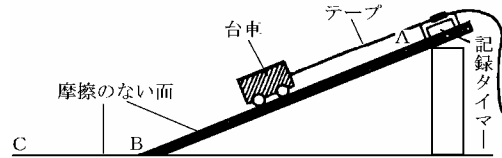


[要点]

(1) 力のはたらく運動

- ・ A~B：重力によって斜面下向きの力
速さが速くなる
- ・ 斜面の角度を大きくすると，斜面下向きの力が大きくなり，速さの増える割合も大きくなる。



(2) 力がはたらかない運動

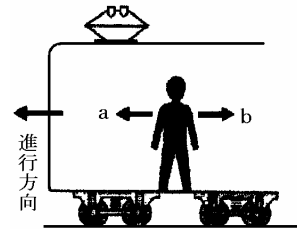
- ・ 力が働かない どうそくちよくせんどう 等速直線運動(一定の速さで直線上を移動する運動)
- ・ 力がつり合っている場合も等速直線運動を行う

例) 雨に働く重力 = 空気の抵抗 の場合

車のエンジンの力 = 摩擦力 + 空気抵抗 の場合

(3) 慣性の法則：ニュートン(イギリス人)が発見

- ・ 外部から力が働かない場合，
静止中の物体は静止したままで
運動中の物体は等速直線運動を続ける。

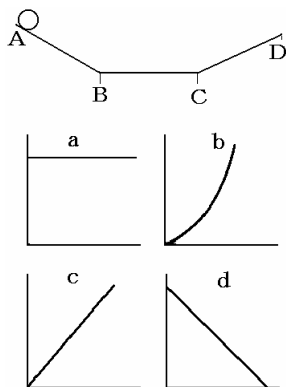


[A 要点確認]

(力が働かないときの運動)

<p>速さ 時間</p>	<p>距離 時間</p>	<p>力がまったく働いていない場合，力が働いているが，その力が()場合，物体は()運動を行う。速さのグラフは()のようになる。たとえば 10cm/秒の速さで進む場合，1秒では 10cm，2秒では 20cm・となるので，進んだ距離と時間は()することがわかる。距離-時間のグラフは()のようになる。</p> <p>力がまったく働いていない場合，力が働いているが，その力が(つりあっている)場合，物体は(等速直線運動)を行う。速さのグラフは(イ)のようになる。たとえば 10cm/秒の速さで進む場合，1秒では 10cm，2秒では 20cm・となるので，進んだ距離と時間は(比例)することがわかる。距離-時間のグラフは(エ)のようになる。</p>
<p>速さ 時間</p>	<p>距離 時間</p>	
<p>速さ 時間</p>	<p>距離 時間</p>	

(力が働くときの運動)



摩擦や空気抵抗はないものとする。

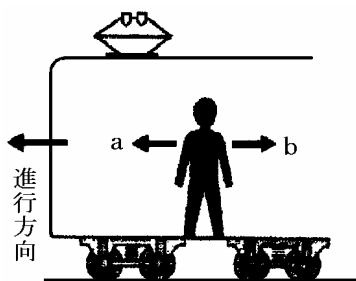
球が A 点にあるとき重力のために斜面の()方向の力が働く。このため AB 間では速さがだんだん()くなる。横軸を時間、縦軸を速さにとるとグラフは()のようになる。斜面の傾きを大きくすると速さの増える割合は()なる。横軸を時間、縦軸を進んだ距離にとったグラフは()のようになる。

BC 間では力が()ので()運動を行い、速さ - 時間のグラフは(), 距離 - 時間のグラフは()のようになる。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。速さ - 時間のグラフは()のようになる。

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 間では速さがだんだん(速く)なる。横軸を時間、縦軸を速さにとるとグラフは(c)のようになる。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。横軸を時間、縦軸を進んだ距離にとったグラフは(b)のようになる。

BC 間では力が(働いていない)ので(等速直線運動)を行い、速さ - 時間のグラフは(a), 距離 - 時間のグラフは(c)のようになる。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(遅く)なる。速さ - 時間のグラフは(d)のようになる。

(慣性の法則)

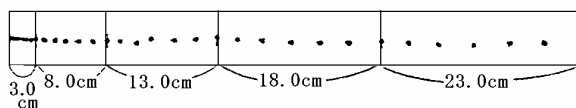
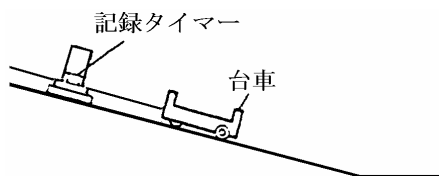


物体に力が働かない場合、はじめ静止していた物体は(), 運動していた物体はそのままの速さで()運動を続ける。これを()の法則といい、イギリスの()が発見した。図の電車が急発進した場合、乗客は静止続けようとするため()の方向に倒れそうになる。逆に急停車した場合、()の方向へ倒れそうになる。

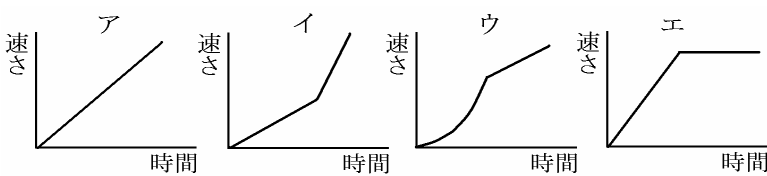
物体に力が働かない場合、はじめ静止していた物体は(いつまでも静止し), 運動していた物体はそのままの速さで(等速直線運動)を続ける。これを(慣性の法則)といい、イギリスの(ニュートン)が発見した。図の電車が急発進した場合、乗客は静止続けようとするため(b)の方向に倒れそうになる。逆に急停車した場合、(a)の方向へ倒れそうになる。

[B 問題]

なめらかな斜面を台車が下るときの、運動のようすを記録タイマーを使って調べた。記録テープは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/秒か。
- (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/秒か。
- (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、下の(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。



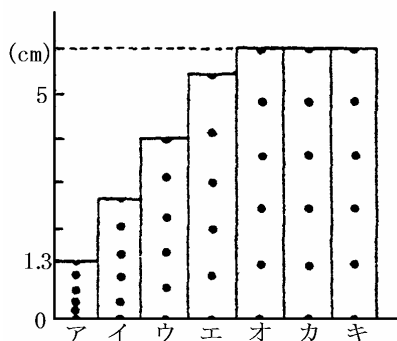
[解答]

- (1) 30cm / 秒 (2) 130cm / 秒 (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

[C 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。

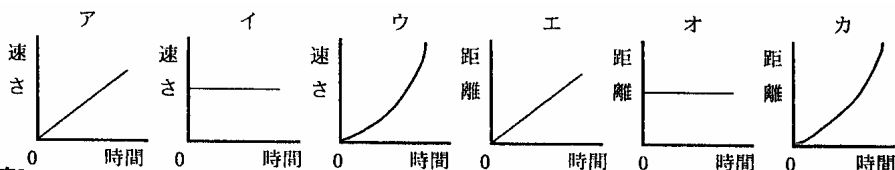
- (1) 右のグラフは、記録テープを 6 打点ごとに切って、台紙にはりつけてつくったグラフである。グラフの縦軸と横軸はそれぞれ何を表しているか。



- (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 / 秒か。
- (6) 次の ~ の関係を表しているグラフは、下のア～カのどれか。記号で答えなさい。

斜面における時間と速さの関係

斜面における時間とスタートから進んだ距離の関係

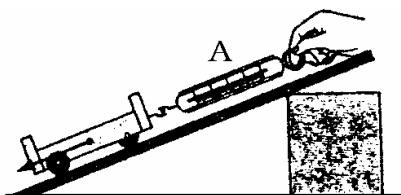


[解答]

- (1) 縦軸：速さ 横軸：時間 (2) 重力 (3) オ (4) 一定である (5) 60cm / 秒
- (6) ア カ

[B 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。

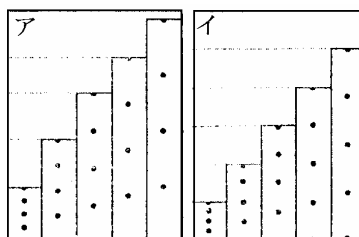


- (1) 図のAのはかりは、どんな力をはかっているのか。
- (2) 斜面の角度を大きくして、同じ実験を行った。

図のAのはかりが示す値はどうなるか。

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なるか。

- (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、速さの変化はどうなるか。

- [解答] (1) 台車に斜面の下向きに働く力 (2) 大きくなる 変化の割合が大きくなる
- (3) ア (4) 変化なし

[C 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。次の問いに答えよ。

落下した
距離

0
4.9cm

19.6cm

44.1cm

78.4cm

(1) 手をはなした後、重力の大きさはどうなるか。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。

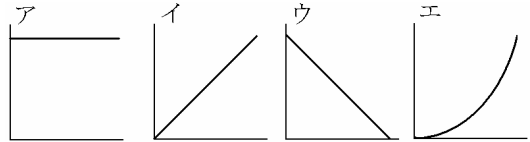
エ 手をはなしたので、大きさは 0 になる。

(2) 手をはなした後、おもりの速さはどうなるか。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 だんだん遅くなる

(3) おもりの落下時間と、速さ、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 1 つ選び記号で答えよ。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]

(1) ウ (2) イ (3) イ エ (4) 19.6cm

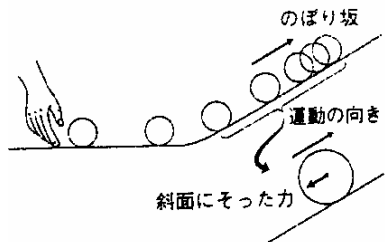
[B 問題]

ピンポン球を使って斜面で図のような実験をした。次の問いに答えよ。

(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。



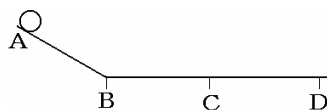
- (4) 速さがだんだん速くなるのは、運動の向きに対して、どちらむきに力がはたらくときか。また、速さがだんだん遅くなるのは、どちらむきに力がはたらくときか。

[解答]

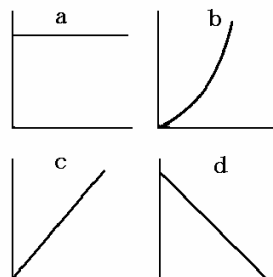
- (1) だんだんおそくなる (2) 重力の働きによって斜面の下向き方向の力が働くから
 (3) 摩擦力 (4) 速くなる：進行方向 遅くなる：進行方向と逆向き

[C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間は摩擦まさつ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。

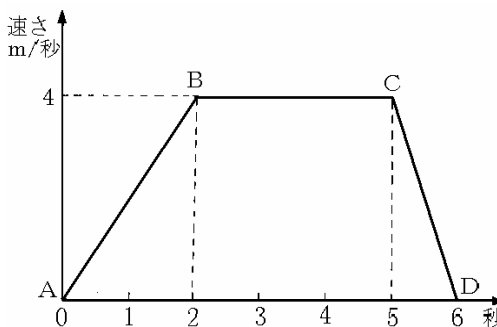


[解答]

- (1) c (2) a (3) d

[C問題]

右のグラフは、ある物体の時間と速さの関係を表したものである。



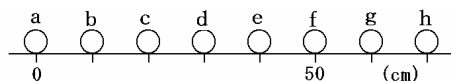
- (1) AB間ではどのような力が働いているか。
 (2) BC間ではどのような力が働いているか。
 (3) CD間ではどのような力が働いているか。
 (4) BC間に進んだ距離はいくらか。
 (5) AB間に進んだ距離はいくらか。
 (6) CD間に進んだ距離はいくらか。

[解答]

- (1) 進行方向の力 (2) 働いていないか、つりあっている (3) 進行方向と逆向きの力 (4) 12m
 (5) 4m (6) 2m

[B 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。



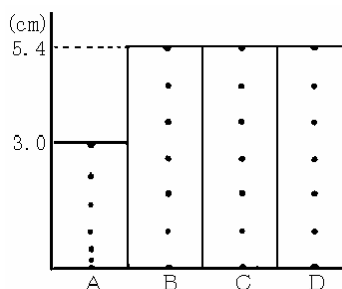
- (1) 図から、ボールが移動する速さについてどのようなことが分かるか。
- (2) (1)のような運動を何というか。
- (3) どのような場合に、物体は(2)の運動をするか。2つの場合について簡単に説明せよ。
- (4) (3)のことを説明する法則を何というか。
- (5) 時間と移動距離との間にはどんな関係があるか。
- (6) 移動中のボールの速さをスピードガンで測定したら、50cm/秒であった。このストロボ写真の像は、何秒間隔で撮影されたものか。

[解答]

- (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、外から働く力がつり合っている場合 (4) 慣性の法則 (5) 比例の関係 (6) 0.2秒間隔

[C 問題]

摩擦のない水平な台の上で台車を手でおして動かした。図は、台車の運動を、1秒間に60打点の記録タイマーで記録し、そのテープを6打点ごとに切ってはったものである。次の問いに答えよ。



- (1) B~Dの間の運動を何というか。
- (2) B~Dの間で時間と台車の移動距離との間にはどんな関係があるか。
- (3) この台車がBからDまで運動をしたときの、時間と、その間の移動距離を求めよ。
- (4) B~D間の台車の速さはいくらか。
- (5) 台車がB~D間の速さで20秒間走り続けた。台車は何m進むか。

[解答]

- (1) 等速直線運動 (2) 比例の関係 (3) 0.3秒, 16.2cm (4) 54cm/秒 (5) 10.8m

[C 問題]

次の各問いに答えよ。

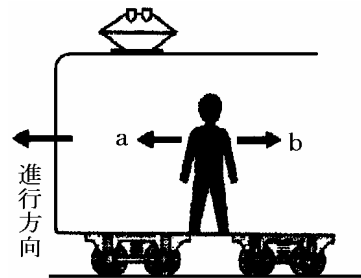
- (1) ある物体が等速直線運動を行うのはどのような場合か。2つあげよ。
- (2) 一定の速さで走行する自動車では、エンジンの力と何の力がつり合っているか。
- (3) 雨粒は、ほとんど一定の速さで落ちてくるが、これはどのような力がつり合っているためか。

[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、その力がつりあっている場合。(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

[B 問題]

次の各問いに答えよ。

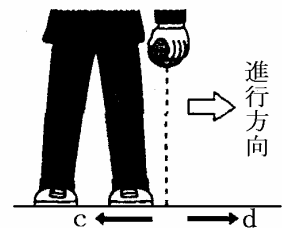
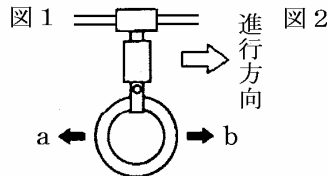
- (1) 停車していた電車が、矢印の向きに急発進したとき、この人は a、b どちらの向きに倒れそうになるか。
- (2) 一定の速さで矢印の向きに走行していた電車が急ブレーキをかけたとき、この人は a、b のどちら向きに倒れそうになるか。
- (3) 電車が急ブレーキをかけたとき、乗っている人のからだは傾いたのは、乗っている人のからだは何という運動を続けようとしたからか。
- (4) (3)のように物体が運動の状態を続けようとする性質を何というか。
- (5) (4)の法則を何というか。



[解答](1) b (2) a (3) 等速直線運動 (4) 慣性 (5) 慣性の法則

[C 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～ウから選び記号で答えよ。

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](1) ア (2) ウ

[C 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) 慣性の法則を発見した科学者は誰か。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素早く紙を引くと、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]

- (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) ニュートン , イギリス (3) だるま落とし (4) ア, エ, オ, ク

