

【FdData 中間期末：中学理科 3 年：運動】

[\[速さ／記録タイマー／運動の速さと向き\(補足\)／力がはたらかない物体の運動／斜面を下る物体の運動／運動と反対方向の力が働く場合／総合問題／](#)

[FdData 中間期末製品版のご案内\]](#)

[\[FdData 中間期末ホームページ\]](#) 掲載の pdf ファイル(サンプル)一覧

※次のリンクは[Shift]キーをおしながら左クリックすると、新規ウィンドウが開きます

理科：[\[理科 1 年\]](#)、[\[理科 2 年\]](#)、[\[理科 3 年\]](#) ([Shift]+左クリック)

社会：[\[社会地理\]](#)、[\[社会歴史\]](#)、[\[社会公民\]](#) ([Shift]+左クリック)

数学：[\[数学 1 年\]](#)、[\[数学 2 年\]](#)、[\[数学 3 年\]](#) ([Shift]+左クリック)

※全内容を掲載しておりますが、印刷はできないように設定しております

【】 運動の表し方

【】 速さ

[速さの計算]

[問題](2 学期中間)

小球が水平な床の上を 100cm 移動するのに 4 秒かかった。この小球の速さは何 cm/s か。

[解答欄]

[解答]25cm/s

[解説]

$(\text{速さ}) = (\text{距離}) \div (\text{時間}) = 100(\text{cm}) \div 4(\text{s}) = 25(\text{cm/s})$

※出題頻度：「速さを求めよ○」

(頻度記号：◎(特に出題頻度が高い), ○(出題頻度が高い),

△(ときどき出題される))

[速さの計算式と単位]

$(\text{速さ}) = (\text{距離}) \div (\text{時間})$

単位：km/h, m/s, cm/s

[問題](1 学期期末)

次の各問いに答えよ。

(1) 運動している物体の速さは、次の式で求めることができる。①, ②に適語を入れよ。

$(\text{速さ}) = (\text{移動した}(\text{ ① })) \div (\text{移動するのにかかった}(\text{ ② }))$

(2) ある飛行機は 2 時間で 1600km を飛ぶ。この飛行機の速さは何 km/h か。

(3) 台車が 0.05 秒間に 6.5cm 進んだとき、台車の速さは何 cm/s か。

[解答欄]

(1)①	②	(2)	(3)
------	---	-----	-----

[解答](1)① 距離 ② 時間 (2) 800km/h (3) 130cm/s

[解説]

(2) (速さ)=(距離)÷(時間)=1600(km)÷2(h)=800(km/h)

(3) (速さ)=(距離)÷(時間)=6.5(cm)÷0.05(s)=130(cm/s)

[速さの換算]

[問題](1 学期期末)

次の各問いに答えよ。

(1) 自動車で 90km を 1 時間で走ったときの速さは、何 km/h か。

(2) (1)の速さは、何 m/s か。

[解答欄]

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

[解答](1) 90km/h (2) 25m/s

[解説]

(1) (速さ)=(距離)÷(時間)=90(km)÷1(h)=90(km/h)

(2) 1 時間=60 分=3600 秒, 90km=90000m なので,
(速さ)=(距離)÷(時間)=90000(m)÷3600(s)=25(m/s)

※出題頻度：この単元(速さの換算)はしばしば出題される。

[問題](1 学期中間)

200m を 16 秒で走る自動車の速さは何 km/h か。

[解答欄]

--

[解答]45km/h

[解説]

まず、秒速(m/s)を計算し、その後で時速(km/h)に換算する。

200m を 16 秒で走るとき、(速さ)=(距離)÷(時間)=200(m)÷16(s)=12.5(m/s)

1 時間=60 分=3600 秒では、12.5(m/s)×3600(s)=45000(m)=45(km) 進むことになるので、速さは 45km/h である。

[問題](1 学期中間)

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]

--

[解答]A

[解説]

A の速さを時速で表して B と比較する(B の速さを秒速で表して比較することもできる)。

0.01 秒間に 30cm 進むとき、(速さ)=30(cm)÷0.01(s)=3000(cm/s)=30(m/s)

これを時速に直す。1 時間=60 分=3600 秒では、

30(m/s)×3600(s)=108000(m)=108(km) よって、(A の速さ)=108km/h

(B の速さ)=100km/h なので、A の方が速い。

[距離・時間の計算]

[問題](前期中間)

次の各問いに答えよ。

(1) 15cm/s の速さで 3 秒間移動したときの移動距離は何 cm か。

(2) 40cm/s の速さで 200cm 移動したときにかかった時間は何秒か。

[解答欄]

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

[解答](1) 45cm (2) 5 秒

[解説]

(1) 15cm/s の速さでは、1 秒間に 15cm 進む。3 秒間では、15cm の 3 倍進むので、移動距離は、 $15(\text{cm/s}) \times 3(\text{s}) = 45(\text{cm})$

となる。一般的に、移動距離を求める式は、

(距離)=(速さ)×(時間) である。

(速さ)=(距離)÷(時間)
(時間)=(距離)÷(速さ)
(距離)=(速さ)×(時間)

(2) 200cm は 40cm の、 $200 \div 40 = 5$ 倍の距離なので、時間も 1 秒の 5 倍の 5 秒かかる。

一般的に、かかった時間を求める式は、(時間)=(距離)÷(速さ) である。

※出題頻度：この単元(時間の計算、距離の計算)はときどき出題される。

[問題](2 学期中間)

次の各問いに答えよ。

(1) 自動車が平均の速さ 40km/h で、直線道路を 1 時間 30 分走った。このときの移動距離は何 km か。

(2) 自転車で 600m の道のりを、平均の速さ 14.4km/h で移動した。このときかかった時間は何秒か。

[解答欄]

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

[解答](1) 60km (2) 150 秒

[解説]

(1) 1 時間 30 分 = 1.5 時間なので、

$$(\text{距離}) = (\text{速さ}) \times (\text{時間}) = 40(\text{km/h}) \times 1.5(\text{h}) = 60(\text{km})$$

(2) 求める時間の単位は秒なので、まず、14.4km/h を秒速になおす。

14.4km/h の速さでは、1 時間に 14.4km 進むので、1 時間 = 60 分 = 3600 秒で 14400m 進むことになる。したがって、秒速は、 $14400(\text{m}) \div 3600(\text{s}) = 4(\text{m/s})$

したがって、600m 進むのにかかる時間は、

$$(\text{時間}) = (\text{距離}) \div (\text{速さ}) = 600(\text{m}) \div 4(\text{m/s}) = 150(\text{s}) \text{ となる。}$$

[平均の速さと瞬間の速さ]

[問題](前期期末)

自動車の速度計(スピードメーター)が 56km/h を示していた。この速度計が示している速さは、平均の速さか、瞬間の速さか。

[解答欄]

--

[解答]瞬間の速さ

[解説]

ごく短い時間に移動した距離をもとに求めた速さを^{しゆんかん}瞬間の速さという。自動車や電車などのスピードメーターが示す値は瞬間の速さである。これに対し、

瞬間の速さ
平均の速さ

途中の速さの変化を考えないで、一定の速さで走ったとみなして計

算した速さを^{へいきん}平均の速さという。例えば、A町からB町までの 180km

を高速道路と一般道路を使って 3 時間で走ったとする。速さの変化

を考えないで、一定の速さで走ったとみなした平均の速さ(km/h)

は、 $180(\text{km}) \div 3(\text{h}) = 60(\text{km/h})$ である。しかし、例えば、高速道

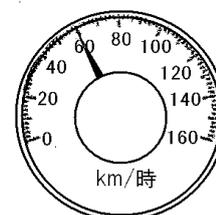
路ではスピードメーターは 100km/h(瞬間の速さ)、一般道路では

スピードメーターは 45 km/h(瞬間の速さ)、信号で止まっていると

きのスピードメーターは 0 km/h(瞬間の速さ)といった具合に速さは一定ではない。

※出題頻度：「瞬間の速さ○」「平均の速さ○」

自動車のスピードメーター

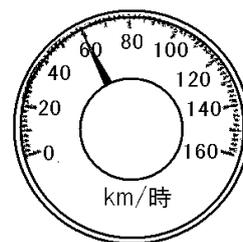


(瞬間の速さ)

[問題](1 学期期末)

次の各問いに答えよ。

- (1) ごくわずかな時間に走った距離をその時間で割って求めた速さを何というか。
- (2) (1)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。
- (3) 右の図のような自動車のスピードメーターが示す値は、問い(1), (2)のどちらか。



[解答欄]

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

[解答](1) 瞬間の速さ (2) 平均の速さ (3) (1)

[問題](前期期末)

物体の速さには「瞬間の速さ」と「平均の速さ」がある。次のア～オのうち、「平均の速さ」はどれか。すべて選べ。

- ア 高速道路を走る自動車のスピードメーターが示す速さは、 100km/h である。
- イ 100m を 10 秒で走る陸上競技の選手の速さは、 10m/s である。
- ウ 投手が投げた球速を測ったところ、 155km/h であった。
- エ 名古屋から東京までの 400km を 2 時間で移動したときの速さは、 200km/h である。

[解答欄]

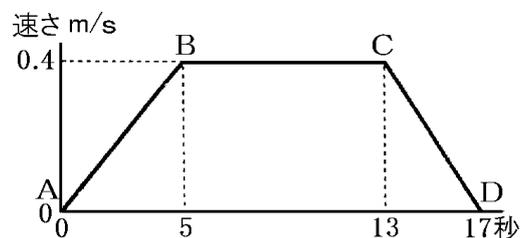
[解答]イ, エ

[グラフを使った問題]

[問題](1 学期期末)

右のグラフは、A から D まで移動した物体の速さの変化を表している。次の各問いに答えよ。

- (1) B から C まで移動するのに何秒かかっているか。
- (2) BC 間の距離は何 m か。
- (3) A から B まで移動するのに速さがだんだん速くなっている。AB 間の平均の速さは何 m/s か。
- (4) A から D までの距離は何 m か。



[解答欄]

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

[解答](1) 8秒 (2) 3.2m (3) 0.2m/s (4) 5.0m

[解説]

(1) BからCまで移動するのにかかった時間は、 $13-5=8$ (秒)である。

(2) B～C間の速さは0.4m/sで一定である。

よって、(距離)=(速さ)×(時間) $=0.4(\text{m/s})\times 8(\text{s})=3.2(\text{m})$ である。

(3) A～Bは同じ割合で速くなり、最初0m/sで、最後が0.4m/sなので、

(平均の速さ) $=\frac{0+0.4}{2}=0.2(\text{m/s})$ である。

(4) A～B間、C～Dは平均0.2m/sの速さで走っているので、

(A～Bの距離) $=0.2(\text{m/s})\times 5(\text{s})=1.0(\text{m})$

(C～Dの距離) $=0.2(\text{m/s})\times 4(\text{s})=0.8(\text{m})$

また、(2)よりBC間の距離は3.2(m)なので、(合計の距離) $=1+3.2+0.8=5.0(\text{m})$ になる。

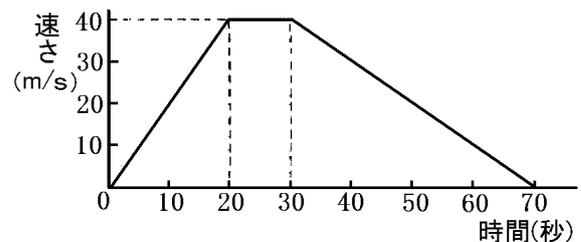
※出題頻度：この単元はときどき出題される。

[問題](1学期期末)

速さについて次の各問いに答えよ。

(1) 自動車が右図のグラフのような速さで走った。0秒～20秒での自動車の移動距離はいくらか。

(2) 右図の場合、自動車は、動き始めてから停止するまでどれだけ移動したか。



[解答欄]

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

[解答](1) 400m (2) 1600m

[解説]

(1) 0秒～20秒間では、(平均の速さ) $=\frac{0+40}{2}=20(\text{m/s})$

よって、(距離)=(速さ)×(時間) $=20(\text{m/s})\times 20(\text{s})=400(\text{m})$

(2) (20～30秒で進んだ距離) $=40(\text{m/s})\times 10(\text{s})=400(\text{m})$

30秒～70秒間では、(平均の速さ) $=\frac{0+40}{2}=20(\text{m/s})$

よって、(30～70秒で進んだ距離) $=20(\text{m/s})\times 40(\text{s})=800(\text{m})$

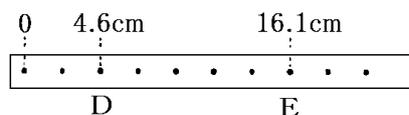
よって、(全体の距離) $=400+400+800=1600(\text{m})$

【1】記録タイマー

[テープから速さを求める]

[問題](1 学期中間)

右図は、1 秒間に 50 打点を記録する記録タイマー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。



- (1) 図の DE 間を、記録タイマーが打点を打つのに何秒かかるか。
- (2) 図の DE 間の速さは何 cm/s か。

[解答欄]

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

[解答](1) 0.1 秒 (2) 115cm/s

[解説]

(1) この記録タイマーは 1 秒間に 50 打点を打つので、
1 打点の間隔は、 $1(\text{秒}) \div 50(\text{打点}) = 0.02(\text{秒})$ である。
DE は 5 打点の間隔なので、DE 間を、器具が打点を打つ
のにかかる時間は、 $0.02(\text{秒}) \times 5 = 0.1(\text{秒})$

[打点時間]

東日本(50Hz):5打点で0.1秒
西日本(60Hz):6打点で0.1秒

50Hz(1 秒間に 50 打点)の記録タイマーでは、5 打点で 0.1 秒→5 打点の間隔を使う。
60Hz(1 秒間に 60 打点)の記録タイマーでは、6 打点で 0.1 秒→6 打点の間隔を使う。

(2) DE 間の距離は、 $16.1 - 4.6 = 11.5(\text{cm})$

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

※出題頻度：「～間の速さは何 cm/s か○」

[問題](1 学期中間)

次の各問いに答えよ。

図1 ※1秒間に60回打点

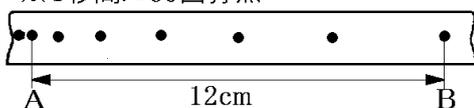
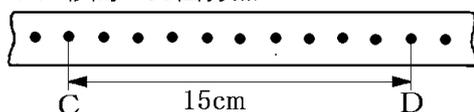


図2 ※1秒間に50回打点



- (1) 図1で、AB間の速さは何 cm/s か。
- (2) 図2で、CD間の速さは何 cm/s か。

[解答欄]

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

[解答](1) 120cm/s (2) 75cm/s

[解説]

(1) 図1は1秒間に60打点なので6打点で0.1秒。図より6打点で12cm動いているので、
 (速さ)=(距離)÷(時間)=12(cm)÷0.1(s)=120(cm/s)

(2) 図2は1秒間に50打点なので5打点で0.1秒。図より10打点(0.2秒)で15cm動いているので、
 (速さ)=(距離)÷(時間)=15(cm)÷0.2(s)=75(cm/s)

[テープから運動のようすを読み取る]

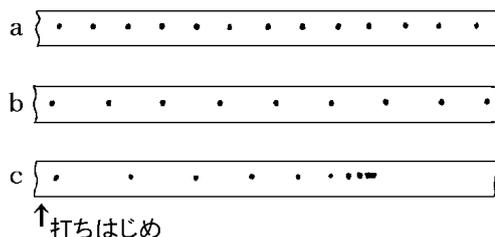
[問題](1 学期期末)

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) a と b のテープは、どちらが速く動いたといえるか。

(2) c のテープは、次のア～エのどの運動の記録か。

- ア 一定の速さで動く。
- イ だんだんおそくなり、静止する。
- ウ だんだん速くなる。



[解答欄]

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

[解答](1) b (2) イ

[解説]

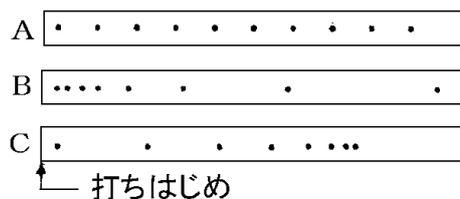
(1) 打点間の時間は一定なので、打点の間隔が大きいほど、その一定時間に移動した距離が大きいといえる。よって、打点の間隔が大きいbのほうがaより速く動いたといえる。

(2) cのテープは打点の間隔がだんだん小さくなり、ついには打点間隔が0になっている。これはだんだん速さがおそくなって静止してしまったことを表している。

[問題](1 学期中間)

右図は、記録タイマーを使ったときのテープの記録である。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 速さが一定である運動



[解答欄]

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

[解答]A ウ B ア C イ

[解説]

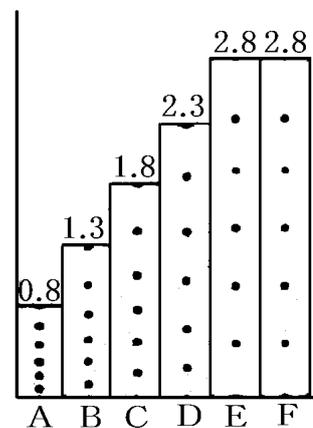
A のテープの打点の間隔は一定なので、速さは一定である。B のテープは打点の間隔がだんだん大きくなっていくので、だんだん速くなる運動である。C のテープは打点の間隔がだんだん小さくなっていくので、だんだんおそくなる運動である。

※出題頻度：この単元(テープの読み取り)はしばしば出題される。

[テープのはりつけ]

[問題](1 学期中間)

右図は、ある物体の運動を記録タイマーで記録し、6 打点ごとに切って、A, B, …F の順に台紙にはりつけたものである。各テープの上の数字は、テープの長さ(cm)を表している。記録タイマーは 1 秒間に 60 回打点するものとして、次の各問いに答えよ。



- (1) A のテープの 0.8cm は、何秒間に移動した距離か。
- (2) A のテープを記録したときの平均の速さを求めよ。
- (3) C のテープを記録したときの平均の速さを求めよ。
- (4) ①グラフの縦軸は何を表すか。②グラフの横軸は何を表すか。それぞれ次の[]から選べ。

[時間 速さ]

- (5) A~F のうち、平均の速さが同じものをすべて選べ。
- (6) この物体は A~D 間でどのような運動をおこなったか。次のア~ウから 1 つ選べ
 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]

(1)	(2)	(3)	(4)①
②	(5)	(6)	

[解答](1) 0.1 秒 (2) 8cm/s (3) 18cm/s (4)① 速さ ② 時間 (5) E と F (6) ア

[解説]

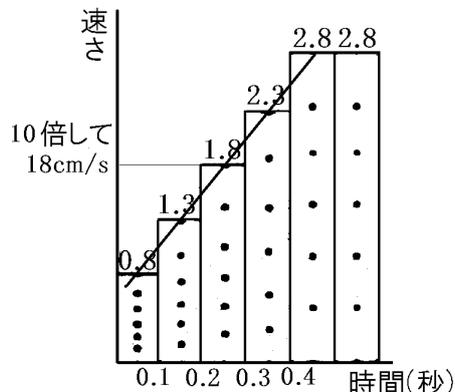
1 秒間に 60 回打点する記録タイマーで記録したテープを 6 打点ごとに切ってはりつけているので、各テープは 0.1 秒間に移動した距離を表している(1(秒)÷60×6=0.1(秒))。

A のテープは 0.1 秒間に 0.8cm 移動しているので、
 (速さ)=(距離)÷(時間)=0.8(cm)÷0.1(s)=8(cm/s)と
 なる。1 秒は 0.1 秒の 10 倍なので、テープ A の長さ
 0.8cm を 10 倍してやれば速さが 8cm/s と計算できる。
 よって、テープ B の速さは 13cm/s, テープ C の速
 さは 18cm/s・・・とすぐにわかる。

縦軸のめもり(cm)を 10 倍すれば速さになるので、縦
 軸は速さを表すものと考えることができる。これに対
 し、横軸は時間を表す。縦軸を速さで見れば、この運
 動はだんだん速さが速くなり、その後、一定の速さになることがわかる。

※出題頻度：この単元は出題頻度が高い。

[テープのはりつけ]
 5 打点(6 打点):0.1 秒ごと
 縦軸:速さ(10 倍すれば cm/s)
 横軸:時間



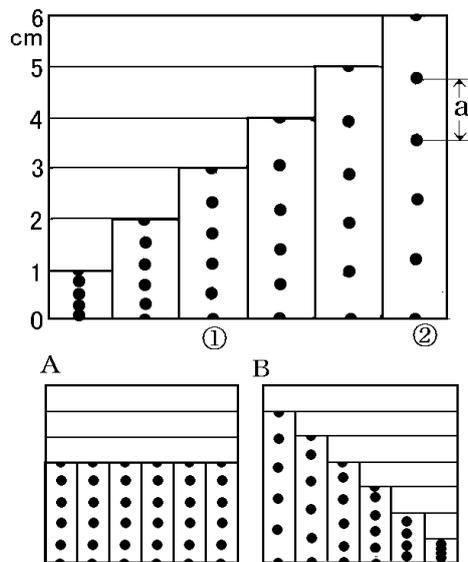
[問題](1 学期中間)

右の図は、物体の運動のようすを記録した紙テープを切り、紙にはりつけたものを表している。記録タイマーが 1 秒間に 50 打点するものとして、次の各問いに答えよ。

- (1) 図中の a は、何秒間に移動した距離になるか。
- (2) ①の紙テープは、何秒間に移動した距離になるか。
- (3) ①では何 cm 進んでいるか。
- (4) ①での速さは何 cm/s か。
- (5) 右の上の図の記録はどんな運動か。次のア～ウから選べ。

- 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

- (6) 右の下の図の A, B は、それぞれどんな運動か。(5)のア～ウから選べ。



[解答欄]

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

[解答](1) 0.02 秒 (2) 0.1 秒 (3) 3cm (4) 30cm/s (5) ア (6)A ウ B イ

【解説】

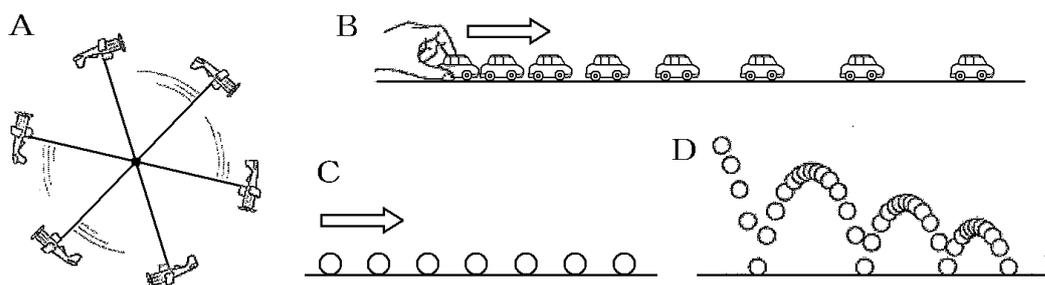
- (1) この記録タイマーは1秒間に50打点するので、1打点の間隔は、 $1(\text{秒}) \div 50 = 0.02(\text{秒})$ である。
- (2) 紙テープを5打点間隔で切っているので、切り取られた各紙テープは、 $0.02(\text{秒}) \times 5 = 0.1(\text{秒})$ 間隔になる。
- (3)(4) ①のテープの長さは3cmなので、0.1秒に3cm進んでいる。したがって、
(速さ) = (距離) \div (時間) = $3(\text{cm}) \div 0.1(\text{s}) = 30(\text{cm}/\text{s})$ である(3を10倍すればよい)。
- (5) このようにテープを切ってはりつけたグラフでは、横軸が時間を表し、縦軸が速さを表す。したがって、上の図はだんだん速くなる運動を表している。
- (6) Aは縦軸の速さが一定である。したがって速さが変わらない運動である。
Bは縦軸の速さがだんだん小さくなっている。したがって、だんだんおそくなる運動である。

【】 運動の速さと向き(補足)

[問題](2 学期期末)

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

[解説]

ストロボスコープは、短い一定時間ごとに連続撮影れんぞくきつさいを行う装置である。これを使えば、運動の速さが変化したか変化していないか、運動の向きが変化したか変化していないかを調べることができる。図のCでは撮影されたボールは一直線上にあるので、運動の向きは変化していないことがわかる。また、撮影された各ボールの間隔が等しいことから速さも変化していないことがわかる。

[ストロボスコープ]
向き：一直線かどうか
速さ：等間隔かどうか

図のBでは撮影された模型自動車は一直線上にあるので、運動の向きは変化していないことがわかる。また、撮影された各模型自動車の間隔が等しくないことから速さは変化していることがわかる。図のAでは撮影された模型飛行機は一直線上にないので、運動の向きが変化していることがわかる。また、撮影された各模型飛行機の間隔が等しいことから速さは変化していないことがわかる。図のDでは撮影されたボールは一直線上にないので、運動の向きが変化していることがわかる。また、撮影された各ボールの間隔が等しくないことから速さも変化していることがわかる。

※この単元を扱っていない教科書もある。

※出題頻度：この単元はときどき出題される。

[問題](2 学期中間)

次の表は、いろいろな物体の運動を速さと向きに注目して分類したものである。
下の①、②の運動は、表の A~D のどれにあてはまるか。

	速さが変わる運動	速が変わらない運動
向きが変わる運動	A	B
向きが変わらない運動	C	D

- ① エスカレーターに乗っている人の運動
- ② 観覧車のゴンドラの運動

[解答欄]

①	②
---	---

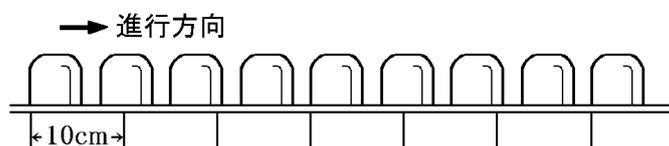
[解答]① D ② B

【】力がはたらかない物体の運動

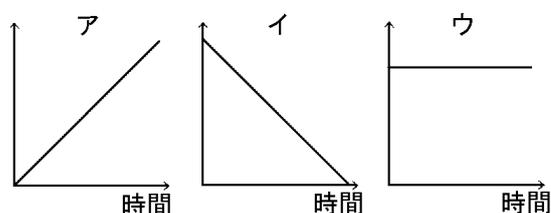
[ストロボ写真]

[問題](1 学期期末)

次の図はストロボスコープを使って、なめらかで水平な面上をまっすぐすべっている物体の様子を 0.2 秒ごとに撮影したものである。これについて、各問いに答えよ。



- (1) このような運動を何というか漢字で書け。
- (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べ。
- (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べ。



[解答欄]

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

[解答](1) 等速直線運動 (2) 37.5cm/s (3) ウ (4) ア

[解説]

(1) この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。速さが一定で直線上を動く運動を等速直線運動とうそくちよくせんという。運動の向きに物体に力がはたらいていないとき、または力がつり合っているとき、物体は等速直線運動を行う。

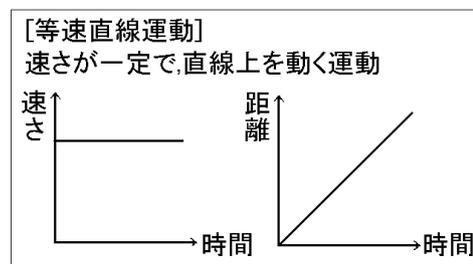
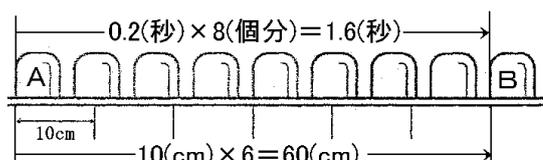
(2) 右図の A～B で、60cm を 1.6 秒で移動しているの、

(速さ) = $60(\text{cm}) \div 1.6(\text{s}) = 37.5(\text{cm}/\text{s})$ 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。

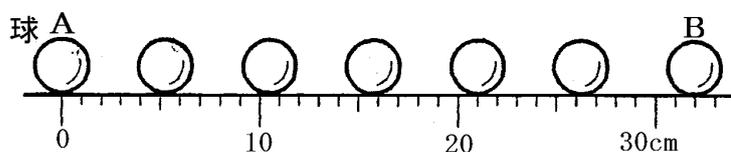
(4) 等速直線運動では、時間が 2 倍、3 倍、4 倍…になると、進んだ距離も 2 倍、3 倍、4 倍…になる。よって移動距離は時間に比例し、グラフはアのように原点を通る直線になる。

※出題頻度：この単元はよく出題される。

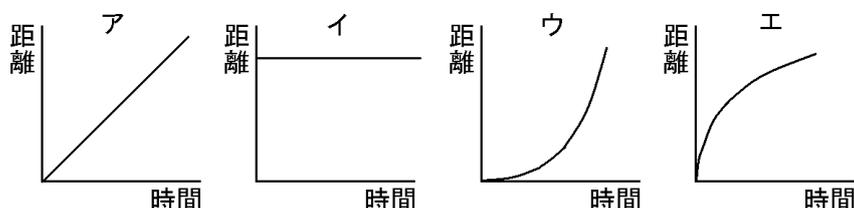


[問題](1 学期期末)

次の図は、水平な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写真を使って調べ、その結果を図示したものである。各問いに答えよ。



- (1) この球が、A から B まで進むのにかかった時間は何秒か。
- (2) この球が、A から B まで進んだときの、平均の速さは何 cm/s か。小数第 2 位まで計算し、四捨五入して小数第 1 位まで表せ。
- (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。



- (4) 図のような運動を何というか。
- (5) (4)のような運動になるのは、運動の向きに、「力がはたらいっていないとき」ともう 1 つはどのようになっているときか答えよ。

[解答欄]

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

[解答](1) 1.2 秒 (2) 26.7cm/s (3) ア (4) 等速直線運動 (5) 力がつり合っているとき

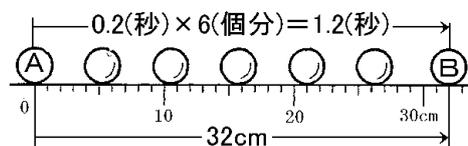
[解説]

(1) A～B で球は 6 個分進んでいるので、

$$(A\sim B \text{ の時間}) = 0.2(\text{秒}) \times 6 = 1.2(\text{秒})$$

(2) (A～B 間の距離) = $32(\text{cm})$ なので、

$$(\text{速さ}) = 32(\text{cm}) \div 1.2(\text{s}) = \text{約 } 26.7(\text{cm/s})$$



(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) 速さが一定で一直線上を動く運動を等速直線運動という。

[記録タイマー]

[問題](2 学期中間)

図 1 は、摩擦がない水平な台の上で、台車を手で強くおして運動させたときの記録テープである。次の各問いに答えよ。

- (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るか。
- (2) ①手からはなれたあとの台車の運動を何というか。②また、このときの台車の速さを求めよ。
- (3) (2)の運動をしているときの、①時間と速さ、②時間と移動距離の関係を表したグラフを、図 2 のア～エからそれぞれ選べ。

図 1 (記録タイマーは1秒間に60打点する)

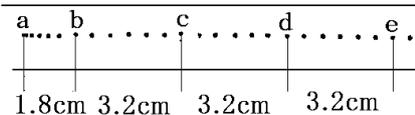
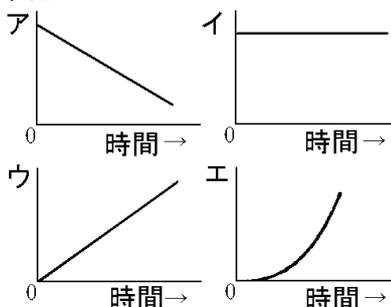


図 2



[解答欄]

(1)	(2)①	②	(3)①
②			

[解答](1) b (2)① 等速直線運動 ② 32cm/s (3)① イ ② ウ

[解説]

(1) ab 間では打点間隔がだんだん広がっている。これは進行方向にお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)① 台車が手から離れた b 以降は等速直線運動をしている。

② 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、

$$1(\text{秒}) \div 60(\text{打点}) = \frac{1}{60}(\text{秒} / \text{打点}) \quad 6 \text{ 打点のとき}, \quad \frac{1}{60}(\text{秒}) \times 6 = 0.1 \text{ 秒}$$

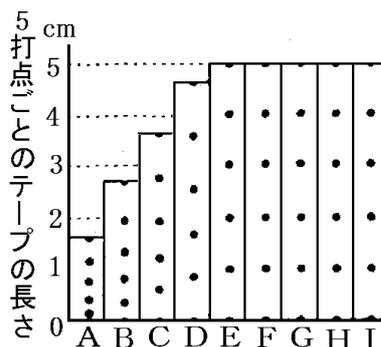
よって、(bc 間の速さ) = $3.2(\text{cm}) \div 0.1(\text{s}) = 32(\text{cm} / \text{s})$ (3.2 を 10 倍すればよい)

(3) 等速直線運動のとき、速さは一定なので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、時間と距離は比例し、グラフは原点を通る直線になる。

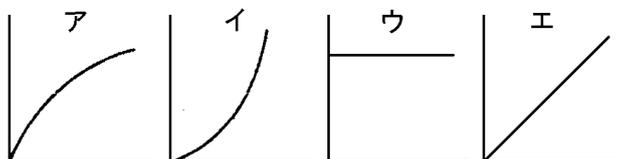
※出題頻度：この単元はよく出題される。

[問題](2 学期期末)

右のグラフは、1 秒間に 50 打点打つ記録タイマーで台車の運動を記録した紙テープを、5 打点ごとに切って台紙にはり付けたものである。これについて、次の各問いに答えよ。



- (1) E のテープ以降の台車の運動を何というか。
- (2) グラフから、この台車が E から I まで(1)の運動をしたときの、①かかった時間と、②その間の移動距離を求めよ。
- (3) 台車が(1)の運動をしているとき、台車の速さは何 cm/s か。
- (4) テープ E から I までの間の、時間と移動距離の関係をグラフに表すとどうなるか。次のア～エから記号で答えよ。ただし、横軸は時間、縦軸は移動距離を表すものとする。



[解答欄]

(1)	(2)①	②	(3)
(4)			

[解答](1) 等速直線運動 (2)① 0.5 秒 ② 25cm (3) 50cm/s (4) エ

[解説]

(1) E テープ以降は、縦軸の目盛りが 5cm で一定なので、速さが一定であることが分かる。台車は直進すると考えられるので、E 以降の運動は等速直線運動である。

(2)① 切り取った各テープは 1 本が 0.1 秒なので、E から I までの 5 区間の時間は、 $0.1(\text{秒}) \times 5 = 0.5(\text{秒})$ である。

② E～I で進んだ距離は、 $5(\text{cm}) \times 5 = 25\text{cm}$ である。

(3) $5(\text{cm}) \div 0.1(\text{秒}) = 50(\text{cm/s})$

*縦軸の目盛りは 5cm なので、速さは(2)より 5cm を 10 倍して 50cm/s と求めることもできる。

(4) 等速直線運動なので、進んだ距離は時間に比例するのでエのように原点を通る直線になる。

【】力がはたらくときの物体の運動

【】斜面を下るとき物体の運動など

[問題](1 学期期末)

斜面を下る台車の運動を調べるために、1 秒間に 60 打点する記録タイマーを用いて実験を行った。図 1 は記録されたテープを 6 打点ごとに区切り、線をつけたもので、

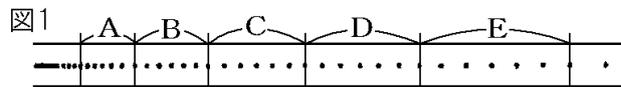
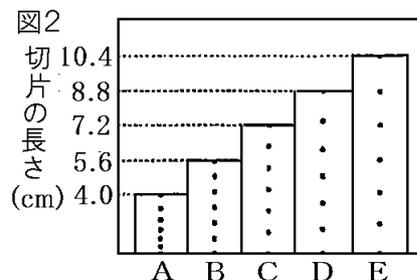


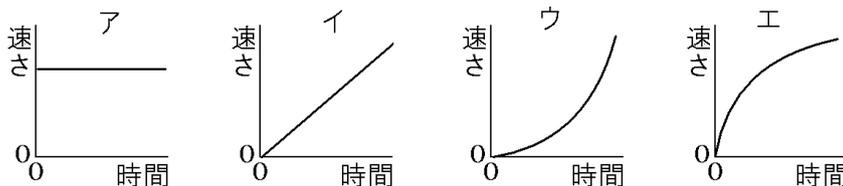
図 2 はそれぞれのテープを切り離し、順に並べたものである。次の各問いに答えよ。



(1) テープ D が記録タイマーを通過したときの台車の平均の速さは何 cm/s か答えよ。

(2) 台車の速さは、6 打点間隔ごとに、何 cm/s ずつ増加しているか答えよ。

(3) 速さと時間の関係をグラフにしたとき、次のア～エのどのグラフになるか。



[解答欄]

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

[解答](1) 88cm/s (2) 16cm/s (3) イ

[解説]

(1) 1 秒間に 60 回打点する記録タイマーなので、1 打点は $\frac{1}{60}$ 秒である。「記録テープを 6 打

点ごとに切り」とあるので、それぞれのテープの長さは、台車が $\frac{1}{60} \times 6 = \frac{1}{10} = 0.1$ (秒) 間に

移動した距離を表している。

(D の速さ) = (距離) ÷ (時間) = 8.8(cm) ÷ 0.1(s) = 88(cm/s) (8.8 を 10 倍すればよい)

(2) (1) と同様に考えると、

(A の速さ) = 40(cm/s), (B の速さ) = 56(cm/s), (C の速さ) = 72(cm/s) である。したがって、16cm/s の割合で速さが大きくなっている。

(3) 斜面を下り始めてから x 秒後の速さを y cm/s とすると、16cm/s の割合で速さが大きくなっているため、 $y = 16x$ の関係が成り立つ。 $y = 16x$ は比例の関係を表している。

よってグラフは原点を通る直線(イのグラフ)になる。

※出題頻度：この単元はよく出題される。

[問題](2学期中間)

物体が摩擦のない斜面を下る運動を考える。①速さと時間の関係、②移動距離と時間の関係をグラフにしたとき、次のア～エのどのようなグラフになるか。それぞれ答えよ。ただし、グラフの横軸を時間、縦軸を速さまたは移動距離とする。



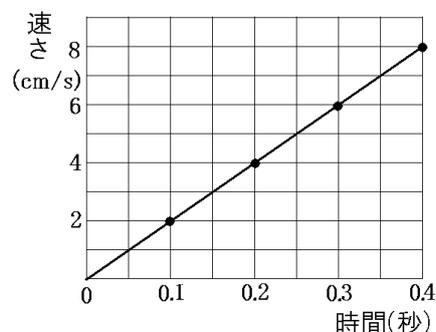
[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① ア ② ウ

[解説]

一定の傾きをもつなめらかな斜面上にある台車には、斜面下方向に一定の力が働くので、台車は一定の割合で速さが増加していく。例えば、0.1秒間に2cm/sずつ速さが増加する場合の速さのグラフは右図のようになる。



次に、各時間に進んだ距離を求めてみよう。グラフより、

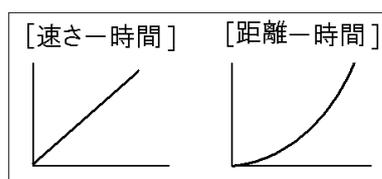
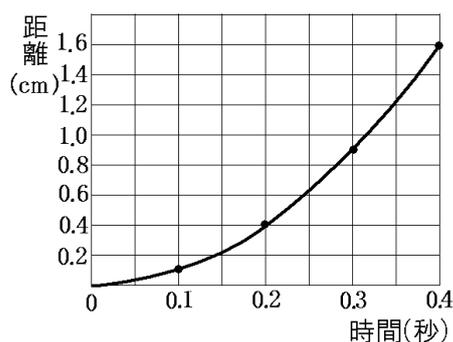
0～0.1秒：平均の速さは1cm/sなので、
 (距離) = 1(cm/s) × 0.1(s) = 0.1 = 1² × 0.1(cm)

0～0.2秒：平均の速さは2cm/sなので、(距離) = 2(cm/s) × 0.2(s) = 0.4 = 2² × 0.1(cm)

0～0.3秒：平均の速さは3cm/sなので、(距離) = 3(cm/s) × 0.3(s) = 0.9 = 3² × 0.1(cm)

0～0.4秒：平均の速さは4cm/sなので、(距離) = 4(cm/s) × 0.4(s) = 1.6 = 4² × 0.1(cm)

これをグラフに表すと、次の図のように、放物線(距離は時間の2乗に比例)になる。

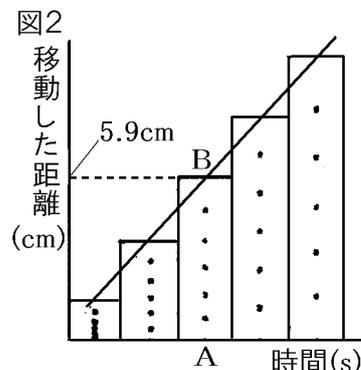
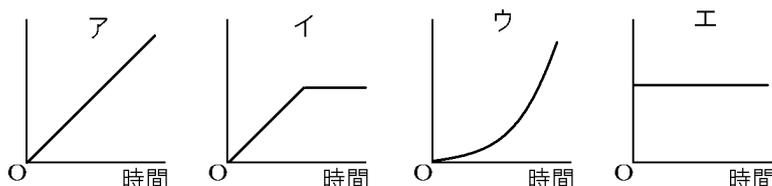


[問題](前期期末)

図1のように斜面を下る台車の運動を、1秒間に60回打点する記録タイマーで調べた。その後、記録テープを6打点ごとに切り、図2のように順に紙に貼った。次の各問いに答えよ。



- (1) 図2のAB間の平均の速さは、何 cm/s か。
 (2) このときの時間と台車の速さの関係を表すグラフの形はどのようになるか。次のア～エから選び、記号で答えよ。ただし、横軸は時間、縦軸は速さを表すものとする。



- (3) このときの時間と台車の進んだ距離の関係を表すグラフの形はどのようになるか。(2)のア～エから選び、記号で答えよ。だし、横軸は時間、縦軸は進んだ距離を表すものとする。
 (4) 斜面の角度を大きくすると、台車にはたらく重力の斜面に平行な分力の大きさはどうなるか。
 (5) 斜面の角度を大きくすると、台車の速さの変化の割合はどうなりますか。

[解答欄]

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

[解答](1) 59cm/s (2) ア (3) ウ (4) 大きくなる。 (5) 大きくなる。

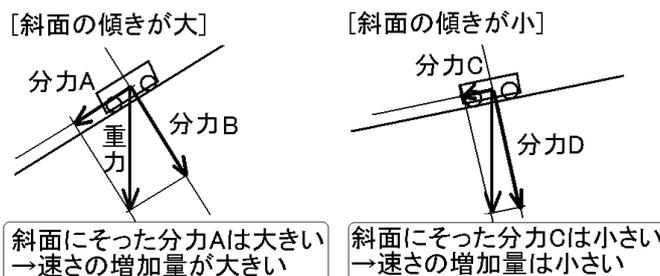
[解説]

(1) 1秒間に60回打点する記録タイマーなので、1打点は $\frac{1}{60}$ 秒である。「記録テープを6打点ごとに切り」とあるので、AB間は $\frac{1}{60} \times 6 = \frac{1}{10} = 0.1$ (秒)である。したがって、

点ごとに切り」とあるので、AB間は $\frac{1}{60} \times 6 = \frac{1}{10} = 0.1$ (秒)である。したがって、

(AB間の平均の速さ)=(距離)÷(時間)=5.9(cm)÷0.1(s)=59(cm/s)(5.9を10倍すればよい)

(4)(5) 右図のように、斜面の角度を大きくすると、台車に働く斜面下方向の力(重力の分力)の大きさは大きくなる。斜面下方向の力が大きくなると、台車の速さが増加する割合も大きくなる(力が2倍になると増加の割合も2倍)。

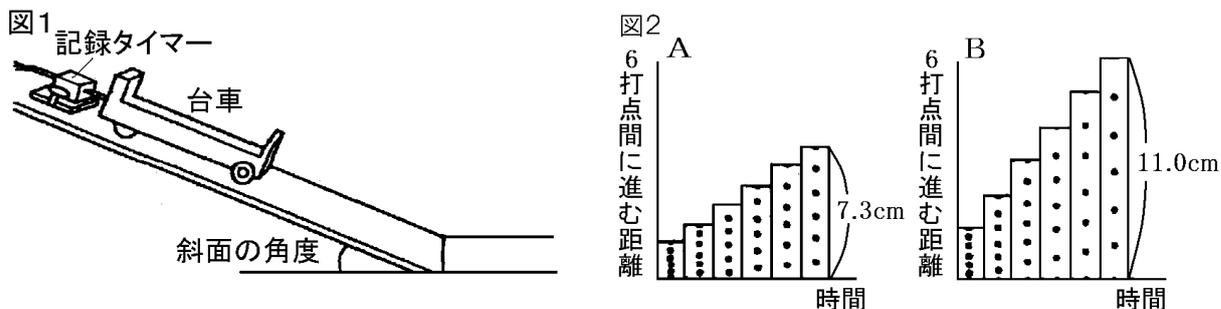


※出題頻度：「斜面の角度が大きいほど斜面下方向の力が大きくなる○」

「速さのふえる割合も大きくなる○」

[問題](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実験を行ったものである。このとき、次の各問いに答えよ。



- (1) 斜面の角度が急であるのは図2のA、Bのどちらか。
- (2) 斜面の角度が大きいほど、台車にはたらく斜面下方向の力はどうなるか。

[解答欄]

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

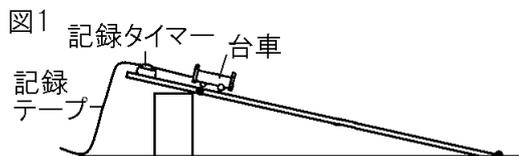
[解答](1) B (2) 大きくなる。

[解説]

斜面の角度が大きいほど、台車にはたらく斜面にそう力は大きくなり、台車の速くなる割合は大きくなる。図2のA、Bのグラフで、縦軸は速さを表している。AとBを比べると、Bのほうが速くなる割合が大きいことがわかる。したがって、Bのほうが斜面の角度が急であると判断できる。

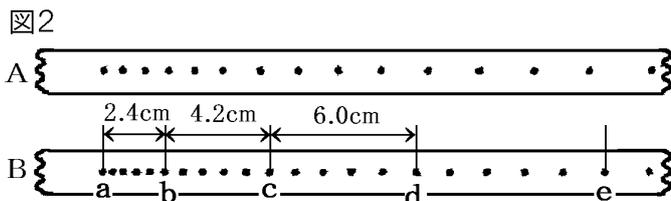
[問題](2 学期中間)

図1のような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調べた。次に、同じ実験を、斜面の傾きを変えて行った。図2は2つの実験の記録テープのようすである。



次の各問いに答えよ。

- (1) 図2のBのテープのde間の長さは何cmになるか。
- (2) 斜面の傾きがより急だったのはA、Bのどちらか。



- (3) 斜面の傾きを急にすると、台車の速さのふえ方はどうなるか。理由をつけて簡単に書け。

[解答欄]

(1)	(2)
(3)	

[解答](1) 7.8cm (2) A (3) 運動の向きにはたらく力が大きくなるので、速さのふえ方が大きくなる。

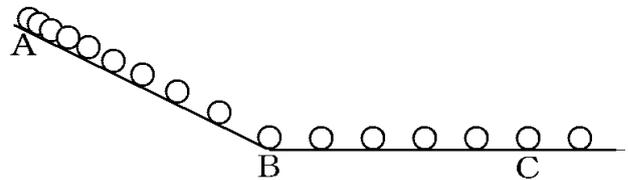
[解説]

(1) 1秒間に50打点する記録タイマーなので、5打点打つ時間は0.1秒である。したがって、テープBのab間の平均の速さは $2.4(\text{cm}) \div 0.1(\text{s}) = 24(\text{cm}/\text{s})$ である(2.4を10倍すればよい)。同様に、bc間は $42(\text{cm}/\text{s})$ 、cd間は $60(\text{cm}/\text{s})$ である。 $42 - 24 = 18(\text{cm}/\text{s})$ 、 $60 - 42 = 18(\text{cm}/\text{s})$ と速さが増える割合は一定である(台車にはたらく斜面下方向の力が一定であるから)。したがって、(de間の平均の速さ) = $60 + 18 = 78(\text{cm}/\text{s})$ になる。よって、de間の長さは7.8cmになる。

(2)(3) 斜面の傾きを急にすると、運動の向きにはたらく力が大きくなるので、速さのふえ方が大きくなる。テープA、Bでは、Aの方が各打点間の間隔がBよりも大きいので、斜面の傾きがBより急であることがわかる。

[問題](2 学期期末)

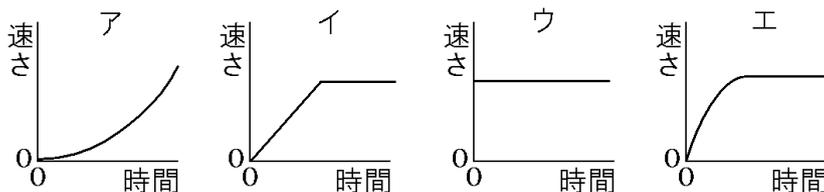
右図は斜面上のA点から球を転がしたときのストロボ写真をもとに、10分の1秒ごとの球の位置を表したものである。摩擦がなく、球は一直線上を進んだものとする。また、BC間では、10分の1秒ごとの位置の間隔は等しかった。後の各問いに答えよ。



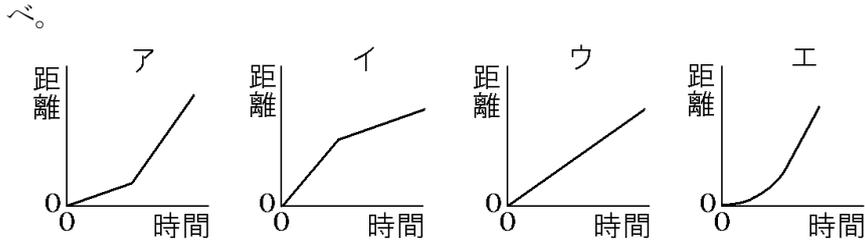
(1) BC間で、球にはたらく水平方向の力について正しく述べているものを次のア～エから1つ選べ。

- ア はたらいしていない。
- イ 一定の大きさではたらいしている。
- ウ だんだん大きくなっている。
- エ だんだん小さくなっている。

(2) 球がA点から斜面をくだりはじめてからC点にいたるまでの、時間と速さの関係を表したグラフとしてもっとも適切なものを下のア～エから1つ選べ。



(3) A 点から C 点までの球の進んだ距離と時間の関係を表すグラフを次のア～エから 1 つ選べ。



[解答欄]

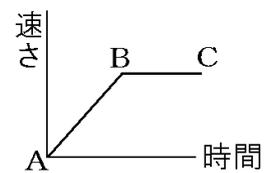
(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) ア (2) イ (3) エ

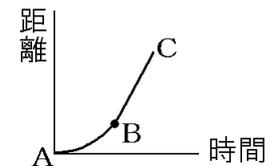
[解説]

(1) 摩擦のない水平な BC 間では球には進行方向にそった力は働かない。

(2) AB 間では斜面下方向に一定の力がかかるので、速さは時間に比例してだんだん速くなる。したがって、この部分のグラフは右図の AB のように原点を通る直線になる。BC 間では力が働かないため、速さは一定で、グラフは右図の BC 間のように横軸に平行になる。



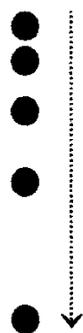
(3) AB 間では、速さが時間に比例して速くなるので、距離は時間の 2 乗に比例して大きくなり、グラフは右図の AB 間のような曲線(放物線)になる。BC 間では速さが一定になるので、距離は時間に比例し、グラフは右図の BC のように直線になる。



[自由落下運動]

[問題](1 学期期末)

右図は、静止していたボールを高いところから落としたときの運動のようすをストロボ写真に撮ったものである。次の各問いに答えよ。ただし、空気の抵抗は考えないものとする。



(1) 図のように、物体が重力だけを受けて真下に落下する運動を何というか、漢字で答えよ。

(2) 図において、ボールが落下するとき、ボールにはたらく重力の大きさはどうなるか、次から選べ。

[大きくなる 小さくなる 変化しない]

(3) 図において、ボールが落下するときの速さはどのように変化しているか、次から選べ。

[増加する 減少する 変化しない]

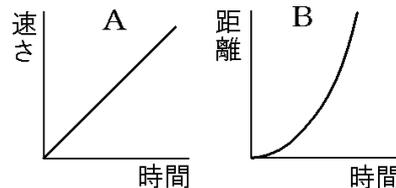
[解答欄]

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

[解答](1) 自由落下運動 (2) 変化しない (3) 増加する

[解説]

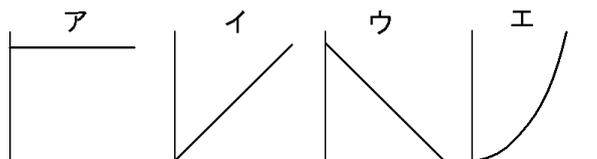
物体が重力だけを受けて真下に落下する運動を自由落下運動という。自由落下運動は、摩擦のない斜面を下る台車などの運動と同じように、常に同じ大きさの力(重力)がはたらくので、おもりの速さは一定の割合で大きくなっていき、時間が2倍、3倍、4倍・・・になると、速さも2倍、3倍、4倍・・・になる。よって、速さは時間に比例し、そのグラフはAのような原点を通る直線になる。また、速さが時間に比例するとき、距離は時間の2乗に比例し、グラフはBのような放物線になる。



※出題頻度：この単元はしばしば出題される。

[問題](1 学期期末)

おもりの自由落下の実験を行った。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1つずつ選び記号で答えよ。ただし、横軸は時間、縦軸はおもりの速さ、または落下距離を表すものとする。



[解答欄]

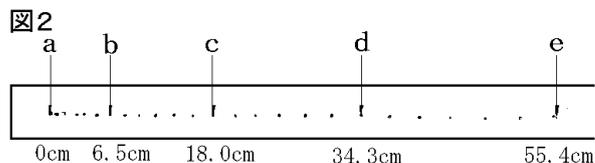
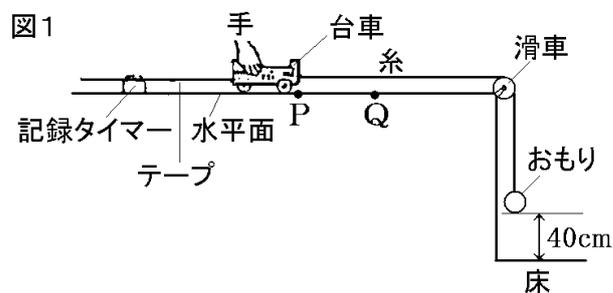
①	②
---	---

[解答]① イ ② エ

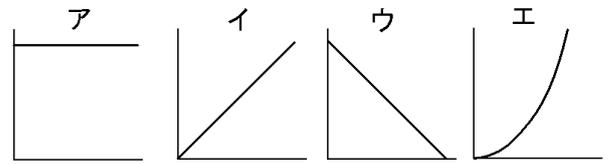
[おもりが台車を引く運動]

[問題](1 学期期末)

図1のような装置で、止まっている台車から静かに手をはなし、その後の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。台車の質量は1kg、おもりの質量は500gである。図2は、このときの記録テープに、点aから6打点ごとに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。台車と水平な面との摩擦はないものとする。次の各問いに答えよ。



- (1) はじめに手が台車に加えている左向きの力の大きさは何 N 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。漢字 6 文字で答えよ。
- (4) (3)のときの、経過時間と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/s か。
- (6) 点 a から点 e までの平均の速さは何 cm/s か。



【解答欄】

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

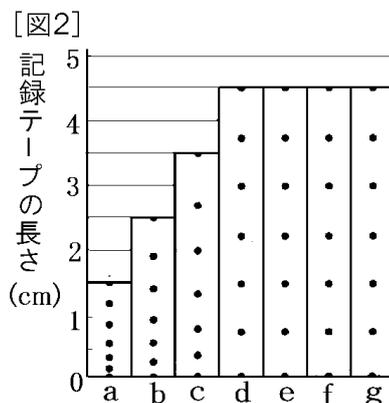
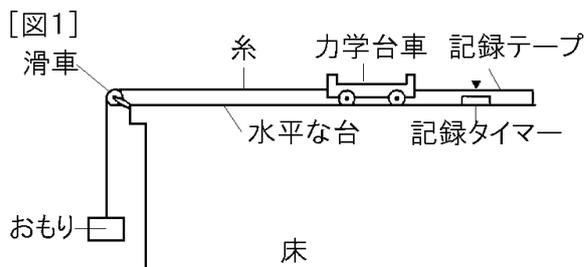
【解答】(1) 5N (2) だんだん速くなる。 (3) 等速直線運動 (4) イ (5) 115cm/s
(6) 138.5cm/s

【解説】

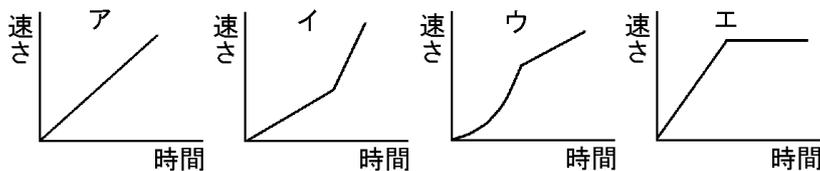
- (1) おもりの質量は 500g なので、これを静止させておくためには 5N の力が必要である。したがって、はじめに手が台車に加えている左向きの力の大きさは 5N である。
- (2) 点 P から点 Q までの間、台車にはおもりが台車を引く力 5N の力が働くので、台車の速さはだんだん速くなっていく。
- (3) Q 点でおもりは床についてしまうので、糸はゆるんでしまい、これ以降は台車には力が働かない。したがって、台車は滑車に衝突するまでの間、等速直線運動をおこなう。
- (4) 速さが一定なので、時間が 2 倍、3 倍、4 倍・・・になると、進んだ距離も 2 倍、3 倍、4 倍・・・になる。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、6 打点の間隔は、 $1(\text{秒}) \div 60 \times 6 = 0.1(\text{秒})$ である。
bc 間は $18.0 - 6.5 = 11.5(\text{cm})$ なので、
(平均の速さ) = $11.5(\text{cm}) \div 0.1(\text{s}) = 115(\text{cm/s})$
- (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、
(平均の速さ) = $55.4(\text{cm}) \div 0.4(\text{s}) = 138.5(\text{cm/s})$

[問題](3 学期)

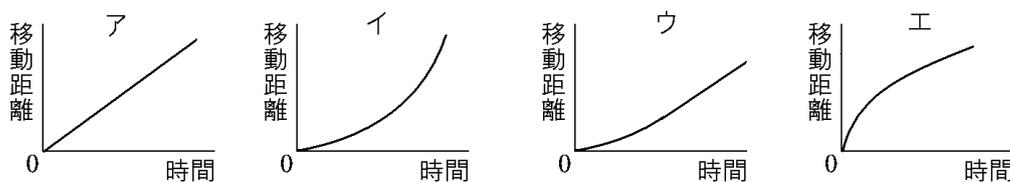
図1のような装置を使って力学台車を運動させたところ、力学台車が運動している途中でおもりが床に着き、同時に糸がたるんだ。図2はこのときの力学台車の運動を、記録タイマーを使って記録し、その記録テープを6打点ごとに区切って切り離し、台紙にはりつけたものである。次の各問いに答えよ。ただし、力学台車と水平な台の間に摩擦はないものとし、記録タイマーは1秒間に60回打点するものとする。



- 記録テープ a~e 間の台車の平均の速さは何 cm/s か。
- 記録テープ a~c に記録をしているとき、台車の進行方向にはたらいているのはどのような力か。次のア~エから 1 つ選び、記号で答えよ。
 ア つり合っている力
 イ 時間とともに大きくなる力
 ウ 運動方向と逆向きにはたらく力
 エ 一定の大きさの力
- 記録テープ d~g 間の力学台車の運動を何というか。
- この力学台車が動き始めてから記録テープ g に至るまでの運動で、速さと時間の関係を表すグラフはどれか。次のア~エから 1 つ選び、記号で答えよ。



- この力学台車が動き始めてから記録テープ g に至るまでの運動で、移動距離と時間の関係を表すグラフはどれか。次のア~エから 1 つ選び、記号で答えよ。



[解答欄]

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

[解答](1) 33cm/s (2) エ (3) 等速直線運動 (4) エ (5) ウ

[解説]

(1) 図 2 より、a～e 間に進んだ距離は、 $1.5+2.5+3.5+4.5+4.5=16.5(\text{cm})$ である。

1 秒間に 60 打点する記録タイマーが 6 打点打つのにかかる時間は 0.1 秒である。

(1(秒)÷60×6=0.1(秒)) したがって、a～e 間は、

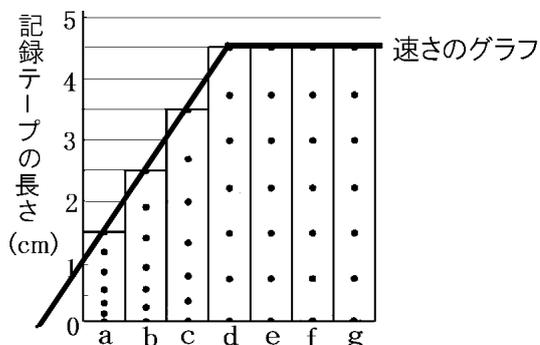
$0.1 \times 5 = 0.5(\text{秒})$ である。よって、

(速さ)=(距離)÷(時間) $=16.5(\text{cm}) \div 0.5(\text{s}) = 33(\text{cm/s})$

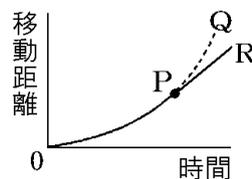
(2) おもりが床に着く前は、力学台車にはおもりが引く一定の力がかかるので、力学台車は、一定の割合で速さがだんだん大きくなる。

(3) おもりが床に着いた後は、おもりが引く力がなくなり、また床面との摩擦もないため、力学台車は等速直線運動を行う。

(4) 記録テープを 6 打点ごとに区切って切り離して台紙にはりつけた図 2 のグラフにおいて、横軸は時間、縦軸は速さを表している。したがって、速さは、右図のように変化していくことがわかる。



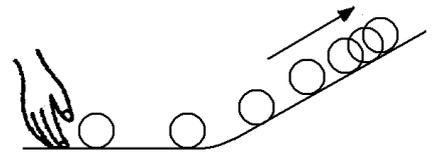
(5) a～c では、速さは時間に比例して大きくなっていく。このとき、移動距離は時間の 2 乗に比例するので、グラフは右図の 0P のように曲線(放物線)になる。d～g 間では、速さは一定なので、移動距離は時間に比例し、グラフは右図 PR のように直線になる。



【】 運動と反対方向の力が働く場合

[問題](1 学期期末)

右の図は、斜面を上る球のようすを表している。次の各問いに答えよ。



(1) 球が斜面を上るとき、球の速さはしだいにどうなるか。

(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か。

[解答欄]

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

[解答](1) おそくなる。 (2) 反対方向

[解説]

重力によって球には斜面にそって下向きの力が働く。最初、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反対になる。したがって、球が斜面を上るとき、球の速さはしだいに小さくなっていく。

※出題頻度：「反対方向の力○」「だんだんおそくなる○」

[問題](2 学期中間)

自転車で坂道をのぼっていくとき、ペダルをこぐのをやめると、

①自転車の速さはどうなるか。②また、そのようになるのはなぜか。

理由を説明せよ。



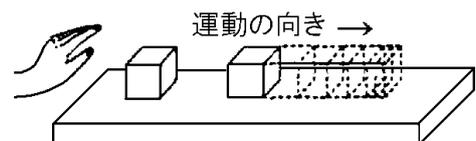
[解答欄]

①
②

[解答]① だんだんおそくなっていく。 ② 自転車の進む向きに対して逆向きの力がはたらくから。

[問題](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。

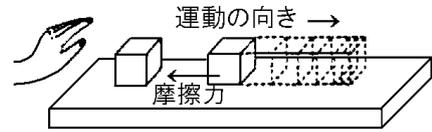
[解答欄]

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

[解答](1) だんだんおそくなり、やがて止まる。 (2) 摩擦力

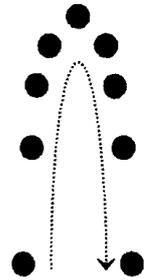
[解説]

木片に進行方向とは逆向きの^{まさつりよく}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](1 学期期末)

右図は、ボールを投げ上げたときの運動のようすを、ストロボ写真に撮ったものである。図において、①投げ上げたボールの速さは、上に上がるにつれ、どう変わっているか。②また、その理由を「運動の向き」という語を用いて説明せよ。



[解答欄]

①	
②	

[解答]① おそくなる ② 運動の向きとは逆向きに重力が働き続けるから。

[問題](1 学期期末)

ある運動で、①速さがだんだん速くなるのは、運動の向きに対して、どちら向きに力がはたらくときか。②また、速さがだんだんおそくなるのは、どちら向きに力がはたらくときか。

[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① 進行方向 ② 進行方向と反対方向

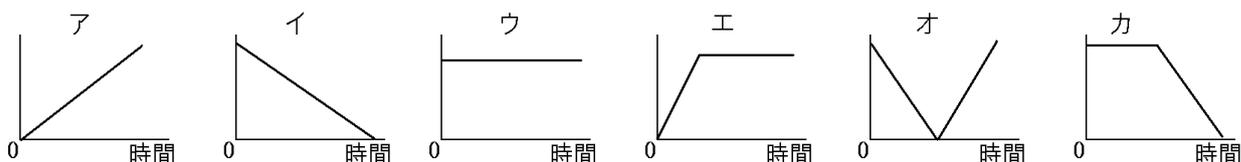
[解説]

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。物体の進行方向と反対向きの力が働くときは、速さはだんだんおそくなる。

[問題](1学期中間)

次の関係を表すグラフを、下のア～カからそれぞれ1つずつ選べ。

- ① 斜面を上り始めた物体がある高さで止まり、次に、斜面を下ってくるときの、物体の運動の時間と速さの関係。
- ② 摩擦のある水平な面上をすべり始めた物体の運動の時間と速さの関係。
- ③ 一定の傾斜を持つ斜面を下る物体の、時間と運動の向きにはたらく力の大きさの関係。
- ④ 摩擦のない水平な面上をすべる物体の、時間と物体の移動距離の関係。



[解答欄]

①	②	③	④
---	---	---	---

[解答]① オ ② イ ③ ウ ④ ア

[解説]

① 斜面を上っているときは、進行方向と逆向きの力(重力による斜面下方向の力)がはたらくので速さはだんだんおそくなり、斜面上のある点で速さは0になる。重力による斜面下方向の力がはたらき続けるので、物体は斜面を、速さを増しながら下っていく。したがって、時間と速さの関係を表すグラフはオのようになる。

② 摩擦のある水平な面上を進む物体には、進行方向とは逆向きの摩擦力がはたらくので、速さはだんだんおそくなり、ついには停止する。したがって、物体の運動の時間と速さの関係を表すグラフはイのようになる。

③ 斜面を下る物体には、重力のはたらきにより斜面下方向の力がはたらくが、斜面の傾斜が一定であれば、斜面上のどの位置にあっても、速さが速くなっても、力の大きさは一定である。したがって、時間と運動の向きにはたらく力の大きさの関係を表すグラフはウのようになる。

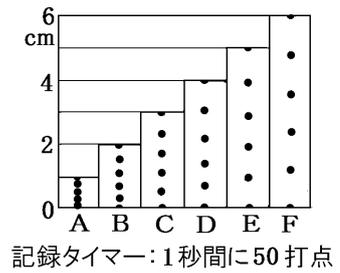
④ 摩擦のない水平な面上をすべる物体は等速直線運動を行い、移動距離は時間に比例する。したがって、時間と物体の移動距離の関係を表すグラフはアのように、原点を通る直線になる。

【】 総合問題

[問題](要点整理)

次の表中の①～⑩に適語を入れよ(または、適語を選べ)。

<p>速さ</p>	<p>(速さ)=(移動した(①))÷(移動にかかった(②))</p> <p>自動車で 180km を 2 時間で走ったときの速さは(③)km/h である。 これを秒速に換算すると、(④)m/s である。 途中の速さの変化を考えないで、一定の速さで走ったとみなして計算した速さを(⑤)の速さという。これに対し、速度計(スピードメーター)が示す速さを(⑥)の速さという。</p>
<p>記録タイマー</p>	<p>1 秒間に 50 回打点する記録タイマーの場合、打点間の時間は(⑦)秒である。5 打点打つのに(⑧)秒かかる。C の区間では(⑧)秒で 3cm 進んでいるので、速さは(⑨)cm/s である。この運動は速さが⑩(速くなる/おそくなる/一定である)運動である。</p>



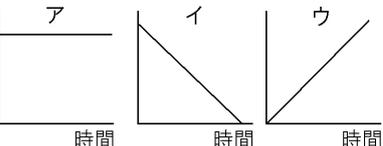
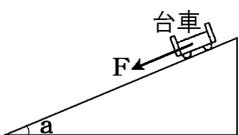
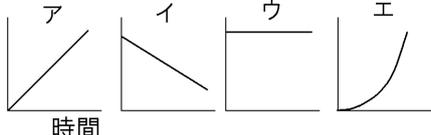
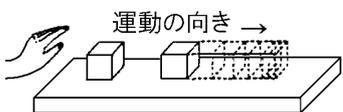
[解答欄]

①	②	③	④
⑤	⑥	⑦	⑧
⑨	⑩		

[解答]① 距離 ② 時間 ③ 90 ④ 25 ⑤ 平均 ⑥ 瞬間 ⑦ 0.02 ⑧ 0.1 ⑨ 30
⑩ 速くなる

[問題](要点整理)

次の表中の①～⑪に適語を入れよ(または、適語を選べ)。

<p>力がはたらかない物体の運動</p>	<p>右図のように、速さが一定で、一直線上を進む運動を(①)運動という。 右の物体は 30cm を $0.2 \times 4 = 0.8$ 秒で動いているので、速さは(②)cm/sである。 (①)運動の時間と速さのグラフは(③)で、時間と移動距離のグラフは(④)である。</p>	<p>0.2秒ごとに撮影したストロボ写真</p>  <p>ア イ ウ</p> 
<p>斜面を下る物体の運動</p>	<p>台車にはたらく力 F は(⑤)の分力である。 台車が運動中も一定の力 F が働くために、台車の速さはグラフの(⑥)のように、一定の割合で速くなっていく。 このとき、台車の進んだ距離と時間のグラフは(⑦)のようになる。 斜面の角度 a を大きくすると、F が⑧(大きくなる/小さくなる/変わらない)ため、台車の速さの変化の割合は⑨(大きくなる/小さくなる/変わらない)。</p>	 <p>ア イ ウ エ</p> 
<p>運動の方向と力が逆向きの場合</p>	<p>右図のように、水平な机の上で木片を動かしたとき、木片の進行方向と逆向きの(⑩)力がはたらくために、木片の速さはだんだん(⑪)になっていく。</p>	

[解答欄]

①	②	③	④
⑤	⑥	⑦	⑧
⑨	⑩	⑪	

[解答]① 等速直線 ② 37.5 ③ ア ④ ウ ⑤ 重力 ⑥ ア ⑦ エ
⑧ 大きくなる ⑨ 大きくなる ⑩ 摩擦 ⑪ おそく

[問題](1 学期中間)

速さについて、次の各問いに答えよ。

- (1) 自動車で、A 地点から 80km はなれた B 地点まで行くのに 2 時間かかった。このときの自動車の速さは何 km/h か。
- (2) (1)の速さは、AB 間を一定の速さで走ったと考えて求めたものである。このような速さを何というか。
- (3) 自動車が走っているとき、スピードメーターが 45km/h を示していた。このような速さを何というか。
- (4) (3)の自動車のスピードメーターが示している 45km/h を秒速で表すと、何 m/s になるか。

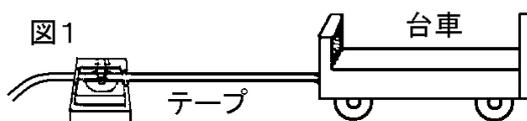
[解答欄]

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

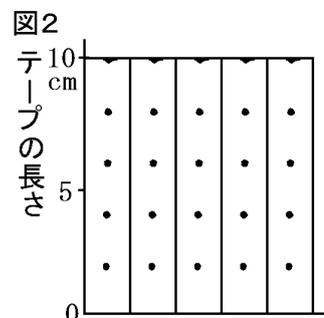
[解答](1) 40km/h (2) 平均の速さ (3) 瞬間の速さ (4) 12.5m/s

[問題](2 学期期末)

台車に記録テープをつけ、なめらかで水平な面上で、手で強くおし出した。テープを 5 打点ごとに切って並べて、図 2 のようなグラフをつくった。次の各問いに答えよ。ただし、図 1 の記録タイマーは 1 秒間に 50 打点するものとする。



- (1) 台紙にはったそれぞれのテープの長さは、何秒間の台車の移動距離を表しているか。
- (2) 最初の 5 打点の平均の速さを求めよ。
- (3) 図 2 のグラフの縦軸は何を表しているか。また横軸は何を表しているか。次の[]からそれぞれ選べ。



[時間 速さ]

- (4) このテープの 1 本目の最初の打点から、5 本目の最後の打点まで台車が進んだ距離はいくらか。

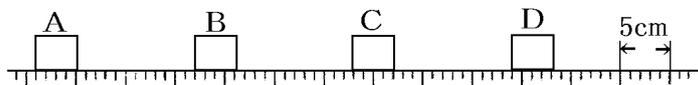
[解答欄]

(1)	(2)	(3)縦軸：	横軸：
(4)			

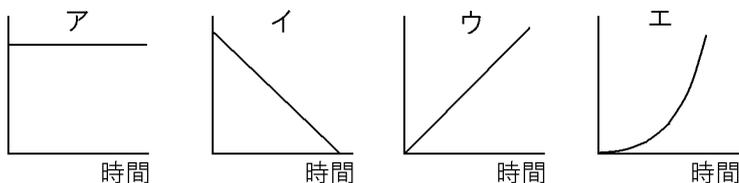
[解答](1) 0.1 秒間 (2) 100cm/s (3)縦軸：速さ 横軸：時間 (4) 50cm

[問題](前期中間)

次の図は、なめらかな水平面上を運動する物体を $\frac{1}{20}$ 秒間隔でうつしたストロボ写真である。各問いに答えよ。



- (1) この物体の運動を何というか。
- (2) この物体の速さは何 cm/s か。
- (3) この物体が 5 秒間に移動する距離は何 m か。
- (4) この運動で、次の①, ②の関係を表すグラフはどれか。ア～エから 1 つずつ選べ。
 - ① 時間(横軸)と速さ(縦軸)との関係
 - ② 時間(横軸)と移動距離(縦軸)との関係



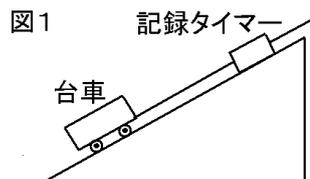
[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)①
②			

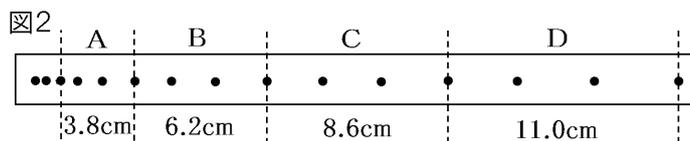
[解答](1) 等速直線運動 (2) 320cm/s (3) 16m (4)① ア ② ウ

[問題](1 学期期末)

図 1 のように、台車に紙テープをとり付け、静かに手をはなすと、台車は斜面にそって下向きに走りはじめた。この運動の様子を、1 秒間に 60 回打点する記録タイマーを使って調べた。



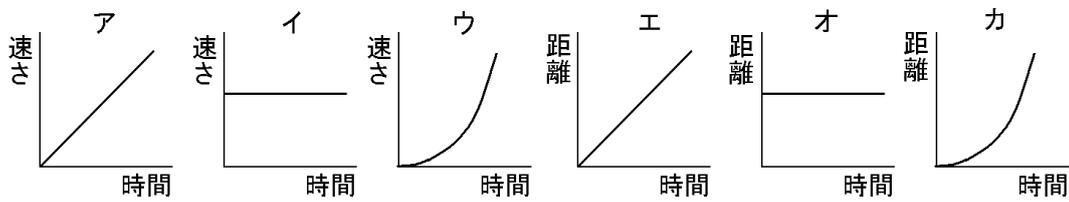
- (1) 図 2 の区間 A の時間は何秒か。
- (2) 区間 C の平均の速さは何 cm/s か。
- (3) 図 2 のテープから、この実験で台車はどのような運動をしたといえるか。次のア～ウから 1 つ選び、記号で答えよ。



- ア 等速直線運動
- イ だんだ速くなる運動
- ウ だんだんおそくなる運動

(4) 次の①, ②の運動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 斜面での時間と速さの関係
- ② 斜面での時間と進んだ距離の関係



- (5) 台車の質量を大きくすると, 速さの変化の割合はどうか。
- (6) 斜面の角度を小さくすると, 速さの変化の割合はどうか。
- (7) 水平な机の上で木片を動かしたとき, ①木片の速さはどうか。②①のようになるのは, 木片に何という力がはたらいたためか。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)①
②	(5)	(6)	
(7)①			②

[解答](1) 0.05 秒 (2) 172cm/s (3) イ (4)① ア ② カ (5) 変化なし。
 (6) 小さくなる。 (7)① だんだんおそくなり, やがて止まる。 ② 摩擦力

【FdData 中間期末製品版のご案内】

詳細は、[\[FdData 中間期末ホームページ\]](#)に掲載 ([Shift]+左クリック→新規ウィンドウ)

◆印刷・編集

この PDF ファイルは、FdData 中間期末を PDF 形式に変換したサンプルで、印刷はできないように設定しております。製品版の FdData 中間期末は Windows パソコン用のマイクロソフト Word(Office)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 中間期末の特徴

中間期末試験で成績を上げる秘訣は過去問を数多く解くことです。FdData 中間期末は、実際に全国の中学校で出題された試験問題をワープロデータ(Word 文書)にした過去問集です。各教科(社会・理科・数学)約 1800~2100 ページと豊富な問題を収録しているため、出題傾向の 90%以上を網羅しております。

FdData 中間期末を購入いただいたお客様からは、「市販の問題集とは比べものにならない質の高さですね。子どもが受けた今回の期末試験では、ほとんど同じような問題が出て今までにないような成績をとることができました。」「製品の質の高さと豊富な問題量に感謝します。試験対策として、塾の生徒に FdData の膨大な問題を解かせたところ、成績が大幅に伸び過去最高の得点を取れました。」などの感想をいただいております。

◆サンプル版と製品版の違い

ホームページ上に掲載しておりますサンプルは、印刷はできませんが、製品の全内容を掲載しており、どなたでも自由に閲覧できます。問題を「目で解く」だけでもある程度の効果をあげることができます。しかし、FdData 中間期末がその本来の力を発揮するのは印刷ができる製品版においてです。印刷した問題を、鉛筆を使って一問一問解き進むことで、大きな学習効果を得ることができます。さらに、製品版は、すぐ印刷して使える「問題解答分離形式」、編集に適した「問題解答一体形式」、暗記分野で効果を発揮する「一問一答形式」(理科と社会)の 3 形式を含んでいますので、目的に応じて活用することができます。

※[FdData 中間期末の特徴\(QandA 方式\)](#) ([Shift]+左クリック→新規ウィンドウ)

◆FdData 中間期末製品版(Word 版)の価格(消費税込み)

※以下のリンクは[Shift]キーをおしながら左クリックすると、新規ウィンドウが開きます

[理科 1 年](#), [理科 2 年](#), [理科 3 年](#) : 各 7,800 円(統合版は 18,900 円) ([Shift]+左クリック)

[社会地理](#), [社会歴史](#), [社会公民](#) : 各 7,800 円(統合版は 18,900 円) ([Shift]+左クリック)

[数学 1 年](#), [数学 2 年](#), [数学 3 年](#) : 各 7,800 円(統合版は 18,900 円) ([Shift]+左クリック)

※Windows パソコンにマイクロソフト Word がインストールされていることが必要です。(Mac の場合はお電話でお問い合わせください)。

◆ご注文は、メール(info2@fdtext.com), または電話(092-811-0960)で承っております。

※[注文→インストール→編集・印刷の流れ](#), ※[注文メール記入例](#) ([Shift]+左クリック)

【Fd 教材開発】 Mail : info2@fdtext.com Tel : 092-811-0960