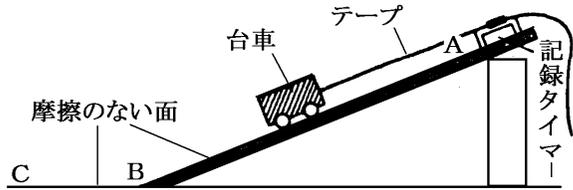


【】中学理科3年:力のはたらく運動・はたらかない運動 [<http://www.fdtex.com/dat/>]

[要点]

(1) 力のはたらく運動

- ・ A～B : 重力による斜面下向きの力
→ 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。

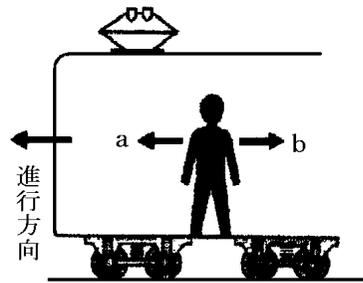


(2) 力がはたらかない運動

- ・ 力が働かない → 等速直線運動 (一定の速さで直線上を移動する運動)
- ・ 力が釣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

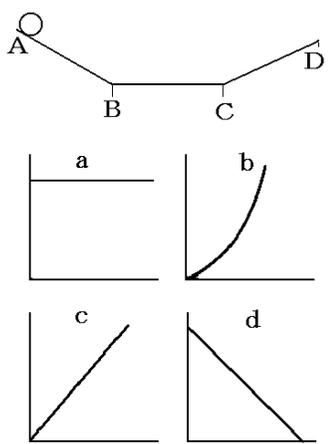
- ・ 外部から力が働かない場合,
 - ① 静止中の物体は静止したままで,
 - ② 運動中の物体は等速直線運動を続ける。

[要点確認]

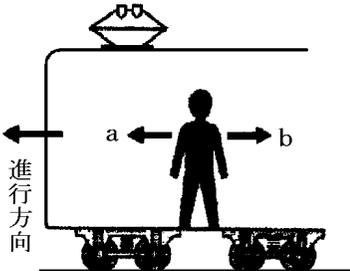
(力が働かないときの運動)

<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/s 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>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(釣りあっている)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/s 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>	

(力が働くときの運動)

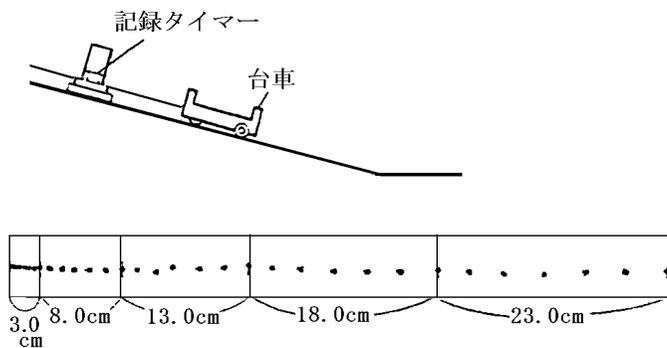
 <p>摩擦や空気抵抗はないものとする。</p>	<p>球が A 点にあるとき重力のために斜面の()方向の力が働く。このため AB 間では速さがだんだん()くなる。横軸を時間,縦軸を速さにとるとグラフは()のようになる。斜面の傾きを大きくすると速さの増える割合は()なる。横軸を時間,縦軸を進んだ距離にとったグラフは()のようになる。</p> <p>BC 間では力が()ので()運動を行い,速さ-時間のグラフは(),距離-時間のグラフは()のようになる。CD 間では重力のために斜面の下向きで進行方向と()の力が働くため速さはだんだん()くなる。速さ-時間のグラフは()のようになる。</p> <p>球が 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。</p> <p>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(おそく)なる。速さ-時間のグラフは(d)のようになる。</p>
---	---

(慣性の法則)

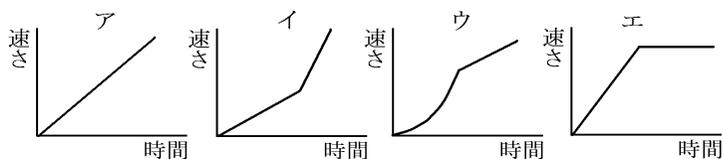
	<p>物体に力が働かない場合,はじめ静止していた物体は(),運動していた物体はそのままの速さで()運動を続ける。これを()の法則といい,イギリスの()が発見した。図の電車が急発進した場合,乗客は静止し続けようとするため()の方向に倒れそうになる。逆に急停車した場合,()の方向へ倒れそうになる。</p> <p>物体に力が働かない場合,はじめ静止していた物体は(いつまでも静止し),運動していた物体はそのままの速さで(等速直線運動)を続ける。これを(慣性の法則)といい,イギリスの(ニュートン)が発見した。図の電車が急発進した場合,乗客は静止し続けようとするため(b)の方向に倒れそうになる。逆に急停車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

[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。

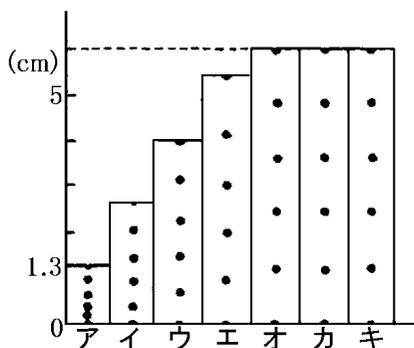


- (5) (4)のようになるのは、斜面を下る台車にどんな力がはたらいているためか。
- (6) (5)の力の大きさは、台車が斜面上を転がっている間、いつも同じ大きさで働いていると考えてよいか。

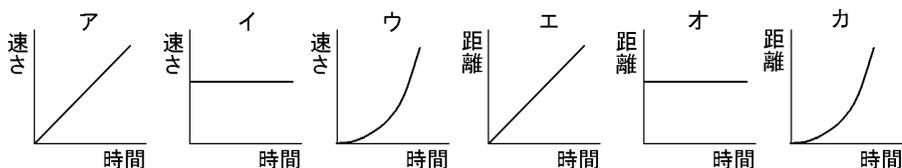
[解答](1) 30cm/s (2) 130cm/s (3) 速さが速くなっていくこと。 (4) エ (5) 斜面にそった下向きの力。 (6) 同じと考えてよい。

[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。



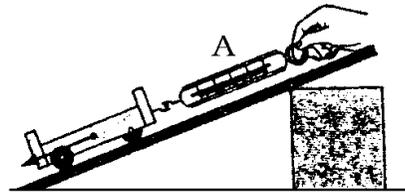
- (1) 右のグラフは、記録テープを5打点ごとに切って、台紙にはりつけてつくったグラフである。グラフの縦軸と横軸はそれぞれ何を表しているか。
- (2) 斜面上で台車の速さがだんだん速くなるのは、台車に斜面にそった下向きの力が働いているためであるが、この力は、この台車に何という力が働いているために生じるか。
- (3) 台車が斜面から平面に移ったのはア～キのどのテープの時か。
- (4) 平面における運動では時間とともに速さはどう変化するか。
- (5) オ～キの間の台車の速さは何 cm/s か。
- (6) 次の①～④の関係を表しているグラフは、下のア～カのどれか。記号で答えよ。
 - ①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



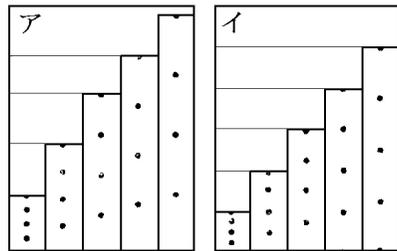
[解答](1)縦軸：速さ 横軸：時間 (2) 重力 (3) エ (4) 一定である。 (5) 60cm/s
 (6)① ア ② カ

[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。



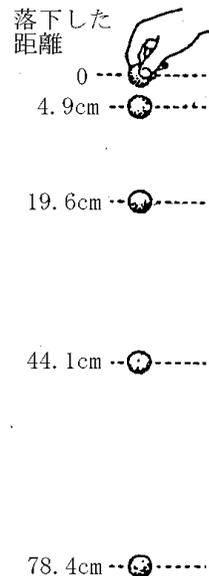
- (1) 図の A のはかりは、どんな力をはかっているのか。
- (2) 斜面の角度を大きくして、同じ実験を行った。
 - ① 図の A のはかりが示す値はどうなるか。
 - ② 斜面を下る台車の速さの変化は、図の角度のときとくらべてどうなるか。
- (3) 記録タイマーを使って、斜面の角度を変えたときの運動の様子を記録した。斜面の角度を大きくして実験したときの記録は図ア、イのどちらか。
- (4) 台車のおもさを大きくすると、速さの変化はどうなるか。



[解答](1) 台車に斜面の下向きに働く力 (2) 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。

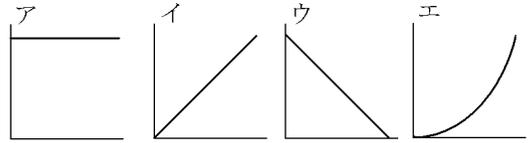
[問題]

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



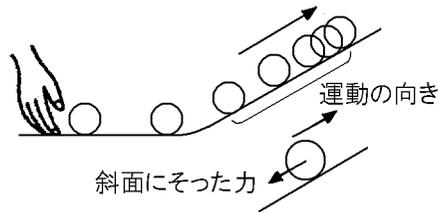
下時間、縦軸はおもりの速さ、または、落下距離を表すものとする。

- (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](1) ウ (2) イ (3)① イ ② エ (4) 19.6cm

[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。

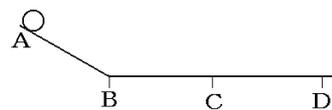


- (1) 図のように球が斜面を登るときは、球の速さはしだいにどうなるか。
 (2) (1)のようになるのはなぜか。
 (3) 水平な地面で球を転がすと、球の速さはしだいに減少し、やがて静止してしまった。これは地面と球との間に、球の動く向きと逆向きにある力が働くためである。この力の名前を書け。
 (4) 速さがだんだん速くなるのは、運動の向きに対して、どちらむきに力がはたらくときか。また、速さがだんだん遅くなるのは、どちらむきに力がはたらくときか。

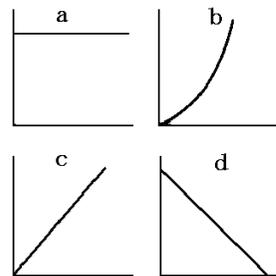
[解答](1) だんだんおそくなる。(2) 重力の働きによって斜面下向き方向の力が働くから。(3) 摩擦力 (4)速くなる：進行方向 遅くなる：進行方向と逆向き

[問題]

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



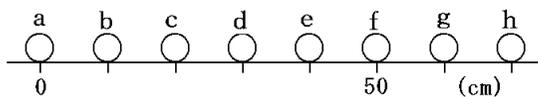
- (1) A～B の速さと時間の関係を表しているグラフは a～d のどれか。
 (2) B～C の速さと時間の関係を表しているグラフは a～d のどれか。
 (3) C～D の速さと時間の関係を表しているグラフは a～d のどれか。



[解答](1) c (2) a (3) d

[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) (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/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](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

[問題]

次の各問いに答えよ。

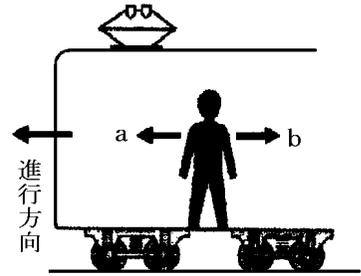
- (1) ある物体が等速直線運動を行うのはどのような場合か。2つあげよ。
- (2) 一定の速さで走行する自動車では、エンジンの力と何の力がつり合っているか。
- (3) 雨粒は、ほとんど一定の速さで落ちてくるが、これはどのような力がつり合っているためか。

[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

[問題]

次の各問いに答えよ。

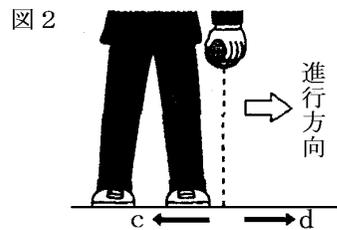
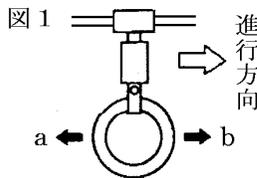
- (1) 停車していた電車が、矢印の向きに急発進したとき、この人は a, b どちらの向きに倒れそうになるか。
- (2) 一定の速さで矢印の向きに走行していた電車が急ブレーキをかけたとき、この人は a, b のどちら向きに倒れそうになるか。
- (3) 電車が急ブレーキをかけたとき、乗っている人のからだは傾いたのは、乗っている人のからだは何という運動を続けようとしたからか。
- (4) (3)のように物体が運動の状態を続けようとする性質を何というか。
- (5) (4)の法則を何というか。



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

[問題]

右の図1は、停車しているバスの中のようなすべり台、図2は、一定の速さで走っているバスの中のようなすべり台を表している。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

[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](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

[印刷/他の PDF ファイルについて]

※ このファイルは、FdText 理科(6,600 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(または一太郎)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。

※ 弊社は、FdText のほかに FdData 中間期末過去問(社会・理科・数学)(各 18,900 円)(Word 版・一太郎版)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。

下図のような、[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・FdData 入試の全 PDF ファイル(各教科約 1500 ページ)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。

RunFdData(Word 版) 【 <http://fddata.deci.jp/lnk/instRunFdDataWDs.exe> 】

RunFdData(一太郎版) 【 <http://fddata.deci.jp/lnk/instRunFdDataTAs.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。

【イメージ画像】



【Fd 教材開発 : URL <http://www.fdtype.com/dat/> Tel (092) 404-2266】