

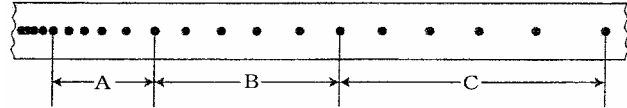
【】いろいろな運動

【】力がはたらく運動：斜面

【問題】(増補 04)(1 学期期末)

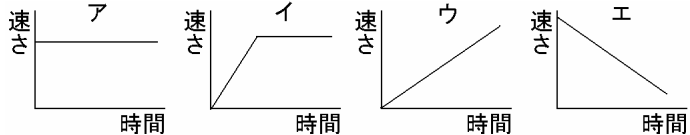
右の図は斜面を下る台車の運動を 1 秒間に 50 回打点する記録タイマーで記録したテープの一部である。これについて、次の問いに答えなさい。

- (1) 5 打点ごとのテープの長さを
はかったら、A は 3.0cm B は
5.4cm、C は 7.8cm になってい



た。A、B、C のテープそれぞれの長さは台車が何秒間に進んだ距離を示しているか。

- (2) A、B、C それぞれの平均の速さを求めなさい。
 (3) A～C までの移動距離は何 cm か。
 (4) A～C までの平均の速さは何 cm / 秒か。
 (5) 台車が斜面を下るときの時間と速さの関係をグラフに表すとどのようになるか。右の A～エから記号で選び答えよ。
 (6) 斜面の傾きを緩やかにすると 5 打点ごとのテープの長さはどうなるか。



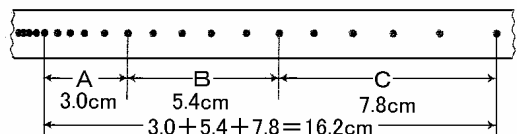
【解答欄】

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

- 【解答】(1) 0.1 秒 (2)A 30cm / 秒 B 54cm / 秒 C 78cm / 秒 (3) 16.2cm (4) 54cm / 秒 (5) ウ (6) 短くなる

【解説】(1) 記録タイマーは 1 秒間に 50 打点を打つので、1 打点の間隔は、 $1(\text{秒}) \div 50(\text{打点}) = 0.02(\text{秒} / \text{打点})$ A、B、C はそれぞれ 5 打点間隔になっているので、器具が打点を打つのにかかる時間は、 $0.02(\text{秒}) \times 5 = 0.1(\text{秒})$

記録タイマーは 1 秒間に 50 打点
 1 打点の間隔は、 $1(\text{秒}) \div 50(\text{打点}) = 0.02(\text{秒} / \text{打点})$
 5 打点のとき、 $0.02(\text{秒}) \times 5 = 0.1(\text{秒})$



- (2) (A の速さ) = $3.0(\text{cm}) \div 0.1(\text{秒}) = 30(\text{cm} / \text{秒})$
 (B の速さ) = $5.4(\text{cm}) \div 0.1(\text{秒}) = 54(\text{cm} / \text{秒})$
 (C の速さ) = $7.8(\text{cm}) \div 0.1(\text{秒}) = 78(\text{cm} / \text{秒})$
 (3) $3.0 + 5.4 + 7.8 = 16.2(\text{cm})$

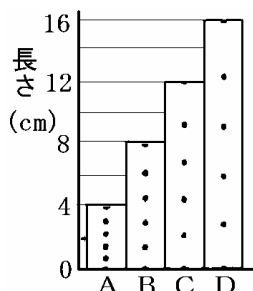
- (A の平均の速さ) = $3.0(\text{cm}) \div 0.1(\text{秒}) = 30(\text{cm} / \text{秒})$
 (B の平均の速さ) = $5.4(\text{cm}) \div 0.1(\text{秒}) = 54(\text{cm} / \text{秒})$
 (C の平均の速さ) = $7.8(\text{cm}) \div 0.1(\text{秒}) = 78(\text{cm} / \text{秒})$
 (A～C の平均の速さ) = $16.2(\text{cm}) \div 0.3(\text{秒}) = 54(\text{cm} / \text{秒})$

- (4) A～C の時間は $0.1(\text{秒}) \times 3 = 0.3(\text{秒})$ 、(A～C の平均の速さ) = $16.2(\text{cm}) \div 0.3(\text{秒}) = 54(\text{cm} / \text{秒})$
 (5) 斜面を下るとき、速さはだんだん速くなるので、グラフはウのような右上がりの直線になる。
 (6) 斜面の傾きを緩やかにすると 5 打点ごとのテープの長さは短くなる。

[問題](1 学期期末)

右のグラフは、斜面を下る台車の運動を、1 秒間に 50 打点する記録タイマーで記録し、5 打点ごとに切って順にはったものである。次の問いに答えなさい。

- (1) 記録タイマーが 5 打点打つのにかかる時間は何秒か。
- (2) もっとも速い運動をしたときのテープは A～D のどれか。
- (3) B のテープのときの平均の速さは、何 cm / 秒か。
- (4) 台車の速さがしだいに速くなっているのは、台車にどのような力がはたらいているからか。
- (5) 台車が斜面を下りはじめてから、テープ D までの移動距離は何 cm か。
- (6) テープ A～D までの平均の速さは cm / 秒か。
- (7) この台車の運動で、時間と速さはどんな関係か。
- (8) この台車の運動で、時間と移動距離はどんな関係か。



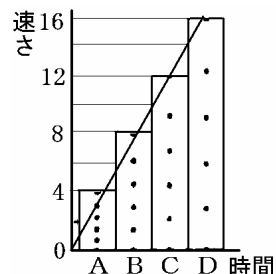
[解答欄]

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

[解答](1) 0.1 秒 (2) D (3) 80cm / 秒 (4) 斜面にそった下向きの力 (5) 40cm (6) 100cm / 秒
(7) 比例関係 (8) 移動距離は時間の 2 乗に比例

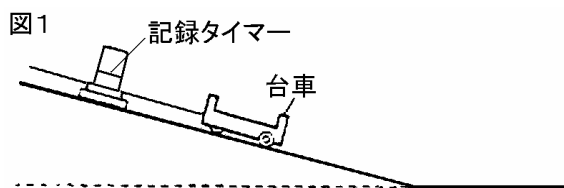
[解説]

- (1) この記録タイマーは 1 秒間に 50 打点するので、1 打点の間隔は、 $1(\text{秒}) \div 50 = 0.02(\text{秒})$ である。したがって、5 打点を打つのにかかる時間は、 $0.02(\text{秒}) \times 5 = 0.1(\text{秒})$ である。
- (2) 切り取ったテープの長さが長いほど速い運動であるといえる。したがって、D のときが最も速い。
- (3) B のテープの長さは 8cm なので、(速さ) = $8(\text{cm}) \div 0.1(\text{秒}) = 80(\text{cm} / \text{秒})$ である。
- (4) 地球の重力のために、斜面上に置いた台車には斜面の沿った下向きの力が働く。この力によって台車の速さはしだいに速くなっていく。
- (5) $4 + 8 + 12 + 16 = 40(\text{cm})$
- (6) A～D の時間は $0.1(\text{秒}) \times 4 = 0.4(\text{秒})$ である。したがって、(A～D の平均の速さ) = $40(\text{cm}) \div 0.4(\text{秒}) = 100(\text{cm} / \text{秒})$ である。
- (7) グラフの横軸が時間、縦軸が速さを表す。直線で結ぶと、原点を通る直線になるので、速さは時間に比例する。
- (8) 速さが時間に比例するとき、進んだ距離は時間の 2 乗に比例する。

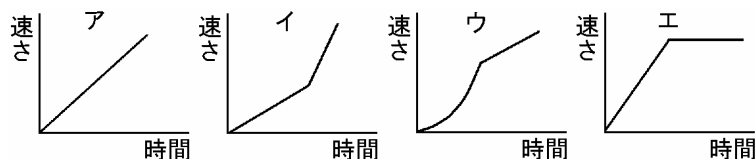
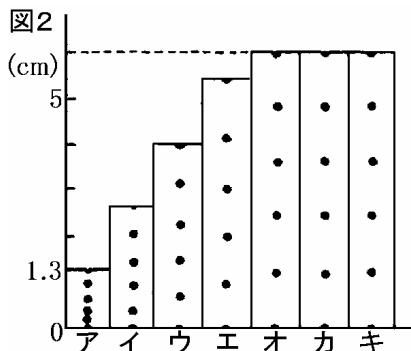


[問題](増補 04)(1 学期期末)

1 秒間に 50 打点を打つ記録タイマーを使って、図 1 のような斜面を下る台車の運動を調べ、図 2 のように紙テープを 5 打点ごとにはりつけた。次の各問いに答えなさい。



- (1) 5 打点は何秒間になるか。
- (2) 台車が走り始めてから 5 打点(テープ:ア)での平均の速さは何 cm / 秒か。
- (3) 図 2 のア～エの間で台車にはたらいている力の大きさは、「変化する・変化しない」のどちらか書きなさい。
- (4) オ～キの間の台車の速さは何 cm / 秒か。
- (5) 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。



[解答欄]

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

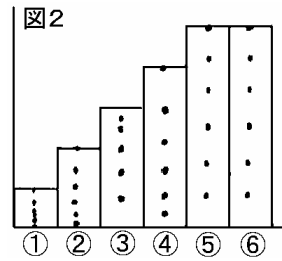
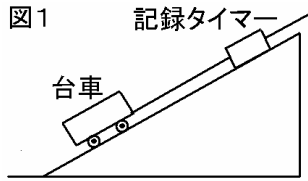
[解答](1) 0.1 秒間 (2) 13cm / 秒 (3) 変化しない (4) 60cm / 秒 (5) エ

[解説]

- (1) この記録タイマーは 1 秒間に 50 打点するので、1 打点の間隔は、 $1(\text{秒}) \div 50 = 0.02(\text{秒})$ である。したがって、5 打点を打つのにかかる時間は、 $0.02(\text{秒}) \times 5 = 0.1(\text{秒})$ である。
- (2) グラフより、テープアの長さは 1.3cm なので、
(速さ) = $1.3(\text{cm}) \div 0.1(\text{秒}) = 13(\text{cm} / \text{秒})$
- (3) 落下運動や、傾斜が一定である斜面を下る場合、物体に働く力は一定であるが、このようなとき、速さは時間に比例して大きくなり、グラフにすると(5)のアのように原点を通る直線になる。
- (4) オ～キでは台車の速さは一定になっている。オでは 6cm を 0.1 秒で進んでいるので、
(速さ) = $6(\text{cm}) \div 0.1(\text{秒}) = 60(\text{cm} / \text{秒})$ となる。
- (5) ア～エ間は速さは時間に比例して速くなり、オ～キでは速さは一定になるので、グラフはエのようになる。

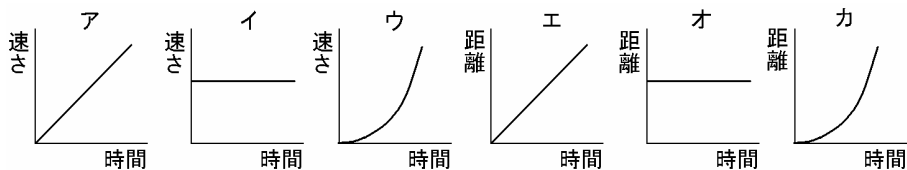
[問題](1学期期末)

台車が斜面から平面をすべる運動を、記録タイマーを用いて調べ、記録テープを6打点ごとに切り、順にならべた。この記録タイマーは60Hz(1秒間に60打点)である。



- (1) テープ1本分の時間は何秒か。
- (2) 図2でテープを順に貼ったものをグラフと考えると、縦軸、横軸はそれぞれ何を表しているか。
- (3) 1ヶ所、記録テープの張り方を間違えたところがある。 ~ のどこか。
- (4) のテープの長さは2.5cmであった。このテープの平均の速さを求めよ。
- (5) 台車が平面を運動しているときの平均の速さを求めなさい。
- (6) 台車が斜面から平面に移ったのは ~ のどのテープの時か。
- (7) 台車が斜面をすべる運動では時間とともに速さはどう変化するか。
- (8) 同様に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。
- (9) この(8)のような平面における運動を何というか。(摩擦、空気抵抗はないものとする)
- (10) 次のA~D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。
 - (A) 斜面における時間と速さの関係
 - (B) 斜面における時間とスタートから進んだ距離の関係
 - (C) 平面における時間と速さの関係
 - (D) 平面における時間と、スタートから進んだ距離の関係

テープの長さ
1.5 cm
2.0 cm
2.5 cm
3.0 cm
3.5 cm
3.5 cm



- (11) 台車のおもさを大きくすると、速さの変化はどうなるか。
- (12) 斜面の角度を小さくすると、速さの変化はどうなるか。
- (13) 摩擦や空気抵抗がなければ、斜面を降りた台車は平面上をずっと走り続ける。このことを表した法則を何というか。

[解答欄]

(1)	(2) 縦軸:	横軸:	(3)	(4)
(5)	(6)	(7)	(8)	
(9)	(10) A	B	C	D
(11)	(13)			

[解答](1) 0.1 秒 (2) 縦軸:速さ 横軸:時間 (3) (4) 25cm/秒 (5) 35cm/秒 (6) (7) だんだん速くなる (8) 一定である (9) 等速直線運動 (10) A ア B カ C イ D エ (11) 変化なし (12) 変化の割合が小さくなる (13) 慣性の法則

[解説](1) この記録タイマーは 1 秒間に 60 回打点するので, 1 打点の間隔は, $1 \div 60 = \frac{1}{60}$ 秒である。

6 打点の間隔は $\frac{1}{60}$ (秒) $\times 6 = 0.1$ (秒) である。

(2) のテープ: 最初の 0.1 秒の間に 1.5cm 進み, 速さは $1.5(\text{cm}) \div 0.1(\text{秒}) = 15(\text{cm}/\text{秒})$ である。

のテープ: 0.2 秒目に 2.0cm 進み, 速さは $2.0(\text{cm}) \div 0.1(\text{秒}) = 20(\text{cm}/\text{秒})$ である。

のテープ: 0.3 秒目に 2.5cm 進み, 速さは $2.5(\text{cm}) \div 0.1(\text{秒}) = 25(\text{cm}/\text{秒})$ である。

*縦軸の長さを 10 倍してやると速さになる。

これらのことから, 横軸は時間を表し, 縦軸は速さを表していることがわかる。

(3) 各テープについて, 打点は下 上の方向に打たれている。 ~ では速さはだんだん速くなるので, 上の打点ほど打点間の間隔が広がる。 のテープはあやまって上下を逆にはったために, 上のほうほど打点の間隔が狭くなっている。

(4) (1)より各テープは 6 打点間隔なので時間は 0.1 秒である。よって のテープでは, (平均の速さ) $= 2.5(\text{cm}) \div 0.1(\text{秒}) = 25(\text{cm}/\text{秒})$ である。

(5) (平均の速さ) $= 3.5(\text{cm}) \div 0.1(\text{秒}) = 35(\text{cm}/\text{秒})$ である。

(6)(7)(8) 斜面上では斜面の下方向へ力が働くために台車の速さはだんだん速くなる。平面上では, 摩擦や空気抵抗がないとすると力が働かないので台車の速さは一定である。 のテープ以降ではテープの長さが一定なので速さが一定で, 平面上を運動しているものと判断できる。

(9) 速さが一定で, 一直線上を移動する運動を等速直線運動という。

(10)(A) 斜面では, 台車の速さはだんだん速くなる。1, 2, 3...秒と時間がたつにつれて, 速さは 1 倍, 2 倍, 3 倍と, 速さは時間比例する。よって, 速さと時間のグラフは原点を通る直線になる。

(B) 速さが時間に比例するとき, 進んだ距離は時間の 2 乗に比例する。したがって, そのグラフは力のような放物線になる。

(C) 平面上では摩擦等がない場合, イのように速さは一定である。

(D) 速さが一定の場合, 進んだ距離は時間に比例する。したがってグラフはエのような原点を通る直線になる。

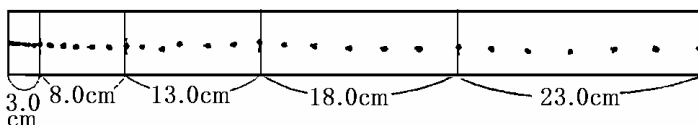
(11) 台車のおもさを大きくしても, 速さの変化の仕方に影響はない。

(12) 斜面の角度を小さくすると, 台車に働く斜面下方向の力が小さくなるため, 速さが増加する割合が小さくなる。

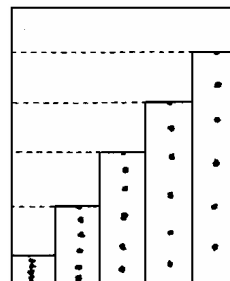
(13) 外部から力が働かなければ, 静止しているときはいつまでも静止し続け, 運動しているときはいつまでも等速直線運動を続けようとする。これを慣性の法則という。

[問題](1 学期期末)

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なさい。



- (1) 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、何が変化していくことを示していますか。
- (2) (1)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ですか。
- (3) 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ますか。
- (4) 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 / 秒ですか。
- (5) 台車が下りはじめてから 0.5 秒間の平均の速さは何 cm / 秒ですか。



[解答欄]

(1)	(2)	(3) 縦軸：	横軸：
(4)	(5)		

[解答](1) 速さ (2) 斜面にそった下向きの力 (3) 縦軸：速さ 横軸：時間 (4) 30cm / 秒 (5) 130cm / 秒

[解説]

- (1) テープの長さは一定時間に進んだ距離を表すので、テープの長さがだんだん長くなっているということは、速さがだんだん速くなっていくことを示している。
- (2) 速さがだんだん速くなるのは、重力によって斜面の下方向に一定の力が働くためである。
- (3) グラフの横軸は時間を、縦軸は速さを表す。
- (4) この記録タイマーは 1 秒間に 60 回打点するので、1 打点の間隔は、 $1 \div 60 = \frac{1}{60}$ 秒である。

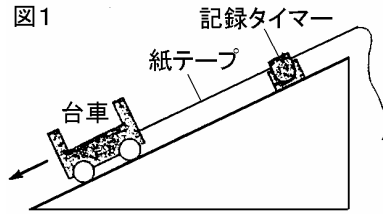
6 打点の間隔は $\frac{1}{60}$ (秒) $\times 6 = 0.1$ (秒) である。

最初のテープの長さは 3.0cm なので、(速さ) = $3.0(\text{cm}) \div 0.1(\text{秒}) = 30(\text{cm} / \text{秒})$ になる。

- (5) 台車が下りはじめてから 0.5 秒間で、 $3.0 + 8.0 + 13.0 + 18.0 + 23.0 = 65.0\text{cm}$ 進んでいる。よって、(平均の速さ) = $65.0(\text{cm}) \div 0.5(\text{秒}) = 130(\text{cm} / \text{秒})$ である。

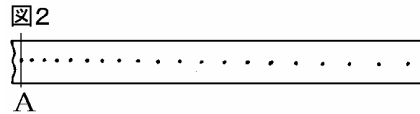
[問題](1学期期末)

図1のように斜面上に置いた台車に紙テープをつけ、1秒間に60打点する記録タイマーで運動のようすを調べた。図2は、そのとき記録した紙テープの一部である。



(1) 打点と打点の間隔は、何を表しているか。簡単に答えなさい。

(2) 0.1秒ごとの台車の移動距離の変化を調べるため、図2のテープを切りとり台紙に貼りたい。図の線Aから切りはじめるとして、切り取る線をすべて書き入れなさい。



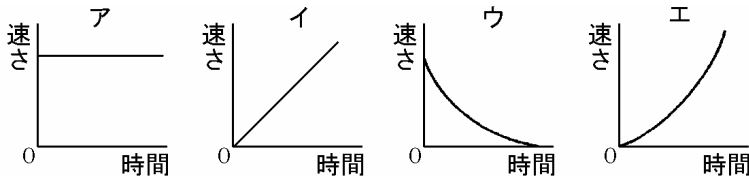
(3) (2)のようにテープを切り取り、台紙に貼っていったところ、切り取られたテープは、下の表のような長さだった。

テープ	1本目	2本目	3本目	4本目	5本目
長さ(cm)	4.0	6.2	8.4	x	12.8

4本目のテープ長さはいくらか。

2本目のテープにあたるときの台車の平均の速さは何cm/秒か。

(4) 斜面を下る台車の運動について、時間と速さの関係をグラフにするとどうなるか。次のア～オからひとつ選び、記号で答えなさい。



[解答欄]

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

[解答](1) 1打点の間に進んだ距離 (2) 下図 (3) 10.6cm 62cm/秒 (4) イ

[解説]

(1) 打点と打点の間隔は1打点の間に進んだ距離を表している。

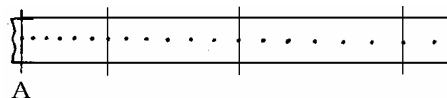
(2) この記録タイマーは1秒間に60回打点するので、1打点の間隔は、 $1 \div 60 = \frac{1}{60}$ 秒である。

a 打点ごとにテープを切り取り、1つのテープを0.1秒に対応させると、

$$\frac{1}{60} \times a = 0.1 \quad \text{両辺に60をかけると、}$$

$$a = 0.1 \times 60 = 6 \text{ となる。}$$

テープを6打点ごとに区切ると右図のようになる。



(3) 斜面上にあって下向きに一定の力が働くので、速さは同じ割合で速くなっていく。したがって、テープの長さも同じ割合で長くなっていく。

(2 本目の長さ) - (1 本目の長さ) = 6.2 - 4.0 = 2.2(cm)

(3 本目の長さ) - (2 本目の長さ) = 8.4 - 6.2 = 2.2(cm)

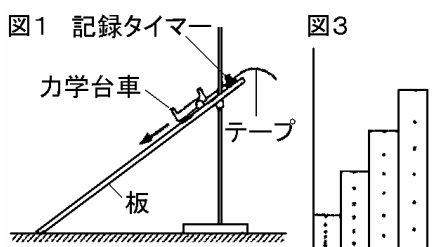
なので、 $x = (4 \text{ 本目の長さ}) = (3 \text{ 本目の長さ}) + 2.2 = 8.4 + 2.2 = 10.6(\text{cm})$

$6.2(\text{cm}) \div 0.1(\text{秒}) = 62(\text{cm} / \text{秒})$

(4) 一定の割合で速さが速くなっていく。時間が 2 倍、3 倍、4 倍・・・となるにつれて、速さも 2 倍、3 倍、4 倍・・・となっていくので、速さは時間に比例する。したがって、そのグラフはイのように原点を通る直線になる。

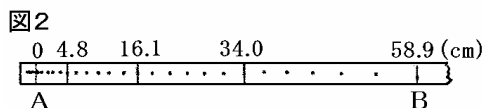
[問題](1 学期期末)

図 1 のようにして、斜面上の力学台車の運動を調べた。この時の記録装置は、1 秒間に 60 打点を記録する。また、図 2 はこの運動を記録したテープで、数字は点 A からの距離を表している。さらに、このテープを 6 打点間隔に切り取って台紙に張り付けたものが図 3 である。



次の問いに答えよ。

(1) 0.1 秒(点 A)から 0.2 秒までの 0.1 秒間に、移動した距離はいくらか。



(2) 時間の変化と台車の速さとの関係を表すグラフを書きなさい。

(3) 問(2)より、時間の変化と速さとの関係にはどのような関係があるか。

(4) 問(3)で答えた関係になるのはなぜか。「力学台車・重力・斜面に平行な分力・分解」という言葉を使って簡潔に答えよ。

(5) 記録装置が点 A を打ってから点 B を打つまでの台車の平均の速さは何 cm / 秒か。

(6) 斜面上の台車の運動は、水平面上の台車の運動と おもりの落下運動の、どちらとにているか。数字で答えよ。

[解答欄]

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

[解答](1) 4.8cm (2) 下図 (3) 比例関係 (4) 力学台車に働く重力を分解したとき、斜面に平行な一定の大きさの分力が下向きに生じるから (5) 147.25cm / 秒 (6)

[解説]

(1) この記録タイマーは1秒間に60回打点するので、1打点の間隔は、 $1 \div 60 = \frac{1}{60}$ 秒である。

6打点の間隔は $\frac{1}{60}$ (秒) $\times 6 = 0.1$ (秒)である。

よって切り取った各テープは0.1秒間ごとのものである。したがって、0.1秒(点A)から0.2秒までの0.1秒間に移動した距離は4.8cmになる。

(2) 0.1~0.2秒の移動距離は4.8cmなので

$$(\text{平均の速さ}) = 4.8(\text{cm}) \div 0.1(\text{秒}) = 48(\text{cm} / \text{秒})$$

0.2~0.3秒の移動距離は16.1 - 4.8 = 11.3cmなので

$$(\text{平均の速さ}) = 11.3(\text{cm}) \div 0.1(\text{秒}) = 113(\text{cm} / \text{秒})$$

0.3~0.4秒の移動距離は34.0 - 16.1 = 17.9cmなので

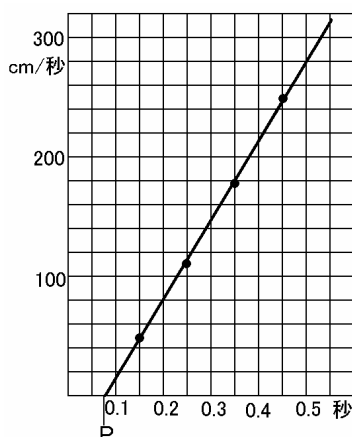
$$(\text{平均の速さ}) = 17.9(\text{cm}) \div 0.1(\text{秒}) = 179(\text{cm} / \text{秒})$$

0.4~0.5秒の移動距離は58.9 - 34.0 = 24.9cmなので

$$(\text{平均の速さ}) = 24.9(\text{cm}) \div 0.1(\text{秒}) = 249(\text{cm} / \text{秒})$$

となる。これをグラフにすると、右図のようになる。

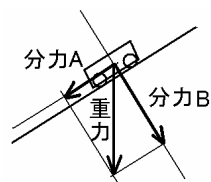
*本来右図の点Pが原点の位置に来るはずであるが、測定誤差のためにずれたと考えられる。



(3) 右図のPを原点と考えると、グラフは原点を通る直線になるので、時間と速さは比例すると判断できる。

$$(\text{速さ}) = \frac{(\text{移動した距離})}{(\text{かかった時間})} = (\text{移動した距離}) \div (\text{かかった時間})$$

(4) 右図に示すように、斜面上の物体に働く重力は、斜面に沿って下向きに働く分力Aと、斜面に垂直な分力Bに分解することができる。斜面の角度が一定である場合、分力Aは一定の大きさである。物体に一定の大きさで力が働く場合、速さは時間に比例して大きくなっていく。



(5) A~Bまでは58.9cm移動しており、その間の時間は0.1(秒) $\times 4 = 0.4$ (秒)である。

よって、(平均の速さ) = $58.9(\text{cm}) \div 0.4(\text{秒}) = 147.25(\text{cm} / \text{秒})$

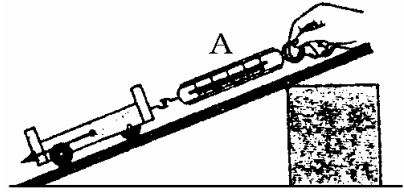
(6) (4)で示したように、斜面上の物体には一定の力が働く。落下運動の場合も向きに一定の力(重力)がはたらく。これに対して、水平面上の運動では力は働かない。よって、斜面上の台車の運動は、おもりの落下運動とにている。

【】力がはたらく運動：斜面

[問題](1 学期期末)

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。次の問いに答えなさい。

- (1) 図の A のはかりを何というか。
- (2) 図の A のはかりは、どんな力をはかっているのか。簡単に説明しなさい。
- (3) 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か。

- (4) 台車の上におもりをのせて、図と同じように実験を行った。

図の A のはかりが示す値はどうか。

斜面を下る台車の速さの変化は、おもりをのせないときとくらべてどうか。

[解答欄]

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

[解答](1) ばねはかり (2) 台車に斜面の下向きに働く力 (3) 大きくなる 変化の割合が大きくなる (4) 大きくなる 変化の割合は変わらない

[解説]

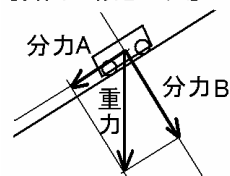
(1)(2) 図 A のばねはかりは、台車に斜面の下向き方向に働く力を計っている。

(3) 右図に示すように、斜面の角度が大きくなると、台車に働く斜面方向の力の大きさは大きくなって、台車の速さが増加する割合も大きくなる。

(4) 例えば台車の重さが 2 倍になると、斜面にそって下向きに働く

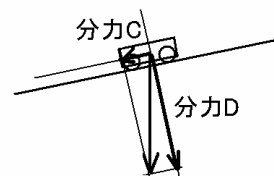
力は 2 倍になるが、台車の重さが 2 倍なので速さの増加の割合は同じになる。

[斜面の傾きが大]



斜面にそった分力 A は大きい
→速さの増加量が大きい

[斜面の傾きが小]



斜面にそった分力 C は小さい
→速さの増加量は小さい

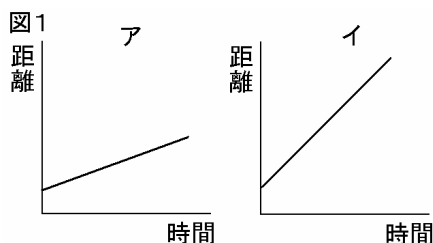
[問題](1 学期期末)

P 君は斜面を下る台車の運動を調べました。斜面の角度を大きくして同じ実験をしてみました。図1のグラフはその時の距離と時間の関係をあらわしたものです。次の問いに答えなさい。

- (1) 台車の速さは時間とともにどのように変化していきますか。



- (2) 図1のグラフで、どちらが角度が大きいときのグラフか、記号で答えなさい。
- (3) 台車の速さと台車にはたらく力の関係を考えたとき、～に当てはまる語句を入れなさい。台車にはたらく力の大きさは斜面が急なほど()。運動の向きに力がはたらくとき、物体にはたらく()が大きいほど、()の増加も大きい。



[解答欄]

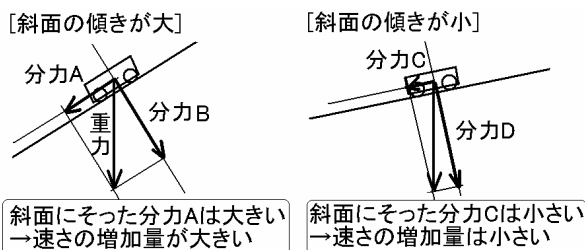
(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) だんだん速くなっている (2) イ (3) 大きい 力 速さ

[解説]

(1) 重力のために斜面の下向きに一定の力が働くので、台車の速さはだんだん速くなっていく。

(2)(3) 右図に示すように、斜面の角度が大きくなると、台車に働く斜面方向の力の大きさは大きくなって、台車の速さが増加する割合も大きくなる。したがって、斜面の角度が大きいときのグラフはイである。



[問題](1 学期期末)

斜面を下る台車の速さの変化は、斜面の角度を小さくすると、大きくなるか、小さくなるか、変わらないか。

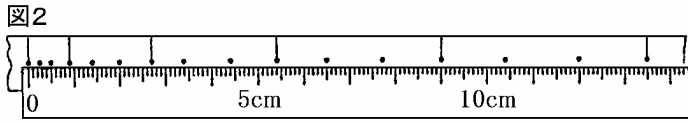
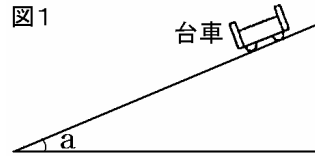
[解答欄]

[解答]小さくなる

[解説]斜面の角度を小さくすると、斜面の下方向の力は小さくなり、速さの変化は小さくなる。

[問題](2学期中間)

図1のような斜面上で台車を走らせ、その運動の様子を記録タイマー(1/60秒ごとに打点)でテープに記録した。図2は、このとき得られたテープの一部を3打点ごとに区切り、ものさしをあてた状態を示したものである。



- (1) 台車を斜面に沿って転がそうとする力は、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。
- (2) (1)の力は、この台車に 何という力が働いているため生じるか。また、その力の大きさは、台車が斜面を下りるにつれて変化するか。それぞれ書け。
- (3) 図1の斜面の角度 a を大きくすると、台車に働く斜面方向の力の大きさ、台車の速さはどうなるか。それぞれ書け。
- (4) 図2のテープで、3打点しるすのに何秒かかるか。
- (5) この実験のように、運動している物体に運動の方向と同じ向きに力が働き続けると速さはどうなるか。

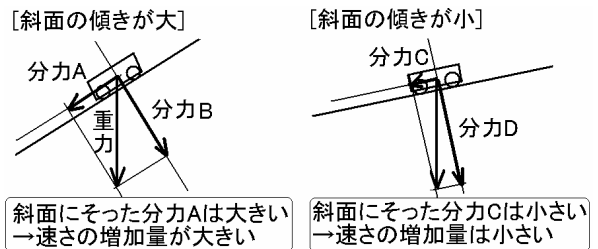
[解答欄]

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

[解答](1) 同じと考えてよい (2) 重力 変化しない (3) 大きくなる 速くなる (4) 0.05秒 (5) だんだん速くなる

[解説](1)(2) 台車を斜面に沿って転がそうとする力は重力の分力(右図の分力A, 分力C)で斜面の傾斜が同じときは同じ大きさになる。

(3) 右図に示すように、斜面の角度が大きくなると、台車に働く斜面方向の力の大きさは大きくなって、台車の速さが増加する割合も大きくなる。



(4) (1) この記録タイマーは1秒間に60回打点するので、1打点の間隔は、 $1 \div 60 = \frac{1}{60}$ 秒である。

3打点の間隔は $\frac{1}{60}$ (秒) $\times 3 = 0.05$ (秒)である。

(5) 運動している物体に運動の方向と同じ向きに力が働き続けると速さはだんだん速くなる。

[問題](増補 05)(1 学期中間)

図 1 のように、斜面を下る台車の運動のようすを 1 秒間に 60 回打点する記録タイマーを使って調べた。図 2 はその記録テープを 6 打点ごとに切ってはりつけたものである。図 2 の A と B は、斜面の角度を変えて行ったものである。次の問いに答えなさい。

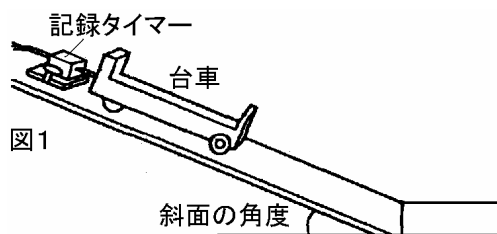
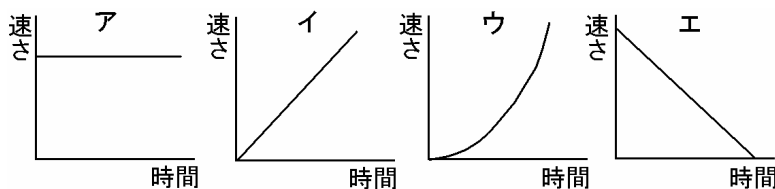
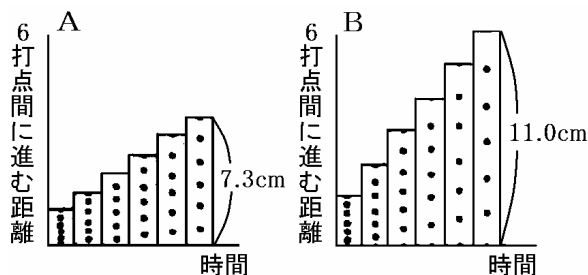


図 1

- (1) 斜面の角度が、急な方は図 2 の A, B のどちらか。
- (2) 斜面の角度が大きいほど、台車にはたらく重力の斜面にそう力はどうか。
- (3) この台車が斜面を下るときの時間と速さの関係を表すグラフはどれか。下のア～エから 1 つ選びなさい。



- (4) 台車が斜面を下り終わったあと、平面の部分にきたときの台車の時間と速さの関係を表すグラフはどれか。(3)のア～エから選びなさい。ただし、台車と平面との摩擦はないものとする。

[解答欄]

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

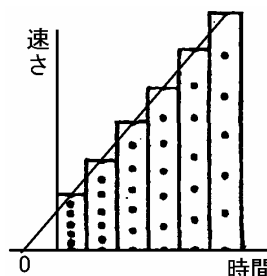
[解答](1) B (2) 大きくなる (3) イ (4) ア

[解説]

(1)(2) 斜面の角度が大きい場合には斜面にそって下方向へ働く力が大きいため、台車の速さが増す割合も大きくなる。したがって、B のほうが斜面の角度が急な場合である。

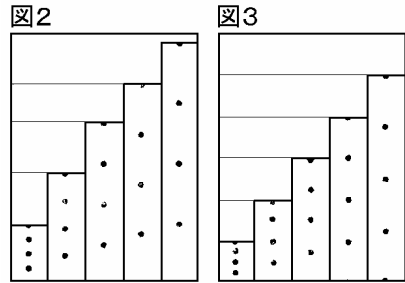
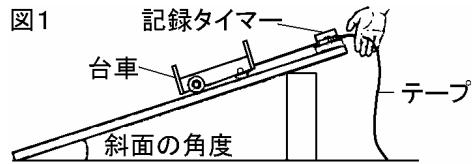
(3) グラフの横軸が時間、縦軸が速さを表す。時間が 0 のとき速さは 0 である。右図のように直線で結ぶと、原点を通る直線になるので、速さは時間に比例する。したがってイのグラフが正解。

(4) 摩擦のない平面上では台車には力が働かないので、台車は等速直線運動をおこなう。よって、アのようなグラフになる。



[問題](1 学期期末)

斜面を下る台車の運動を調べるために、図1のように1秒間に40個の点を打つ記録タイマーで、台車の運動を記録テープに記録した。図2,3は、斜面の角度を変えて実験を行い、4打点ごとに区切ったテープをグラフ用紙に貼り付けたものである。これについて次の問いに答えなさい。



- (1) 4打点ごとの区間は、時間になおすと何秒になるか。
- (2) 図2,3のグラフの縦軸と横軸は、何を表しているか。最も適切なものを次のア~オから選び、記号で答えなさい。

- ア 縦軸：4打点で進んだ距離 横軸：速さ
 イ 縦軸：時間 横軸：速さの変化
 ウ 縦軸：4打点で進んだ距離 横軸：時間
 エ 縦軸：力の大きさ 横軸：時間
 オ 縦軸：速さ 横軸：力の大きさ

- (3) 斜面の角度を大きくして実験したときの記録は図2,3のどちらか。
- (4) 実験結果から、斜面を下る台車はどのように運動したことが分かるか。()中にあてはまる適切な語句を下のア~キから選び、台車の運動を説明する文を完成させなさい。

台車は、一定の()で()なりながら、()運動をしている。

- ア 速く イ おそく ウ 速さ エ 割合 オ カ
 カ 向きを変えずに キ 向きを変えながら

- (5) (4)のように台車が運動するのは、どうしてか。簡単に説明しなさい。

- (6) 図4は、台車の運動を記録した記録テープの一部である。PQ間での台車の速さを求めなさい。



[解答欄]

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

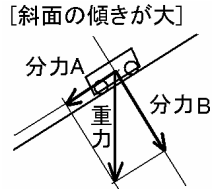
[解答](1) 0.1 秒 (2) ウ (3) 図2 (4) エ ア カ (5) 重力により斜面に沿った下向きの一方向の力が働くため (6) 49cm / 秒

[解説]

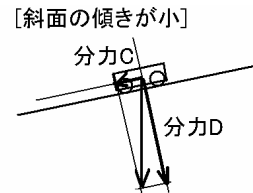
(1) この記録タイマーは1秒間に40個の点を打つので、1打点の時間は、 $1(\text{秒}) \div 40 = 0.025(\text{秒})$ である。よって、4打点にかかる時間は、 $0.025(\text{秒}) \times 4 = 0.1(\text{秒})$ である。

(2) 縦軸は4打点で進んだ距離を、横軸は時間を表している。

(3) 斜面の角度を大きくすると、台車に働く斜面方向の力の大きさは大きくなって、台車の速さが増加する割合も大きくなる。したがって、斜面の角度を大きくして実験したのは図2のほうである。



[斜面の傾きが大]
斜面にそった分力Aは大きい
→速さの増加量が大きい



[斜面の傾きが小]
斜面にそった分力Cは小さい
→速さの増加量は小さい

(4) 台車は、一定の割合で(速く)なりながら、(向きを変えずに)運動をしている。

(5) 台車が一定の割合で速くなっていくのは、重力により斜面に沿った下向きの一定の力が働くためである。

(6) PQ間の距離は9.8cmである。

PQ間は8打点なので、その間の時間は $0.025(\text{秒}) \times 8 = 0.2(\text{秒})$

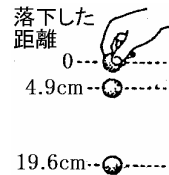
$$(\text{速さ}) = \frac{(\text{移動した距離})}{(\text{かかった時間})} = (\text{移動した距離}) \div (\text{かかった時間})$$

よって、(平均の速さ) = $9.8(\text{cm}) \div 0.2(\text{秒}) = 49\text{cm} / \text{秒}$ である。

【】力がはたらく運動：落下運動

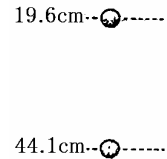
[問題](1 学期期末)

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。



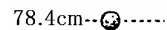
- (1) おもりを手で持っているときに、おもりにはたらく重力は何 N か。
 (2) 手をはなした後、重力の大きさはどうなるか。次のア～エから 1 つ選び記号で答えよ。

- 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 (1)の大きさのまま、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。

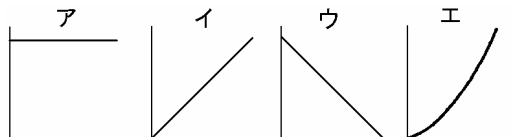


- (3) 手をはなした後、おもりの速さはどうなるか。次のア～ウから 1 つ選び記号で答えよ。

- ア 一定のままである。 イ だんだん増加する。
 ウ だんだん減少する。



- (4) 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。



- (5) 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)	(4)	(5)
-----	-----	-----	-----	-----

[解答](1) 1 N (2) ウ (3) イ (4) イ エ (5) 19.6cm

[解説](1) 質量 100g の物体に働く重力は 1N である。

(2) 物体が静止しているときでも運動しているときでも、物体に働く重力の大きさは一定である。

(3) おもりに一定の大きさの重力が働いているので、おもりの速さはだんだん速くなる。

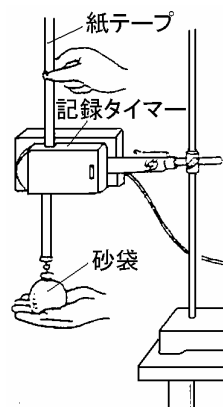
(4) おもりに働く重力の大きさは一定であるので、おもりの速さは一定の割合で大きくなっていき、時間が 2 倍、3 倍、4 倍・・・になると、速さも 2 倍、3 倍、4 倍・・・になる。よって、速さは時間と比例し、そのグラフはイのような原点を通る直線になる。

速さが時間に比例するとき、距離は時間の 2 乗に比例し、グラフはエのような放物線になる。

(5) おもりの質量を 2 倍にすると、おもりに働く重力は 2 倍になるが、質量も 2 倍なので、落下距離はもとと同じになる。すなわち、落下運動の場合、一定時間に落下する距離は物質の質量が違って同じになる。よって 0.2 秒間の落下距離は 100g の場合と同じ 19.6m になる。

[問題](1 学期期末)

右の図のようにして記録タイマーを取りつけ、紙テープを記録タイマーに通し、下端に砂袋を取りつけた。次に、記録タイマーをはたらかせてから、テープをはなした。その紙テープを調べ、落下し始めたところの打点から6打点ごとに×印をつけ、6打点間の長さをはかり、表に記入したのが下の表である。次の問いに答えなさい。



時間(秒)	0.1	0.2	0.3	0.4
6打点間の長さ(cm)	5.0	14.1	23.6	33.1
速さ(cm/秒)	50		236	331
落下距離(cm)	5.0	19.1		75.8

- (1) 表の , にあてはまる数を書きなさい。
- (2) 表から、時間と速さの関係をグラフに書きなさい。
- (3) 時間と速さの間にはどのような関係があるといえますか。
- (4) 表から、時間と落下距離の関係をグラフに書きなさい。
- (5) 時間と落下距離の間にはどのような関係があるといえますか。

[解答欄]

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

[解答](1) 141 42.7 (2) 下図 (3) 速さは時間に比例する (4) 下図 (5) 落下距離は時間の2乗に比例する

[解説](1) 0.2秒目のとき14.1cm落下しているので(の速さ) = $14.1(\text{cm}) \div 0.1(\text{秒}) = 141(\text{cm}/\text{秒})$

0.3秒目で23.6cm落下しているので、0.2秒目までの落下距離19.1cmと合わせて、

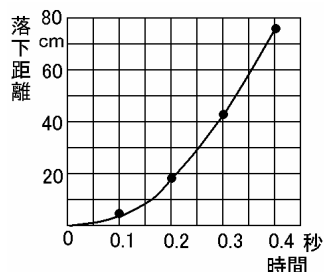
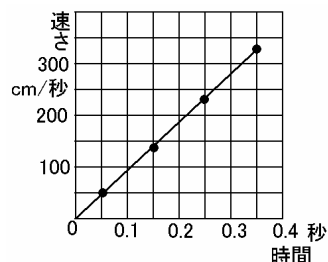
(の落下距離) = $19.1 + 23.6 = 42.7(\text{cm})$

(2) 例えば、表では時間が0.1秒のときの速さは50cm/秒となっているが、これは正確には0~0.1秒の間の平均の速さが50cm/秒ということである。したがって、このときの時間は0秒と0.1秒の中間の0.05秒をとる。

(3) 右図より、グラフは原点を通る直線になるので、速さは時間に比例するといえる。

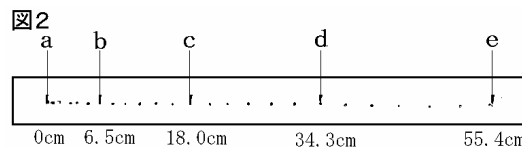
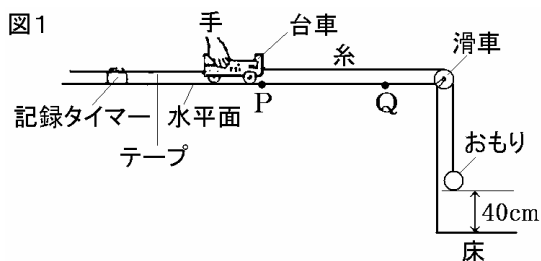
(4) 例えば、0.1秒までの落下距離は5.0cmである。(2)とちがって、この場合の時間は0と0.1秒の間ではなく、0.1秒を使う。

(5) この物体には一定の大きさの重力がかかっている。物体に一定の大きさの力が加わるとき、移動した距離は時間の2乗に比例し、そのグラフは放物線になる。

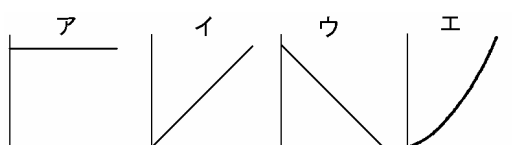


[問題](1 学期期末)

図 1 のような装置で、止まっている力学台車から静かに手をはなし、その後の力学台車の運動を調べた。点 P から点 Q までの距離は 40cm である。力学台車の質量は 1kg、おもりの質量は 500g である。図 2 は、この時の記録テープに、点 a から 6 打点毎に b~e の記号をつけ、点 a からの長さを記入したものである。(記録装置は、1 秒間に 60 打点記録するものである。台車と水平面との摩擦はないものとする。) 次の問いに答えよ。



- (1) はじめに手が力学台車に加えている左向き力の大きさは何 kg 重か。
- (2) 点 P から点 Q までの間の台車の速さは、どのように変化するか。
- (3) 点 Q から滑車に衝突するまでの間の台車の運動はどんな運動か。
- (4) 問(3)のときの、経過時間と力学台車の移動距離との関係を表すグラフを右のア~エから 1 つ選び記号で答えよ。
- (5) 点 b から点 c までの平均の速さは何 cm / 秒か。
- (6) 点 a から点 e までの平均の速さは何 cm / 秒か。



[解答欄]

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

[解答](1) 0.5kg 重 (2) だんだん速くなる (3) 等速直線運動 (4) イ (5) 115cm / 秒 (6) 138.5cm / 秒

[解説]

- (1) おもりの質量は 0.5kg なので、これを静止させておくためには 0.5kg 重の力が必要である。したがって、はじめに手が力学台車に加えている左向き力の大きさは 0.5kg 重である。
- (2) 点 P から点 Q までの間、台車にはおもりが台車を引く力 0.5kg 重の力が働くので、台車の速さはだんだん速くなっていく。
- (3) Q 点でおもりは床についてしまうので、糸はゆるんでしまい、これ以降は台車には力が働かない。したがって、台車は滑車に衝突するまでの間、等速直線運動をおこなう。
- (4) 速さが一定なので、時間が 2 倍、3 倍、4 倍・・・になると、進んだ距離も 2 倍、3 倍、4 倍・・・に

なる。したがって、距離は時間に比例し、そのグラフはイのような原点を通る直線になる。

(5) この記録タイマーは1秒間に60回打点するので、1打点の間隔は、 $1 \div 60 = \frac{1}{60}$ 秒である。

6打点の間隔は $\frac{1}{60}$ (秒) $\times 6 = 0.1$ (秒)である。bc間は $18.0 - 6.5 = 11.5$ (cm)なので、(平均の速さ) =

$$11.5(\text{cm}) \div 0.1(\text{秒}) = 115(\text{cm} / \text{秒})$$

(6) ae間は、55.4cmで、ae間の時間は $0.1(\text{秒}) \times 4 = 0.4(\text{秒})$ なので、

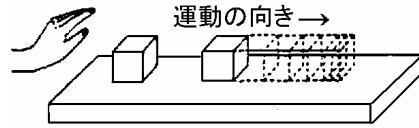
$$(\text{平均の速さ}) = 55.4(\text{cm}) \div 0.4(\text{秒}) = 138.5(\text{cm} / \text{秒})$$

【】力がはたらく運動：摩擦など

[問題](増補 05)(1 学期中間)

右図は、水平な机の上で木片を動かしたときの運動の様子を表している。

- (1) 木片の速さはどうなるか。
- (2) (1)のようになるのは、木片に何という力がはたらくためか。
- (3) (2)の力を矢印を使って、図の中に書け。



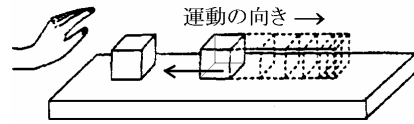
[解答欄]

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

[解答](1) だんだんおそくなり、やがて止まる (2) 摩擦力 (3) 下図

[解説]

- (1)(2) 木片に進行方向とは逆向きの摩擦力が働くので、木片はだんだんおそくなり、やがて止まる。



[問題](増補 04)(2 学期期末)

水平な床の上で、木片を押してその運動のようすを記録タイマーで記録したところ、右の図のようになった。次の各問いに答えよ。

- (1) 手で木片を押していたのは、木片が動き始めてから何 cm までの間か。
- (2) 図から、手をはなしても木片にある力がはたらいていることがわかる。



この力を何というか。

がはたらく向きは、どの向きか。次のア～エから選べ。

- ア．上向き イ．下向き ウ．木片が進む向き エ．木片が進む向きとは逆向きのよう
 のように考えた理由を、図をもとにして簡単に答えよ。

[解答欄]

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

[解答](1) 3.4cm (2) 摩擦力 エ 速さがだんだんおそくなっているから

[解説](1) 3.4cm までは打点の間隔がだんだん大きくなっているが、このことから 3.4cm までの区間では木片の進行方向へ力が加わっていることが分かる。したがって、手で木片を押していたのは、木片が動き始めてから 3.4cm までの間である。

(2) 3.4cm 以降の区間では打点の間隔がだんだん小さくなっている。これは、木片の進行方向とは逆向きの摩擦力が働いているためである。

[問題](1学期期末)

水平な床の上で物体をおして、その運動のようすを記録タイマーで記録したところ、右の図1のようになった。次の問いに答えなさい。



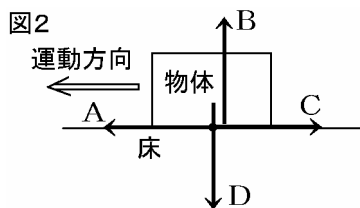
(1) 手で物体をおしていたのは、物体が動きはじめてから何 cm までの間か。

(2) (1)のように考えた理由を、簡単に述べなさい。

(3) 図1から、手をはなしてからも物体にはずっと力がはたらいていたことが分かる。

この力を何というか。

この力は、右の図2の力A~Dのうち、どれにあたるか。記号で答えなさい。



(4) (3)の力をできるだけ小さくするには、どうすればよいか。その方法を1つ説明しなさい。

(5) (3)の力がはたらかないとすると、手でおした後の物体はどのような運動をするか。

(6) 下の文中の(ア)~(キ)にあてはまる語句を答えなさい。

(5)のように、物体に力がはたらかないとき(または、力が(ア)いるとき)、物体はその(イ)の状態を続けようとする性質がある。この性質を(ウ)という。イギリスの科学者(エ)は、力がはたらかない場合の(イ)について、つぎのようにまとめた。

「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(オ)し、(イ)していた物体はそのままの(カ)で(キ)を続ける。」

これを(ウ)の法則という。

(7) (6)の(ウ)について、身近な例をひとつ、具体的に答えなさい。

[解答欄]

(1)	(2)				
(3)	(4)				
(5)	(6) (ア)	(イ)	(ウ)	(エ)	
(オ)	(カ)	(キ)	(7)		

[解答](1) 3.4cm (2) 0~3.4cmの間、打点間の間隔がだんだん大きくなっているから (3) 摩擦力 C (4) 物体の底面と床面をみがいてロウを塗る (5) 等速直線運動 (6) (ア) つりあって (イ) 運動 (ウ) 慣性 (エ) ニュートン (オ) 静止 (カ) 速さ (キ) 等速直線運動 (7) 電車が急停車すると進行方向に倒れる

[解説]

(1)(2) 3.4cm までは打点の間隔がだんだん大きくなっているが、このことから 3.4cm までの区間では木片の進行方向へ力が加わっていることが分かる。したがって、手で木片を押していたのは、木片が動き始めてから 3.4cm までの間である。

(3) 3.4cm 以降の区間では打点の間隔がだんだん小さくなっている。これは、木片の進行方向とは逆向きの図の C のような摩擦力が働いているためである。

(4) 物体の底面と床面をみがいてロウを塗るなど、接触する面をなめらかにすると摩擦力は小さくなる。

(5) もし摩擦力が働かないなら、物体は等速直線運動を行う。

(6) (5)のように、物体に力がはたらかないとき(または、力が(つりあっているとき)、物体はその(運動)の状態を続けようとする性質がある。この性質を(慣性)という。イギリスの科学者(ニュートン)は、力がはたらかない場合の(運動)について、つぎのようにまとめた。

「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。」

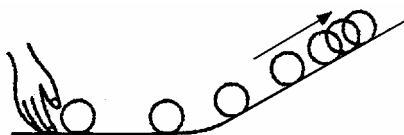
これを(慣性)の法則という。

[問題](増補 04)(1 学期期末)

右の図は、斜面を登る球のようすを表している。次の問いに答えなさい。

(1) 球が斜面を登るとき、球の速さはしだいにどうなりますか。

(2) (1)のようになるのは、球の運動の向きと比べてどちら向きに力がはたらいているためですか。



[解答欄]

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

[解答](1) おそくなる (2) 反対方向

[解説](1)(2) 重力によってピンポン球には斜面そって下向きの力が働く。最初、ピンポン球は上向きに運動しているので、運動の方向と力の方向が逆になる。したがって、球が斜面を登るとき球の速さはしだいに小さくなっていく。

[問題](1 学期期末)

Y君がピンポン球を使って斜面で図のような実験をしました。次の問いに答えなさい。

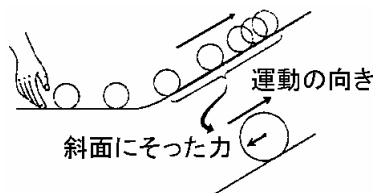
(1) 図のように球が斜面を登るときは、球の速さはしだいにどうなりますか。

(2) (1)のようになるのはなぜですか。

(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いました。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す。この力の名前を書きなさい。

(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ですか。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ですか。



[解答欄]

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

[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：進行方向の力 おそくなる：進行方向と逆向きの力

[解説]

(1)(2) 重力によってピンポン球には斜面そって下向きの力が働く。最初、ピンポン球は上向きに運動しているので、運動の方向と力の方向が逆になる。したがって、球が斜面を登るとき球の速さはしだいにおそくなっていく。

(3) 水平な地面で球を転がすとき、運動の方向と逆向きに摩擦力が働くので、球はしだいにおそくなって、やがて静止する。

(4) 物体の進行方向と同じ向きの力が働くときは、速さはだんだん速くなる。物体の進行方向と逆向きの力が働くときは、速さはだんだんおそくなる。

【】力がはたらかない運動

[問題](2学期中間)

図1は、なめらかで水平な台の上で、台車を手で強く押して運動させたときの記録テープです。次の問いに答えなさい。

(1) 台車が手からはなれたのは、ほぼ a~e のどの点と考えられますか。

(2) 手からはなれたあとの台車の運動を何といえますか。

また、このときの台車の速さを求めなさい。

(3) (2)の運動をしているときの、時間と速さ、時間と移動距離の関係を表したグラフを、図2のア~エからそれぞれ選びなさい。

図1(記録タイマーは1秒間に60打点する)

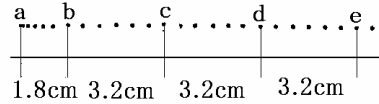
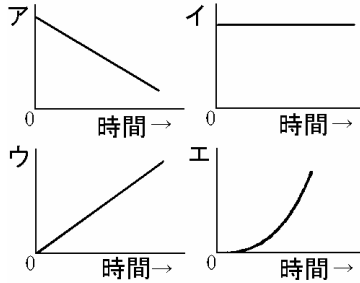


図2



[解答欄]

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

[解答](1) b (2) 等速直線運動 32cm/秒 (3) イ ウ

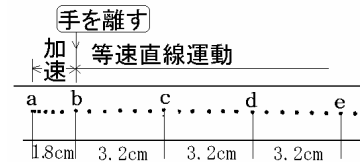
[解説]

(1) ab間では打点間隔がだんだん広がっている。これは進行方向に押す力が加えられて速さがだんだん速くなっていることを示している。bc, cd, de間は打点間隔が等しくなっている。これは外部から力が働かない状態で、等速直線運動をしているためである。したがって、bで台車が手からはなれたと判断できる。

(2) 台車が手から離れたb以降は等速直線運動をしている。

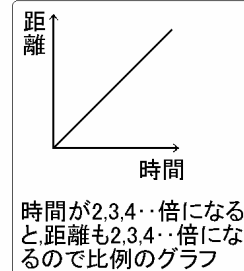
bc間の速さを求める。この記録タイマーは1秒間に60打点するので、1打点の時間は、 $1(\text{秒}) \div 60(\text{打点}) = \frac{1}{60}(\text{秒}/\text{打点})$ 6打点のとき、 $\frac{1}{60}(\text{秒}) \times 6 = 0.1(\text{秒})$ によって、(bc間の速さ) = $3.2(\text{cm}) \div 0.1(\text{秒}) = 32\text{cm}/\text{秒}$

(3) 等速直線運動のとき、速さは一定なので速さのグラフは横軸に平行になる。時間が2, 3, 4...倍になると、進む距離も2, 3, 4...倍になるので、時間と距離は比例する。グラフは原点を通る直線になる。



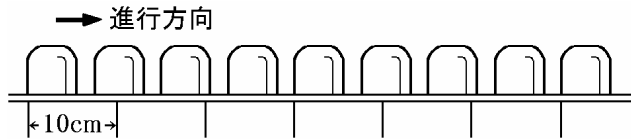
記録タイマーは1秒間に60打点
1打点の時間は、 $1(\text{秒}) \div 60(\text{打点}) = \frac{1}{60}(\text{秒}/\text{打点})$
6打点のとき、 $\frac{1}{60}(\text{秒}) \times 6 = 0.1(\text{秒})$
(bc間の速さ) = $3.2(\text{cm}) \div 0.1(\text{秒}) = 32\text{cm}/\text{秒}$

[等速直線運動]
速さが一定で、直線上を動く運動

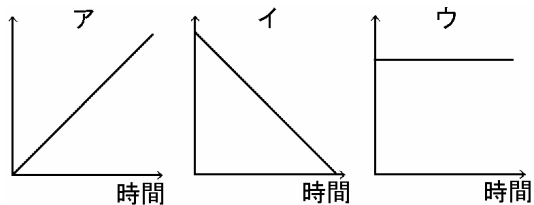


[問題](増補 05)(1 学期期末)

下の図はなめらかな平面上をまっすぐ滑っている物体の様子を 0.2 秒ごとに調べたものである。これについて次の問いに答えなさい。



- (1) このような運動を何というか漢字で書きなさい。
- (2) この物体の速さはいくらか。
- (3) この物体の速さと時間を表しているグラフはどれか, 右のア~ウの中から記号で選び答えなさい。
- (4) この物体の移動距離と時間を表しているグラフはどれか, 右のア~ウの中から記号で選び答えなさい。
- (5) この物体が 6m 進むのに必要な時間は何秒か。



[解答欄]

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

[解答](1) 等速直線運動 (2) 50cm / 秒 (3) ウ (4) ア (5) 12 秒

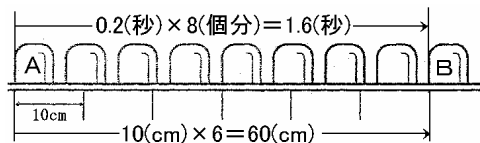
[解説]

(1) ストロボ写真上の物体は等間隔になっているので, 速さは一定である。速さ

$$(\text{速さ}) = \frac{(\text{移動した距離})}{(\text{かかった時間})} = (\text{移動した距離}) \div (\text{かかった時間})$$

が一定で直線上を動く運動を等速直線運動という。

(2) 右図の A~B で, 60cm を 1.6 秒で移動しているの

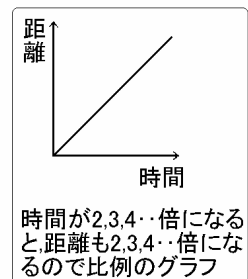
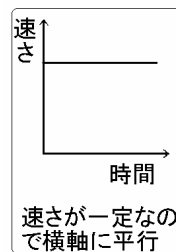


ので, (速さ) = 60(cm) ÷ 1.6(秒) = 50(cm / 秒) である。

(3) 速さは一定なので, ウのようにグラフは横軸に平行になる。

[等速直線運動]

速さが一定で, 直線上を動く運動



(4) 速さが一定なので, 時間が 2, 3, 4...倍になると, 進んだ距離も 2, 3, 4...倍になる。よって進んだ距離と時間は比例の関係にあり, グラフはアのように原点を通る直線になる。

(5) (距離) = 6(m) = 600(cm), (速さ) = 50(cm / 秒)

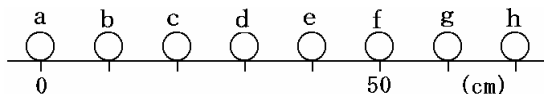
(時間) = (距離) ÷ (速さ) なので,

(時間) = 600(cm) ÷ 50(cm / 秒) = 12(秒)

[問題](1 学期期末)

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なさい。

- (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。簡単に答えなさい。



- (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しなさい。
 (4) (3)のことを説明する法則を何というか。
 (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 / 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) 慣性の法則 (5) 0.2 秒間隔

[解説]

- (1) 各区間の長さが同じであることから、ボールの速さが一定であることが分かる。
 (2) このボールは直進すると考えられる。速さが一定で直進する運動を等速直線運動という。
 (3)(4) 外からまったく力が働いていない場合、物体は等速直線運動を行う。外部から力が働いている場合でも、それらの力が釣り合っている場合、物体は等速直線運動を行う。これを慣性の法則という。
 (5) 速さが 50cm / 秒で、a~f が 50cm なので、a~f の 5 区間で 1 秒である。
 したがって、ストロボ写真の像は、 $1(\text{秒}) \div 5 = 0.2(\text{秒})$ 間隔で撮影されたものである。

[問題](増補 04)(1 学期期末)

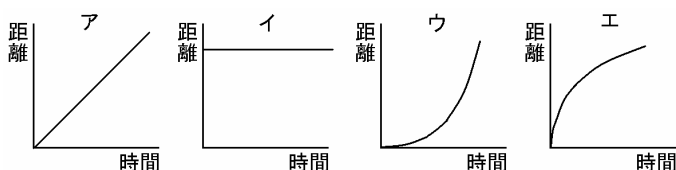
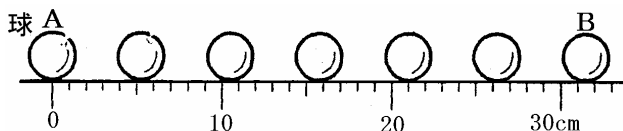
次の図は、水平面上を転がる球の直進運動を、0.2 秒ごとに発光するストロボスコープを使って調べ、その結果を図示したものである。次の問いに答えなさい。

(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 / 秒か。少数第二位まで計算し、四捨五入して表しなさい。

(3) この球が移動した距離と時間の関係を表すグラフは、右のア～エのどれか。

(4) 図のような運動を何というか。



[解答欄]

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

[解答](1) 1.2 秒 (2) 26.7cm / 秒 (3) ア (4) 等速直線運動

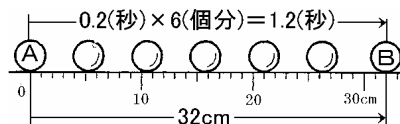
[解説]

(1) A～B で球は 6 個分進んでいるので、

(A～B の時間) = 0.2(秒) × 6 = 1.2(秒)

(2) (A～B 間の距離) = 32(cm)なので、

(速さ) = 32(cm) ÷ 1.2(秒) = 約 26.7(cm / 秒)



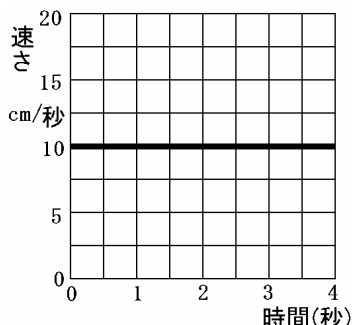
(3) 速さが一定なので、時間が 2, 3, 4・・・倍になると、進んだ距離も 2, 3, 4・・・倍になる。よって進んだ距離と時間は比例の関係にあり、グラフはアのように原点を通る直線になる。

(4) 速さが一定で直線上を動く運動を等速直線運動という。

[問題](1 学期中間)

なめらかな水平面上を一直線に移動する物体の、時間と速さの関係を調べたら右のグラフのようになった。次の問いに答えなさい。

- (1) この物体の運動は、時間とともにどのように変化するか。
- (2) 物体の、このような運動を何というか。
- (3) この物体が運動をしている間、物体には水平方向にはたらく力があるといえるか。
- (4) この物体の運動の時間と移動距離の関係を、何というか。
- (5) 6秒間に移動する距離は何cmか。
- (6) 1m移動するのにかかる時間は何秒か。
- (7) 別の物体と摩擦力のはたらく水平面を用いて実験したとき、グラフのような運動をさせることは可能か。



[解答欄]

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

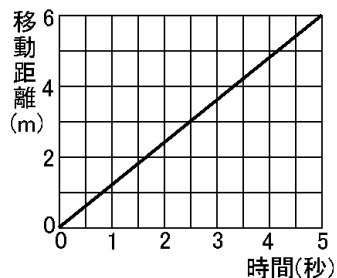
[解答](1) 速さが常に一定である (2) 等速直線運動 (3) 水平方向に働く力はない (4) 比例 (5) 60cm (6) 10秒 (7) 可能

[解説]

- (1) グラフより、この物体の速さは10cm/秒で一定である。
- (2) 一直線上を一定の速さで運動するので、等速直線運動である。
- (3) 速さが一定であることから、この物体が運動をしている間、物体には水平方向にはたらく力はないと判断できる。
- (4) 速さが一定なので、時間が2倍、3倍、4倍・・・になると、進んだ距離も2倍、3倍、4倍・・・になる。よって移動距離は時間に比例する。
- (5) (移動距離) = (速さ) × (時間) = 10(cm/秒) × 6(秒) = 60(cm)
- (6) (時間) = (移動距離) ÷ (速さ) = 100(cm) ÷ 10(cm/秒) = 10(秒)
- (7) 摩擦力のはたらく水平面を運動する物体でも、物体に働く摩擦力と同じ大きさで物体を押せば、物体に働く合力は0になるので、この物体は等速直線運動を行う。

[問題](増補 08)(1 学期期末)

右のグラフは、摩擦のないなめらかな平面上を移動する物体の時間と移動距離との関係をまとめたものです。次の問いに答えなさい。



- (1) 時間と移動距離の間にはどのような関係がありますか。
- (2) このような運動を何といいますか。
- (3) この物体の速さを求めなさい。
- (4) この速さで 1 分間移動した場合何 m 移動しますか。
- (5) 静止した物体は静止したまま、動いている物体は(2)の運動をくり返す。このような物体が持つ性質を何といいますか。

[解答欄]

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

[解答](1) 比例 (2) 等速直線運動 (3) 1.2m / 秒 (4) 72m (5) 慣性

[解説]

(1)(2) グラフより、時間が 2 倍、3 倍、4 倍・・・になると、進んだ距離も 2 倍、3 倍、4 倍・・・になる。よって移動距離は時間に比例し、速さは一定である。

(3) (速さ) = (移動距離) ÷ (時間) = 6(m) ÷ 5(秒) = 1.2m / 秒

(4) (移動距離) = (速さ) × (時間) = 1.2(m / 秒) × 60(秒) = 72m

(5) 静止した物体は静止したまま、動いている物体は等速直線運動をする。このような物体が持つ性質を慣性という。

[問題](1 学期期末)

速さが一定で、一直線上を進む運動を何というか。

[解答欄]

[解答]等速直線運動

[問題](1 学期期末)

等速直線運動のとき、移動距離と時間にはどのような関係があるか。

[解答欄]

[解答]比例関係

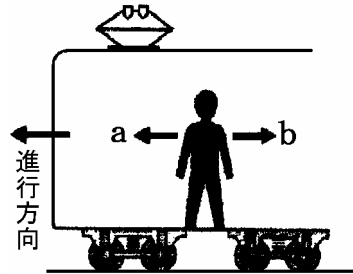
[解説]等速直線運動では、時間が 2、3、4・・・倍になると、進んだ距離も 2、3、4・・・倍になり、時間と距離は比例する。

【】慣性の法則

[問題](1 学期中間)

図は、電車と電車内に立っている人を示している。次の問いに答えなさい。

- (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りますか。記号で答えなさい。
- (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、この人はどちら向きの力を受けますか。a, b の記号で答えなさい。
- (3) (1)や(2)のようになるのは、何という法則によって説明できますか。
- (4) (3)の法則の内容を簡単に説明しなさい。



[解答欄]

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

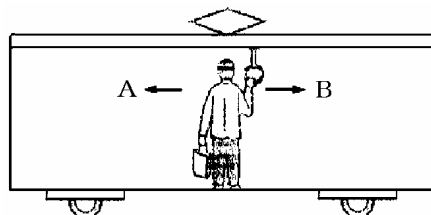
[解答](1) b (2) a (3) 慣性の法則 (4) 物体は外から力を加えないかぎり、静止しているときはいつまでも静止し、運動しているときはいつまでも等速直線運動を続けようとする

[解説]

- (1) 停車していた電車が、矢印の向きに急発進したとき、電車に乗っている人はそのまま静止続けようとするので、b の方向へ倒れそうになる。電車内を基準にすると、電車内の人には右向きの力が働くように見える。
- (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、電車に乗っている人はそのままの速さで運動しようとするので、a の方向へ倒れそうになる。電車内を基準にすると、電車内の人には左向きの力が働くように見える。
- (3)(4) (1)(2)のようになることは、「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」という慣性の法則によって説明できる。

[問題](1 学期期末)

図は、一定の速さで直進している電車とその中にある人のようすを表した図である。これについて次の問いに答えなさい。



- (1) 電車がブレーキをかけると、乗っている人のからだは、B の方向に傾いた。電車の進行方向はどちらか。図の A, B から選び、記号で答えなさい。
- (2) (1) の場合、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。
- (3) 電車が停車している状態から、A の方向に急発進をしたとき、乗っている人のからだは、どうなるか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。
ア A の方向に傾く イ B の方向に傾く ウ 動かない
- (4) (1)～(3) のようになるのは、物体がどのような性質をもっているからか。簡単に説明しなさい。
- (5) (4) のような性質を何というか。

[解答欄]

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

[解答](1) B (2) 等速直線運動 (3) イ (4) 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性質 (5) 慣性

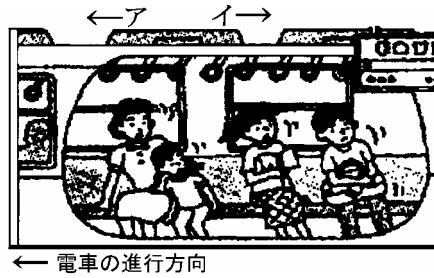
[解説]

- (1) 一定の速さで走行していた電車が急ブレーキをかけたとき、電車に乗っている人はそのままの速さで運動しようとする。B の方向へ倒れそうになったことから、電車の進行方向は B の向きであったことが分かる。
- (2) (1) の場合、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等速直線運動を続けようとしたためである。
- (3) 停車していた電車が、A の向きに急発進したとき、電車に乗っている人はそのまま静止続けようとするので、B の方向へ倒れそうになる。
- (4)(5) (1)～(3) のようになるのは、「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」という慣性の法則によって説明できる。

[問題](増補 05)(1 学期期末)

右の図は、走っている電車が急ブレーキをかけて止まったときのようなすを示したものである。

- (1) 乗っている人は、ア、イのどちらに傾くか。
- (2) (1)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。
- (3) (2)の法則の名前を何というか。また、その法則を発見した人の名前を答えよ。
- (4) 次は(3)の人が発見した法則を説明した文である。()にあてはまる言葉を答えなさい。



「物体に力がはたらかない場合(または、力が(ア)いる)場合には、はじめ静止していた物体は、いつまでも(イ)し、運動していた物体はそのままの(ウ)で(エ)を続ける」

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	
(4)ア	イ	ウ	エ

[解答](1) ア (2) 慣性 (3) 慣性の法則 ニュートン (4)ア つりあって イ 静止 ウ 速さ エ 等速直線運動

[解説](1) 一定の速さで左向きに走行していた電車が急ブレーキをかけたとき、電車に乗っている人はそのままの速さで運動しようとするので、アの方へ倒れそうになる。

(2) (1)のように物体が運動の状態を続けようとする性質を慣性という。

(3)(4) 「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」を慣性の法則という。この法則を発見したのはニュートンである。

[問題](増補 08)(1 学期期末)

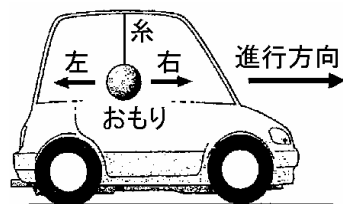
右の図のように、車の中でおもりを糸でつり下げて車を動かした。次の問いに答えなさい。車が ~ のような運動をするとき、中のおもりはどのような運動をするか。下のア~ウから選び記号で答えなさい。

しだいにスピードを上げて走っていったとき。

一定の速さで走っているとき

次第にスピードを落としていったとき

- ア 図の右の矢印の方へ振れる。
- イ 図の左の矢印の方へ振れる。
- ウ 左右のどちらにも振れない。



[解答欄]

--	--	--

[解答] イ ウ ア

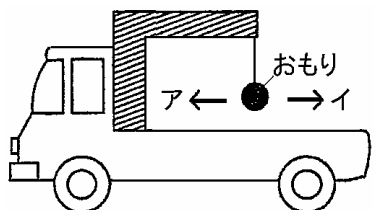
[解説]

例えば、自動車が時速 40km と一定の速さで動いているときは、おもりも時速 40km で動くので、おもりは右にも左にもふれない。自動車を加速して時速 45km にしたとき、慣性の法則でおもりは従来の時速 40km で動こうとするので、自動車からは、おもりは後ろ向き(左の方向)に動くように見える。自動車を加速させている間は、おもりは左の方向に傾いた状態を保つ。反対に、自動車のスピードを落として時速 35km にしたとき、慣性の法則でおもりは従来の時速 40km で動こうとするので、自動車からは、おもりは前向き(右の方向)に動くように見える。

[問題](増補 08)(前期中間)

右の図のように、トラックの荷台におもりをつり下げて走った。

- (1) トラックが一定の速さで走っているとき、おもりは地面に対してどのような運動をしているといえるか。
- (2) トラックが、ブレーキをかけて止まるとおもりはア・イのどちらに動くか。
- (3) 止まっていたトラックが、急に前に動き出すと、おもりはア・イのどちらに動くか。
- (4) (2), (3)のようになる性質を何というか。
- (5) (2), (3)の法則を何というか。



[解答欄]

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

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

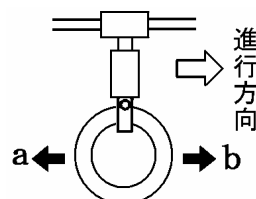
[問題](増補 04)(2 学期期末)

停車していたバスが急に発車すると、つり革はどうなるか。次から選べ。[a の方向に傾く b の方向に傾く 動かない]

[解答欄]

--

[解答]a の方向に傾く



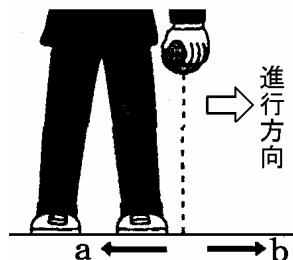
[解説]

停車していたバスが、矢印の向きに急発進したとき、電車内のつり革はそのまま静止続けようとするので、a の方向へ傾く。

[問題](増補 04)(2 学期期末)

右図は、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。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 . a の方向にずれたところ
- イ . b の方向にずれたところ
- ウ . 真下



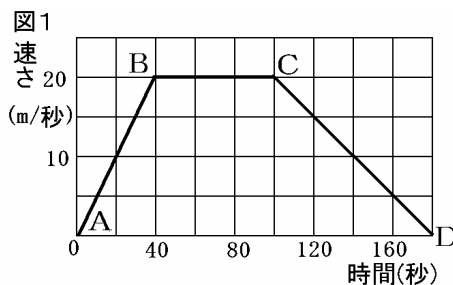
[解答欄]

[解答]ウ

[解説]一定の速さで走っているバスの中では慣性による力は働かないので、ボールは真下に落ちる。

[問題](1 学期期末)

図 1 は A 駅を出発した電車が点 B、C を通過し、D 駅に到着するまでの時間と速さの関係を表しています。A 駅～D 駅間は直線とします。また図 2 は、電車に乗っている少年がボールを真上に投げあげた図を表しています。次の問いに答えなさい。



- (1) それぞれの区間で、図 2 のようにボールを真上に投げあげたとき、ボールはア～ウのどこに落ちますか。

AB 間 BC 間 CD 間

- (2) () に適する言葉を書きなさい。

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()し続けようとし、

運動しているときは、いつまでも()を続けようとする。

このことを()の法則という。



[解答欄]

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

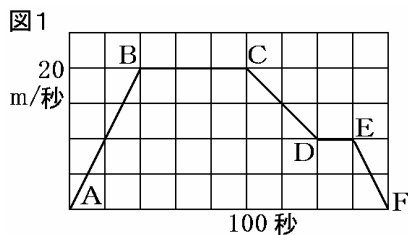
[解答](1) ア イ ウ (2) 静止 等速直線運動 慣性

[解説]

- (1) AB間では速さがだんだん速くなっているのに、慣性の法則より、ボールはアの方へ落ちる。
BC間では速さが一定なので、ボールは真下イに落ちる。
CD間では速さがだんだん遅くなるので、慣性の法則より、ボールはウの方へ落ちる。
- (2) 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)し続けようとし、
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。
このことを(慣性)の法則という。

[問題](1 学期期末)

図1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す。A駅からF駅までの道のりは直線であるとして、次の問いに答えなさい。



- (1) EF間でK君が図2のように電車の中でボールを真上に投げました。ボールが落ちるのはア～ウのどこですか。また、それはボールのもつ何という性質によるものですか。
- (2) (1)のボールの性質は法則になっています。その法則を何といいますか。



[解答欄]

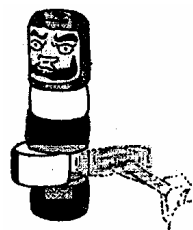
(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) ウ、慣性 (2) 慣性の法則

[問題](増補 08)(2 学期中間)

次の問いに答えなさい。

- (1) 慣性の法則とはどのようなことか。簡単に説明せよ。
- (2) 右の図のようにして、だるま落としの木片を木つちでたたいたとき、その上にある木片はどうなるか。理由もふくめて説明せよ。
- (3) 身のまわりでみられる慣性の例を1つあげよ。



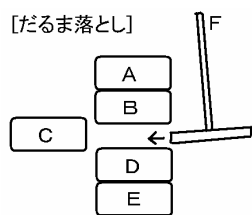
[解答欄]

(1)
(2)
(3)

[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) 慣性の法則により，上にある木片は，そのまま静止しようとするため動かない。(3) バスが急ブレーキをかけると，その中の乗客が前に倒れそうになる。

[解説]

(2) 右図のようにFでCを強くたたいてやるとCは左へ飛び出す，A，B，D，Eは慣性の法則によって，そのまま静止続けようとするので，左には飛び出さない。



[問題](増補 05)(1 学期期末)

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。

[解答欄]

[解答]だるま落とし

[問題](増補 04)(2 学期期末)

次の各問いに答えよ。

(1) ()にあてはまる語を記入せよ。

「物体に力がはたらかない(または，力が()いる)場合，はじめ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()で()を続ける。」

(2) (1)のことを何というか。その法則名を答えよ。

(3) (2)の法則をまとめたイギリス人は誰か。

[解答欄]

(1)			
(2)	(3)		

[解答](1) つりあって 静止 等速 直進運動 (2) 慣性の法則 (3) ニュートン

[解説]

物体は外から力を加えないかぎり(または力がつりあっているとき)、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。これを慣性の法則という。慣性の法則はイギリスのニュートンが発見した法則である。

[問題](1 学期期末)

次の問いに答えよ。

(1) 次の文章の空欄に、下から適するものを選び。

電車が動き始めた時、乗っている人は進行方向と()向きに倒れそうになった。それは、()の法則により、体がいつまでも()を続けようとしたためである。今度は、電車が停止しようとしたとき、乗っている人は進行方向と()向きに倒れそうになった。これは()の法則により、体がいつまでも()を続けようとしたためである。

[同じ 反対 横 右 静止 運動 万有引力 オーム 慣性]

(2) (1) の法則をまとめた人物名と出身国名を答えよ。

[解答欄]

(1)			
	(2)		

[解答](1) 反対 慣性 静止 同じ 運動 (2) ニュートン イギリス

[問題](1 学期期末)

慣性の法則にあてはまるものをすべて選び記号で答えよ。

ア 手で木の板を水中に押し込むと、押し返された。

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 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。

[解答欄]

--

[解答]エ

[解説]

アは木の板に働く浮力によって説明できる。イはボールに働く重力によって生じる坂道の下方向への分力によって説明できる。ウは作用反作用の法則によって説明できる。エは「静止している物体は静止続けようとする性質を持っている」という慣性の法則によって説明できる。

[問題](増補 05)(1 学期期末)

次のア～クの現象について、次の問いに答えなさい。

- ア) 水をいっぱい入れたコップに、ハガキでふたをしてさかさまにしても、水はこぼれなかった。
 - イ) 止まっている電車の中で、つり革にぶら下がったら体が浮いたままになった。
 - ウ) だるま落として、下の胴体をはじくと、胴体だけが飛び出して、だるまがそのまま真下に落ちた。
 - エ) 地球のまわりを回っているロケットの中では、体が浮いていた。
 - オ) 走り高跳びで、地面を強くけると、高く飛べた。
 - カ) 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。
 - キ) 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。
 - ク) ボートに乗って、オールで岸を押したけどボートが綱でしばってあったので動かなかった。
- (1) 力が全く働かない場合の「慣性の法則」で説明できる現象は、ア～クのどれか。2つ選べ
- (2) 2つの物体間ではたらく力が同じ大きさの場合はどの現象か。ア～クから3つ選べ。

[解答欄]

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

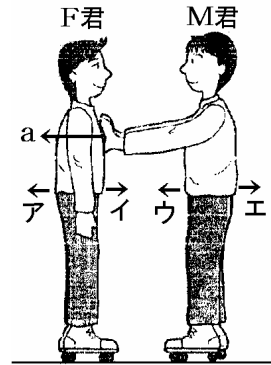
[解答](1) ウ,キ (2) イ,オ,ク

【】力をおよぼしあう運動

[問題](1学期期末)

M君がF君を矢印aの力で押したようすを表している。これについて次の問いに答えなさい。

- (1) M君がF君を押したときにF君から受ける力を何というか。
- (2) M君がF君に加えたaの力を何というか。
- (3) (1)と(2)の力は、「大きさが等しく、逆向きで、一直線上にはたらいっている。」がつり合いの関係にはない。その理由を簡単に説明しなさい。
- (4) 図1のときのM君とF君の動き方を適切に表しているものを次のア～ケから選び、記号で答えなさい。



- ア F君はアに動き，M君は動かない。
- イ F君はアに動き，M君はウに動く。
- ウ F君はアに動き，M君はエに動く。
- エ F君はイに動き，M君は動かない。
- オ F君はイに動き，M君はウに動く。
- カ F君はイに動き，M君はエに動く。
- キ F君もM君も動かない。
- ク F君は動かず，M君はウに動く。
- ケ F君は動かず，M君はエに動く。

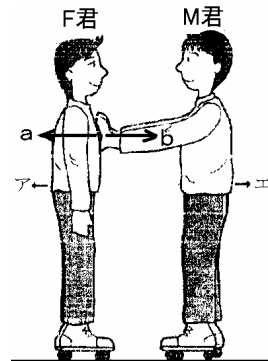
[解答欄]

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

[解答](1) 反作用 (2) 作用 (3) 作用，反作用の作用点が別々の物体上なので (4) ウ

[解説]

- (1)(2) M君がF君を押す力aを作用という。このとき，押したM君もF君から同じ大きさで反対方向の反作用の力bを受ける。
- (3) aとbの力は「大きさが等しく，逆向きで，一直線上にはたらいっている。」が，作用点異なるのでつり合いの関係にはない(aの力の作用点はF君の胸で，bの力の作用点はM君の手)。
- (4) F君はaの力を受けるのでアの方向に動き出し，M君はbの力を受けるのでエの方向に動き出す。



[問題](増補 05)(2 学期期末)

図のように、ローラースケートをはいた人どうしが向かいあって立っている。摩擦や空気抵抗を無視して次の問いに答えなさい。

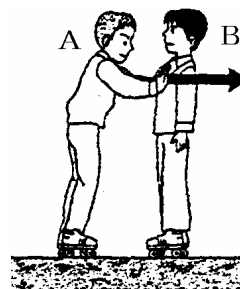
(1) A が B を押したとき、次のようすを次の中から選びなさい。

- ア B だけ右に動く。 イ A だけ左に動く。
ウ A は左に、B は右に動く。 エ A も B も右に動く。

(2) A が B を押したとき、A は B から力を受けますか。

- ア 押した力と同じ大きさの力を受ける。
イ 押した力より小さい力を受ける。
ウ 押した力より大きい力を受ける。
エ 力は受けない。

(3) B は押されたあと、どのような運動をしますか。



[解答欄]

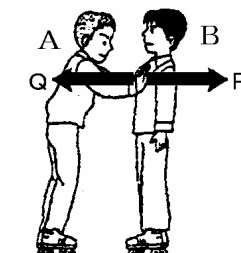
(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) ウ (2) ア (3) 等速直線運動

[解説]

(1)(2) B は A から右向きに力 P を受けるので、右の方向に動く。B を P の力で押した A は、同一直線上の反対方向に同じ大きさの力 Q で押し返されるので左の方向へ動く。

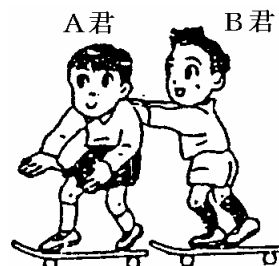
(3) B は A から押されて右向きの運動を始めるが、摩擦や空気抵抗がないと仮定したとき、外部から力が加わらないので、その後は等速直線運動を行う。



[問題](1 学期期末)

右の図で、B 君が A 君の背中を押すとどのようになるか。次のア～エから一つ選び記号で答えよ。

- ア B 君だけが、後ろへ動く。
イ A 君だけが、前の方へ動く。
ウ A 君は前の方へ、B 君は後ろの方へ動く。
エ A 君も B 君も前へ動く。

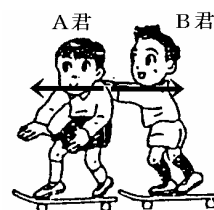


[解答欄]

[解答]ウ

[解説]

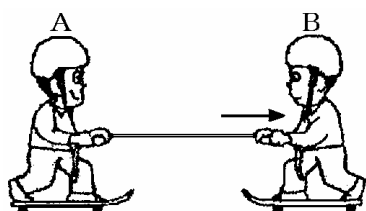
A君はB君から押されて左向き(前向き)に動く。
 B君はA君を押しているが、作用反作用の法則により、B君は同じ大きさの力で右向きに押し返される。したがって、B君は右向き(後ろ向き)に動く。



[問題](増補 08)(2 学期期末)

水平な床の上でスケートボードを使って、図のような実験を行った。次の問いに答えなさい。

- (1) 図のように、静止した状態で A さんがしっかりとにぎっているひもを、B さんが右(図の矢印)方向に手で引いた。このとき A さん、B さんはそれぞれどのように動くが。次のア～エから正しいものを選びなさい。



- ア A さんも B さんも、ともに右に動く イ A さんは右に動き、B さんは左に動く
 ウ A さんは右に動き、B さんは動かない エ A さんも B さんも、ともに左に動く

- (2) このときの現象について説明した次の文の空欄 ~ にあてはまる語句を書きなさい。
 B さんがひもを引く力とそれによって B さんがひもに引かれる力の関係は、2 力のつりあいの関係と同じといえ()。このとき B さんがひもに加えた力と、B さんがひもから受ける力の向きは()で大きさは()。

[解答欄]

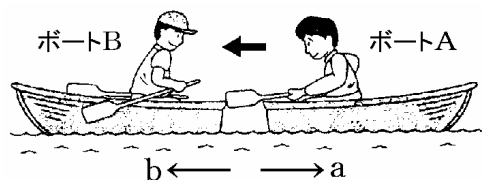
(1)	(2)		
-----	-----	--	--

[解答](1) イ (2) る 反対 等しい

[問題](1 学期期末)

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。次の問いに答えなさい。

- (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 から選びなさい。
 (2) おしたボート A が動くのはなぜか。簡単に答えなさい。
 (3) 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。簡単に答えなさい。



[解答欄]

(1) A	B	(2)
(3)		

[解答](1) A a B b (2) A が B から反作用の力を受けるから (3) B の質量が A より小さい

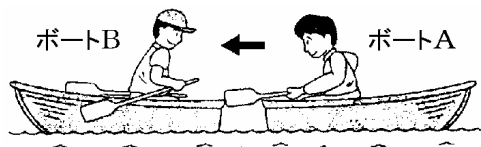
[解説]

(1)(2) ボート A に乗っている人が、静止しているボート B をオールでおしたので、B は A から左向きを受け、b の方向に動き出す。このとき押した方の A も、同じ大きさで、反対方向(右向き)の反作用の力を受けるので a の方向に動き出す。

(3) 同じ力を加えても、力を受けた物体の質量が小さい場合は、動き方が大きい。ボート A よりもボート B の方が大きく動いたことから、B の質量(ボートの質量+人の質量)が A の質量よりも小さいと考えられる。

[問題](増補 04)(1 学期中間)

右の図のように、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 を押したところ、ボートが動いた。次の問いに答えよ。



(1) ボートはどのように動いたか。次のア～エから 1 つ選び、記号で答えよ。

ア A も B も左に動く。

イ A は動かないが、B は左に動く。

ウ A は右に動くが、B は動かない。

エ A は右に、B は左に動く。

(2) 次の文の ~ にあてはまる語句を入れよ。

ボート A に乗っている人がボート B を押すと、加えた力と()大きさと、()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()になってはたらく。」

(3) 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だす。

[解答欄]

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

[解答](1) エ (2) 同じ 反対 一對 (3) エ

[解説]

(1) ボート A に乗っている人が、静止しているボート B をオールでおしたので、B は A から左向きの力を受け、左の方向に動き出す。このとき押した方の A も、同じ大きさで、反対方向(右向き)の反作用の力を受けるので右方向に動き出す。

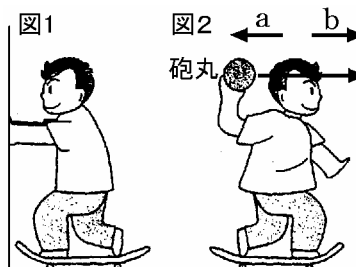
(2) ボート A に乗っている人がボート B を押すと、加えた力と同じ大きさで、(反対)向きの力が同じ直線上にはたらく。このように「力は二つの物体の間で必ず(一対)になってはたらく。」

[問題](増補 04)

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、() は A 君を押し返す。A 君が から受けた力は、A 君が壁を押した力と比べて、大きさは()で向きは()である。 ~ にあてはまる言葉を答えよ。

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



[解答欄]

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

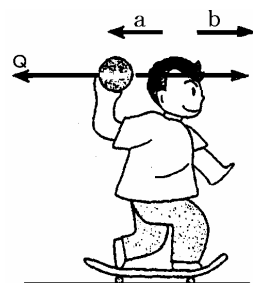
[解答](1) 壁 同じ 反対 (2) b a a 方向に等速直線運動を行う

[解説]

(1) スケートボードに乗った A 君が壁を押すと (壁) は A 君を押し返す。A 君が壁から受けた力は、A 君が壁を押した力と比べて、大きさは(同じ)で向きは(反対)である。

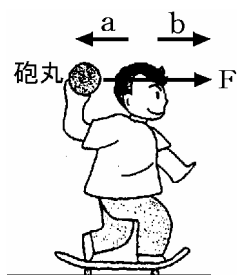
(2) 砲丸は A 君から P の力を受けるが、A 君は同じ大きさで反対方向(a)の力 Q を砲丸から受ける。

A 君は砲丸から押されて a 向きの運動を始めるが、摩擦や空気抵抗がないと仮定したとき、その後は外部から力が加わらないので、等速直線運動を行う。



[問題](1 学期期末)

右図のようにスケートボードに乗って砲丸を矢印 F の方向に投げた場合、投げた人はどちらに動くか。図中の a, b から選び、記号で答えなさい。



[解答欄]

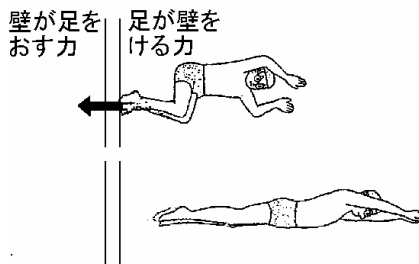
[解答]a

[解説]砲丸は図の F の力を受けるが、投げた人は同じ大きさで反対方向の力 G を砲丸から受け、c の方向へ動き出す。

[問題](増補 08)(1 学期期末)

右の図は、水泳のターンで、足がプールの壁をけて体を前へ進ませているようすを表している。

- (1) 図で足と壁が互いにおよぼし合う力の大きさについてどのようなことがいえるか。
- (2) 足と壁が互いにおよぼし合う力の向きについてどのようなことがいえるか。
- (3) 図と同じような力の関係で説明されるものを下から選び、記号を書きなさい。



ア だるま落しで、下にある円盤を横からたたき

だしたら上に乗っていたものが下にストンと落ちた。

イ 電車に乗っていたら急ブレーキがかかったので前に倒れそうになった。

ウ 走り幅跳びで、地面を強く蹴って飛ぶ。

エ 宇宙で、ロケットはエンジンをはたらかせなくても飛び続ける。

[解答欄]

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

[解答](1) 大きさが同じ (2) 向きは反対である (3) ウ

[解説]

(1)(2) 作用反作用の法則により、足が壁を押す力と壁が足をおす力の向きは反対で、大きさは同じである。

(3) ア・イ・エは「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」という慣性の法則によって説明できる。ウは作用反作用の法則で説明できる。

[問題](増補 08)(2 学期中間)

机の上に本が置いてある。机や本にはたらく力を矢印で示した。図 1 で、A は本が机をおす力、B は机が本をおし返す力である。また、図 2 で、C は本にはたらく重力、D は机が本をおし返す力である。次の問いに答えなさい。

(1) 図 2 で、2 つの力はどんな関係にあるといえるか。

(2) 図 2 の C、D の力について、力の大きさ、向き、位置関係はどうなっているか。

(3) 図 1 で、力は 2 つの物体である机と本にはたらくしている。図 2 の力のはたらきかたは、図 1 とはどのようにちがっているか。

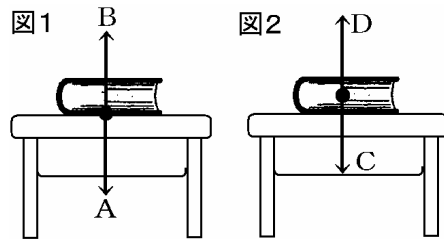
(4) 力のはたらきかたが図 1 と同じものを次のア～エから選べ。

ア ボールが一定の速さで水平面上をころがっている。

イ 電車が急に発車したら、つり皮が後方に動いた。

ウ 摩擦のある面の上にある物体をおしたが、物体は動かなかった。

エ ボートに乗って他のボートをおしたら、両方のボートが動いた合



[解答欄]

(1)	(2)力の大きさ：	向き：	位置関係：
(3)		(4)	

[解答](1) つりあいの関係 (2)力の大きさ：同じ 向き：反対方向 位置関係：一直線上 (3) 図 2 は 1 つの物体に働く力である (4) エ

[印刷/他のPDFファイルについて]

このファイルは、FdData 中間期末理科3年(7,200円)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FdData 中間期末理科3年は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。

FdData 中間期末理科3年全分野のPDFファイル、および他の科目(理科1年・理科2年・社会・数学)の全PDFファイル、FdData 入試(社会・理科)の全PDFファイル、および製品版の購入方法は、<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://www.fdtype.com/lnk/instRunFdDataWDs.exe>】

RunFdData(一太郎版) 【<http://www.fdtype.com/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】