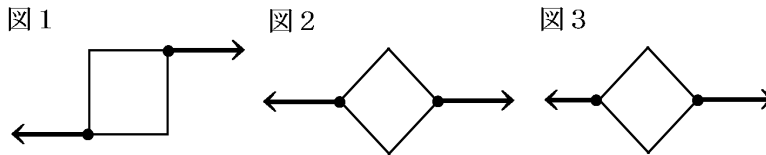
右図のように A、B が荷物を支える場合、 $a > b$ のとき、(A の力)() (B の力)となる。 $a = b = ()$ のとき、(A の力) = (B の力) = (C の力)となる。



[2 力のつりあい]

[問題]

次の図 1～図 3 は 1 つの物体に 2 つの力が働いている状態を示している。



- (1) 1 つの物体にはたらく 2 力がつり合っているとき、①2 力の大きさ、②2 力の向き、③2 力の位置関係はそれぞれどのようなになっているか。
- (2) 図 1 は 2 つの力はつりあっているか。もし、2 つの力がつりあっていない場合は、つりあわない理由を説明せよ。
- (3) 図 2 は 2 つの力はつりあっているか。もし、2 つの力がつりあっていない場合は、つりあわない理由を説明せよ。
- (4) 図 3 は 2 つの力はつりあっているか。もし、2 つの力がつりあっていない場合は、つりあわない理由を説明せよ。

[解答欄]

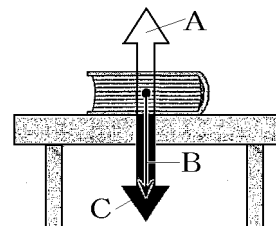
(1)①	②	③
(2)		
(3)		
(4)		

[解答](1)① 等しい ② 反対 ③ 一直線上 (2) つりあっていない。2 力が一直線上にない。(3) つりあっている。(4) つりあっていない。2 力の大きさが等しくない。

[問題]

次の各問いに答えよ。

- (1) 右図のように机の上に本が置いてある。このとき、本には重力がはたらいている。重力を表す矢印は A～C のどれか。
- (2) 本が動かないのは、重力とつりあう力がはたらいているためである。①その力を何というか。②また、その力を表す矢印は A～C のどれか。



[解答欄]

(1)	(2)①	②
-----	------	---

[解答](1) B (2)① すいちよくこうりょく 垂直抗力 ② A

[問題]

右図は、高いところから落下している物体にはたらく力の一部を表している。このとき、次の各問いに答えよ。



- (1) 右図の力 F は、この物体にはたらく何という力か。漢字 2 文字で答えよ。
- (2) この物体は、落ち始めてからしばらくすると速度が一定になる。これは、ある力が F と反対方向にはたらいて F とつり合うためである。「ある力」とはどのような力か。
- (3) (2)と同じように、等速直線運動を行っている自動車では、エンジンのはたらきで自動車を前へ進めようとする力と、これと反対方向にはたらく複数の力がつり合っている。反対方向にはたらく力は、(2)以外にどのようなものがあるか。1 つ答えよ。

[解答欄]

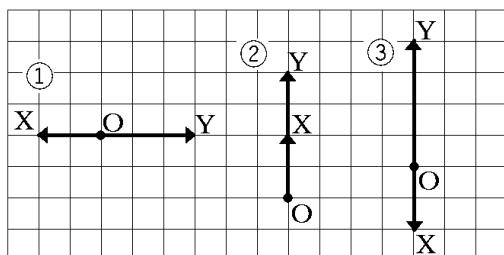
(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) 重力 (2) くうきていこう 空気抵抗による力 (3) まさつりょく 摩擦力

[一直線の 2 力の合成]

[問題]

次の①～③のそれぞれについて、点 O に 2 力 OX , OY がはたらいている。1 目盛りが 1N の力の大きさを表している。このとき、次の各問いに答えよ。



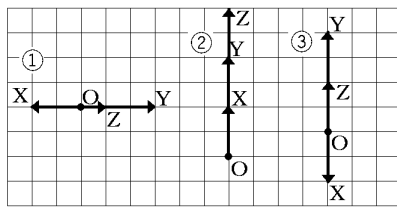
- (1) ①, ②, ③のそれぞれについて、 OX と OY の合力 OZ を図に記入せよ。
- (2) ①, ②, ③のそれぞれについて、合力 OZ の大きさは何 N か。

[解答欄]

(1)

(2)①	②	③
------	---	---

[解答](1)

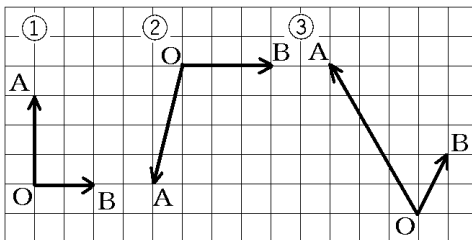


(2)① 1N ② 6N ③ 2N

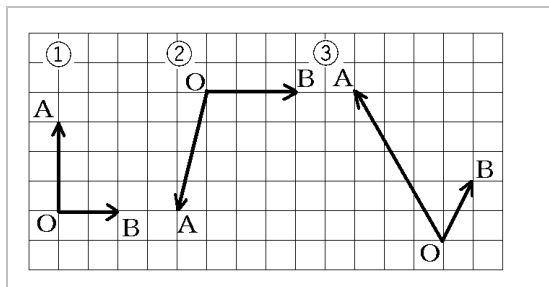
[一直線にない2力の合成]

[問題]

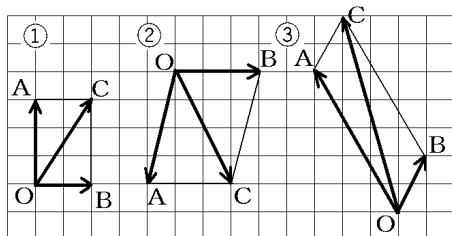
次の①, ②, ③について, 2力OA, OBを合成した力OCを作図せよ。



[解答欄]

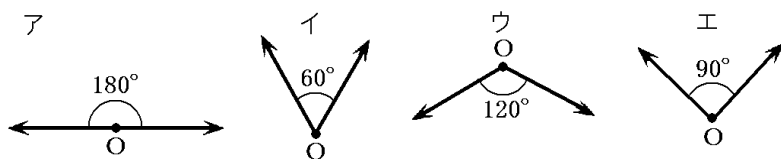


[解答]



[問題]

次の図は、大きさの等しい2つの力が、いろいろな角度で点Oにはたらいていることを表している。これについて、次の各問いに記号で答えよ。



- (1) 合力の大きさが0になるのはどれか。
- (2) イ, ウ, エの中で合力がもっとも大きいのはどれか。
- (3) 合力の大きさが、もとの1つの力の大きさと等しいのはどれか。

[解答欄]

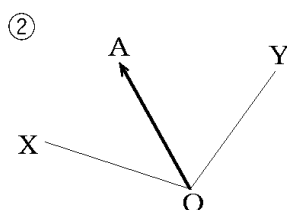
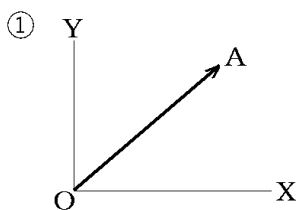
(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) ア (2) イ (3) ウ

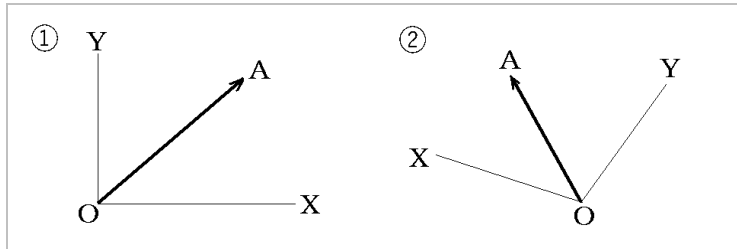
[力の分解]

[問題]

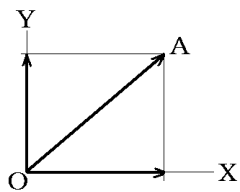
次の図の①, ②で、力OAのOX, OY方向の分力作図して示せ。



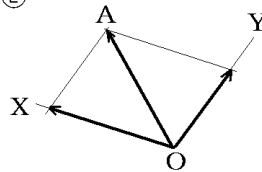
[解答欄]



[解答] ①



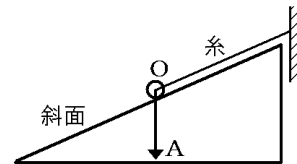
②



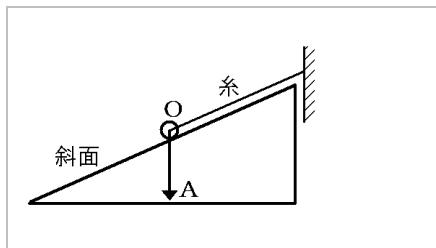
[斜面上の物体]

[問題]

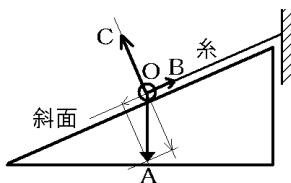
右の図のように摩擦のない斜面上に小球 O があり、動かないように糸で引っ張っている。小球 O にかかる重力を図の OA で表している。このとき、糸が小球 O を引く力 OB 、斜面が小球 O をおす力 OC を作図せよ。



[解答欄]

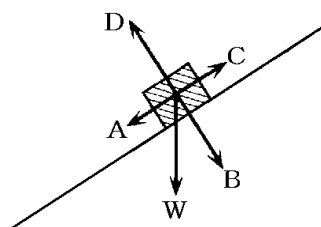


[解答]



[問題]

右の図は、物体を斜面上に置いたときの力の関係を表しており、物体は斜面にそって引き上げる力 C によって静止している。これについて、次の各問いに答えよ。



- (1) W の分力はどれとどれか。
- (2) 斜面の傾きを少しでも大きくしていくと、斜面にそってはたらいっている力 A の大きさは、どのように変化するか。
- (3) 斜面の傾きを変えても変化しない力はどれか。

[解答欄]

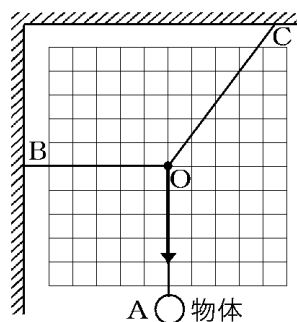
(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) A と B (2) 大きくなる。 (3) W

[3 力のつり合い]

[問題]

3本のひも OA, OB, OC で、質量が 800g の物体をつるした。図の矢印は、OA 方向の力である。次の各問いに答えよ。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。



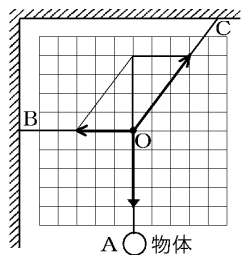
- (1) O 点にはたらく OB 方向の力と OC 方向の力を表す矢印をそれぞれ図にかき入れよ。
- (2) O 点にはたらく OB 方向の力の大きさは何 N か。
- (3) 3本のひもにはたらいっている力の合力は何 N か。

[解答欄]

(1)

(2)	(3)
-----	-----

[解答](1) (2) 6N (3) 0N



[問題]

図1のように、6kgの同じ荷物をA先生は1人で、B君とCさんは2人でひもを引いて支えている。A先生がひもを引いている力をP、B君とCさんが引いている力の合力をQとする。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。また、ひもの重さは考えないものとする。このとき、次の各問いに答えよ。

図1 A先生

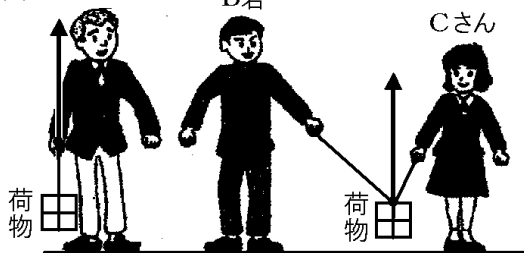
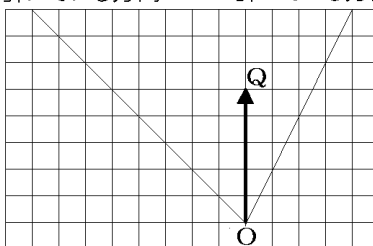


図2 B君がひもを引いている方向 Cさんがひもを引いている方向

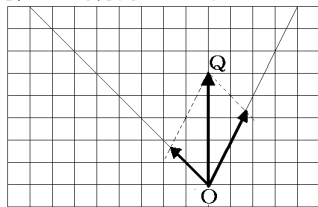


- (1) 力Pの大きさは何Nか。
- (2) B君がひもを引いている力と、Cさんがひもを引いている力を図2中に、点Oからの矢印で表せ。
- (3) 3人がそれぞれひもを引いている力の大きさについて、大きい順にA~Cの記号で並べよ。

[解答欄]

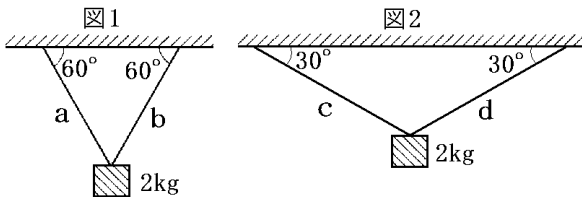
(1)	(3)
<p>(2) 図2 B君がひもを引いている方向 Cさんがひもを引いている方向</p>	

[解答](1) 60N (2) B君がひもを引いている方向 Cさんがひもを引いている方向 (3) A, C, B



[問題]

質量が 2kg の物体を、2 本のひもで、次の図 1, 2 のような方法でつるした。これについて、次の各問いに答えよ。ただし、質量 100g の物体にかかる重力の大きさを 1N とする。



- (1) a と c のひもでは、どちらに大きな力がかかるか。
- (2) c のひもにかかる力の大きさは何 N か。

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

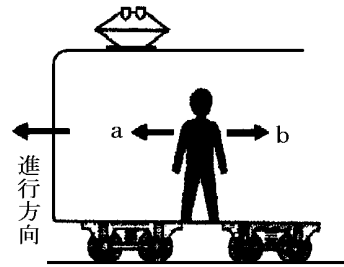
[解答](1) c (2) 20N

【】 慣性の法則，作用・反作用の法則

[要点]

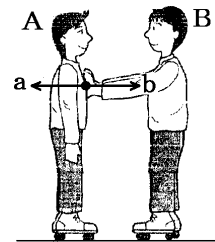
(慣性の法則)

物体に力がはたらいっていない場合や力がはたらいいてもつり合っている場合、静止していた物体はいつまでも静止し、運動していた物体はそのままの速さで等速直線運動を続ける。これを慣性の法則といい、イギリスのニュートンが発見した。右図の電車が急発進した場合、乗客は静止し続けようとするためbの方向に倒れそうになる。逆に急停車した場合、aの方向へ倒れそうになる。



(作用・反作用の法則)

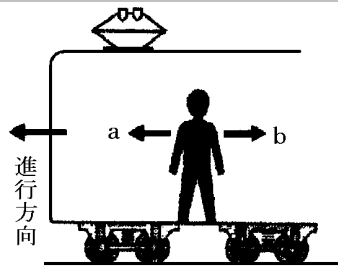
BがAをaの力で押す。これを作用という。このときBもまたAから反作用の力bを受ける。この2つの力a, bの大きさは等しい。その結果、Aは左に、Bは右に動く。これを作用・反作用の法則という。



[要点確認]

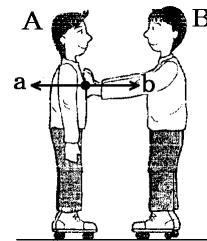
(慣性の法則)

物体に力がはたらいっていない場合や力がはたらいいてもつり合っている場合、静止していた物体はいつまでも()し、運動していた物体はそのままの速さで()運動を続ける。これを()の法則といい、イギリスの()が発見した。右図の電車が急発進した場合、乗客は静止し続けようとするため()の方向に倒れそうになる。逆に急停車した場合、()の方向へ倒れそうになる。



(作用・反作用の法則)

BがAをaの力で押す。これを()という。このときBもまたAから()の力()を受ける。この2つの力a, bの大きさは()。その結果、Aは()に、Bは()に動く。これを()の法則という。

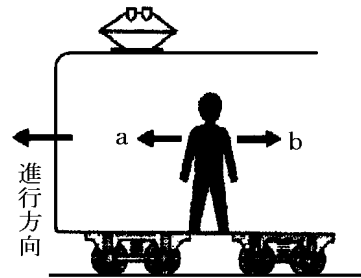


[慣性の法則]

[問題]

次の各問いに答えよ。

- (1) 停車していた電車が、矢印の向きに急発進したとき、この人は a, b どちらの向きに倒れそうになるか。
- (2) 一定の速さで矢印の向きに走行していた電車が急ブレーキをかけたとき、この人は a, b のどちら向きに倒れそうになるか。
- (3) 電車が急ブレーキをかけたとき、乗っている人のからだが傾いたのは、乗っている人のからだが何という運動を続けようとしたからか。
- (4) (3)のように物体が運動の状態を続けようとする性質を何というか。
- (5) (4)の法則を何というか。



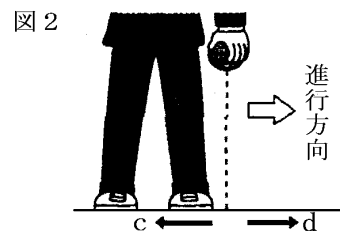
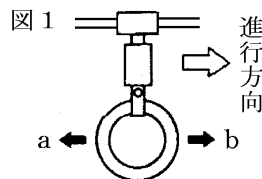
[解答欄]

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

[解答](1) b (2) a (3) どうそくちよくせんうんどう 等速直線運動 (4) かんせい 慣性 (5) 慣性の法則

[問題]

右の図1は、停車しているバスの中のようなすを、図2は、一定の速さで走っているバスの中のようなすを表している。次の各問いに答えよ。



- (1) 図1では、バスが急に発車すると、つり革はどうなるか。次のア～ウから選び、記号で答えよ。

ア aの方向に傾く イ bの方向に傾く ウ 動かない

- (2) 図2で、この人が手をはなすとボールはどこに落ちるか。次のア～ウから選べ。

ア cの方向にずれたところ イ dの方向にずれたところ ウ 真下

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) ア (2) ウ

[問題]

次の各問いに答えよ。

- (1) 慣性の法則の内容を簡単に説明せよ。
- (2) ①慣性の法則を発見した科学者は誰か。②また、どこの国の人か。
- (3) 慣性の法則を使った日本のオモチャがある。その名前を答えよ。
- (4) 慣性の法則にあてはまるものを4つ選べ。

- ア 机上の紙の上に硬貨を置きすばやく紙を引くと、硬貨は机上に残った。
- イ サッカーボールを坂道に置くと転がり始めた。
- ウ ボートに乗ってオールで岸を押すとボートが動き始めた。
- エ だるま落としでは、たたかれた木片は飛ぶが、だるまは飛ばない。
- オ 電車が急ブレーキをかけたので、前に倒れそうになった。
- カ 真上に投げたボールは、やがて落ちてくる。
- キ 手で木の板を水中に押し込むと押し返された。
- ク 宇宙空間では、ロケットはエンジンをはたらかせなくても飛び続けた。
- ケ 地面でサッカーボールを転がすと、初めはいきおいよく転がっていたが、だんだん遅くなった。

[解答欄]

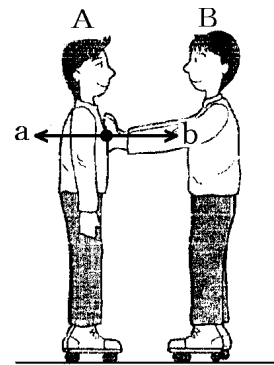
(1)		
(2)①	②	(3)
(4)		

[解答](1) 物体は外から力を加えないかぎり、静止しているときはいつまでも静止し、運動しているときはいつまでも等速直線運動を続けようとする。 (2)① ニュートン ② イギリス (3) だるま落とし (4) ア, エ, オ, ク

[作用・反作用の法則]

[問題]

図のようにA君とB君はともにローラースケートをはいている。B君がA君を押した。このとき、次の各問いに答えよ。



- (1) B君がA君を押したときにA君から受ける力bを何というか。
- (2) B君がA君に加えた力aを何というか。
- (3) aとbの力はどちらが大きいか。または、等しいか。
- (4) A君は右、左のどちらの方向に動くか。または、動かないか。
- (5) B君は右、左のどちらの方向に動くか。または、動かないか。

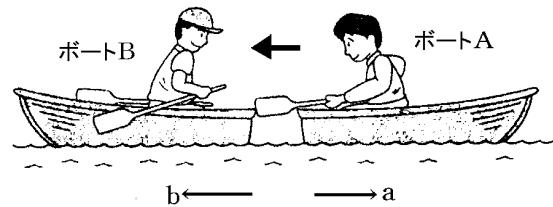
[解答欄]

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

[解答](1) はんきよう反作用 (2) 作用 (3) 等しい。 (4) 左 (5) 右

[問題]

右の図のようにして、湖で静止しているボートAに乗っている人が、静止しているボートBをオールでおした。次の各問いに答えよ。



- (1) ボートA、Bはそれぞれどちら向きに動くか。図中の矢印a、bから選べ。
- (2) おしたボートAが動くのはなぜか。
- (3) 次の文の①～③にあてはまる語句を入れよ。
ボートAに乗っている人が、静止しているボートBをオールで押すと、加えた力と(①)大きさと、(②)向きの力が同じ直線上にはたらく。このように「力は二つの物体の間で必ず(③)になってはたらく。」
- (4) もし、ボートAよりもボートBの方が大きく動いたとすると、何がちがうからだと考えられるか。

(5) この現象と同じような力の関係で説明される現象の例を, 次のア～エから1つ選び, 記号で答えよ。

ア 水の中にピンポン球を押し込んで離すと, 勢いよく浮かんでくる。

イ バスが急停車すると, 乗客が進行方向に倒れそうになる。

ウ 下り坂で自転車に乗ると, こがなくてもどんどん速さがはやくなる。

エ ローラースケートをはいて壁を押すと, 壁から遠ざかる向きに動き出す。

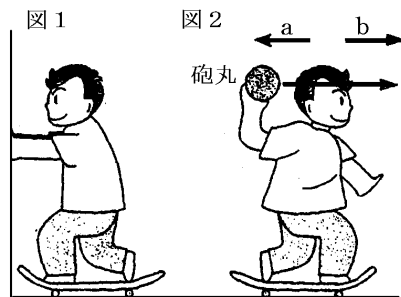
[解答欄]

(1)A	B	(2)	
(3)①	②	③	(4)
(5)			

[解答](1)A a B b (2) AはBから反作用の力を受けるから。 (3)① 同じ ② 反対 ③ 一対 (4) 質量 (5) エ

[問題]

図1は, スケートボードに乗ったA君が壁を手で押しているところを示したものである。また, 図2は, A君が手に持っていた砲丸を投げたところを示したものである。次の各問いに答えよ。ただし, 摩擦や空気抵抗はないものとする。



(1) スケートボードに乗ったA君が壁を押すと, (①)はA君を押し返す。A君が①から受

けた力は, A君が壁を押した力と比べて, 大きさは(②)で向きは(③)である。①～③にあてはまる語句を答えよ。

(2) 図2で, A君が砲丸を前に投げると, ①砲丸と②A君にはそれぞれ a, b どちら向きの力がはたらくか。また, ③A君は, その後どのような運動をするか。

[解答欄]

(1)①	②	③	(2)①
②	③		

[解答](1)① 壁 ② 同じ ③ 反対 (2)① b ② a ③ a方向に等速直線運動を行う。

【】 力学的エネルギーと仕事

【】 位置エネルギーと運動エネルギー

[要点]

高いところにある物体がもっているエネルギーを位置エネルギーという。質量が大きいほど、高さが高いほどこのエネルギーは大きい。動いている物体がもっているエネルギーを運動エネルギーという。質量が大きいほど、速さが速いほどこのエネルギーは大きい。この2つのエネルギーをあわせて力学的エネルギーという。

[要点確認]

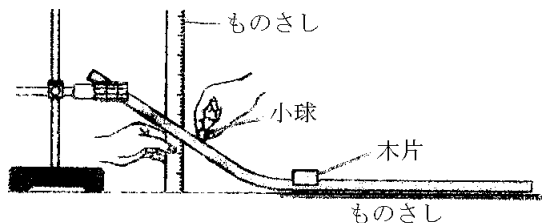
高いところにある物体がもっているエネルギーを()エネルギーという。質量が()いほど、高さが()いほどこのエネルギーは大きい。動いている物体がもっているエネルギーを()エネルギーという。質量が()いほど、速さが()いほどこのエネルギーは大きい。この2つのエネルギーをあわせて()エネルギーという。

[問題]

次の実験について、各問いに答えよ。

【実験】

- ① 小球の高さをいろいろに変えて木片に当て、木片の動く距離をはかる。
- ② 質量のちがう小球を木片に当て、木片の動く距離をはかる。



- (1) 物体が木片に当たって木片を動かす能力があるとき、この物体は何をもっているというか。
- (2) ころがす小球の位置と木片の移動距離は、どんな関係があるか。
- (3) ころがす小球の質量と木片の移動距離は、どんな関係があるか。
- (4) 高い位置にある小球がもっている問い(1)の能力を、特に何というか。
- (5) 問い(4)の能力は、小球の何によって決まるか。2つ答えよ。

[解答欄]

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

[解答](1) 力学的エネルギー (2) 小球の位置が高ければ高いほど、木片の移動距離は大きい。(3) 小球の質量が大きければ大きいほど、木片の移動距離は大きい。(4) 位置エネルギー (5) 質量と高さ

[問題]

次の各問いに答えよ。

- (1) 動いている物体がもっているエネルギーを何というか。
- (2) 時速 40km で走っている 1000kg の自動車 A と、時速 80km で走っている 1000kg の自動車 B ではどちらが(1)のエネルギーが大きいか。
- (3) 時速 60km で走っている 1000kg の自動車 A と、時速 60km で走っている 2000kg の自動車 B ではどちらが(1)のエネルギーが大きいか。
- (4) (1)のエネルギーは物体の何と何によって決まるか。

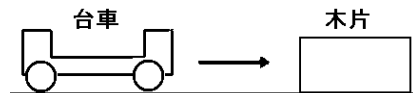
[解答欄]

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

[解答](1) 運動エネルギー (2) B (3) B (4) 質量と速さ

[問題]

図のように、走っている台車を木片に衝突させて、木片が移動した距離から台車のもっている運動エネルギーの大きさを調べた。



- (1) 台車が木片に衝突した瞬間から、木片が移動して台車が止まるまでの間に、台車のもっている運動エネルギーは増加するか、それとも減少するか。
- (2) 台車の速さを速くすると、台車のもつ運動エネルギーは①(大きく／小さく)なり、木片の移動距離は②(長く／短く)なる。
- (3) 台車におもりをのせて同じ速さで木片に衝突させると、台車のもつ運動エネルギーは、①(大きく／小さく)なり、木片の移動距離は②(長く／短く)なる。

[解答欄]

(1)	(2)①	②	(3)①
②			

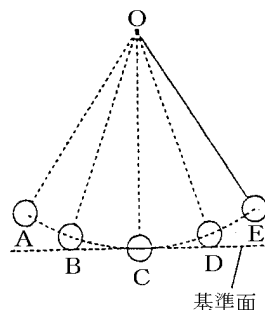
[解答](1) 減少する (2)① 大きく ② 長く (3)① 大きく ② 長く

【】 力学的エネルギーの保存

[要点]

空気抵抗や摩擦がなければ、(力学的エネルギー)=(運動エネルギー)+(位置エネルギー)

が成り立つ。右図で、ふりこがA→B→Cと動くとき高さが低くなるのでその分だけ位置エネルギーは小さくなる。力学的エネルギーは一定であるので、減少した位置エネルギーの分だけ運動エネルギーが増加し、速さが速くなっていく。Cに来たとき、運動エネルギーと速さは最大になる。C→D→Eと動くときは、位置エネルギーが増加し、運動エネルギーは減少する。

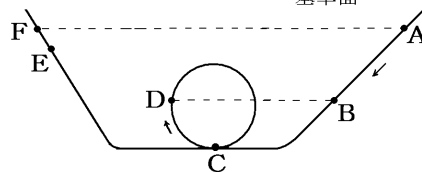


右図のジェットコースターで、Aから小球を転がすとき、空気抵抗や摩擦がなければ、位置エネルギーはAとFで最大になる。

運動エネルギーはCのとき最大になる。

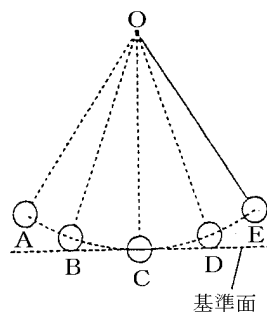
摩擦や空気抵抗がある場合、BとDで位置エネルギーは

同じだが、運動エネルギーはDのときが小さい。また、小球はFまでは到達できない。

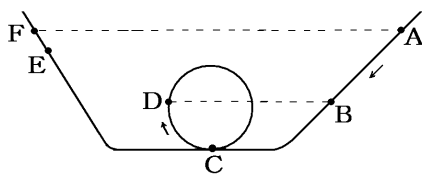


[要点確認]

空気抵抗や摩擦がなければ、(()エネルギー)=(運動エネルギー)+(位置エネルギー)が成り立つ。右図で、ふりこがA→B→Cと動くとき高さが低くなるのでその分だけ位置エネルギーは()くなる。力学的エネルギーは一定であるので、()した位置エネルギーの分だけ運動エネルギーが()し、速さが()くなっていく。()に来たとき、運動エネルギーと速さは最大になる。C→D→Eと動くときは、位置エネルギーが()し、運動エネルギーは()する。

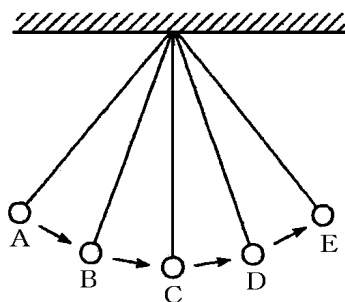


右図のジェットコースターで、Aから小球を転がすとき、空気抵抗や摩擦がなければ、位置エネルギーは()と()で最大になる。運動エネルギーは()のとき最大になる。摩擦や空気抵抗がある場合、BとDで位置エネルギーは()だが、運動エネルギーはDのときが()。また、小球はFまでは到達()。



[問題]

右図で A の位置にあった振り子をはなすと、 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E$ のように移動した。次の各問いに答えよ。ただし、摩擦や空気の抵抗はないものとする。



- (1) 位置エネルギーが最大である点は、A～E 点のどれとどれか。
- (2) 運動エネルギーが最大である点は、A～E 点のうちのどれか。
- (3) B 点と位置エネルギーの大きさが等しいのは、A, C, D, E 点のどれか。
- (4) おもりが A 点から C 点に移動するとき、①位置エネルギー、②運動エネルギーはそれぞれどのように変化するか。
- (5) 位置エネルギーと運動エネルギーの和を何というか。
- (6) A～E の各点で(5)はどのようにになっているか。

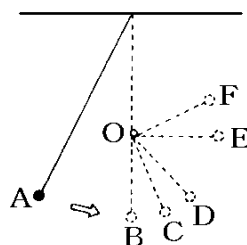
[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)①
②	(5)	(6)	

[解答](1) A と E (2) C (3) D (4)① 小さくなる。 ② 大きくなる。 (5) 力学的エネルギー (6) 等しい。

[問題]

おもりを A 点まで引き上げ静かに手をはなした。摩擦や空気抵抗はないものとする。



- (1) おもりが A 点から B 点まで動くときおもりの速さはどうなるか。
- (2) (1)のとき、おもりのもつ位置エネルギーと運動エネルギーは、それぞれどう変化するか。
- (3) O 点に細い棒を置き、おもりが B 点に達したとき、糸がさげられるようにした。おもりは B 点を通り抜けた後、C～F のどの点まで達するか。

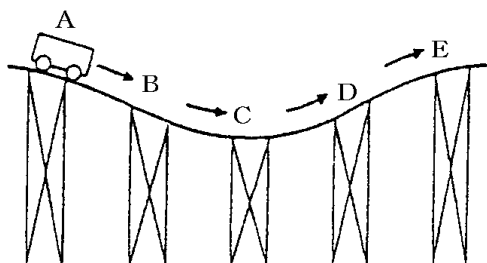
[解答欄]

(1)	(2)
(3)	

[解答](1) だんだん速くなる。(2) 位置エネルギーは減少し、その分運動エネルギーは増加する。(3) D

[問題]

図は、ジェットコースターの一部を示したものであり、A点からE点まで進む様子を示している。摩擦や空気の抵抗はないものとする。また、A点とE点の高さは等しいものとする。



- (1) 位置エネルギーが最大であるのはA～Eのどこか。すべてあげよ。
- (2) ジェットコースターがもっとも速いのはA～Eのどこか。
- (3) 運動エネルギーが最大になるのはA～Eのどの点か。
- (4) 車はC点を通り抜けたあと、どこまで上がれるか。
- (5) 文中の()に適する語句を答えよ。

Aの位置にあるジェットコースターは高さに関する大きな(①)エネルギーをもっているが、A→B→Cと下っていくにつれ、(①)エネルギーは(②)くなる。これに対し、速さはだんだん(③)くなるので速さに関する(④)エネルギーはだんだん(⑤)くなる。このとき、(⑥)の法則から、(①)エネルギーの減少分は、(④)エネルギーの増加分に等しくなる。これに対し、車がC→D→Eと移動するにつれて、(⑦)エネルギーが減少し、(⑧)エネルギーが増加する。

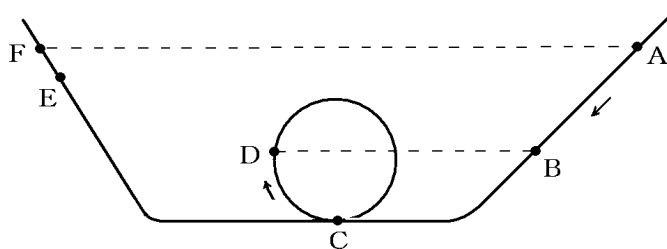
[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
(5)①	②	③	④
⑤	⑥	⑦	
⑧			

[解答](1) AとE (2) C (3) C (4) E (5)① 位置 ② 小さく ③ 速 ④ 運動 ⑤ 大き ⑥ 力学的エネルギー保存 ⑦ 運動 ⑧ 位置

[問題]

カーテンレールを使って、図のようなジェットコースターの模型をつくり、運動のようすを調べた。A 点から球を転がしたとき、次の 2 つの場合について、各問いに答えよ。



(1) 摩擦や空気抵抗がない場合、

- ① 球は F 点まで到達できるか。
- ② 位置エネルギーが最大になるのはどの点か。
- ③ 運動エネルギーが最大になるのはどの点か。
- ④ B, D, E のうち、位置エネルギーが減少し運動エネルギーが増大しつつあるのはどの点か。
- ⑤ B, D, E のうち、運動エネルギーが減少し位置エネルギーが増大しつつあるのはどの点か。
- ⑥ 運動エネルギーと位置エネルギーをあわせたものを何というか。
- ⑦ ⑥のエネルギーは、A→B→C→・・・と動いていくにつれて、増加するか、減少するか、変化しないか。
- ⑧ B 点と D 点の運動エネルギーはどちらが大きいか。または、同じか。

(2) 摩擦や空気抵抗がある場合。

- ① 球は F 点まで到達できるか。
- ② ①はなぜか。簡潔に説明せよ。
- ③ B 点と D 点の運動エネルギーはどちらが大きいか。または、同じか。

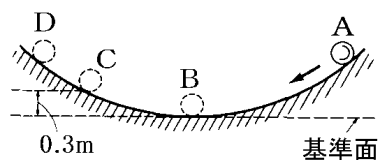
[解答欄]

(1)①	②	③	④
⑤	⑥		⑦
⑧	(2)①		
②			③

[解答](1)① 到達できる。 ② A, F ③ C ④ B ⑤ D, E ⑥ 力学的エネルギー ⑦ 変化しない。 ⑧ 同じ。 (2)① 到達できない。 ② 摩擦や空気抵抗によって力学的エネルギーが減少したから。 ③ B 点が高い。

[問題]

右の図のような、なめらかな斜面上で、質量 0.3kg の小球を A 点からころがす。小球は、B、C 点をへて D 点に達し、いったん止まった後、再び逆向きに動きだした。この図を見て、次の各問いに答えよ。ただし、小球の位置エネルギーを、基準面上の B 点で 0J 、A 点で 1.5J とする。また、摩擦熱や空気の抵抗は考えないものとする。



- (1) A 点の基準面からの高さは何 m か。
- (2) B 点を通過するときの運動エネルギーはいくらか。
- (3) C 点を通過するときの①位置エネルギーはいくらか。また、②運動エネルギーはいくらか。

[解答欄]

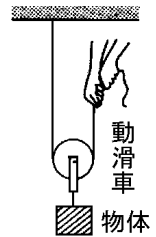
(1)	(2)	(3)①	②
-----	-----	------	---

[解答](1) 0.5m (2) 1.5J (3)① 0.9J ② 0.6J

【1】仕事

[要点]

- ・(仕事J)=(力の大きさN)×(力の向きに動いた距離m)で、
5kgの物体を3mもちあげるとき、(仕事)= $50(N) \times 3(m) = 150(J)$ となる。
- ・道具を使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。
- ・動滑車1個を使って、5kgの物体を3mもちあげるとき、ひもを引く力は物体にかかる重力50Nの半分になるが、ひもを引く距離は3mの2倍になるので、(仕事)= $25(N) \times 6(m) = 150(J)$ となる。
- ・右図のような斜面で物体を引く力Fを求める。

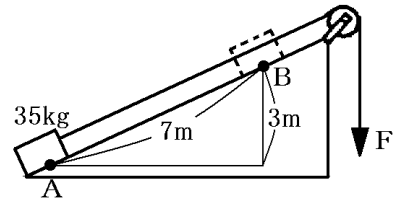


Aを垂直方向に3m持ち上げる仕事は、

$350(N) \times 3(m) = 1050(J)$ である。斜面にそってFの力で持ち上げるときの仕事は、 $F(N) \times 7(m) = 7F(J)$ である。

仕事の原理より、 $7F = 1050$ が成り立つので、

$F = 1050 \div 7 = 150(N)$ である。



- ・1秒間にする仕事の大きさを仕事率(単位はW)という。5kgの物体を3mもちあげるのに10秒かかったときの仕事率は、(仕事率)= $50(N) \times 3(m) \div 10 \text{ 秒} = 15(W)$ である。

[要点確認]

・(仕事J)=()×()で、5kgの物体を3mもちあげるとき、(仕事)=()となる。

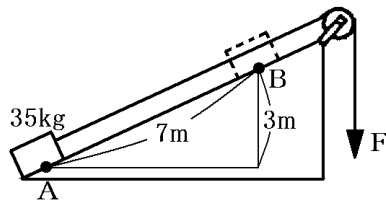
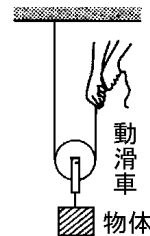
・道具を使っても仕事の大きさは変わらない。これを()の原理という。

・動滑車1個を使って、5kgの物体を3mもちあげるとき、ひもを引く力は物体にかかる重力50Nの()になるが、ひもを引く距離は3mの()倍になるので、(仕事)=()となる。

・右図のような斜面で物体を引く力Fを求める。

Aを垂直方向に3m持ち上げる仕事は、()である。斜面にそってFの力で持ち上げるときの仕事は、()である。仕事の原理より、 $7F = 1050$ が成り立つので、 $F =$ ()である。

・1秒間にする仕事の大きさを()(単位は())という。5kgの物体を3mもちあげるのに10秒かかったときの仕事率は、()である。



[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)

[解答欄]

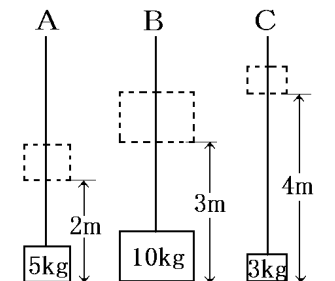
①	②	③	④
---	---	---	---

[解答]① 力 ② 仕事 ③ 大きさ ④ 距離

[問題]

右図 A～C のように、それぞれの物体をそれぞれの高さだけ引き上げるときの仕事について、次の各問いに答えよ。

- (1) A のとき、物体を引き上げるのに必要な力はいくらか。
- (2) A のときの仕事はいくらか。
- (3) B のときの仕事はいくらか。
- (4) A～C のうちで、仕事がいちばん大きいのはどの場合か。



[解答欄]

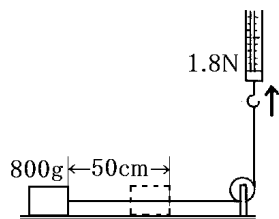
(1)	(2)	(3)	(4)
-----	-----	-----	-----

[解答](1) 50N (2) 100J (3) 300J (4) B

[問題]

次の図は、800g の木片を一様な速さで 50cm 引いて動かしたときのようすを表したものである。このとき、ばねはかりの読みはつねに 1.8N を示した。これについて、下の問いに答えよ。

- (1) 木片が受ける摩擦力はいくらか。
- (2) 仕事はいくらか。



[解答欄]

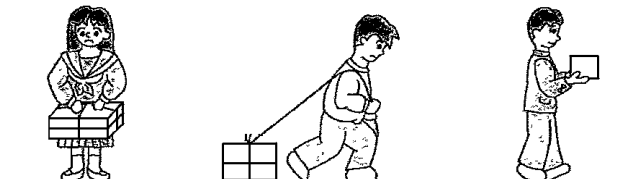
(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 1.8N (2) 0.9J

[問題]

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。

[解答欄]

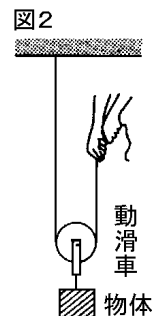
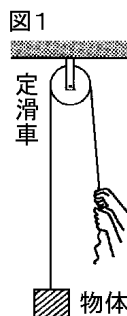
①	②	③
---	---	---

[解答]① ウ ② ○ ③ イ

[仕事の原理]

[問題]

右の図1は定滑車にかけたひもの一端に重さ 6kg の物体を下げ、もう一方の端を手で引いているようすを表したものである。また、図2はひもの一端を天井に固定し、重さ 6kg の物体を下げた動滑車をひもにかけ、もう一方の端を手で引いているようすを表したものである。ひもや滑車の重さ、滑車と軸の間にはたらく摩擦は考えないものとして、それぞれの滑車を使って物体を同じ速さで 50cm 引き上げたときの仕事について、次の各問いに答えよ。



- (1) 図1で物体がされた仕事はいくらか。単位もつけて書け。
- (2) 図2で物体が静止しているとき、ひもが天井を引く力はいくらか。
- (3) 次の文の①、②について、正しいものを1つずつ選べ。

動滑車で引き上げる仕事では、滑車の重さを考えなければ、手がひもを引く力は、定滑車で引き上げる場合の①($\frac{1}{2}$ / $1/2$)倍となる。一方、手がひもを引く距離は、定滑車で引き上げる場合の②($\frac{1}{2}$ / $1/2$)倍となるので、手がする仕事は動滑車も定滑車も同じになる。

[解答欄]

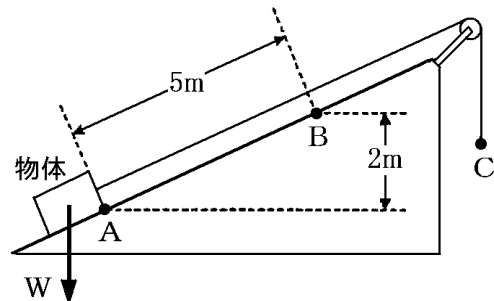
(1)	(2)	(3)①	②
-----	-----	------	---

[解答](1) 30J (2) 30N (3)① $\frac{1}{2}$ ② 2

[問題]

重さ 100N の物体を持ち上げる作業について考える。ただし、滑車の重さや摩擦などは考えないものとする。

- (1) この物体を直接垂直に 2m 持ち上げる仕事を求めよ。
- (2) 手で垂直に引き上げるときの仕事を W_1 、斜面を使って同じ高さまで引き



- 上げる時の仕事を W_2 としたとき、 W_1 と W_2 の関係を式で表せ。
- (3) 斜面や滑車などの道具の摩擦や重さを考えなければ、同じ物体に対して同じ結果になる作業をする際(2)の関係がなりたつ。このことを何というか。
- (4) 物体を図の斜面を用いて斜面に沿って引き上げるときの力の大きさを求めよ。

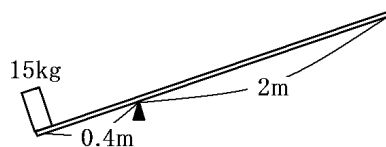
[解答欄]

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

[解答](1) 200J (2) $W_1 = W_2$ (3) 仕事の原理 (4) 40N

[問題]

短いほうのうでの長さが 0.4m, 長いほうのうでの長さが 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。



- (1) 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) 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。

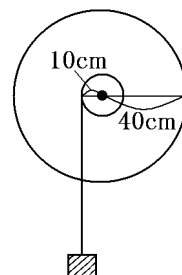
[解答欄]

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) 30N (2) 15J (3) 15J

[問題]

大きい輪の半径が 40cm, 小さい輪の半径が 10cm の りんじく 輪軸がある。この輪軸を使って重さ 80kg の荷物を引き上げようと思う。



- (1) 荷物を引き上げるには, 最小何 N の力が必要か。
- (2) この荷物を 2m 引き上げるには, つなを何 m 引けばよいか。
- (3) (1), (2) から, この輪軸を使って荷物を 2m 引き上げたときの仕事を求めよ。
- (4) 輪軸を使わないで, 荷物を直接つなで引き上げたときの仕事はいくらか。
- (5) (3), (4) からどのようなことがいえるか。

[解答欄]

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

[解答](1) 200N (2) 8m (3) 1600J (4) 1600J (5) 輪軸を使うと小さい力で荷物を引き上げることができるが, 仕事は変わらない。

[仕事率]

[問題]

20kg の物体を、高さ 10m の屋上まで上げようと思う。この物体を人がロープで引き上げたら、3 分かかった。しかし、モーターを使って引き上げたら、30 秒で引き上げることができた。

- (1) 人とモーターのした仕事はそれぞれいくらか。
- (2) 人の仕事率はいくらか。小数第 1 位まで求めよ。
- (3) モーターの仕事率はいくらか。小数第 1 位まで求めよ。

[解答欄]

(1)人 :	モーター :	(2)	(3)
--------	--------	-----	-----

[解答](1)人 : 2000J モーター : 2000J (2) 11.1W (3) 66.7W

[問題]

600W の電子レンジが 50 秒かかる調理を、1500W の電子レンジで行うと、何秒かかるか。

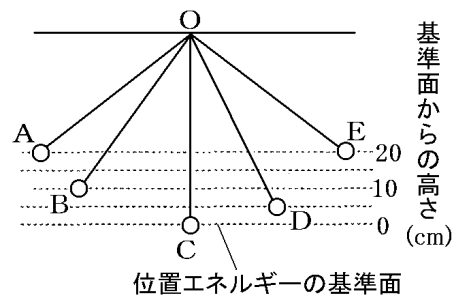
[解答欄]

[解答]20 秒

[仕事と力学的エネルギー]

[問題]

右図のように、質量 600g のおもりに糸をつけ、点 O からつり下げて振りこを作った。おもりを点 C から点 A まで手で持ち上げ、静かにはなした。空気の抵抗や摩擦は考えないものとする。



- (1) C 点から A 点に持ち上げられたおもりがもつ位置エネルギーは何 J か。
- (2) C 点を通りかかるときの、おもりのもつ①位置エネルギーはいくらか。また、②運動エネルギーはいくらか。
- (3) D 点を通りかかるときの、おもりのもつ①位置エネルギーはいくらか。また、②運動エネルギーはいくらか。

(4) おもりのもつ位置エネルギーと運動エネルギーが等しくなる点はどこか, 1つ選べ。

[解答欄]

(1)	(2)①	②	(3)①
②	(4)		

[解答](1) 1.2J (2)① 0J ② 1.2J (3)① 0.3J ② 0.9J (4) B点

【】 エネルギーの移り変わり・保存

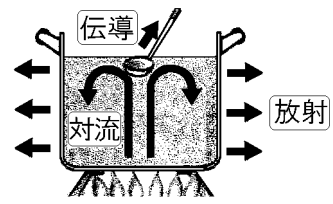
[要点]

(エネルギーの移り変わり)

日常生活の中で使われるエネルギーの中心は電気エネルギーである。電気エネルギーはさまざまなエネルギーに変換されて使われている。例えば、蛍光灯は電気エネルギー→光エネルギー，ラジオは電気エネルギー→音エネルギー，モーターは電気エネルギー→運動エネルギー に変換している。エネルギーを変換するとき，エネルギーの総和は変化しないが，すべてのエネルギーが目的のエネルギーに変換されるのではなく，一部は熱エネルギーなどになって逃げていく。

(熱の伝わり方)

湯に金属製のおたまじゃくしを入れると，湯→おたまじゃくしと熱が直接伝わる。これを伝導という。あたためられた水はなべの中を移動して熱が伝わる。このように，液体や気体の状態で，あたためられた物質が移動して，全体に熱が伝わることを対流という。光源(太陽光など)や熱源からはなれていても，熱くなることがある。このような熱の伝わり方を放射という。



[要点確認]

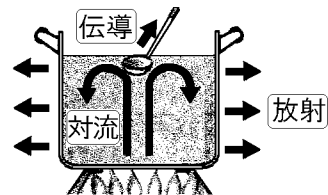
(エネルギーの移り変わり)

日常生活の中で使われるエネルギーの中心は電気エネルギーである。電気エネルギーはさまざまなエネルギーに変換されて使われている。例えば，蛍光灯は電気エネルギー→()エネルギー，ラジオは電気エネルギー→()エネルギー，モーターは電気エネルギー→()エネルギー に変換している。エネルギーを変換するとき，エネルギーの総和は()が，すべてのエネルギーが目的のエネルギーに変換されるのではなく，一部は熱エネルギーなどになって逃げていく。

(熱の伝わり方)

湯に金属製のおたまじゃくしを入れると，湯→おたまじゃくしと熱が直接伝わる。これを()という。あたためられた水はなべの中を移動して熱が伝わる。このように，液体や気体の状態で，あたためられた物質が移動して，全体に熱が伝わることを()という。

光源(太陽光など)や熱源からはなれていても，熱くなることがある。このような熱の伝わり方を()という。

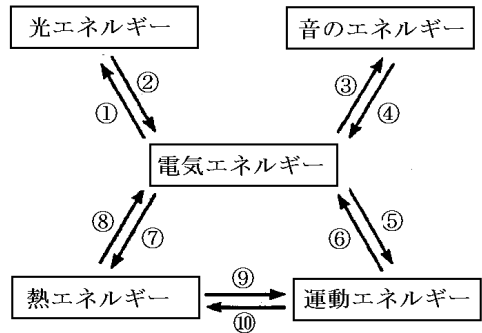


[エネルギーの移り変わり]

[問題]

右図のように、エネルギーはいろいろなものに移り変わる。次のア～キにあてはまるエネルギーの移り変わりを図の番号で答えよ。

- ア 手回し発電機 イ 電気ストーブ
 ウ けい光灯・電灯 エ ラジオ
 オ 火おこし器 カ 太陽電池
 キ 掃除機のモーター



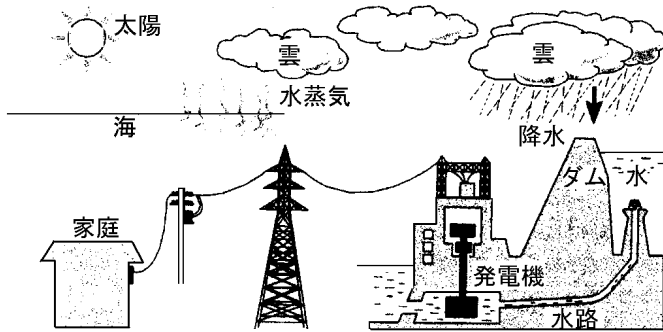
[解答欄]

ア	イ	ウ	エ
オ	カ	キ	

[解答]ア ⑥ イ ⑦ ウ ① エ ③ オ ⑩ カ ② キ ⑤

[問題]

次の図は、太陽からの光のエネルギーの移り変わりを説明しようとするものである。次の各問いに答えよ。



- (1) 海面から水蒸気が発生するのは、光エネルギーが何というエネルギーに変わったからか。
- (2) 雲からの降水がダムにたまったとき、その水は何というエネルギーをもつか。
- (3) ダムから水路を流れる水がもつエネルギーは、(2)のエネルギーが何に変わったのか。
- (4) (3)のエネルギーは、発電機によって何のエネルギーに変わるか。

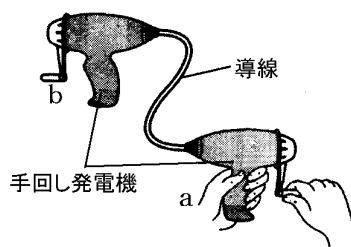
[解答欄]

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

[解答](1) 熱エネルギー (2) 位置エネルギー (3) 運動エネルギー (4) 電気エネルギー

[問題]

2つの同じ手回し発電機 a, b を右図のように導線でつなぎ、a のハンドルを手で回すと、b のハンドルが回った。



(1) 次の文の①, ②に入る適切な語句を書け。

a のハンドルを手で回すと、(①)エネルギーが電気エネルギーに変わる。そのとき生じた電流が b に流れると、b の発電機は(②)としてはたらくので、b のハンドルが回転する。

(2) 手回し発電機 a, b のハンドルの回る速さを比べると、a のハンドルを手で回す速さより、b のハンドルが回る速さが遅かった。これはなぜか。

[解答欄]

(1)①	②
(2)	

[解答](1)① 運動 ② モーター (2) エネルギーを変換する際に、エネルギーの一部が熱などになって逃げたため。

[問題]

わたしたちは、くらしの中でエネルギーをいろいろなすがたに変換しながら利用している。エネルギーを変換するとき、エネルギーの総和は①(変化する／変化しない)。火力発電所では、燃料の化学エネルギーが電気エネルギーに変換されるが、電気エネルギーに変換されなかったエネルギーのうちの多くは②(熱／光)になってにげている。そこで、ビルなどの自家発電では、にげていく②エネルギーも利用する(③)システムが使われ始めている。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

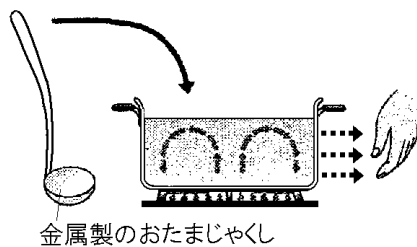
[解答](1) 変化しない (2) 熱 (3) コージェネレーション

[熱の伝わり方]

[問題]

図のようにして湯をわかしたとき、次の①～③が起こるのは、熱の何という伝わり方によるものか。それぞれ答えよ。

- ① 熱が水全体に伝わり、湯がわく。
- ② なべの側面に手をかざすと、あたたかく感じる。
- ③ 湯に入れた金属製のおたまじゃくしの柄の部分が発熱する。



[解答欄]

①	②	③
---	---	---

[解答]① たいりゅう 対流 ② ほうしゃ 放射 ③ でんどう 伝導

[印刷／他のPDFファイルについて]

※ このファイルは、FdText 理科(9,600 円)の一部を PDF 形式に変換したサンプルで、印刷はできないようになっています。製品版の FdText 理科は Word の文書ファイルで、印刷・編集を自由に行うことができます。

※ FdText(英語・数学・社会・理科・国語)全分野のPDFファイル，および製品版の購入方法は<http://www.fdtype.com/txt/> に掲載しております。

※ 弊社は、FdText のほかに FdData 中間期末過去問(数学・理科・社会)(各 18,900 円)を販売しております。PDF 形式のサンプル(全内容)は、<http://www.fdtype.com/dat/> に掲載しております。

※ [FdData 無料閲覧ソフト(RunFdData)]を、Windows のデスクトップ上にインストールすれば、FdData 中間期末の全 PDF ファイルを自由に閲覧できます。次のリンクを左クリックするとインストールが開始されます。

【 <http://fddata.deci.jp/lnk/instRunFdDataWDs.exe> 】

※ダイアログが表示されたら、【実行】 ボタンを左クリックしてください。インストール中、いくつかの警告が出ますが、【実行】[許可する][次へ]等を選択します。

【Fd教材開発】 (092) 404-2266

<http://www.fdtype.com/dat/>