

【過去問 1】

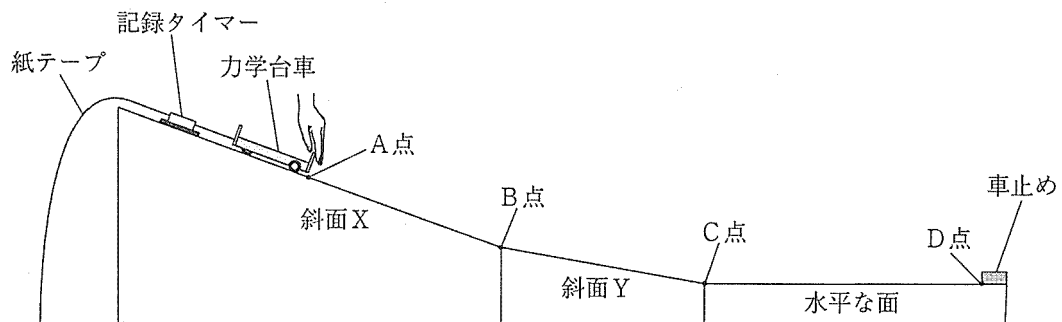
次の実験について、問いに答えなさい。

(北海道 2008 年度)

図のように、斜面X、斜面Yと水平な面をつなぎ、斜面X上のA点に力学台車の先端をあわせて手でささえ、力学台車に記録タイマーを通した紙テープをつけた。次に、記録タイマーのスイッチを入れ、力学台車から手をはなすと力学台車は運動をはじめ、斜面Xと斜面Yのつなぎ目B点を通り、さらに斜面Yと水平な面のつなぎ目C点を通り、水平な面の上を運動した後、D点で車止めに当たって静止した。このとき、斜面Xは斜面Yより傾きが大きく、AB間とBC間の距離は等しかった。

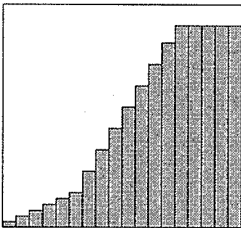
ただし、力学台車にはたらくまさつや空気の抵抗は無視できるものとする。

図

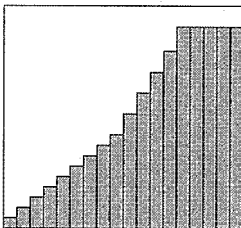


問1 力学台車の運動を記録した紙テープを、5打点ごとに切り取り、時間の順に左から紙にはりつけたものとして、最も適当なものを、ア～エから選びなさい。

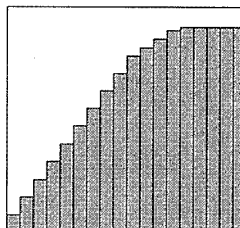
ア



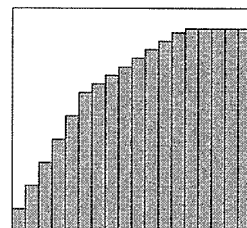
イ



ウ



エ



問2 次の文の (1)、(2) に当てはまる語句を書きなさい。

下線部の運動は、(1) とよばれる運動である。このとき、力学台車には水平な面から受ける力と重力がはたらいているが、力学台車が (1) をするのは、水平な面から受ける力と重力が (2) ためである。

問3 次の文の { } (1)、(2) に当てはまるものを、ア～ウからそれぞれ選びなさい。

この実験において、力学台車の先端がA点からB点に移動する間に増加した運動エネルギーは、力学台車の先端がB点からC点に移動する間に増加した運動エネルギーと比べて(1) {ア 大きい イ 小さい ウ 等しい} と考えられる。また、力学台車が車止めに当たる直前にもっている位置エネルギーは、力学台車が車止めに当たった後にもっている位置エネルギーと比べて(2) {ア 大きい イ 小さい ウ 等しい} と考えられる。

問 1		
問 2	(1)	
	(2)	
問 3	(1)	
	(2)	

問 1		ウ
問 2	(1)	等速直線運動
	(2)	つりあっている
問 3	(1)	ア
	(2)	ウ

問 1 斜面 Y は斜面 X より傾きが小さいので、斜面 Y を通過するとき速さの変化が小さくなる。

問 2 力学台車には、見かけ上力がはたらいっていない。

問 3 水平面は高さが一定なので、位置エネルギーは一定である。

【過去問 2】

水平面上に、板で斜面をつくり、質量 1 kg の台車をのせて、実験 1～3 を行った。

実験 1 図 1 のように、ばねはかりを使って、斜面の角度が 30° と 60° のときに台車にはたらく斜面方向の力の大きさを調べた。

実験 2 図 2 のように、斜面の角度を 15° にして台車を静かに離し、 $\frac{1}{50}$ 秒ごとに点を打つ記録タイマーで台車の運動を調べた。

実験 3 図 3 のように、斜面の角度を 30° にして、台車をいろいろな高さから静かに離し運動を調べた。次に、斜面の角度を 15° に変え、同じように台車の運動を調べた。

摩擦や空気抵抗は考えないものとして、次の問 1～問 3 に答えなさい。

(青森県 2008 年度)

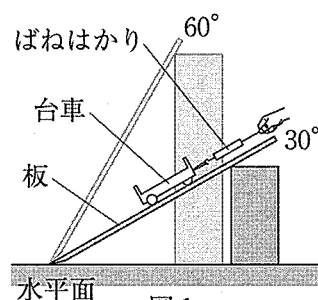


図 1

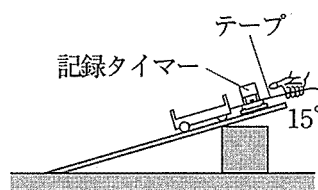


図 2

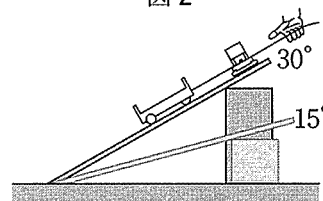


図 3

問 1 実験 1 で、角度が 30° のとき、ばねはかりは図 4 のイの値を示した。角度が 60° のときはどの値を示すか。図 4 のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。

問 2 図 5 は、実験 2 で得られたテープに定規をあてた様子を表している。基準点からはじめの 0.1 秒間の平均の速さは何 cm/秒 か、求めなさい。

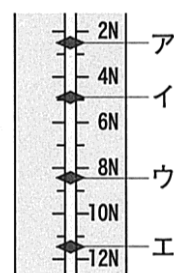


図 4

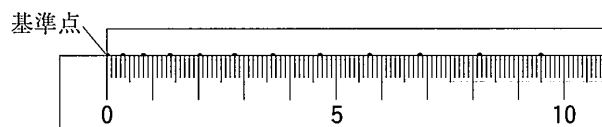


図 5

問 3 図 6 の㊸および a～d は、実験 3 で台車を離した位置を、破線はその高さを表している。次のア、イに答えなさい。

ア ㊸の位置から離れたときと斜面を下る台車の速さの変化(ふえ方)が等しくなるのは、a～d のどの位置から離れたときか。適切なものをすべて選び、その記号を書きなさい。

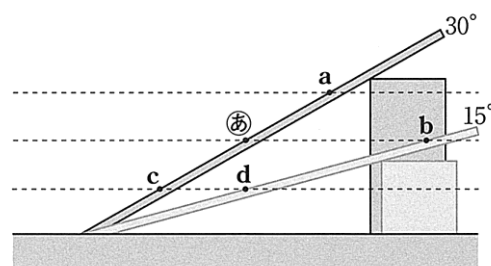


図 6

- イ ㊸の位置から離れたときと斜面を下った後の台車の速さが等しくなるのは、a～dのどの位置から離れたときか。適切なものを一つ選び、その記号を書きなさい。また、速さが等しくなる理由を書きなさい。

問1		
問2	cm/秒	
問3	ア	
	イ	理由：

問1	ウ	
問2	28cm/秒	
問3	ア	a, c
	イ	b 理由：位置エネルギーが同じだから。

問1 質量100gの物体にはたらく重力を1Nとすると、ばねはかりの値は10Nより小さくなる。

問2 0.1秒間に5打点を打つので、0.1秒間に進んだ距離は2.8cmである。「速さ[cm/秒]=距離[cm]÷時間[秒]」であるから、 $2.8[\text{cm}] \div 0.1[\text{秒}] = 28[\text{cm/秒}]$ である。

問3 ア 速さの変化が等しくなるのは、斜面の傾きが同じ斜面上を運動するときである。

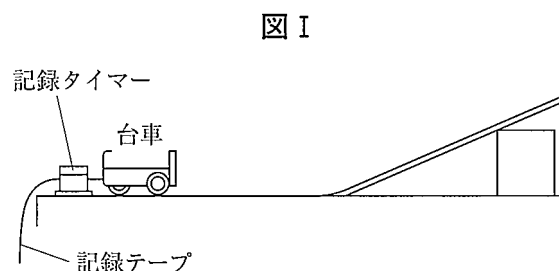
【過去問 3】

物体の運動のようすとエネルギーについて調べるため、次のような実験を行いました。これについて、あとの問1～問4の問いに答えなさい。ただし、物体にはたらく空気^{ていこう}の抵抗や摩擦^{まさつりよく}力はないものとします。

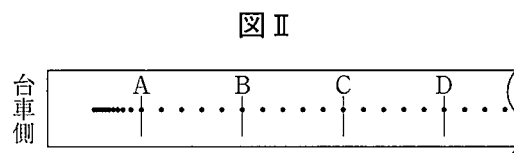
(岩手県 2008 年度)

実験1

- 1 図Ⅰのように、記録テープをつけた台車を、斜面に向けて手で瞬間的に押したのち、斜面をのぼっている途中で台車を手でおさえた。そのときの台車の運動のようすを、1秒間に50打点を記録する記録タイマーで調べた。



- 2 1で記録された記録テープに、図ⅡのようにA点を基準点として5打点ごとに印をつけ、それぞれB点～I点とした。



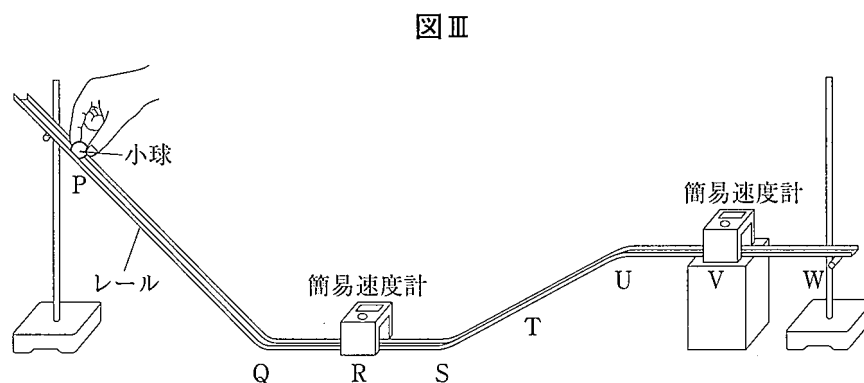
- 3 2のA点からそれぞれの点までの距離を測定し、その結果を次の表のようにまとめた。

表

記録テープの点	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A点からの距離 [cm]	0	17.2	34.4	51.6	68.8	85.1	99.8	112.9	124.4

実験2

- 4 図Ⅲのように、Q点とS点の間とU点とW点の間がそれぞれ水平になるように、レールをなめらかにつなげて、各水平面の途中のR点とV点に簡易速度計を設置した。



- 5 P点から小球を静かにはなすと、小球はレールから離れることなく転がってW点に達した。
- 6 簡易速度計で小球の速さを測定したところ、V点での速さはR点での速さよりおそいことがわかった。

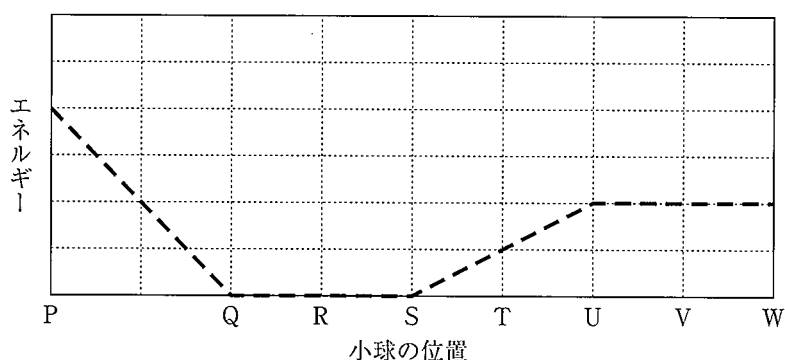
問1 実験1で、**3**の表のどの点とどの点の間で、台車が斜面をのぼり始めましたか。となり合うアルファベット2文字で書きなさい。

問2 **3**の表で、この台車のF G間の平均の速さはいくらですか。単位をつけて数字で書きなさい。

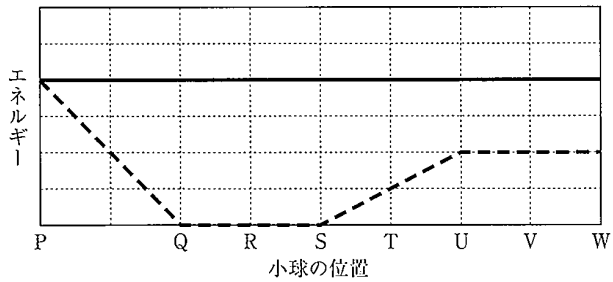
問3 実験2で、T点とV点でそれぞれ小球にはたらく力はどうなりますか。それぞれの力について述べた文の組み合わせとして正しいものを、次のア～エのうちから一つ選び、その記号を書きなさい。

	T点	V点
ア	進む向きと逆向きの力がはたらく	小球にはたらく力はつりあっている
イ	進む向きと逆向きの力がはたらく	進む向きと同じ向きの力がはたらく
ウ	進む向きと同じ向きの力がはたらく	小球にはたらく力はつりあっている
エ	進む向きと同じ向きの力がはたらく	進む向きと同じ向きの力がはたらく

問4 実験2で、P点からW点までの間の小球がもつ位置エネルギーを表すグラフは、次の図の破線(-----)のように表されます。このとき、小球がもつ力学的エネルギーを表すグラフはどのようにになりますか。そのグラフを図中に実線(——)でかき入れなさい。



問1	
問2	
問3	
問4	

問 1	E F
問 2	147cm/秒
問 3	ア
問 4	

問 1 E 点までは 5 打点ごとに 17.2cm ずつ運動している。F 点から 5 打点ごとの運動する距離が小さくなっている。これは斜面をのぼるとき、速さがだんだん遅くなるためである。

問 2 「速さ[cm/秒]=距離[cm]÷時間[秒]」、1 打点は $\frac{1}{50}$ 秒であるから 5 打点の時間は $\frac{1}{50}$ [秒]×5=0.1[秒]である。よって、14.7[cm]÷0.1[秒]=147[cm/秒]である。

問 4 力学的エネルギーは、位置エネルギーと運動エネルギーの和で一定である。P 点で運動エネルギーは 0 である。

【過去問 4】

次の問 1, 問 2 の問いに答えなさい。

(宮城県 2008 年度)

問 1 次の(1)～(3)の問いについて、それぞれア～エから最も適切なものを 1 つ選び、記号で答えなさい。

(1) そりが雪の斜面を下るとき、速さがだんだんはやくなるにつれて、小さくなるエネルギーはどれですか。

ア 位置エネルギー イ 光エネルギー ウ 音エネルギー エ 運動エネルギー

(2) 10cm³の水がすべて氷に変化すると、氷の体積はおよそ何 cm³になりますか。

ア 8cm³ イ 9cm³ ウ 10cm³ エ 11cm³

(3) まわりの温度が下がっても、体温をほぼ一定に保つことができる動物はどれですか。

ア アユ イ ヘビ ウ カラス エ カエル

問 2 宮城県内において、1月20日の午後9時に星座を観察しました。次の(1), (2)の問いに答えなさい。

(1) このとき南の空に見えた代表的な星座を、次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア カシオペヤ座 イ さそり座 ウ しし座 エ オリオン座

(2) このとき南の空に見えた星座を、毎日同じ時刻に観察していくと、星座の位置は、東、西のどちらの方位へ、1日に約何度ずつ移動しますか。

問 1	(1)	
	(2)	
	(3)	
問 2	(1)	
	(2)	() へ約 () 度

問 1	(1)	ア
	(2)	エ
	(3)	ウ
問 2	(1)	エ
	(2)	(西) へ約 (1) 度

問 1 (1) 位置エネルギーは高さをもつエネルギーである。斜面を下るとき、高さはだんだん低くなり、位置エネルギーは運動エネルギーに移り変わるので、運動エネルギーはだんだん大きくなる。

(2) 水が氷になると体積が大きくなるので、10cm³より大きいものを選ぶ。

(3) 体温をほぼ一定に保つことができるのは、ほニュウ類と鳥類である。カラスは鳥類である。アユは魚類、ヘビはハチュウ類、カエルは両生類である。

問 2 (1) オリオン座は冬の代表的な星座である。オリオン座は12月20日ごろの真夜中に南中する。カシオペヤ座は北の空に見える星座である。さそり座は夏の星座である。しし座は春の星座である。

(2) 地球の公転のため、同じ時刻に見える星座の位置は1日に1度、1か月に30度の割合で東から西へ移動す

る。

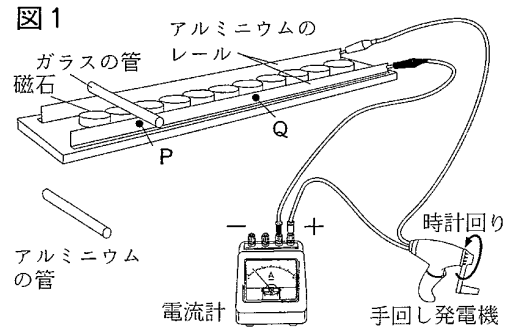
【過去問 5】

次の問1，問2の問いに答えなさい。

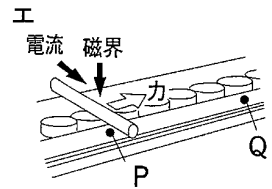
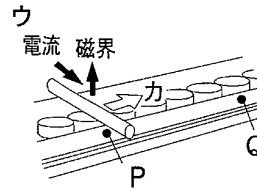
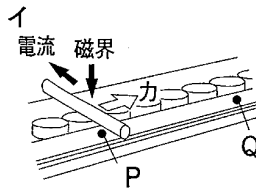
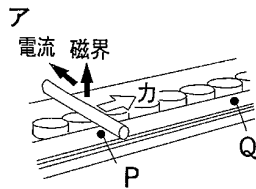
(宮城県 2008 年度)

問1 磁界と電流に関する次の実験について、あとの(1)～(4)の問いに答えなさい。

〔実験〕 図1のように、アルミニウムでつくった水平な2本のレールの間に、N極を上にして磁石を並べて固定し、手回し発電機、電流計をレールに導線でつないだ。ガラスの管をレールのP点に置き、手回し発電機を時計回りに回したところ、電流計の針はふれず、ガラスの管は動かなかった。ガラスの管をアルミニウムの管にかえて、同じように手回し発電機を回したところ、電流計の針は+の向きにふれ、アルミニウムの管はP点からQ点に向かって動き出した。



- (1) ガラスの管のように、電流がほとんど流れないものを何というか、書きなさい。
- (2) アルミニウムの管がP点からQ点に向かって動き出したとき、管に流れる電流の向きと磁石による磁界の向きを矢印で表した図として正しいものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。なお、アルミニウムの管が磁界から受ける力の向きを白い矢印(⇨)で示しています。

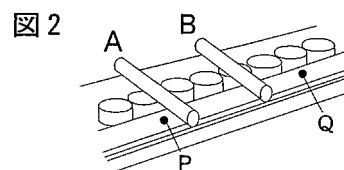


- (3) アルミニウムの管がQ点を通過した後も、レールに同じ強さの電流を流し続けました。このとき、レール上のアルミニウムの管にはたらく力の大きさと運動のようすについて、最も適切に述べているものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア はたらく力の大きさは一定で、一定の速さで動き続ける。
- イ はたらく力の大きさは一定で、だんだんはよくなっていく。
- ウ はたらく力の大きさは大きくなっていき、一定の速さで動き続ける。
- エ はたらく力の大きさは大きくなっていき、だんだんはよくなっていく。

- (4) 図2のように、2本のアルミニウムの管A、Bを置いて、実験と同じように手回し発電機を時計回りに回したところ、BはQ点に向かって動き出しました。このときのAに流れる電流と運動のようすについて正しく述べているものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

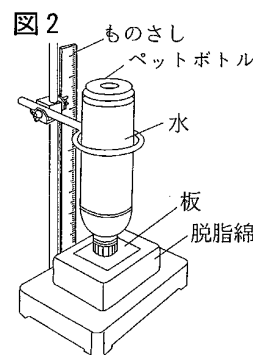
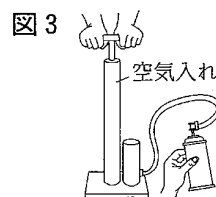
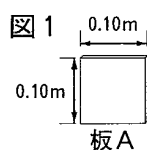
- ア Aには電流が流れないため、動かない。
 イ Aには電流は流れないが、Bと逆向きに動き出す。
 ウ AにはBと逆向きの電流が流れるため、Bと逆向きに動き出す。
 エ AにはBと同じ向きの電流が流れるため、Bと同じ向きに動き出す。



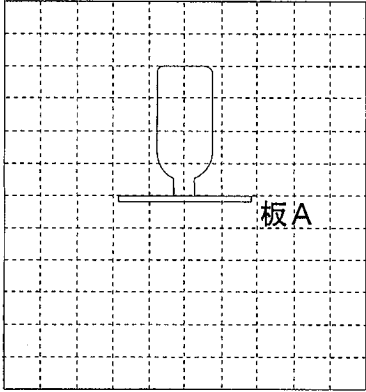
問2 圧力に関する次の実験Ⅰ、実験Ⅱについて、あとの(1)～(3)の問いに答えなさい。

〔実験Ⅰ〕 図1のような板A、Bを用意し、板Aを図2のように、脱脂綿の上に置き、水を入れた500gのペットボトルをさかさに立てて、脱脂綿のへこみ方を観察した。板Bについても、同じ実験を行ったところ、脱脂綿のへこみは、板Bにペットボトルを立てたときの方が大きくなった。

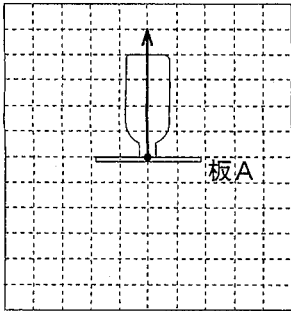
〔実験Ⅱ〕 電子てんびんを用いてスプレーの空き缶の重さをはかった。次に、図3のようにスプレーの空き缶に空気をため、重さをはかったところ、少しだけ重くなった。



- (1) 実験Ⅰで、図2のように立てたとき、ペットボトルが板Aから受ける力を、解答用紙の図に力の矢印で表しなさい。ただし、解答用紙の1めもりは1Nの力の大きさを表すものとします。
- (2) 実験Ⅰのへこみ方のちがいは脱脂綿にはたらく圧力のちがいによって生じます。板Bを置いたときに脱脂綿にはたらく圧力は、板Aを置いたときに脱脂綿にはたらく圧力のおよそ何倍になるか、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。ただし、板A、Bの重さは無視できるものとします。
- ア $\frac{1}{4}$ 倍 イ $\frac{1}{2}$ 倍 ウ 2倍 エ 4倍
- (3) 実験Ⅱの結果から、空気にも重さがあることがわかります。次の①、②の問いに答えなさい。
- ① 上空までの厚い空気の層に重力がはたらくことによって、地球上で生じている圧力を何というか、書きなさい。
- ② ①の圧力を100000Paとすると、この圧力は板Bに、500gのペットボトルを何本積み重ねたときの圧力と同じになるか、求めなさい。

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

本

問 1	(1)	絶縁体 「不導体」も正答
	(2)	ア
	(3)	イ
	(4)	エ
問 2	(1)	
	(2)	エ
	(3)	①
		②

大気圧 「気圧」も正答

50 本

問 1 (2) 電流計の針は+の向きにふれたので、手回し発電機の+極側が電流計の+端子につながっている。磁界は、N極から生じる。

(3) 物体に一定の力がはたらくとき、物体の速さはだんだんはやくなる。

(4) A と B は並列回路になるので、同じ向きに電流が流れる。

問 2 (1) 500 g の物体にはたらく重力の大きさは 5 N である。接する面全体に力がはたらくとき、作用点は中心に

あると考える。

(2) 板Aの面積は板Bの4倍である。はたらく力が同じとき、圧力は力がはたらく面積に反比例するので、板Bを置いたときに脱脂綿にはたらく圧力は、板Aを置いたときの4倍である。

(3) ②「力の大きさ[N]=圧力[Pa]×力を受ける面積[m²]」である。板Bの面積は 0.0025 m²であるから、 $100000[\text{Pa}] \times 0.0025[\text{m}^2] = 250[\text{N}]$ 。250 Nの力は質量 25000 g の物体にはたらく重力の大きさであるから、 $25000[\text{g}] \div 500[\text{g}] = 50$ である。

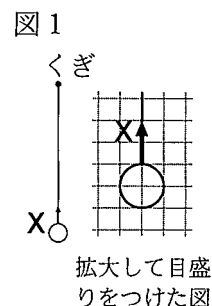
【過去問 6】

壁に打ちつけたくぎに糸の一端を結び、もう一方に球形のおもりをつけてふりこにした。ふりこの運動では力学的エネルギーが保存されるものとして、次の問1～問3の問いに答えなさい。

(秋田県 2008 年度)

問1 静止しているおもりにはいくつかの力がはたらく。図1の矢印Xは、おもりの質量を100 gにしたときにはたらく力の一つである。

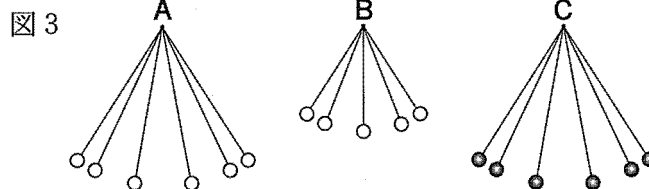
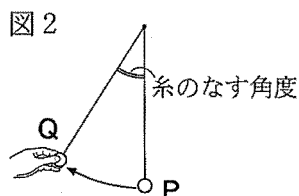
- ① 矢印Xはどんな力か、「おもり」という語句を用いて書きなさい。
- ② 質量が150 gのおもりにかえたとき、このおもりにはたらくすべての力を矢印を用いてかきなさい。ただし、図1のように、質量100 gのおもりにはたらく矢印Xの大きさは、方眼2目盛りで表すものとする。



問2 表で示した三つのふりこA～Cを用意した。図2のように、A～Cのおもりを最下点PからQの位置まで、糸のなす角度が同じになるように引き上げて静かにはなした。図3は、おもりが左から右へ1回移動したときのようすを、一定の時間間隔でそれぞれ記録したものである。表と図3をもとにまとめた〈結果〉の(Y)、(Z)にあてはまる内容を書きなさい。

表

ふりこ	A	B	C
おもりの質量	100 g	100 g	100 g より大きい
糸の長さ	100cm	100cm より短い	100cm



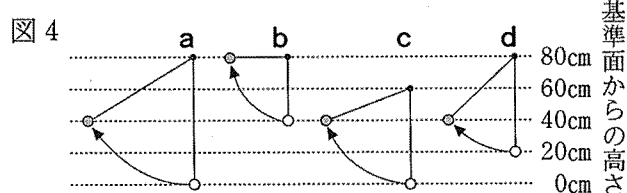
〈結果〉

おもりが左から右へ1回移動するのにかった時間

- ・おもりの質量を変えずに糸の長さを短くした場合は、(Y)。
- ・糸の長さを変えずにおもりの質量を大きくした場合は、(Z)。

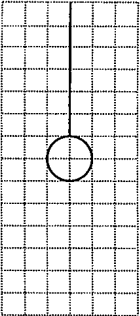
問3 図4のように、糸の長さやくぎの位置をかえて、質量が同じおもりを四つぶら下げた。

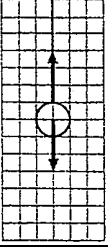
- ① それぞれのおもりが最下点で静止しているとき、おもりの位置エネルギーが最も大きなものはa～dのどれか、一つ選んで記号を書きなさい。



- ② 図4のように、 $a \sim d$ のおもりを最下点から ■ の位置までそれぞれ引き上げて静かにはなした。おもりが最下点を通過するときの運動エネルギーの大きさの関係はどうなるか、次から一つ選んで記号を書きなさい。

ア $a > c > b > d$ イ $a > c > b, c = d$ ウ $a = b = c, a > d$ エ $b > c > a > d$ オ $b > d > a, a = c$ カ $b > a, a = c = d$

問 1	①	
	②	
問 2	Y	
	Z	
問 3	①	
	②	

問 1	①	例 糸がおもりを引く力
	②	
問 2	Y	例 短くなる
	Z	例 変わらない
問 3	①	b
	②	ウ

問 1 ② 質量 100 g のおもりに対する力の大きさは 2 目盛りであるから、質量 150 g のおもりに対する力は 3 目盛りである。また、重力は、おもりの中心にはたらくと考える。

問 2 糸の長さが短いほど、おもりが左から右へ 1 回移動するのにかかる時間は短くなる。また、移動するのにかかる時間は、おもりの質量には関係しない。

問 3 ② a, b, c は、どれも最下点と ■ の高さの差が 40 cm である。d は高さの差が 20 cm である。

【過去問 7】

次は、従来の火力発電、バイオマス発電、コージェネレーションシステムについて、発電の特徴をそれぞれまとめたものである。次の問1～問4の問いに答えなさい。

(秋田県 2008 年度)

従来の火力発電 <u>a</u> 石油, 石炭, 天然ガスなどの化学エネルギーを使って発電する。日本の総発電量に占める割合は、最も大きい。資源の枯渇や環境への影響が課題となっている。	バイオマス発電 生物体をつくっている有機物の化学エネルギーを使って発電する。<u>b</u> 稲わらなどの植物繊維や家畜の糞尿から得られるアルコールやメタン、森林の <u>c</u> 間伐材を利用している。	コージェネレーションシステム 液化天然ガス等の化学エネルギーを使って自家発電するとともに、そのときに発生する熱を給湯や暖房に利用するシステムである。
---	---	--

問1 地下資源である下線部 a をまとめて何というか、書きなさい。

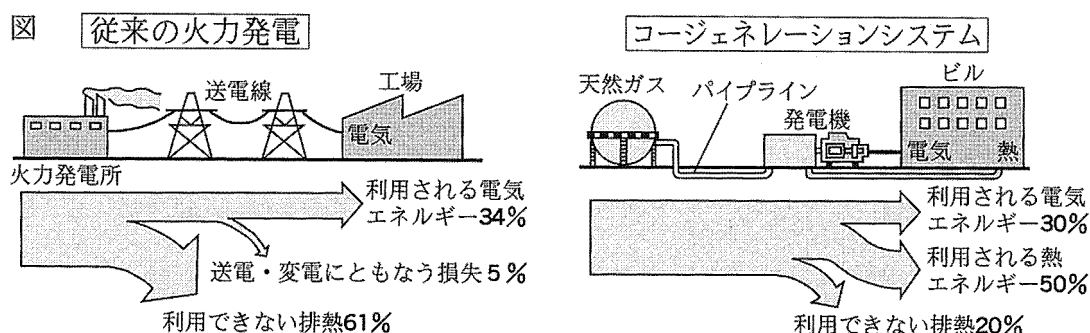
問2 表は、自然界で下線部 b, c を最終的には無機物に変えるはたらきをする生物をなかま分けしたものである。表に示した I, II の生物のなかまをそれぞれ何というか、書きなさい。

表

I	カビ, キノコ
II	乳酸菌, 大腸菌

問3 下線部 a を利用する従来の火力発電に比べて、下線部 b, c を利用するバイオマス発電にはどんな利点があるか、書きなさい。

問4 図は、従来の火力発電とコージェネレーションシステムについて、それぞれの発電に用いた化学エネルギーがどのように移り変わっていくかを、模式的に表した一例である。



① 図をもとに、従来の火力発電とコージェネレーションシステムについて、移り変わったエネルギーの割合を比較した。最も違いが大きいのは次のどれか、一つ選んで記号を書きなさい。

ア 利用される電気エネルギー

イ 送電・変電に伴う損失

ウ 利用できない排熱

エ 利用される熱エネルギー

- ② 図のコージェネレーションシステムで利用される電力が 4,500kW のとき、このシステム全体で利用されるエネルギーは、1 秒間に何 kJ になるか、求めなさい。

問 1		
問 2	I	
	II	
問 3		
問 4	①	
	②	kJ

問 1		化石燃料
問 2	I	菌類
	II	細菌類
問 3		例 ・再生可能な有機物をエネルギーとして利用できること ・廃棄物としてあつかわれてきた有機物をエネルギーとして有効に活用できること など
問 4	①	工
	②	12,000 kJ

- 問 4 ① 従来の発電では、利用できない排熱が 61%であるが、コージェネレーションシステムでは発電時に発生した熱を給湯や暖房に使用するため、利用できない排熱は 20%である。
- ② 全電力は $4500[\text{kW}] \div 0.3 = 15000[\text{kW}]$ ，利用される電力は、 $15000[\text{kW}] \times 0.8 = 12000[\text{kW}]$ である。1 秒間に 12000kW 使用した熱量は、12000kJ である。

【過去問 8】

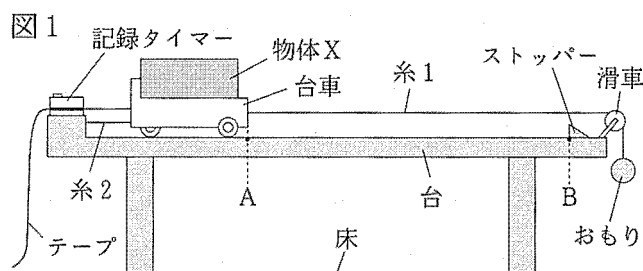
物体の運動について調べるために、図1のように、水平な台と記録タイマーを用いた装置を組み、次の①、②の手順で実験を行った。この実験で、物体Xをのせた台車は、A点からB点のストッパーの位置まで移動できるが、台車がB点に達する前におもりが床に達して、糸1がゆるむようになっている。また、台車、物体X、おもりの重さは、それぞれ9 N、4 N、2 Nである。あとの問いに答えなさい。

ただし、台車、滑車、記録タイマーの摩擦や、テープの重さ、空気の抵抗は、無視できるものとする。

(山形県 2008 年度)

【実験】

- ① 台車がA点から動かないように、水平に張った糸2で、台車を支えた。
- ② 糸2を切り、A点からB点まで台車と一体となって移動する物体Xの運動を、台に固定した記録タイマーで記録した。



問1 ①で、糸2が台車を支える力の大きさは何Nか、書きなさい。

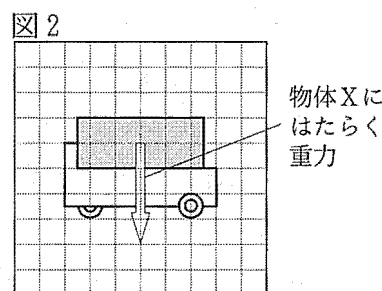
問2 ②で記録されたテープを調べたところ、はじめの方は打点間隔がだんだん広くなり、あるところからは打点間隔が一定になっていた。このことから、おもりが床に達したあとに、物体Xは等速直線運動をしたことがわかった。

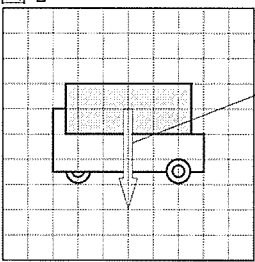
(1) はじめの方の打点間隔がだんだん広がったのはなぜか。その理由を、運動エネルギーと位置エネルギーの変化に着目して、書きなさい。

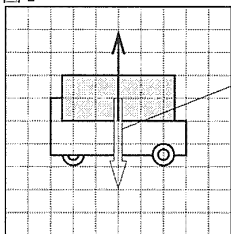
(2) おもりが床に達したあとに、物体Xが等速直線運動をしたのは、物体Xがある性質をもつからである。この性質を何というか、書きなさい。

(3) 打点間隔が一定になった部分では、0.1秒間ごとの打点間隔が、8.9cmであった。物体Xの速さは何m/秒か、求めなさい。

問3 図2は、物体Xにはたらく重力を、方眼上に示したものである。糸1がゆるんでから台車がB点に達するまでの間に、台車から物体Xにはたらく力を、図2に矢印でかきなさい。



問 1	N	
問 2	(1)	
	(2)	
	(3)	m/秒
問 3	図 2  物体Xにはたらく重力	

問 1	2 N	
問 2	(1)	例 おもりの位置エネルギーが減少した分，台車，物体X，おもりの運動エネルギーが増加し，物体Xが速くなったから。
	(2)	慣性
	(3)	0.89 m/秒
問 3	図 2  物体Xにはたらく重力	

問 1 糸 2 が支えているのは，おもりの重さだけである。

問 2 (3) 「速さ[m/秒]=距離[m]÷時間[秒]」，8.9[cm]=0.089[m]であるから，0.089 [m]÷0.1[秒]=0.89[m/秒]である。

問 3 物体が等速直線運動をするとき，進行方向に力のはたらかない。

【過去問 9】

水平な実験台の上で、台車の運動を調べる実験を行った。問1～問4の問いに答えなさい。

(福島県 2008 年度)

図1のように、台車に3台の小型扇風機を固定した。どの小型扇風機の羽根を回しても、台車は前向きに、一直線上をなめらかに動いた。

図2のように、ばねをとりつけたブロックと1秒間に50打点する記録タイマーを実験台に固定し、記録用の紙テープに台車の運動が記録できるようにした。

実験

- ① 3台の小型扇風機の羽根をすべて回してから、手で台車を押しつけて台車の前をばねに押しつけ、ばねを縮めた。
- ② 記録タイマーのスイッチを入れ、台車を押しつけている手を離し、台車の運動を紙テープに記録した。

結果

台車を押しつけている手を離すと、縮んでいたばねが伸びて、台車は後ろ向きに動き出した。図3は、記録された紙テープを、台車がばねから離れたときの打点から5打点ごとに切り、それらを左から順に台紙にはりつけたものの一部である。左から1番目の紙テープの長さは2.0cmであり、左から2番目以降の紙テープの長さは、直前の紙テープの長さに比べて0.2cmずつ短くなっていた。

図1

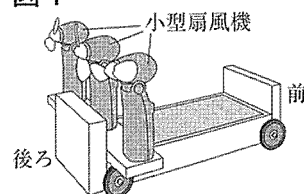


図2

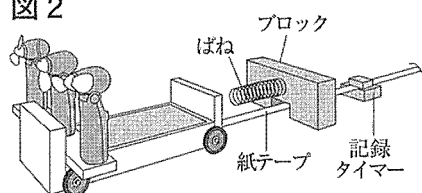
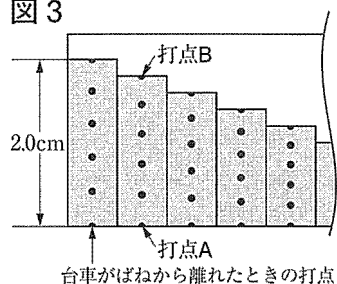


図3



問1 次の文は、ばねから離れた後の台車にはたらく水平な方向の力について述べたものである。文の中にあてはまるものは何か。下のア～ウの中から1つ選びなさい。

図3において、紙テープの長さがだんだん短くなっていることから、台車には、ことがわかる。

- ア 運動の向きに力がはたらいている
 イ 運動の向きとは逆向きに力がはたらいている
 ウ 運動の向きにも、その逆向きにも力がはたらいていない

問2 次の文の中の (a), (b) にあてはまる数字を書きなさい。

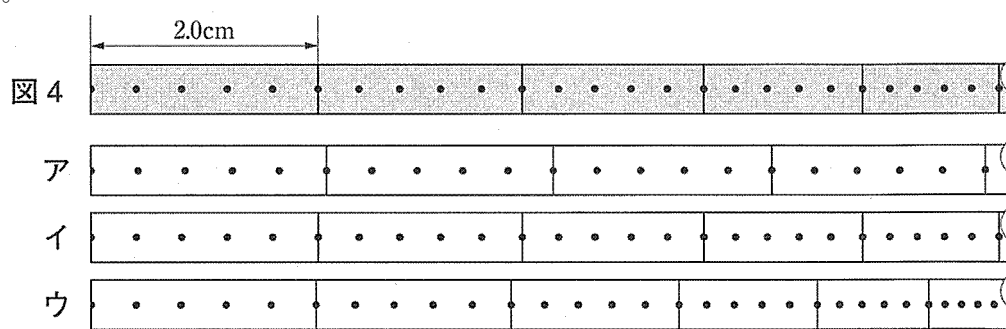
図3におけるそれぞれの紙テープの長さは、いずれも (a) 秒間に台車が移動した距離を表している。記録タイマーが打点Aを打ってから打点Bを打つまでの間の台車の平均の速さは、(b) cm/秒である。

問3 台車がばねから離れたときから、後ろ向きに動いてばねから最も遠ざかるときまでに、台車が移動した距離は何 cm か。小数第1位まで求めなさい。

問4 次の図4は、前の実験で得られた紙テープを、5打点ごとに区切ったものである。

3台の小型扇風機のうち、中央の1台だけ羽根を回してから、上と同じ実験を行った。このときの台車の運動を記録した紙テープはどれか。下のア～ウの中から、最も適当なものを1つ選びなさい。

ただし、下の4本の紙テープにおいては、いずれも左の端の打点を、台車がばねから離れたときの打点とする。



問1	
問2	(a) 秒間
	(b) cm/秒
問3	cm
問4	

問1	イ
問2	(a) 0.1 秒間
	(b) 18 cm/秒
問3	11.0 cm
問4	ア

問2 「速さ[cm/秒]=距離[cm]÷時間[秒]」であるから、 $1.8[\text{cm}] \div 0.1[\text{秒}] = 18[\text{cm/秒}]$ である。

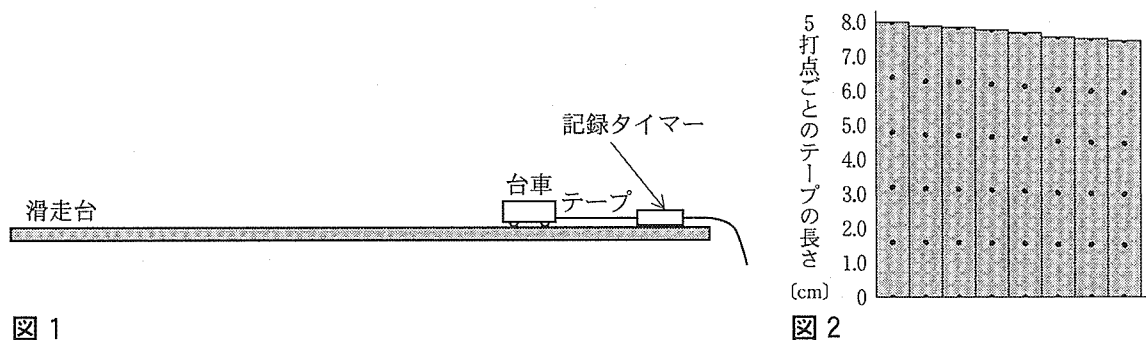
問3 2 cm, 1.8 cm, 1.6 cm……0.4 cm, 0.2 cm までのテープの長さの和である。

【過去問 10】

台車を用いて、次の実験 1, 2 を行った。

(茨城県 2008 年度)

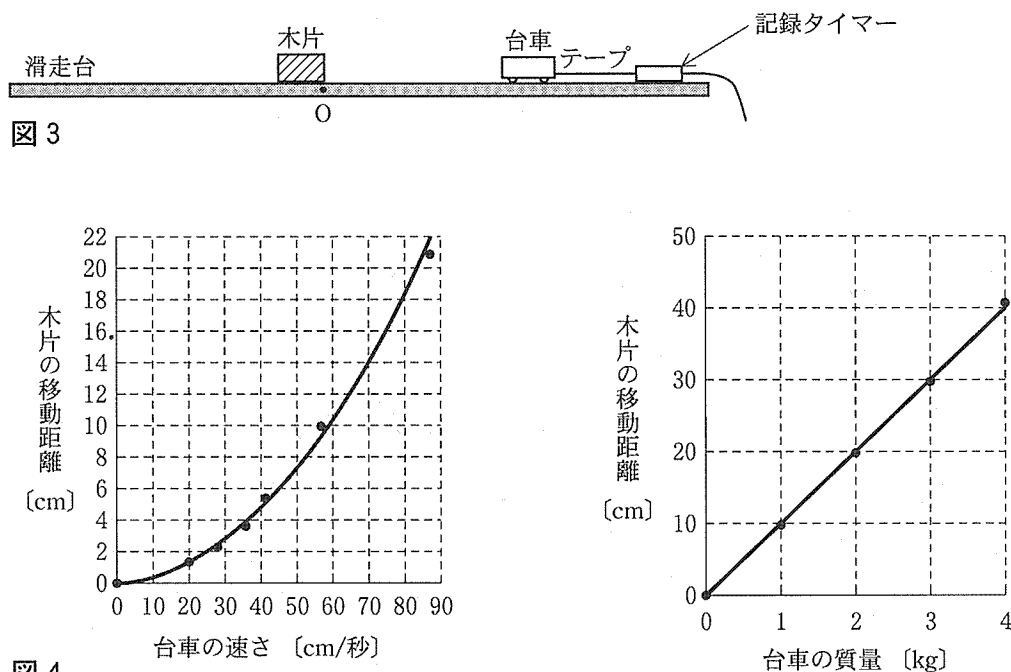
実験 1 図 1 のように、滑走台を水平に置き、記録タイマーを台に固定し、テープを取りつけた台車を台の上ののせて静止させた。手で台車をおして、その手をはなしたところ、台車はそのまままっすぐ進んだ。このとき記録したテープのうち、手でおしていたときに記録していた部分をのぞいたところから 5 打点ごとに切りはなし、順に左から台紙にはりつけると、図 2 のようになった。



実験 2 図 3 のように、滑走台上の 0 点に木片を置き、実験 1 と同じように、台車を手でおして動かして衝突させたところ、台車は木片をおしながら移動して静止した。

この実験を台車の速さを変えて行い、木片の移動距離を調べた。次に台車の速さは一定にして、台車におもりをのせ、質量を変えて行い、木片の移動距離を調べた。

図 4 はこれらの結果をもとに、台車の速さと木片の移動距離の関係と、台車の質量と木片の移動距離の関係をそれぞれグラフにしたものである。



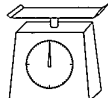
この実験 1, 2 に関して, 次の問 1～問 4 の問いに答えなさい。ただし, 記録タイマーは 1 秒間に 50 打点打つものとする。

問 1 これらの実験を行うために必要なものを次のア～カの中から二つ選んで, その記号を書きなさい。

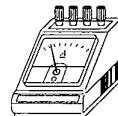
ア ストップウォッチ



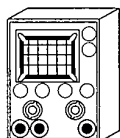
イ 上皿ばかり



ウ 電流計



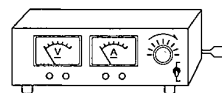
エ オシロスコープ



オ ものさし



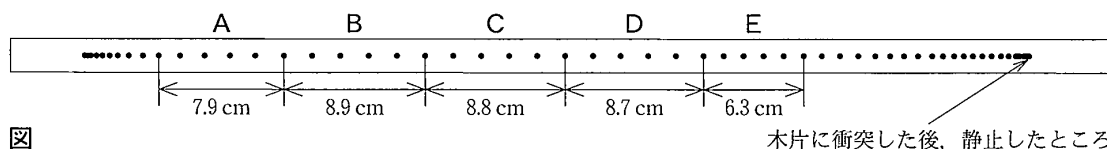
カ 直流電源装置



問 2 次の文中の あ, い にあてはまる語を書きなさい。

図 2 の各区間のテープの長さが右になるにつれて少しずつ短くなっていることから, 台車が少しずつ遅くなっていることがわかる。これは, あ 力や空気の抵抗など, 台車の運動の向きと逆向きの力がはたらいているからである。もしも, 外からどんな力もはたらかなければ, 動いている物体はいつまでも等速直線運動を続けようとする。物体がもつこのような性質を い という。

問 3 下の図は, 実験 2 のテープを 5 打点ごとに区切って各区間を A, B, C, D, E とし, その長さを示したものである。木片に衝突したときの速さを求めるにはどの区間を用いればよいか。その区間を A～E の中から一つ選んで, その記号を書きなさい。また, その区間での平均の速さを求めなさい。



問 4 台車のもっている運動エネルギーは, 木片の移動距離が大きいほど大きい。台車のもっている運動エネルギーについて, 図 4 の二つのグラフからそれぞれいえることを書きなさい。

問 1		
問 2	あ	(力)
	い	
問 3	区間	
	速さ	cm/秒
問 4		

問 1	イ		オ	
問 2	あ	まさつ 力		
	い	慣性		
問 3	区間	D		
	速さ	87 cm/秒		
問 4	(台車の運動エネルギーは)			
	台車の速さが大きいほど大きい。			
問 4	(台車の運動エネルギーは)			
	台車の質量が大きいほど大きい。			

問 1 上皿ばかりは、台車にのせるおもりの質量を測定するのに使用する。ものさしは、木片の移動距離を測定するのに使用する。

問 2 物体に力がはたらかないとき、物体がその運動の状態を保とうとすることを「慣性の法則」という。

問 3 BからDまでの区間は、まさつ力や空気の抵抗のため少しずつ遅くなっている。Eの区間は急に遅くなっているの、木片に衝突する直前の記録はDである。「速さ[cm/秒]=距離[cm]÷時間[秒]」である。

1 打点の時間は $\frac{1}{50}$ 秒であるから、5 打点ごとの時間は $\frac{1}{50} \times 5 = 0.1$ [秒]である。

したがって、 $8.7[\text{cm}] \div 0.1[\text{秒}] = 87[\text{cm/秒}]$ である。

【過去問 11】

台車の運動について調べるために、次の実験(1)、(2)を行った。

- (1) 図1のように、水平な机の上に置いた台車とおもりをひもで結び、ひもを滑車にかけてから台車を手で支えて全体を静止させる。このときのおもりの床からの高さを h とする。次に、静かに手をはなすと台車とおもりは運動をはじめた。やがて、おもりは床について静止したが、台車はその後も運動を続けた。図2は、この運動のようすを1秒間に50回点を打つ記録タイマーでテープに記録したものであり、AからHは、5打点ごとの区間を表している。

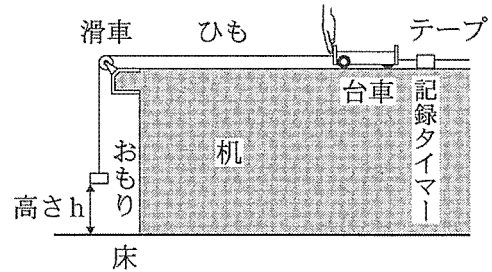


図1

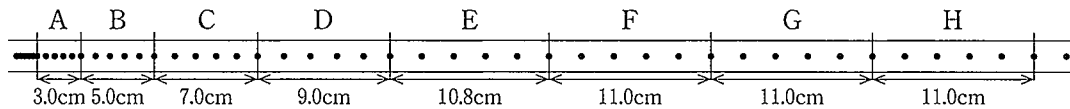


図2

- (2) 次に、おもりを重さの異なるものに取り換え、手をはなす直前のおもりの床からの高さを、 h とは別の高さに変えて、(1)と同様の実験を行った。図3は、このとき記録されたテープであり、IからPは、5打点ごとの区間を表している。

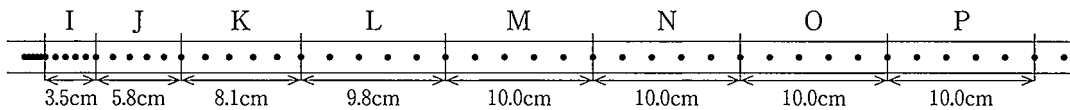


図3

このことについて、次の問1、問2、問3、問4の問いに答えなさい。ただし、摩擦、空気の抵抗、ひもの重さや伸び縮みは考えないものとする。

(栃木県 2008 年度)

問1 実験(1)で、区間Bでの台車の平均の速さは何 cm/秒か。

問2 実験(1)で、おもりが床についたのは、テープのどの区間が記録されているときか。AからHの記号で答えなさい。

問3 実験(1)で、区間Aから区間Hまでが記録されている間の、ひもが台車を引く力について正しく述べているのはどれか。

- ア 力はしだいに大きくなっていき、途中から一定の大きさになった。
 イ 力はしだいに小さくなっていき、途中からおもりにはたらく重力と同じ大きさになった。
 ウ 力は常に一定の大きさを、おもりにとはたらく重力と同じ大きさであった。
 エ 力ははじめのうち一定の大きさを、途中から0になった。

問4 実験(1)と比べて実験(2)では、おもりの重さと、手をはなす直前のおもりの床からの高さを、それぞれどのように変えたか。正しい組み合わせを選びなさい。

	重さ	高さ
ア	軽くした	低くした
イ	軽くした	高くした
ウ	重くした	低くした
エ	重くした	高くした

問1	cm/秒
問2	
問3	
問4	

問1	50 cm/秒
問2	E
問3	エ
問4	ウ

問1 「速さ[cm/秒]=距離[cm]÷時間[秒]」、1打点は $\frac{1}{50}$ 秒だから5打点では、 $\frac{1}{50}$ [秒]×5=0.1[秒]である。

よって5[cm]÷0.1[秒]=50[cm/秒]である。

問2 Fから等速直線運動をしているので、おもりが床についたのはEの区間である。

問4 実験(2)のほうが速くなる割合が大きいので、おもりの重さは重い。実験(1)と実験(2)で、台車が等速直線運動するまでに運動した距離は、それぞれ34.8cm、27.2cmであるから実験(2)のほうが手をはなす直前のおもりの高さは低い。

【過去問 12】

次の問1～問4の問いに答えなさい。

(群馬県 2008 年度)

問1 花のつくりについて、次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

- (1) 次の文は、アブラナの花のつくりについて述べたものである。文中の①～③に当てはまる語を、それぞれ書きなさい。

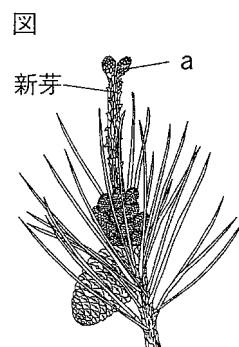
アブラナの花には、がく、花びら、①、②がある。①の先のやくでは、花粉がつくられる。また、②の下部のふくらみの部分を③という。

- (2) マツやイチョウなどの裸子植物の花は、アブラナの花とはつくりが異なる。裸子植物の花の特徴を、「はい珠」という語を用いて、簡潔に書きなさい。

- (3) 図は、新芽が出ているマツの枝先をスケッチしたものである。次の文の①、②のそれぞれに当てはまる語の組合せとして正しいものを、下のア～エから1つ選びなさい。

図のaの①は、やがて、まつかさとなる。まつかさの内側では、②がつくられる。

- ア [① おばな ② 花粉] イ [① おばな ② 種子]
ウ [① めばな ② 花粉] エ [① めばな ② 種子]



問2 化学変化と質量との関係調べるために、次の実験を行った。後の(1)～(3)の問いに答えなさい。

[実験](a) 図のように、うすい過酸化水素水（オキシドール）を入れた試験管と、二酸化マンガンプラスチックの容器に入れ、密閉した。この容器を電子てんびんにのせ、全体の質量を測定したところ、57.6 gであった。

- (b) 次に、密閉した容器を傾けて、うすい過酸化水素水と二酸化マンガンを混ぜたところ、気体が発生した。反応が終わった後、全体の質量を測定したところ、57.6 gであった。



- (1) 実験の(b)で発生した気体と同じ気体が発生するものを、次のア～エから1つ選びなさい。

- ア 酸化銀を加熱する。 イ スチールウールを加熱する。
ウ 鉄と硫黄の混合物を加熱する。 エ 酸化銅と炭素の混合物を加熱する。

- (2) 実験の(a)と(b)で、質量が変わらなかった理由を、「化学変化」、「原子」という語を用いて、簡潔に書きなさい。

- (3) 実験の(b)の後、密閉した容器のふたを開け、再びふたを閉めてから全体の質量を測定すると、実験の(b)で測定した質量と比べてどのように変化するか、次のア～ウから1つ選びなさい。

ア 大きくなる イ 変わらない ウ 小さくなる

- 問3 落ち葉がつもっている林で、落ち葉や土の中の生物の観察を行った。表は、その観察結果をまとめたものである。後の(1)～(3)の問いに答えなさい。

表

観 察 結 果	・落ち葉の下や土の中には、ダンゴムシ、ムカデ、ミミズがいた。
	・つもった落ち葉には、白っぽいカビがついていた。
	・表面の落ち葉を手でよけて掘っていくと、下の層ほど落ち葉は細かくなっていた。

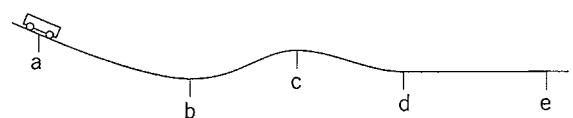
- (1) 動物を背骨があるかないかで分類するとき、観察されたダンゴムシ、ムカデ、ミミズのような動物を何というか、書きなさい。
- (2) ダンゴムシは落ち葉を食べ、ムカデはダンゴムシを食べる。このような食べる・食べられるという関係のつながりを何というか、書きなさい。
- (3) 次の文は、観察結果について考察したものである。文中の①～④のそれぞれに当てはまる語の組合せとして正しいものを、下のア～エから1つ選びなさい。

落ち葉が細かくなっていたのは、ダンゴムシなどの①が落ち葉を食べたことや、落ち葉についたカビなどの②が、③を④に変えたことなどによると考えられる。

- ア [① 消費者 ② 分解者 ③ 無機物 ④ 有機物]
 イ [① 消費者 ② 分解者 ③ 有機物 ④ 無機物]
 ウ [① 分解者 ② 消費者 ③ 無機物 ④ 有機物]
 エ [① 分解者 ② 消費者 ③ 有機物 ④ 無機物]

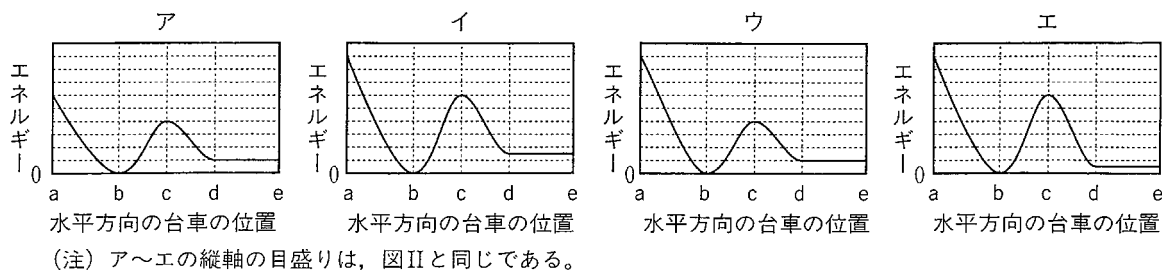
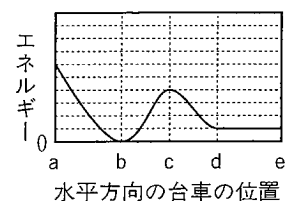
- 問4 図Ⅰのように、摩擦のない面の点aに台車を静かに置くと、台車は点eまで移動した。図Ⅱは、この運動での台車の位置エネルギーを表したグラフである。次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

図Ⅰ

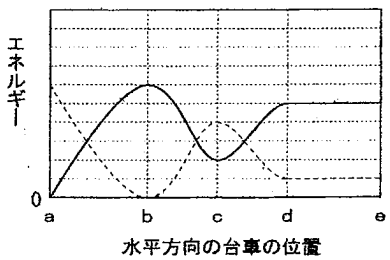


- (1) 点 **a**～**e** の中で、台車が最も速くなる点はどこか、選びなさい。
- (2) この運動での台車の運動エネルギーを表したグラフをかきなさい。
- (3) 台車の質量を大きくして、図 I の面上を運動させたときの台車の位置エネルギーを表したグラフとして最も適切なものを、次の **ア**～**エ** から選びなさい。

図 II



問 1	(1)	①	
		②	
		③	
	(2)		
問 2	(1)		
	(2)		
	(3)		
問 3	(1)		
	(2)		
	(3)		
問 4	(1)		
	(2)	(注) 点線-----は位置エネルギーを示している。	
	(3)		

問 1	(1)	①	おしべ
		②	めしべ
		③	子房
	(2)	例	子房がなく、はい珠がむき出しになっている。
	(3)		エ
問 2	(1)		ア
	(2)	例	化学変化の前後で、原子の種類と数は変わらないため。
	(3)		ウ
問 3	(1)		無セキツイ動物
	(2)		食物連鎖
	(3)		イ
問 4	(1)		b
	(2)		
	(3)		イ

問 1 (2) アブラナは被子植物であるから、子房の中にはい珠がある。

問 2 (1) うすい過酸化水素水と二酸化マンガンを混ぜると、酸素が発生する。酸化銀を加熱すると、銀と酸素に分解する。

(2) 化学変化の前後で質量が変わらないことを、質量保存の法則という。

(3) 発生した酸素が空気中へ出ていくので、質量は小さくなる。

問 3 (3) ダンゴムシは消費者であるが、落ち葉を食べて小さなふんとして出すので、分解者のはたらきを助けている。

問 4 (1) 斜面を下っていくとき位置エネルギーが運動エネルギーに移り変わるので、高さが低くなるほど運動エネルギーは大きくなる。

(2) 点 a は位置エネルギーが最大であり、運動エネルギーは 0 である。位置エネルギーと運動エネルギーの和は一定であるので、点 b ～ e で運動エネルギーの大きさは、6 目盛りから位置エネルギーの大きさを引けばよい。

(3) 同じ高さでも、台車の質量が大きくなるほど、位置エネルギーは大きくなる。

【過去問 13】

物体のもつエネルギーが移り変わるようすを調べる実験をしました。空気の抵抗は考えないものとして、次の問1～問3に答えなさい。

(埼玉県 2008 年度)

実験

- 1 図1のように、摩擦力がはたらかないレールXを、摩擦力がはたらく水平なレールにAの位置でつないだ。
- 2 小球を水平なレールからの高さが5cmになるようにレールX上のPに置いたところ、小球はひとりでに動き始め、水平なレール上のLで静止した。AからLまでの距離を記録した。
- 3 水平なレールからの小球の高さを10cm, 15cm, 20cmと変えて2と同様に実験したところ、水平なレールからの小球の高さとAから小球が静止した位置までの距離は表のようになった。
- 4 次に、図2のように、レールXを摩擦力がはたらかないレールYと交換した。レールYの最下点Bから水平なレールまでの高さは5cmである。
- 5 2で用いた小球を、最下点Bからの高さが10cmになるようにレールY上に置いたところ、小球はひとりでに動き始め、レールから離れることなく動き、水平なレール上のMで静止した。AからMまでの距離は、25cmだった。

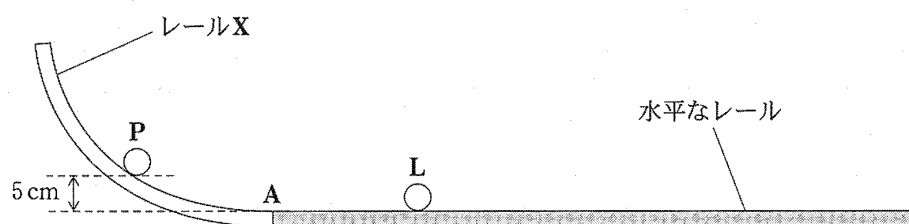


図1

表

水平なレールからの小球の高さ [cm]	5	10	15	20
Aから小球が静止した位置までの距離 [cm]	25	47	78	100

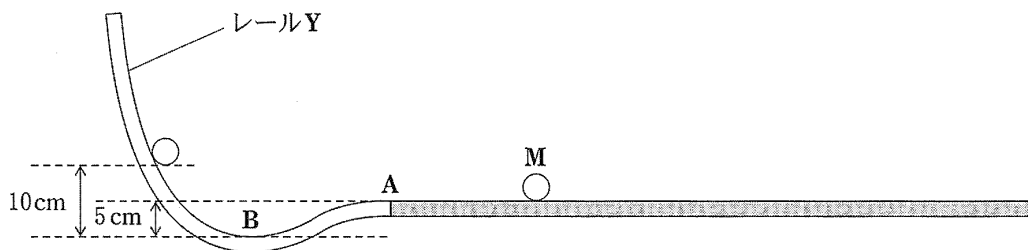
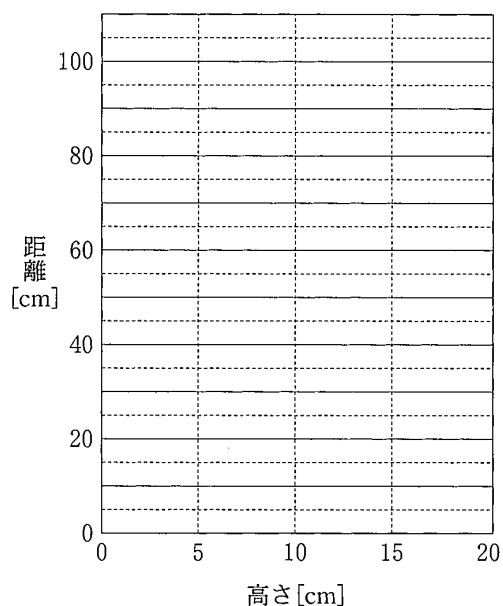


図2

問1 実験の2について、次の(1), (2)に答えなさい。

- (1) P A間では、小球の位置エネルギーは、別のエネルギーに移り変わります。どのようなエネルギーに移り変わりますか。そのエネルギーの名称を書きなさい。
- (2) A L間では、小球がもっていたエネルギーは、別のエネルギーに移り変わります。おもにどのようなエネルギーに移り変わりますか。そのエネルギーの名称を書きなさい。

問2 実験の表をもとに、測定値を ● で表し、水平なレールからの小球の高さとAから小球が静止した位置までの距離との関係を表すグラフを実線でかきなさい。(グラフをかくときには、定規を用いる必要はありません。)

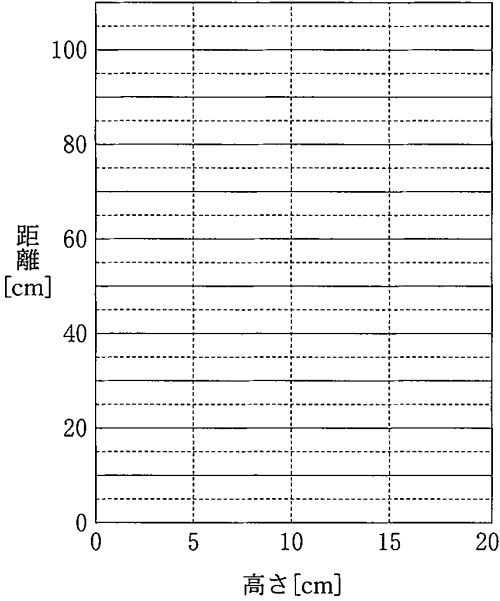


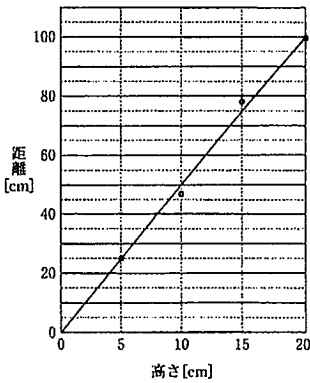
問3 下の図のように、最下点Bからの小球の高さが20cmになるようにして、実験の5と同様な実験をしたとき、Aから小球が静止した位置までの距離として最も近いものを、次のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。ただし、小球はレールから離れることなく動くものとします。

ア 25cm イ 50cm ウ 75cm エ 100cm



問1	(1)	
	(2)	

問 2	
問 3	

問 1	(1)	運動エネルギー
	(2)	例 熱エネルギー
問 2		
問 3	ウ	

問 2 水平なレールからの小球の高さと、Aから小球が静止した位置までの距離は比例するので、原点を通る比例のグラフをかく。

問 3 小球は点Aから 15cm の高さに置くので、表で水平なレールからの小球の高さが 15cm のとき、Aから小球が静止した位置までの距離である 78cm に近い値になる。

【過去問 14】

物体の運動とエネルギーについて調べるため、次の**実験 1**、**2**を行った。このときの金属球の運動は、力学的エネルギーが保存されているものとする。これに関して、あとの問 1～問 4 の問いに答えなさい。

(千葉県 2008 年度)

実験 1 図 1 のように、水平な台の上にカーテンレールでコースをつくり、定規をはさんだ本をコースの端に固定した。金属球を A 点からいろいろな速さで定規に衝突させ、定規の移動距離を測定した。また、このときの金属球の運動の様子を、ストロボ写真にとり、BC 間の金属球の速さを求めた。表 1 は、金属球の速さと定規の移動距離をまとめたものであり、図 2 は、それをグラフに表したものである。図 3 は、そのときのストロボ写真の一部を模式的に表したもので、数値は、ものさしの目まりの読みを示している。

実験 2 図 4 のように、水平な台の上にカーテンレールでコースをつくり、**実験 1** で用いた定規をはさんだ本をコースの端に固定した。**実験 1** で用いた金属球を異なる高さに置き、静かにはなし定規に衝突させ、定規の移動距離を測定した。表 2 は、金属球の高さ h と定規の移動距離をまとめたものであり、図 5 は、それをグラフに表したものである。

図 1

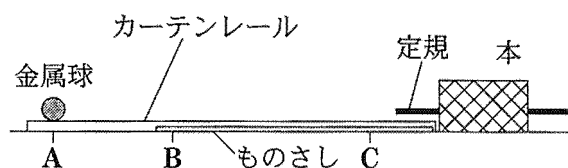


図 2

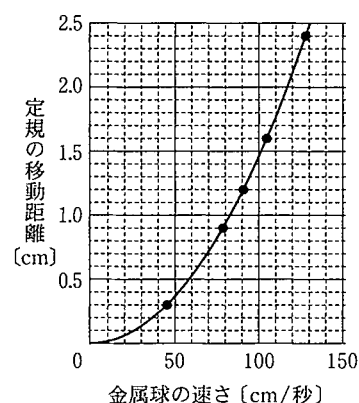


表 1

金属球の速さ[cm/秒]	45	78	90	105	128
定規の移動距離[cm]	0.3	0.9	1.2	1.6	2.4

図 3

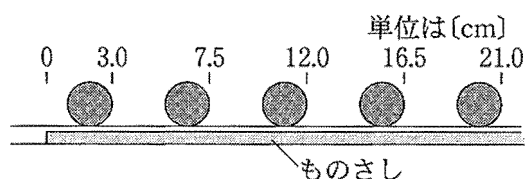


図 4

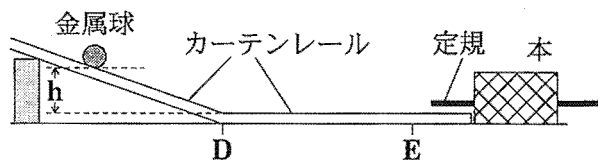
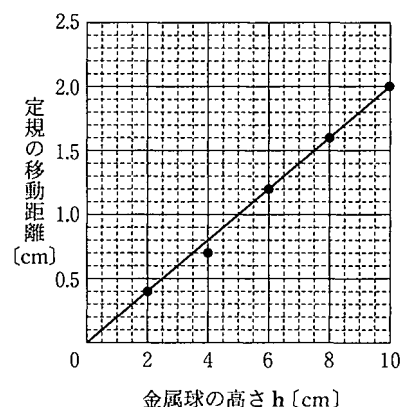


表 2

金属球の高さ h [cm]	2	4	6	8	10
定規の移動距離 [cm]	0.4	0.7	1.2	1.6	2.0

図 5

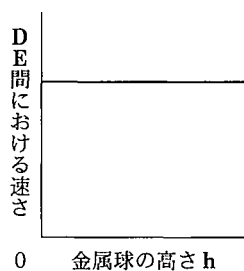


問 1 実験 1 の図 3 から求めた速さが 90 cm/秒であった。このときのストロボの発光の間隔は何秒か。

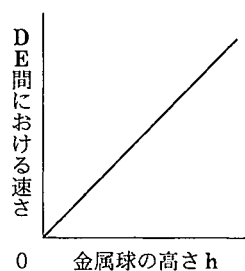
問 2 実験 2 で、金属球の高さ h が 8 cm のとき、DE 間の金属球の速さは何 cm/秒か。

問 3 実験 2 で、金属球の高さ h と DE 間における金属球の速さの関係をグラフにすると、どのようになると考えられるか。ア～エのうちから最も適当なものを一つ選び、その符号を書きなさい。

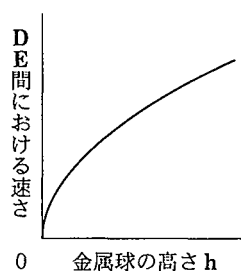
ア



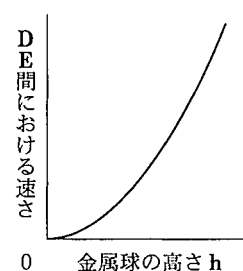
イ



ウ



エ



問 4 新たにカーテンレールでコースをつくり、そのコースの両端を P 点と Q 点とした。下の図 6 の太線は、P 点に金属球を置き、静かにはなしたときの運動エネルギーの変化を表したものである。図 7 のように縦軸を高さとし、このコースの P 点から Q 点までの形を実線でかきなさい。

図 6

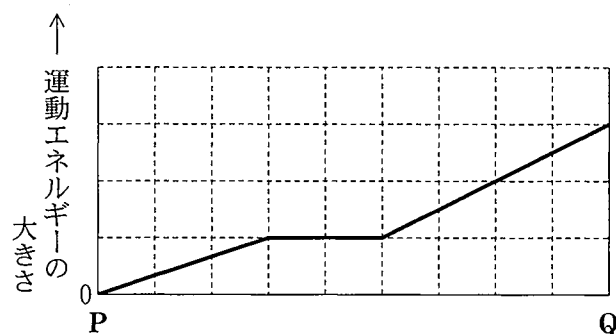
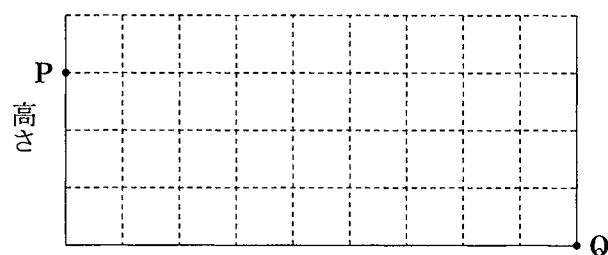
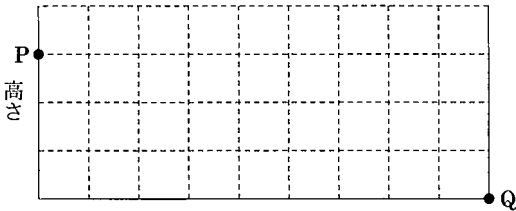
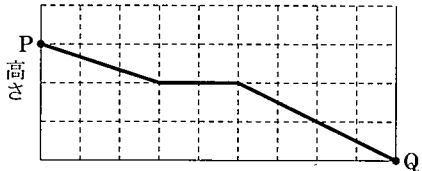


図 7



問 1	秒
問 2	cm/秒
問 3	
問 4	

問 1	0.05 秒
問 2	105 cm/秒
問 3	ウ
問 4	

問 1 「時間[秒]＝距離[cm]÷速さ[cm/秒]」，目もりの 3 cm から 21 cm までの距離は 18 cm であるから，このときの時間は $18[\text{cm}] \div 90[\text{cm/秒}] = 0.2[\text{秒}]$ である。ストロボは 4 回発光しているので，発光の間隔は $0.2[\text{秒}] \div 4 = 0.05[\text{秒}]$ である。

問 2 表 2 より，金属球の高さが 8 cm のとき，定規の移動距離は 1.6 cm である。図 2 より，定規の移動距離が 1.6 cm のとき，金属球の速さは 105 cm/秒である。

【過去問 15】

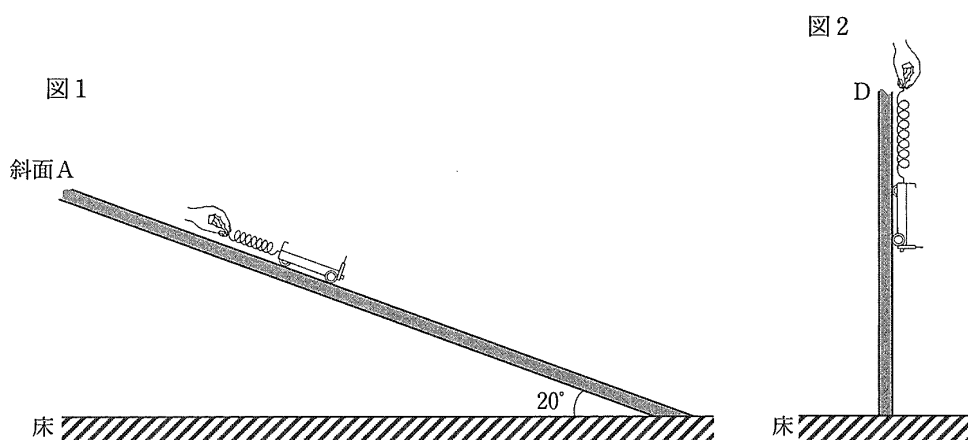
物体の運動を調べる実験について、次の各問に答えよ。

(東京都 2008 年度)

<実験>

- (1) 図1のように、傾きが 20° の斜面A上に台車を置き、台車にばねをつけ、ばねの他の端を手で押さえて、さまざまな高さの位置で台車を静止させたときのばねがのびた長さを測定したところ、どの位置でも 5.7cm で一定だった。

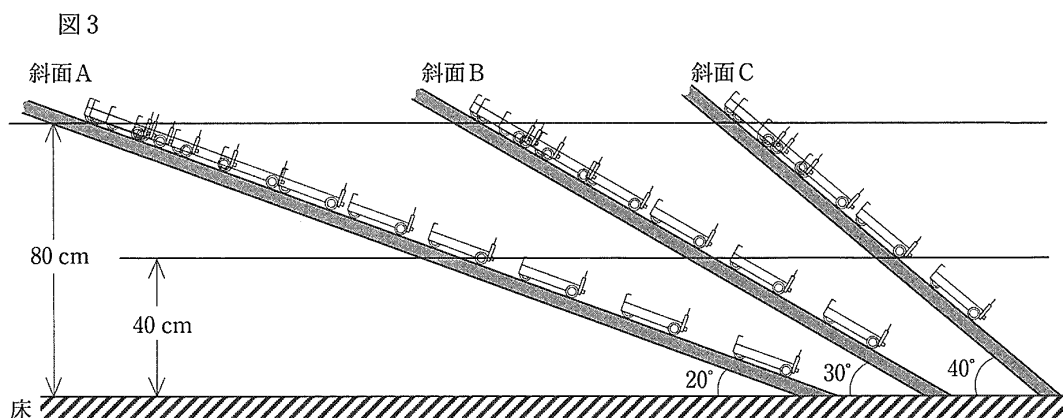
また、傾きが 30° の斜面B、 40° の斜面C、さらに図2のように面を床と垂直にしたDの状態では、同様の実験を行ったところ、ばねがのびた長さはそれぞれ一定であり、下の表ようになった。



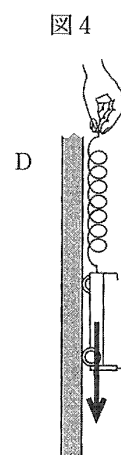
表

	斜面A	斜面B	斜面C	Dの状態
ばねがのびた長さ	5.7cm	8.4cm	10.8cm	16.8cm

- (2) 次に、台車からばねを取りはずし、斜面A、B、Cのそれぞれで、床からの高さ 80cm の位置から台車をはなし、斜面を下る台車の運動を発光時間間隔 0.1 秒のストロボ写真で記録した。図3は記録したストロボ写真を模式的に表したものである。

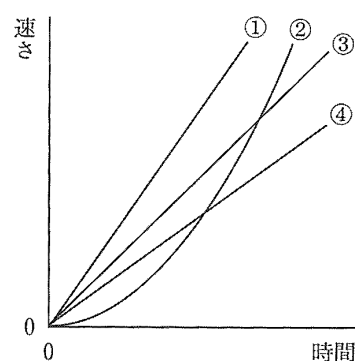


問1 図4は図2の一部を拡大したものであり、図4の矢印は、この台車にはたらく重力を表している。このとき、台車がばねから受ける力を解答用紙の図に矢印で記入せよ。



問2 図5のグラフ③は、＜実験＞の(2)において、台車が斜面Aを下るときの時間と速さの関係を表したものである。台車が斜面Bを下るときの時間と速さの関係を表すグラフとして適切なのは、下のア～エのうちではどれか。また、＜実験＞の(1)と(2)からわかる物体にはたらく力と物体の速さとの関係について、「物体にはたらく力」という語句を用いて簡単に書け。

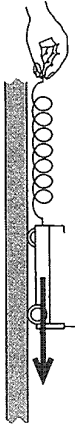
図5

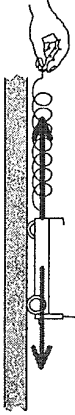


- ア 図5のグラフ①
- イ 図5のグラフ②
- ウ 図5のグラフ③
- エ 図5のグラフ④

問3 ＜実験＞の(2)で、斜面A、B、C上で床からの高さが40cmの位置におけるそれぞれの台車の速さを比較して述べたものとして適切なのは、次のア～エのうちではどれか。ただし、それぞれの斜面を台車が下っているとき、台車の力学的エネルギーは一定に保たれている。

- ア 斜面A上の台車の速さが最も大きい。
- イ 斜面B上の台車の速さが最も大きい。
- ウ 斜面C上の台車の速さが最も大きい。
- エ 斜面A、B、C上のそれぞれの台車の速さは等しい。

問 1		
問 2	記 号	
	物体にはたらく力と 物体の速さとの関係	
問 3		

問 1		
問 2	記 号	ア
	物体にはたらく力と 物体の速さとの関係	物体にはたらく力が大きいほど速さの変化が大きい。
問 3	エ	

問 1 台車がばねから受ける力は、重力とつり合っている。

問 2 斜面に沿って台車にはたらく力は、斜面 **B** の方が大きいので、時間とともに速くなる割合は斜面 **B** の方が大きい。

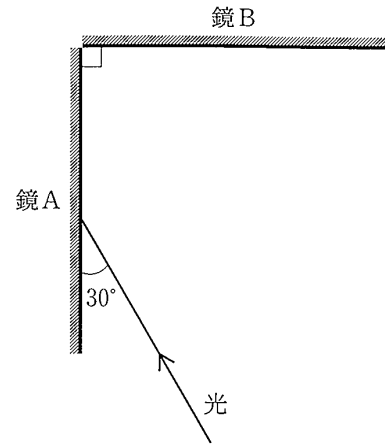
問 3 力学的エネルギーは一定に保たれているので、同じ高さでは位置エネルギーが等しくなり、運動エネルギーも等しい。

【過去問 16】

次の各問いに答えなさい。

(神奈川県 2008 年度)

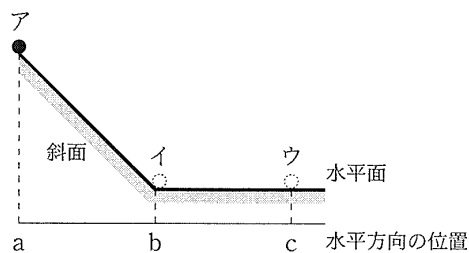
- 問1 光の反射のようすを調べるために、2枚の鏡Aと鏡Bを水平な机の上に垂直に立て、 90° に組み合わせたのち、鏡Aとの間の角度が 30° となるように水平な光を鏡Aにあてた。右の図は、真上からそのようすを見たように示したものである。また、次の□は、そのときの光の進み方を説明したものである。文中のX、Yにあてはまるものの組み合わせとして最も適するものを、あとの1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。



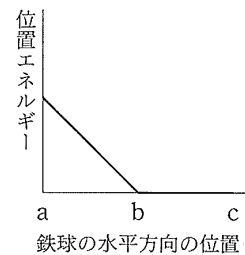
光は鏡Aで反射して鏡Bへ進み、鏡Bにおいて、反射角(X)で反射する。鏡Aにあてた光の道筋と鏡Bで反射した光の道筋は(Y)。

- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| 1 X — 30° , Y — 平行でない | 2 X — 60° , Y — 平行でない |
| 3 X — 30° , Y — 平行である | 4 X — 60° , Y — 平行である |

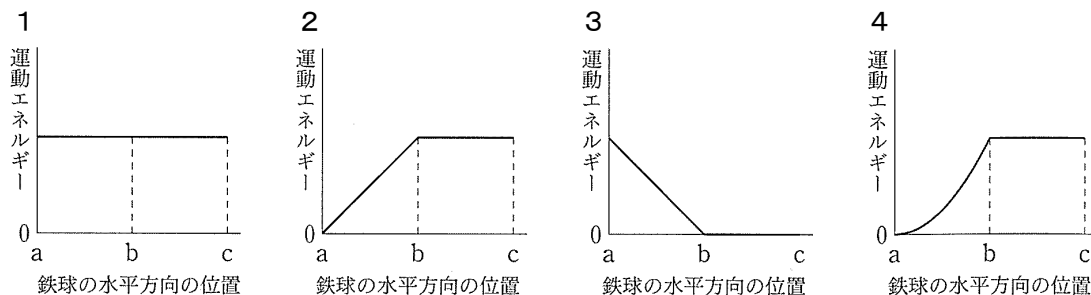
- 問2 物体の運動を調べるために、まっすぐなレールをなめらかにつなぎ、下の図のような実験装置を作った。斜面の上端であるアに小さな鉄球を置き、静かに手をはなしたところ、鉄球は斜面上を進み、斜面の下端であるイを通過し、水平面上のウを通過した。手をはなしてからイを通過しウに達するまでの、鉄球の水平方向の位置と位置エネルギーとの関係を表すとグラフのようになる。このとき、鉄球の水平方向の位置と運動エネルギーとの関係をグラフに表すと、どのようになると考えられるか。あとの1～4の中から最も適するものを一つ選び、その番号を書きなさい。ただし、鉄球とレールとの間の摩擦および鉄球にはたらく空気の抵抗は考えないものとする。



図



グラフ



問3 電磁誘導について調べるために、^{ぼうじしやく}棒磁石とコイルと検流計を用いて、次のような実験を行った。

〔実験1〕 図1のように、静止している100回巻きコイルの上に、N極を下にした棒磁石を静止させた。次に、図2の位置まで棒磁石を入れたところ、コイルに電流が流れた。ただし、図2では検流計の接続は省略してある。

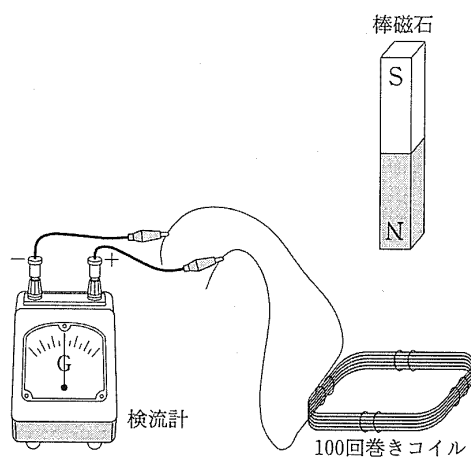


図1

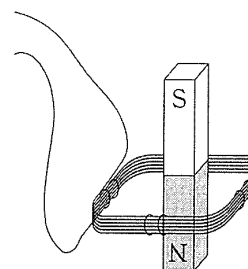


図2

〔実験2〕 〔実験1〕の棒磁石とコイルと検流計を用いて、〔実験1〕の棒磁石の向きと動きを、次のア～オのように変化させた。

- ア N極を下にした棒磁石を図2の位置に静止させ、その後図1の位置まで〔実験1〕よりも速く出した。
- イ N極を下にした棒磁石を図2の位置に静止させ、その後図1の位置まで〔実験1〕よりもゆっくり出した。
- ウ S極を下にした棒磁石を図1の位置に静止させ、その後図2の位置まで〔実験1〕よりも速く入れた。
- エ S極を下にした棒磁石を図2の位置に静止させ、その後図1の位置まで〔実験1〕よりも速く出した。
- オ S極を下にした棒磁石を図2の位置に静止させ、その後図1の位置まで〔実験1〕よりもゆっくり出した。

〔実験2〕のア～オの中で、〔実験1〕のコイルに流れる電流とは逆向きで、〔実験1〕のときより大きい電流が流れたものはどれであると考えられるか。その組み合わせとして最も適するものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

1 アとウ

2 イとエ

3 イとオ

4 アとウとエ

問1	
問2	
問3	

問 1	3
問 2	2
問 3	1

- 問 1 図より，鏡 **A** にあてた光の入射角は 60° である。したがって，鏡 **B** にあたる光の入射角と反射角は 30° である。鏡 **A** から鏡 **B** に進む光に対して，鏡 **A** への入射光と鏡 **B** からの反射光の同位角は 60° (120°) で等しいので，鏡 **A** にあてた光の道筋と鏡 **B** で反射した光の筋道は平行である。
- 問 2 位置エネルギーと運動エネルギーの和を力学的エネルギーという。力学的エネルギーは一定である。運動エネルギーは，**A** で最小 (0)，**E** で最大になり，**E** から **ウ** までは一定である。
- 問 3 コイルに流れる電流を逆向きにするには，棒磁石の極は同じまま動かす向きを逆にする，または，棒磁石の極を逆にして同じ向きに動かすようにする。コイルに流れる電流を大きくするには，棒磁石を速く動かすようにする。

【過去問 17】

次の各問いに答えなさい。

(神奈川県 2008 年度)

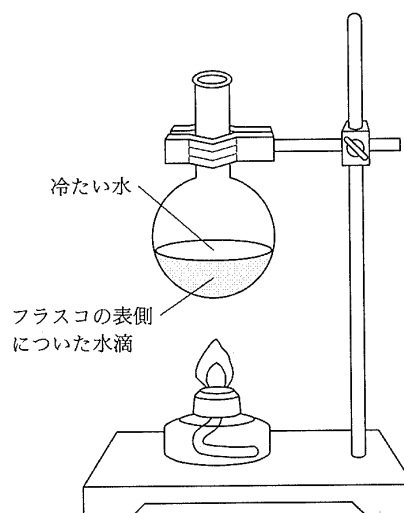
- 問1 次の方法により発生する気体Aと気体Bの違いを調べるために、あとの1～4の操作^{そうき}を行った。操作の結果、気体Aと気体Bに違いが見られなかったものはどれであると考えられるか。あとの1～4の中から最も適するものを一つ選び、その番号を書きなさい。

	気体を発生させる方法
気体A	二酸化マンガンをオキシドール（うすい過酸化水素水）を加える
気体B	石灰石にうすい塩酸を加える

- 1 集気びんに発生した気体を集め、色やにおいを比べる。
- 2 集気びんに発生した気体を集め、その中に火のついた線香を入れる。
- 3 試験管にBTB溶液を加えて緑色になった水を入れ、発生した気体を通す。
- 4 試験管に石灰水を入れ、発生した気体を通す。

- 問2 右の図のように、アルコールランプの上に冷たい水の入ったフラスコをかざしたところ、冷たい水が接しているフラスコの表面に細かい水滴がついてくもった。この理由として最も適するものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 アルコールの燃焼によってフラスコがあたためられ、フラスコ内から水がしみ出したため。
- 2 アルコールの燃焼によってフラスコ内の水が蒸発し、その水蒸気がフラスコの表面で冷やされたため。
- 3 アルコールの燃焼によって発生した二酸化炭素が、フラスコの表面で冷やされたため。
- 4 アルコールの燃焼によって発生した水蒸気が、フラスコの表面で冷やされたため。



- 問3 エネルギーやエネルギー資源に関する説明として最も適するものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 水力発電は、水を加熱して発生した水蒸気の力で発電機のタービンを回し、発電している。
- 2 石油(原油)から灯油や軽油を得るときは、沸点^{ふってん}の違いから混合物中の各物質を分離する蒸留^{じょうりゅう}(分留)という方法を利用している。
- 3 化学カイロ(携帯用カイロ)は、鉄と硫黄^{いおう}が反応して硫化鉄ができるときに発生する熱を利用している。
- 4 燃料電池から電気エネルギーを得るときは、多くの二酸化炭素が発生するため、地球温暖化の原因として問題になっている。

問 1	
問 2	
問 3	

問 1	1
問 2	4
問 3	2

- 問 1 気体 A は酸素，気体 B は二酸化炭素である。酸素と二酸化炭素は，どちらも色やにおいはない。2 で酸素の場合，線香が炎を出して激しく燃える。3 で二酸化炭素の場合，二酸化炭素が水にとけると酸性になるので B T B 溶液は黄色になる。4 で二酸化炭素の場合，石灰水が白くにごる。
- 問 3 1…水の位置エネルギーを運動エネルギーに変えて発電機を回す。3…鉄と酸素の反応で発生する熱を利用する。4…燃料電池から電気エネルギーを得るとき，水が発生する。

【過去問 18】

台車の運動を調べるために、1秒間に50回打点する記録タイマーを用いて、次のⅠ、Ⅱの手順で実験を行った。この実験に関して、下の問1～問4の問いに答えなさい。

(新潟県 2008 年度)

Ⅰ 図1のように、紙テープをつけた台車を滑らかで水平な机の上に置いて、台車に糸を結び、糸のもう一方におもりをつけ、つるした。台車が動かないように押さえていた手を静かに放したところ、台車とおもりは同時に動きはじめた。台車が動きはじめてから0.5秒後に、おもりは床に達して静止したが、台車はその後も動き続けた。台車が動きはじめてからの台車の運動を紙テープに記録した。

Ⅱ 図2のように、記録された紙テープを5打点ごとに切って、左から順に紙にはった。

図1

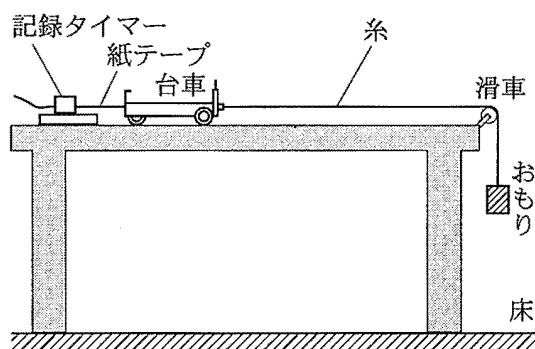
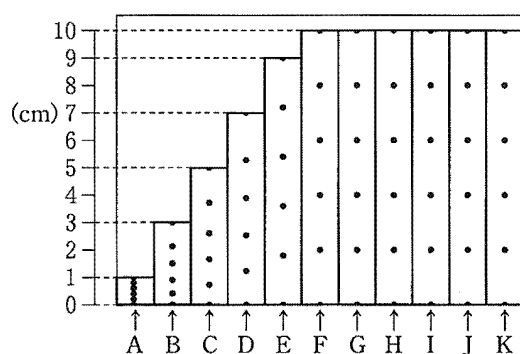


図2



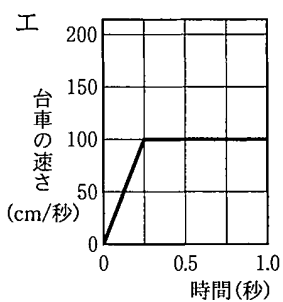
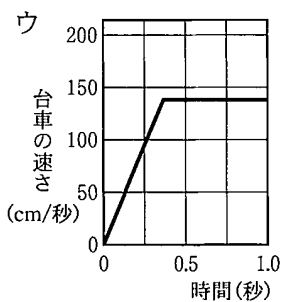
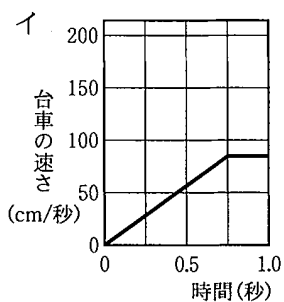
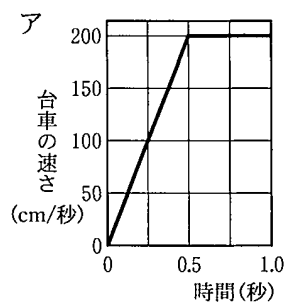
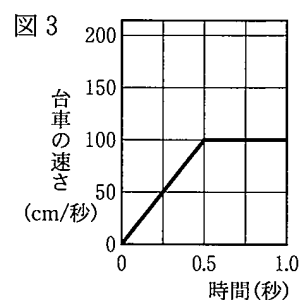
問1 図2のFの紙テープからKの紙テープまでに記録された運動を台車がしているとき、台車にはたらいている力について述べた文として、最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。

- ア 台車には、重力だけがはたらいている。
- イ 台車には、重力と、机が台車を支える力がはたらいている。
- ウ 台車には、重力と、糸が台車を引く力がはたらいている。
- エ 台車には、重力と、机が台車を支える力と、糸が台車を引く力がはたらいている。

問2 台車が動きはじめてから0.3秒間に移動した距離は何cmか、求めなさい。

問3 図2のDの紙テープに記録された台車の平均の速さは何cm/秒か、求めなさい。

問4 右の図3は、この実験で台車が動きはじめてからの時間と台車の速さとの関係を表したものである。この実験で、糸につるすおもりの質量を2倍にしたとき、台車が動きはじめてからの時間と台車の速さとの関係を表したものとして、最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。



問1	
問2	cm
問3	cm/秒
問4	

問1	イ
問2	9 cm
問3	70 cm/秒
問4	ウ

問2 記録タイマーは1秒間に50回打点するので、1打点の時間は $\frac{1}{50}$ 秒である。紙テープ1枚の時間は、 $\frac{1}{50}$ [秒]

$\times 5 = 0.1$ [秒]だから、0.3秒間に移動した距離はA～Cのテープの長さの和である。

問3 「速さ[cm/秒]=距離[cm]÷時間[秒]」だから、 $7\text{ [cm]} \div 0.1\text{ [秒]} = 70\text{ [cm/秒]}$ である。

【過去問 19】

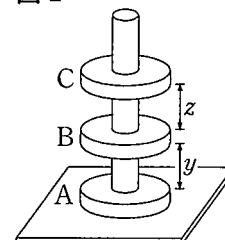
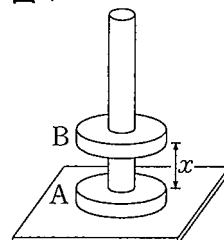
まったく同じドーナツ型磁石 A, B, C を使って次の実験Ⅰ～Ⅳを行った。ただし、摩擦の影響は考えないものとする。あとの問いに答えなさい。

(富山県 2008 年度)

＜実験Ⅰ＞ 平らな板に垂直な心棒をつけた台(すべてアクリル製)を用意した。図 1 のように磁石 A, B を通したところ、A の上面と B の下面の間隔が x になった。

図 1

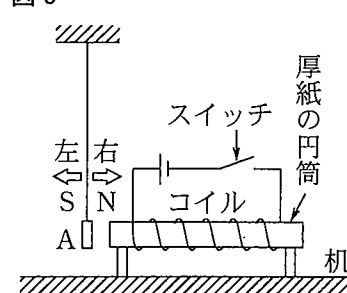
図 2



＜実験Ⅱ＞ 図 1 の状態の心棒に、さらに C を通したところ、磁石どうしの間隔は図 2 のように、 y, z になった。ただし、図の y, z は実際の間隔を正しく表しているわけではない。

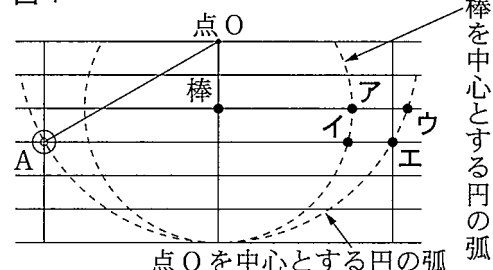
＜実験Ⅲ＞ 図 3 のように、コイルに厚紙で作った円筒を通し、電源とスイッチをつなぎ、円筒を机の上の支柱で固定した。このとき、スイッチは切れている。コイルの左側に、コイルから少し離して A をひもでつるし、N 極をコイル側に向けて静止させた。次にスイッチを入れたら、A は動いた。

図 3



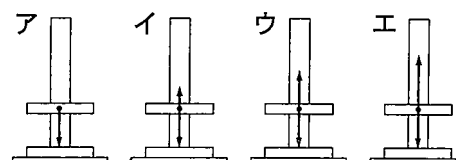
＜実験Ⅳ＞ 図 4 のように、実験Ⅰで使った A に伸び縮みしないひもを通して振り子を作った。ひもの端は点 O に固定してある。点 O の真下には木製の細い棒が固定されており、ひもはこれに引っかかる。このとき、棒は動かないものとする。図 4 の位置まで A を引き上げ、そっと手を放した。

図 4



問 1 図 1 を真横から見た場合、B にはたらく力を表す図として適切なものを、図 5 のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

図 5



問 2 次の文①, ②は、実験Ⅰ, Ⅱに関して、磁石どうしが及ぼし合う力と間隔 x, y, z の大小関係について考察したものである。①～④の () の中から適切なものをそれぞれ選び、記号で答えなさい。

① 図 2 の C は、B とは① (ア 引き イ 反発し) 合い、A とは② (ウ 引き エ 反発し) 合っている。

② y と z の大小関係は③ (オ $y < z$ カ $y = z$ キ $y > z$) になる。 x と z の大小関係は④ (ク $x < z$ ケ $x = z$ コ $x > z$) になる。

問3 実験Ⅲで、スイッチを入れた後、Aは図3のどちら向きに動き出すか。動く向きを右または左で答えなさい。また、Aの動きをもっと素早くさせるためには、厚紙の円筒、コイル、スイッチ、電源で作った装置にどのような工夫をすればよいか、1つ書きなさい。

問4 実験Ⅳで、図4の破線はそれぞれ点O、棒を中心とする円の弧である。Aの中心が達する最高点の位置を図4のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

問 1						
問 2	①	②			③	
	④	⑤			⑥	
問 3	向き					
	工夫					
問 4						

問 1	ウ				
問 2	①	①	イ	②	ウ
	②	③	オ	④	コ
問 3	向き		右		
	工夫		コイルの巻き数を多くする。 (大きな電流を流す。)		
問 4	イ				

問1 Bにはたらく力は重力と、AがBを押す磁力である。

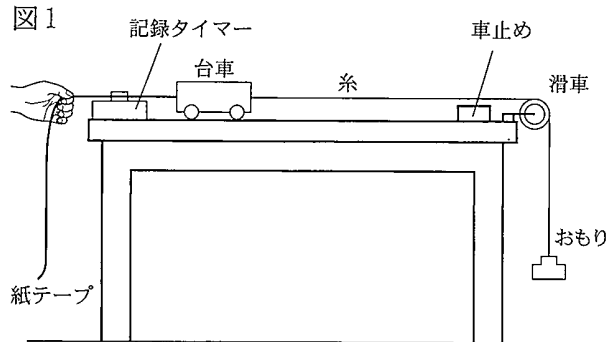
問2 図2で、Bにはたらく下向きの力はBの重力とCの重力の和である。

問3 コイルを右手で電流の流れる向きにそってにぎると、親指の側がN極になるので、コイルの左側はS極であり、コイルと磁石は引き合う。

【過去問 20】

台車にはたらく力と運動の関係を調べるために、図1のような実験装置を使って、次の実験を行った。これをもとに、以下の各問に答えなさい。ただし、台車が運動する机の面は水平であり、空気の抵抗、台車にはたらく摩擦力、記録タイマーと紙テープの間の摩擦は考えないものとする。

(石川県 2008 年度)



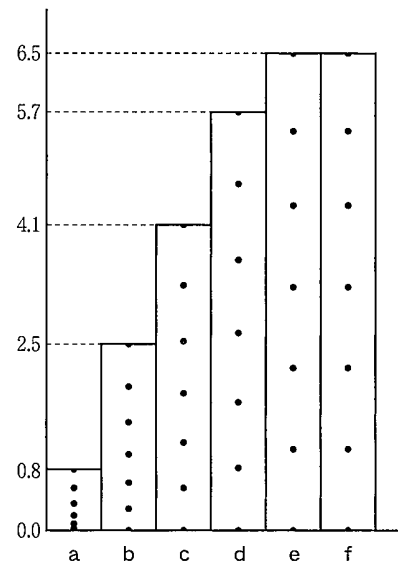
実験 200 g の台車に紙テープと糸を取り付けて机の上に置く。糸には 40 g のおもりをつり下げ、紙テープは 1 秒間に 60 回打点する記録タイマーを通し、台車が動き出さないように手で持った。

記録タイマーのスイッチを入れてから、手を離れたところ、台車は動き出し、車止めに衝突して静止した。

その後、紙テープを 6 打点ごとに切り離した a～f の 6 枚の紙テープを、順にグラフ用紙にはり付けたところ、図2の結果が得られた。

図2

紙テープの長さ [cm]



問1 最初、台車が静止しているとき、手が紙テープを引く力の大きさは何Nか、求めなさい。ただし、100 g の物体にはたらく重力を 1 N とする。

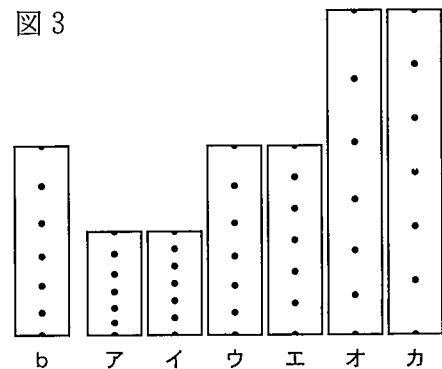
問2 台車が動き始めてから 0.5 秒間に台車が動いた距離は何 cm か、求めなさい。

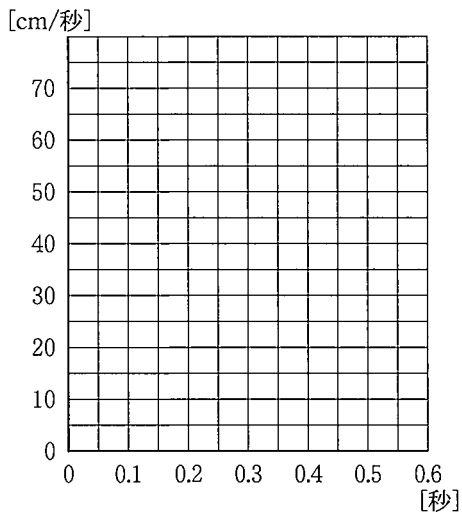
問3 台車が動き始めてから 0.6 秒間の時間 [秒] と台車の速さ [cm/秒] との関係をグラフで表しなさい。

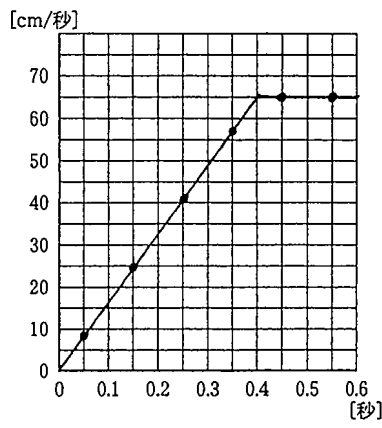
問4 おもりが床に衝突するとき、台車の運動エネルギーとおもりの運動エネルギーのどちらが大きいのか、そう判断した理由と合わせて書きなさい。

問5 糸につるすおもりを 80 g のものに取り替えて同様の実験を行うと、6 打点ごとに切り離した 2 枚目の紙テープはどのようになるか、図3のア～カから最も適切なものを1つ選び、その符号を書きなさい。ただし、おもりの質量以外の条件は変えないものとする。なお、左端には比較のために図2の紙テープbを置いた。

図3



問 1	N
問 2	cm
問 3	
問 4	
問 5	

問 1	0.4 N
問 2	19.6 cm
問 3	
問 4	台車とおもりを比較すると、速さは同じであるが、質量は台車の方が大きいことから、台車の運動エネルギーの方が大きいと判断できる。
問 5	オ

問 1 手にはたらくのは、おもりを支える力である。質量 40 g のおもりにはたらく重力は 0.4N である。

問 2 記録タイマーの 1 打点は $\frac{1}{60}$ 秒であるから、紙テープ 1 枚の時間は $\frac{1}{60}$ [秒] $\times 6 = 0.1$ [秒] である。

したがって、a ～ e までの紙テープの長さをたせばよい。

- 問3 「速さ[cm/秒]=距離[cm]÷時間[秒]」であるから、**a**～**f**までの速さをそれぞれ計算する。ただし、台車の速さは、それぞれの紙テープ1枚が一定の速さで運動したと考えたときの速さであり、**a**は0～0.1秒の平均、**b**は0.1～0.2秒の平均…、**f**は0.5～0.6秒の平均の速さとしてグラフをかく。
- 問5 台車を引く力が大きくなるので、速さが速くなる割合も大きい。

【過去問 21】

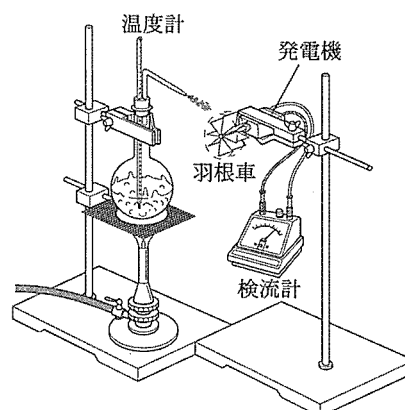
かおるさんはエネルギーの移り変わりについて3つの例を調べ、下の表のようにまとめた。さらに、表の例Ⅱについて、発電のしくみを確かめる実験を行った。これらをもとに、以下の各問に答えなさい。ただし、表中のA～Dは、電気エネルギー、光エネルギー、運動エネルギー、化学エネルギーのいずれかである。

(石川県 2008 年度)

例		エネルギーの移り変わり
I	植物は、水と二酸化炭素を原料にして、デンプンなどをつくる。	A → B
Ⅱ	石炭や石油などを燃料として、タービンを回し、発電する	B → 熱エネルギー → C → D
Ⅲ	光電池に光をあてて、モーターを回す。	A → D → C

実験 図1のような装置で、丸底フラスコ内の水を加熱すると、やがて羽根車が回り始め、検流計の針が振れるようになった。このとき、温度計は100℃を示し、加熱を続けても水温は100℃のまま変化しなかった。

図1



問1 表の例Ⅰの植物のはたらきを何というか、書きなさい。また、Bは何エネルギーか、書きなさい。

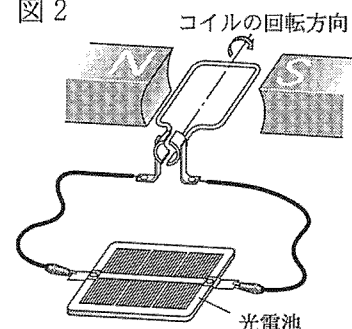
問2 実験の下線部の温度を何というか、書きなさい。また、この実験では熱エネルギーをCに変えるために、水の状態変化のどんな特徴を利用しているか、「体積」という語句を用いて書きなさい。

問3 図1の発電機では、CをDに変えるために電磁誘導という現象を利用している。電磁誘導と最も関係が深いものを次のア～エから1つ選び、その符号を書きなさい。

- ア うすい塩酸に浸した銅板と亜鉛板を導線でつなぐと、電流が流れる。
- イ 導線に電流を流すと、導線の周りの方位磁針の向きが変わる。
- ウ 髪の毛とプラスチックの下じきをこすりあわせると、髪の毛が下じきに吸いつく。
- エ コイルに磁石を出し入れすると、コイルに電圧が生じる。

問4 図2は、表の例Ⅲのモーターのしくみを表した模式図である。このコイルの回転方向を逆にするには、どのような方法があるか、2つ書きなさい。

図2



問5 わたしたちの生活の中で使用している電気エネルギーを節約することが、大気中の二酸化炭素の量を増やさないことにつながるのなぜか、表の例Ⅱをふまえて、その理由を書きなさい。

問 1	はたらき	
	B	エネルギー
問 2	温度	
	特徴	
問 3		
問 4		
問 5		

問 1	はたらき	光合成
	B	化学 エネルギー
問 2	温度	沸点
	特徴	液体(水)から気体(水蒸気)に変わるときに、体積が著しく大きくなる。
問 3		エ
問 4		・ 光電池を逆向きにしてつなぐ。
		・ 磁石のN極とS極の位置を反対にする。
問 5		火力発電において、二酸化炭素排出の原因となる石炭や石油などの燃焼を抑えることができるから。

問 3 発電機は、発電機内部のコイルの磁界を変化させて、誘導電流を発生させて発電する。

問 4 コイルに流れる電流の向きを逆にする。コイルのまわりの磁界の向きを逆にする。

【過去問 22】

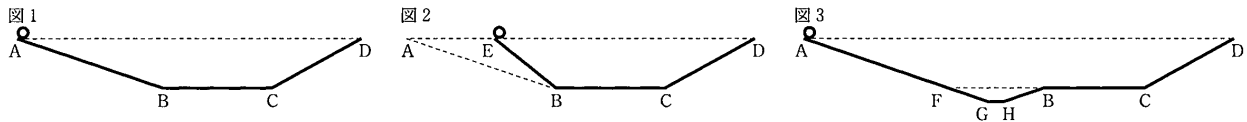
物体の運動について、次の実験を行った。あとの問いに答えよ。ただし、実験で使う斜面と水平面はすべて摩擦がないものとする。

(福井県 2008 年度)

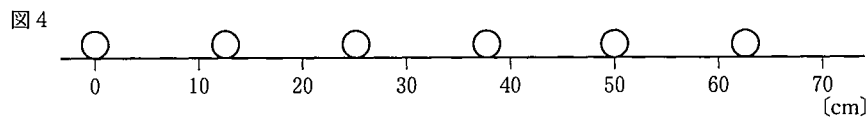
〔実験1〕 斜面と水平面を使って図1の装置をつくった。AB、CDは斜面、BCは水平面で、点Aと点Dは同じ高さである。小球を斜面の点Aで静かにはなすと、斜面ABを下り、水平面BCを通過し、斜面CDを上って、ある高さ(最高点)まで達した。

〔実験2〕 図1の装置の斜面ABを、傾きの異なる斜面EBに変えて、図2の装置をつくった。点Eは点Aと同じ高さである。小球を点Eで静かにはなして、その運動のようすを調べた。

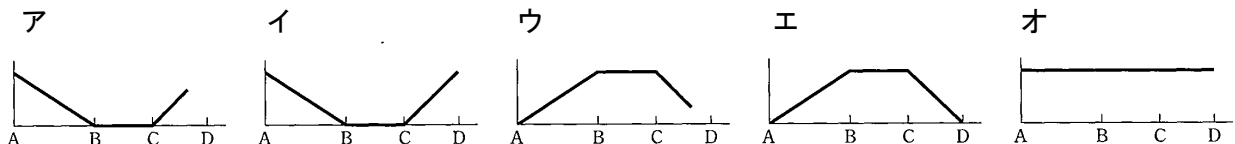
〔実験3〕 図1の装置の水平面BCの前に、斜面FG、HBと水平面GHからなるFGHGBを追加して図3の装置をつくった。点Fは点Bと同じ高さである。小球を点Aで静かにはなして、その運動のようすを調べた。



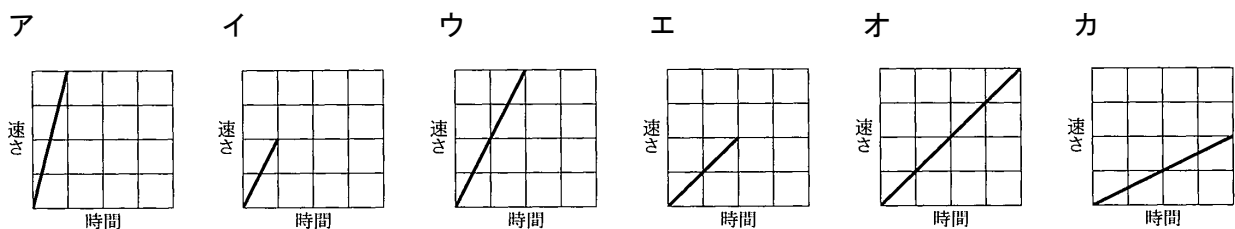
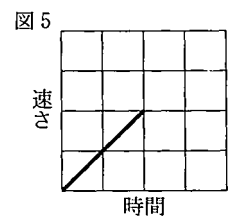
問1 図4は、実験1の水平面BCの小球の運動のようすの一部について、0.05秒ごとに小球の位置を記録した図である。この場合、小球の平均の速さは何m/秒か。



問2 実験1の点Aから最高点までの運動で、運動エネルギー、位置エネルギーの変化を表しているグラフはどれか。最も適当なものを次のア～オからそれぞれ選んで、その記号を書け。ただし、グラフの縦軸はエネルギーの量、横軸は点Aから点Dまでの位置を表している。



問3 実験1で、斜面ABの点Aから点Bまで運動する小球の速さと時間の関係を表すグラフは、図5のようになった。実験2で、斜面EBの点Eから点Bまで運動する小球の速さと時間の関係を表すグラフはどれか。最も適当なものを次のア～カから選んで、その記号を書け。ただし、ア～カのグラフの一目盛りの大きさは、図5と同じである。



問4 実験3で、点Cでの小球の速さは、実験1の点Cに比べてどのようになるか。また、斜面CDを上ったときの最高点の高さは、実験1に比べてどのようになるか。最も適当なものを次のア～ウからそれぞれ選んで、その記号を書け。

点Cでの速さ	ア 実験1のときよりはやい	イ 実験1のときよりおそい	ウ 実験1のときと同じ
最高点の高さ	ア 実験1のときより高い	イ 実験1のときより低い	ウ 実験1のときと同じ

問1	m/秒	
問2	運動エネルギー	
	位置エネルギー	
問3		
問4	点Cでの速さ	
	最高点の高さ	

問1	2.5 m/秒	
問2	運動エネルギー	エ
	位置エネルギー	イ
問3	イ	
問4	点Cでの速さ	ウ
	最高点の高さ	ウ

問1 「速さ[m/秒]=距離[m]÷時間[秒]」, 50[cm]=0.5[m]で、進む時間は0.2秒であるから、 $0.5[\text{m}] \div 0.2[\text{秒}] = 2.5[\text{m/秒}]$ である。

問3 点Aと点Eの点Bからの高さは等しいので、位置エネルギーが等しい。力学的エネルギー保存の法則より、実験1, 2で点Bのもつ運動エネルギーも等しいので、速さも等しい。

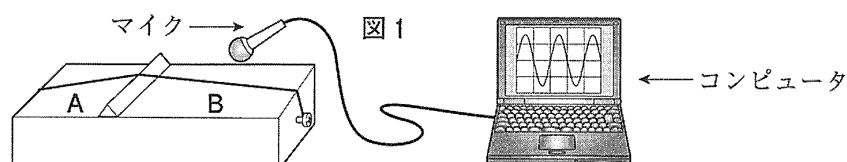
【過去問 23】

次の問1, 問2の問いに答えなさい。

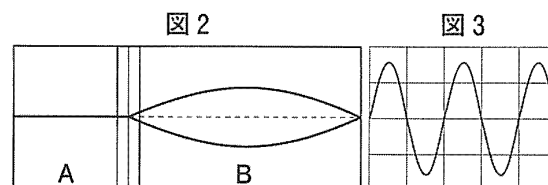
(山梨県 2008 年度)

問1 琴美さんは、図1のように空き箱に弦を張ってモノコードをつくり、コンピュータで音の様子を調べた。

次の(1), (2)の問いに答えなさい。ただし、音の様子を表している図(図3, 図5, 図ア～エ)は、縦軸が音の大きさ、横軸が時間を表し、目盛りのとり方はすべて同じものとする。

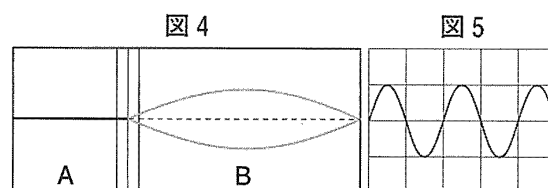


- (1) 図2は、弦の右側(B側)の中央部分をはじいた直後に観察された弦の^{しんぶく}振幅を表し、図3はこのときコンピュータで調べた音の様子を表している。

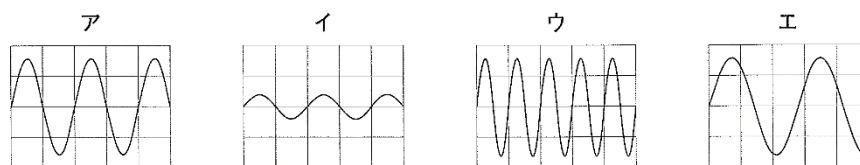


音の様子が図5で表される場合には、弦の振幅は、どのようになると考えられるか。図2を参考にして、図4にかき入れなさい。

ただし、図4中の^{しんぶく}は、図2のときの振幅を表している。



- (2) 弦の左側(A側)の中央部分をはじいたとき、音の様子はどのようになると考えられるか。次の図ア～エから最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。ただし、弦を張っている強さは、A側もB側も等しく、弦の長さはB側に比べてA側の方が短いものとする。



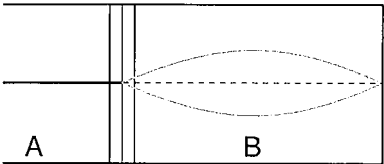
問2 琴美さんは、音の様子がコンピュータに表示されることに興味をもち、インターネット等でマイクの構造を調べてみた。その結果、このマイクは電磁誘導を利用して、電気エネルギーを生み出していることがわかった。次の(1), (2)の問いに答えなさい。

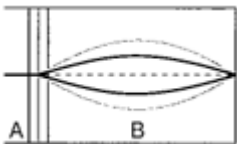
- (1) 一般的に、コイルと磁石を使用した電磁誘導において、生じる電流を大きく(強く)するためにはどのような方法があるか。一つ書きなさい。
- (2) 大型の発電機を使っている発電所においても、電磁誘導により電気エネルギーを生み出しているが、そのしくみによって電気エネルギーを生み出すまでのエネルギーの移り変わりが異なっている。

次の表は、原子力発電の場合のエネルギーの移り変わりについて示したものである。表の①,

② に当てはまるエネルギーの種類をそれぞれ書きなさい。

核エネルギー → ① エネルギー → ② エネルギー → 電気エネルギー

問 1	(1)		
	(2)		
問 2	(1)		
	(2)	①	
		②	

問 1	(1)		
	(2)	ウ	
問 2	(1)	例 コイルの巻き数を多くする。	
	(2)	①	熱
		②	運動

問 1 (1) 図 5 は図 3 より波の振れ幅が小さくなっているため、図 5 のほうが小さな音である。小さな音は、振幅しんぷくが小さい。

(2) 弦の長さが短いほど高い音が出る。高い音は、振動数が多い。

問 2 (1) 電磁誘導で生じる電流を大きくするには、「コイルの巻き数を多くする。」「磁石を動かす速さを速くする。」「強い磁石を使う。」などがある。

(2) 熱エネルギーによって水を加熱し水蒸気にする。水蒸気によってタービンをまわし、運動エネルギーを得る。運動エネルギーによって発電機をまわし、電気エネルギーをつくる。

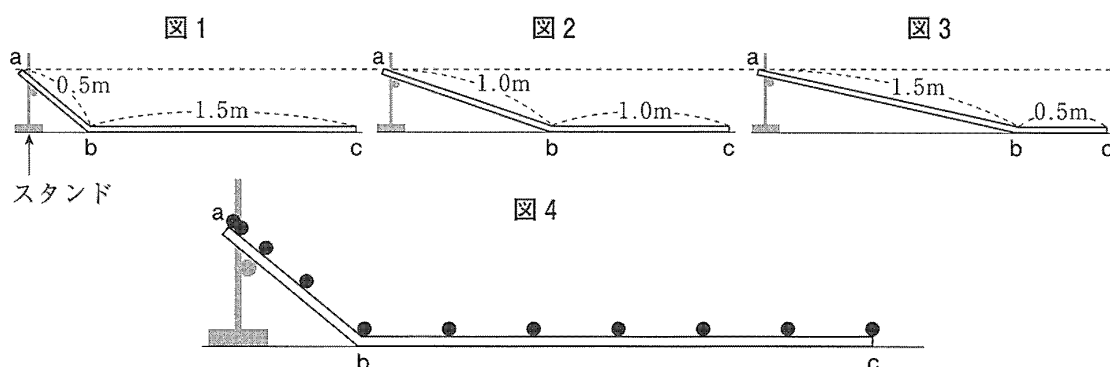
【過去問 24】

図1～図3のように、斜面と水平面からなる長さ2.0mの軌道をつくり、それぞれのa点に小球を置いてから静かに手を離した。a点の高さはいずれも等しく、斜面(a b間)と水平面(b c間)の長さは、それぞれ図中に示したとおりである。

また、小球が軌道に沿って運動する様子を、それぞれストロボ装置を用いて撮影した。図4は、図1の軌道で実験を行ったときのストロボ写真を簡単に図示したものである。

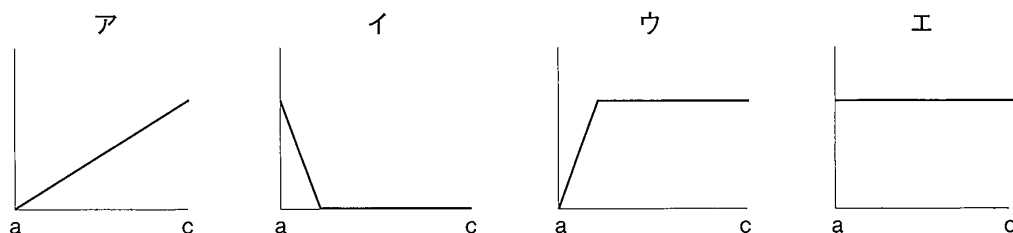
次の問1～問4の問いに答えなさい。ただし、小球と軌道の間の摩擦や空気の抵抗による影響は考えないものとする。

(山梨県 2008 年度)



問1 図4は、発光時間間隔0.1秒で撮影したときのものである。水平面(b c間)での小球の平均の速さは、およそ何m/秒か、小数第1位まで求めなさい。

問2 図4において、小球がa点からc点まで運動したときの、小球の位置と小球のもつ力学的エネルギーとの関係をグラフに表すと、どのようになるか。次のア～エから適切なものを選び、その記号を書きなさい。ただし、グラフの縦軸はエネルギーの大きさ、横軸は小球の位置を表すものとする。



問3 図1, 図2, 図3の軌道での実験で、小球の斜面上での速さの変化(ふえ方)を、それぞれ変化1, 変化2, 変化3とする。このとき、これらの関係はどのようになると考えられるか。次のア～エから最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。

ア 変化1 > 変化2 > 変化3
ウ 変化3 > 変化1 > 変化2

イ 変化2 > 変化3 > 変化1
エ 変化3 > 変化2 > 変化1

問4 図1, 図2, 図3の軌道での実験で, 小球がa点からc点まで運動するのにかかる時間を考えたとき, 最も適当なものはどれか。次のア～エから一つ選び, その記号を書きなさい。

- ア いずれの場合にも, c点に達する時間は等しい
 イ 図1のとき, c点に達する時間が一番短い
 ウ 図2のとき, c点に達する時間が一番短い
 エ 図3のとき, c点に達する時間が一番短い

問1	m/秒
問2	
問3	
問4	

問1	2.5 m/秒
問2	エ
問3	ア
問4	イ

問1 「速さ[m/秒]=距離[m]÷時間[秒]」, b c間の時間は0.6秒であるから, $1.5[\text{m}] \div 0.6[\text{秒}] = 2.5[\text{m/秒}]$ である。

問2 力学的エネルギーは, 位置エネルギーと運動エネルギーの和である。力学的エネルギーは一定である。

問3 斜面の傾きが大きいほど, 斜面にそってはたらく力は大い。

問4 それぞれのb c間の速さは等しいが, a b間を運動する時間は図1が最も短い。

【過去問 25】

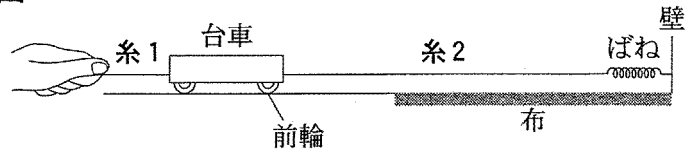
I, II の各問いに答えなさい。

(長野県 2008 年度)

I 一部に布をはった水平な台の上で台車の運動を調べ、台車にはたらく力について考えた。運動する台車には、布の上だけ常に一定の大きさで摩擦力がはたらくものとして、各問いに答えなさい。

〔実験〕 図1のように、台車につないだ糸1を左向きに水平に引いて、ばねがのびた状態で **a** 静止させた。次に、糸1をはなすと、台車が布の上まで一直線上を運動し

図1



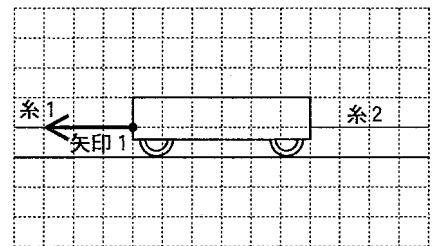
た。このようすをビデオカメラで撮影した。撮影したものをコマ送りで再生して、台車の前輪の位置をもとに、手をはなしてから時間と台車の移動距離との関係を表にまとめた。

表

時間[秒]	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7
移動距離[cm]	0.0	0.1	0.4	1.3	3.0	5.1	7.2	9.3	11.4	13.3	14.9	16.3	17.5	18.4	19.1	19.6	19.8	19.8
平均の速さ [cm/秒]							J											

問1 下線部 **a** のとき、糸1が台車を引く力を図2のように矢印1であらわした。台車にはたらく力で、矢印1の力とつりあう力のはたらく点を ● で、大きさと向きを矢印でかきなさい。

図2



問2 0.1 秒間ごとの平均の速さを求めて、0.5 秒から 0.7 秒の間の台車の運動と、台車にはたらく水平な方向の力について考えた。

- ① 表の 0.5 秒から 0.6 秒の間の平均の速さ **J** を求めなさい。
- ② 0.5 秒から 0.7 秒の間の台車の運動として適切なものを **X 群** から、台車にはたらく水平な方向の力として適切なものを **Y 群** から 1 つずつ選び、記号を書きなさい。

X 群 ア 静止

Y 群 オ 図1の左向きにはたらいている

イ だんだん速くなる運動

カ はたらいていない

ウ だんだん遅くなる運動

キ 図1の右向きにはたらいている

エ 等速直線運動

問3 0.1 秒から 0.3 秒の間と 1.0 秒から 1.2 秒の間の台車の運動と、台車にはたらく水平な方向の力として適切なものを **X 群** と **Y 群** から 1 つずつ選び、記号を書きなさい。

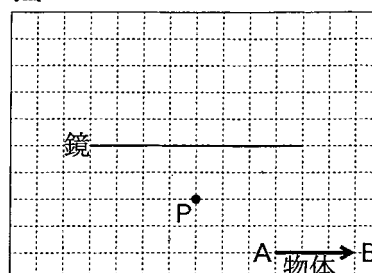
問4 台車の前輪が、表の時間[秒]に書かれた0から1.7のどれかの時間にちょうど布にのつたとすれば、それは何秒のときか、書きなさい。

Ⅱ 鏡で反射する光の進み方と、ものの見え方について調べた。図3は、物体(↑)と鏡を真上から見た模式図である。

問5 次の文の□K□に当てはまる語句を漢字3字で書きなさい。

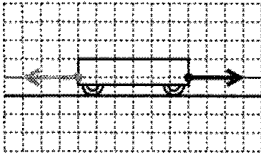
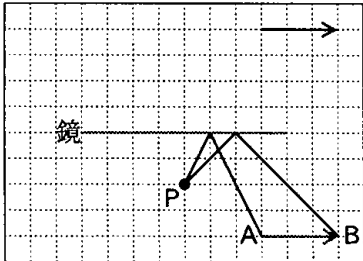
光が鏡の表面で反射するとき、光の□K□と反射角は等しい。

図3



問6 図3の↑の両端A、Bから出た光が、鏡の表面で反射して点Pにとどくまでの光の進む道すじをそれぞれ実線でかきなさい。また、点Pから鏡を見ると物体(↑)の像が鏡の裏側に見えた。この像の向きと長さを、その見える位置に↑でかきなさい。

問1				
問2	①	cm/秒		
	②	X群		
		Y群		
問3	0.1~0.3 秒	X群		
		Y群		
	1.0~1.2 秒	X群		
		Y群		
問4	秒			
問5				
問6				

問 1					
問 2	①	21 cm/秒			
	②	X 群	エ		
		Y 群	カ		
問 3	0.1～0.3 秒	X 群	イ		
		Y 群	キ		
	1.0～1.2 秒	X 群	ウ		
		Y 群	オ		
問 4	0.8 秒				
問 5	入	射	角		
問 6					

問 1 2つの力がつり合うとき、2力は一直線上にあり、2力の向きは反対であり、2力の大きさは等しい。

問 2 ① 「速さ[cm/秒]=距離[cm]÷時間[秒]」、台車が0.5秒から0.6秒の間に移動した距離は7.2[cm]－5.1[cm]＝2.1[cm]であるから、2.1[cm]÷0.1[秒]＝21[cm/秒]である。

② 速さが21[cm/秒]で等しいので、等速直線運動である。

問 3 だんだん速くなるときは、図 1 の右向きに力がはたらいている。だんだん遅くなるときは、図 1 の左向きに力がはたらいている。

問 4 速さが小さくなり始めるのは、0.8秒からである。

問 6 像は、鏡の線対称の位置に見える。

【過去問 26】

太郎さん、花子さん、正夫さん、美保さんの4人が通う岐阜県のある中学校では、理科の授業で自由研究に取り組むことになり、4人は、これまでに学習したことのなかから興味をもったことを選び、学習の計画を立てた。次の文は、4人の研究のテーマや、テーマを決めるきっかけになったことをまとめたものである。問1～問4の問いに答えなさい。

(岐阜県 2008 年度)

太郎さんは、理科の実験で使う器具に興味があり、実験器具の正しい使い方について調べることを計画した。

花子さんは、なめらかなテーブルの上を転がるボールの速さがほとんど変わらないことに興味をもち、摩擦力が小さいなめらかな水平面上で、手で台車をポンと強くおしたときの台車の運動を調べることを計画した。

正夫さんは、学校で観察した金星が、左の部分が欠けた半月状の形をしていたことに興味をもち、右の部分が欠けた半月状の金星についても観察することを計画した。

美保さんは、顕微鏡を使って植物や動物のからだのつくりを観察することに興味があり、ヒメダカの血液の流れを観察することを計画した。

問1 図1は、中和の実験のとき、水溶液を必要な量だけとるために使うこまごめピペットである。こまごめピペットの正しい使い方を説明している文はどれか。次のア～オからすべて選び、符号で書きなさい。

ア こまごめピペットの先は割れやすいので、液体を吸いこむときや液体を注ぐときは、ものにぶつけないようにする。

イ 液体を吸いこむときは、こまごめピペットの先を液体に入れる前にゴム球をおして、こまごめピペットの中の空気を出す。

ウ 液体を吸いこむときは、十分な量をとるために、安全球が液体でいっぱいになるように吸いこむ。

エ 液体を吸いこんだ後は、吸いこんだ液体がこまごめピペットの先からこぼれないように、こまごめピペットの先を上に向ける。

オ 液体を注ぐときは、ゴム球をいっきにおして必要な量をいきおいよく出す。

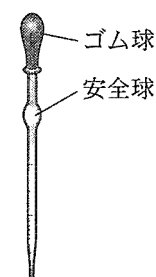


図1

問2 花子さんは、理科室で実験の準備を始めた。表は途中まで準備したものをまとめたものである。そのほかに何を準備する必要があるか。次のア～コからすべて選び、符号で書きなさい。なお、なめらかで水平な台は理科室の実験台を使うことにした。

表	力学台車	セロハンテープ	はさみ	のり	方眼紙	直定規
	筆記具					

ア 磁針	イ コイル	ウ 記録タイマー	エ 透明半球
オ ビーカー	カ フラスコ	キ フィルムケース	ク 紙テープ
ケ 温度計	コ ろうと台		

問3 図2は、正夫さんが、以前学校で観察した金星の形である。図3は、今回観察したいと思っている右の部分が欠けた半月状の金星の形である。図3の形の金星は、いつごろ、どの方向の空に見ることができるか。次のア～エから1つ選び、符号で書きなさい。ただし、図2、3の金星の形は、上下左右が逆にならない望遠鏡を使ったとき、見える形である。

- ア 明け方の東の空 イ 明け方の西の空
ウ 夕方方の東の空 エ 夕方方の西の空



図2



図3

問4 美保さんは、顕微鏡でヒメダカの血液の流れを調べるため、ヒメダカのからだが動かないようにしたい。その方法を簡潔に説明し、説明を補うために図もかきなさい。ただし、薬品を使ったり、ヒメダカのからだを傷つけたりしないようにする。

問 1		
問 2		
問 3		
問 4	説明	
	図	

問1	ア, イ	
問2	ウ, ク	
問3	ア	
問4	説明	チャック付きのビニルぶくろに少量の水を入れ、その中にヒメダカを入れる。
	図	(図) チャック付きのビニルぶくろ

問1 ウ…安全球は、ゴム球に液体が入るのを防ぐためがあるので、安全球に液体を入れないようにする。エ…こまごめピペットの先を上に向けると、ゴム球に液体が入ってしまう。オ…ゴム球を軽くおして、液を1滴ずつ出すようにする。

問3 図2は、夕方方の西の空に見える。図3は、明け方東の空に見える。どちらも共通して、光っている向きに太陽がある。

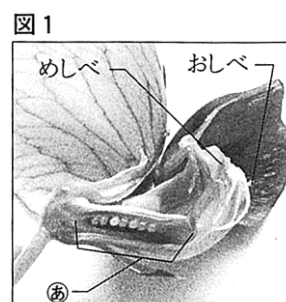
問4 すばやく観察して、メダカを水そうにもどすように気をつける。

【過去問 27】

次の問1～問4の問いに答えなさい。

(静岡県 2008 年度)

- 問1 エンドウの花の1つをかみそりの刃で縦に切り、花の断面を観察した。図1は、このとき観察したエンドウの花の断面の写真である。図1の㊦はめしべの根もとのおくらんだ部分であり、㊦の内部には胚珠^{はいしゅ}があった。㊦は、一般に何とよばれるか。その名称を書きなさい。



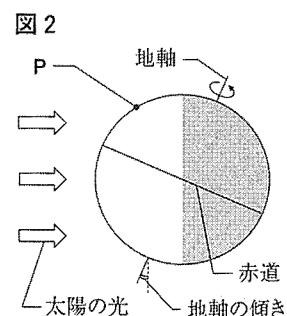
- 問2 表1は、同じ温度における、物質

表1

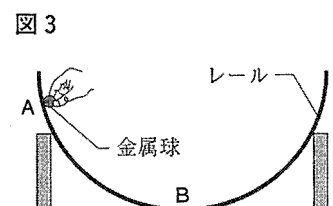
質A～Dの状態、質量及び体積をそれぞれ示したものである。表1のA～Dの中から、密度が2番目に大きいものを選び、記号で答えなさい。

物質	A	B	C	D
状態	固体	固体	液体	液体
質量 (g)	21.5	3.4	40	40
体積 (cm ³)	8.0	8.0	40	50.7

- 問3 日本では、1年の間で太陽の南中高度や昼の長さが変わり、季節の変化が起こっている。図2は、静岡県のある地点Pで太陽が南中したときに、太陽の光を地球が受けているようすを模式的に表したものである。地点Pにおける太陽の南中高度を、図2に、角を表す印(∠)を用いて示しなさい。



- 問4 図3のように、レールで軌道をつくり、レール上のAの位置に金属球を置いた。手をはなしたところ、金属球はレール上を運動し始めた。レール上を運動している金属球をしばらく観察すると、まさつ力や空気の抵抗があることで、金属球の達する高さがしだいに低くなり、やがてBの位置で静止した。まさつ力や空気の抵抗があることで、金属球の達する高さがしだいに低くなっていくのはなぜか。その理由を、エネルギー保存の面から、簡単に書きなさい。



問 1	
問 2	
問 3	図 2
問 4	

問 1	子房
問 2	C
問 3	
問 4	力学的エネルギーの一部が熱などのエネルギーに変わるから。

問 1 胚珠は受粉後種子になる。子房は受粉後果実になる。

問 2 密度の大きい物質ほど、同体積で比べたとき質量が大きい。A～Dの物質を 40cm^3 の体積にそろえて比べると、それぞれの質量は、A… $21.5 \times 5 = 107.5[\text{g}]$ ，B… $3.4 \times 5 = 17[\text{g}]$ ，C… $40[\text{g}]$ ，D… $40 \div 50.7 \times 40 = 31.55\cdots[\text{g}]$ である。

問 3 南中高度は、地点Pの接線と太陽の光がつくる角度である。

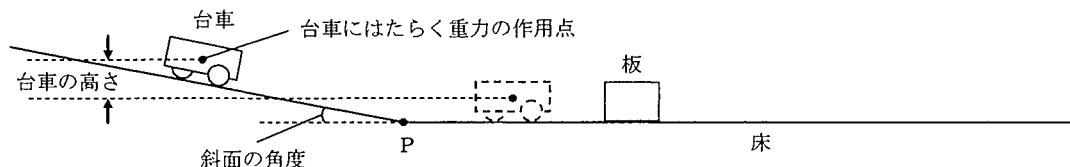
問 4 位置エネルギーは運動エネルギーに変わり、運動エネルギーの一部はまさつ力や空気の抵抗により熱エネルギーなどに変わる。

【過去問 28】

台車がつもつエネルギーについて調べるため、次の〔実験 1〕と〔実験 2〕を行った。

〔実験 1〕 図 1 のように、斜面上に質量 1.0kg の台車を置き、台車を支えていた手を静かにはなしたところ、台車は、点 P を通って水平な床に置いた板に衝突し、板は右向きに動いて静止した。斜面の角度はそのままにして、台車の高さをいろいろ変えたときの板が動いた距離をはかった。

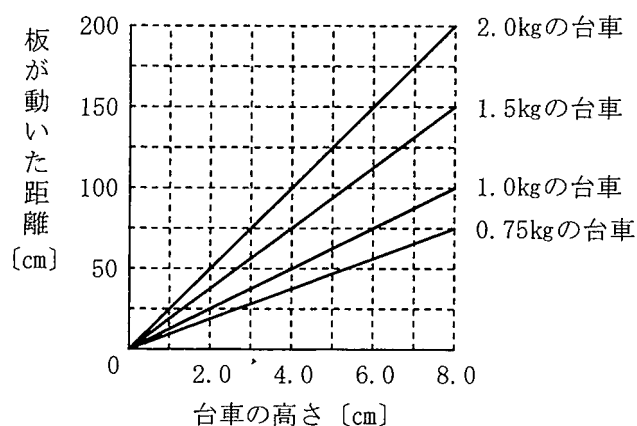
図 1



〔実験 2〕 台車の質量を、 0.75kg 、 1.5kg 、 2.0kg に変えて、〔実験 1〕と同じことを行った。

図 2 は、〔実験 1〕と〔実験 2〕で得られた結果をもとに、横軸に台車の高さ $[\text{cm}]$ を、縦軸に板が動いた距離 $[\text{cm}]$ をとり、その関係をグラフに表したものである。

図 2

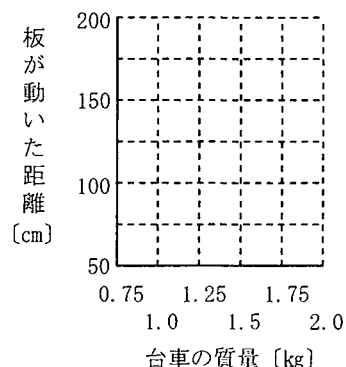


ただし、〔実験 1〕と〔実験 2〕では、空気の抵抗や台車にはたらく摩擦力は無視できるものとする。

次の問 1 から問 4 までの問いに答えよ。

(愛知県 2008 年度 A)

問1 図2をもとにして、台車の高さを8.0cmとしたときの、台車の質量と板が動いた距離の関係を表すグラフを図3に書け。



問2 次のaからdまでに示したように、図1の斜面の角度を変えて板が動いた距離をはかるとき、その距離が75cmとなる場合はどれか。下のアからコまでのの中から最も適当なものを選んで、そのかな符号を書け。

ただし、台車は点Pをなめらかに通るものとする。

- | |
|--|
| a 斜面の角度を図1のときよりも小さくし、0.75kgの台車を8.0cmの高さから静かにはなす。 |
| b 斜面の角度を図1のときよりも小さくし、1.0kgの台車を7.0cmの高さから静かにはなす。 |
| c 斜面の角度を図1のときよりも大きくし、1.5kgの台車を4.0cmの高さから静かにはなす。 |
| d 斜面の角度を図1のときよりも大きくし、2.0kgの台車を2.0cmの高さから静かにはなす。 |

ア a, b	イ a, c	ウ a, d	エ b, c	オ b, d
カ c, d	キ a	ク b	ケ c	コ d

問3 図1で、質量1.6kgの台車を高さ5.0cmから静かにはなすとき、板が動く距離は何cmか。最も適当なものを、次のアからオまでのの中から選んで、そのかな符号を書け。

ア 95cm	イ 100cm	ウ 105cm	エ 110cm	オ 125cm
--------	---------	---------	---------	---------

問4 次の文章は、〔実験1〕と〔実験2〕の結果からわかったことと、台車のもつエネルギーについてまとめたものである。(①) から (③) までのそれぞれにあてはまる語の組み合わせとして最も適当なものを、下のアからクまでのの中から選んで、そのかな符号を書け。

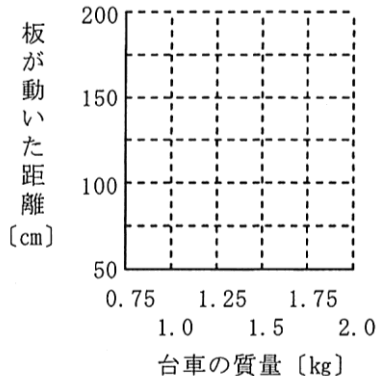
〔実験1〕のように、高い位置にある台車は、低い位置に移動して板を動かすことができるので、エネルギーをもっている。このような、高い位置にある物体のもつエネルギーを (①) エネルギーという。

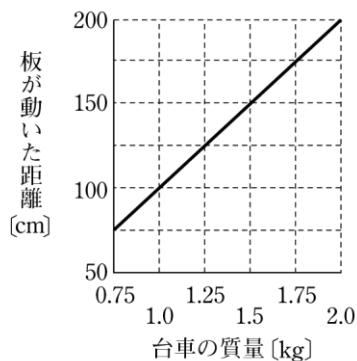
今、板が動いた距離で、台車のもつ (①) エネルギーの大きさを比べることにする。

図2から、台車の (②) と台車の (③) をかけ合わせた値が等しいときは、板が動いた距離も等しくなっており、また、台車の (②) と台車の (③) をかけ合わせた値が2倍になると、板が動いた距離も2倍になっていることがわかる。

板が動いた距離が長いほど、台車のもつ (①) エネルギーは大きいので、(①) エネルギーの大きさは、台車の (②) と台車の (③) をかけ合わせた値に比例すると考えられる。

ア ① 運動, ② 質量, ③ 速さ	イ ① 運動, ② 質量, ③ 高さ
ウ ① 運動, ② 高さ, ③ 速さ	エ ① 運動, ② 高さ, ③ 動いた距離
オ ① 位置, ② 質量, ③ 速さ	カ ① 位置, ② 質量, ③ 高さ
キ ① 位置, ② 高さ, ③ 速さ	ク ① 位置, ② 高さ, ③ 動いた距離

問 1	
問 2	
問 3	
問 4	

問 1	
問 2	イ
問 3	イ
問 4	力

問 1 横軸の目盛りは 0.75kg から始まっているので、グラフは原点を通らないことに注意する。

問 2 板を動かす運動エネルギーは、台車のもっていた位置エネルギーが移り変わったものである。したがって、斜面の角度を変えても、位置エネルギーの大きさ(台車をはなす高さ)が同じならば、板が動く距離も同じである。

問 3 質量 1.5kg の台車を 5.0cm の高さからはなしたときよりも、少し大きい値となる。

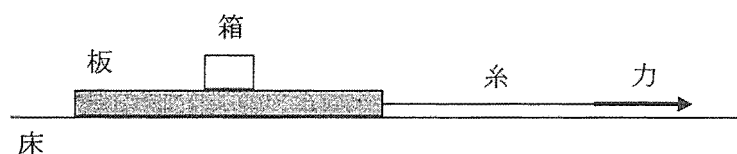
【過去問 29】

次の問1, 問2の問いに答えよ。

(愛知県 2008 年度 B)

問1 図1のように、なめらかで水平な床の上に板を置き、板の上に箱をのせた。板に糸をつけて、糸を一定の力で右向きに引き続けたところ、箱と板は一体となって速さを増しながら右向きに運動した。このとき、箱にはたらく摩擦力(箱が板から受ける摩擦力)は、どちら向きか。最も適当なものを、下のアからエまでのの中から選んで、そのかな符号を書け。

図1



ア 左向き イ 右向き ウ 下向き エ 上向き

問2 図2は、北緯 35° の地点Pにおける、1年間の太陽の南中高度の変化のようすを示したグラフである。地球の地軸は、図3のように、公転面に垂直な方向から 23.4° 傾いているが、仮に、この傾きが 0° になったとすると、地点Pにおける1年間の太陽の南中高度の変化のようすはどのようなになるか。最も適当なものを、図4のアからオまでのの中から選んで、そのかな符号を書け。

図2

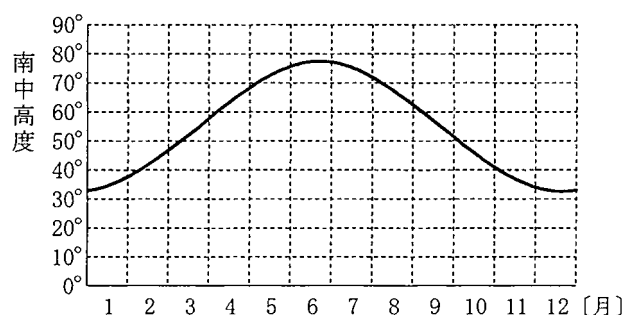


図3

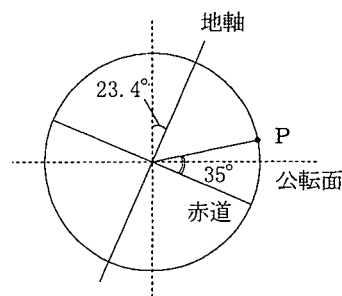
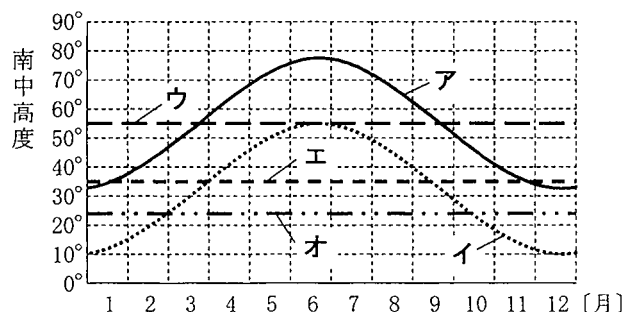


図4



問1	
問2	

問 1	イ
問 2	ウ

問 1 箱は、慣性のため板の上を左向きに運動しようとする。

問 2 1 年中、春分と秋分の南中高度と同じになる。

【過去問 30】

球が運動するようすを調べるため、次のような実験を行った。

図1のように、水平な台の上に置いた球を押したところ、球は台の側面にあてたものさしと平行に台の上を運動した。図2は、この球の運動を、台の真横からストロボスコープで光をあてて撮影した写真を模式的に示したものである。この実験について、あとの各問いに答えなさい。

ただし、球の運動にかかわるまさつや空気^{ていこう}の抵抗は考えないものとする。

(三重県 2008 年度)

図1

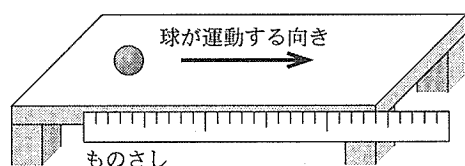
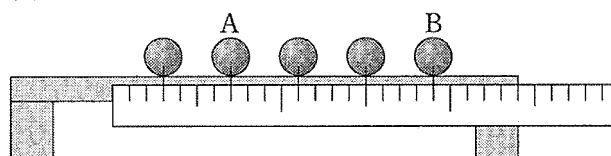
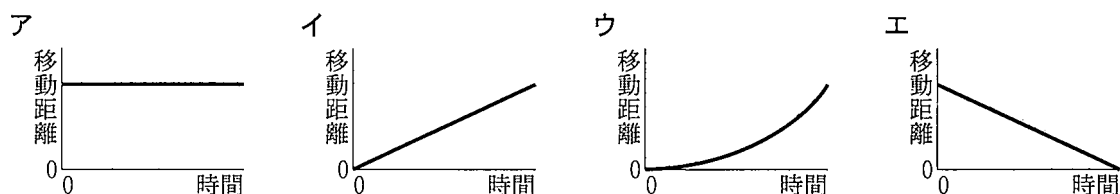


図2



問1 球が図2に示したAの位置からBの位置まで運動したときの平均の速さは何 cm/秒か、求めなさい。ただし、ストロボスコープ^{はっこうかんかく}の発光間隔を 0.05 秒、ものさしの一目盛り^{めも}を 1 cm とする。

問2 球がAの位置からBの位置まで運動したときの時間と移動距離^{きより}の関係を、模式的に表しているグラフはどれか、最も適当なものを次のア～エから1つ選び、その記号を書きなさい。ただし、グラフの横軸^{じく}は球がAの位置を通過してからの時間、たて軸は球がAの位置を通過してからの移動距離を示すものとする。



問3 球がAの位置からBの位置まで運動したときに、球にかかる重力について正しく述べたものはどれか、最も適当なものを次のア～エから1つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 重力は、球が運動する向きと同じ向きにはたらいている。
- イ 重力は、球が運動する向きと逆向きにはたらいている。
- ウ 重力は、地球の中心に向かってはたらいている。
- エ 重力は、はたらいていない。

問4 動いていたバスが急に停車すると、バスの中に立っていた人は、バスの進んでいた向きに体がたおれそうになる。これは、実験の球の運動のように、他の物体から力がはたらかない場合、または、力がつりあっている場合、動いている物体は等速直線運動をし続けようとする性質をもっているからである。物体がもっているこのような性質を何というか、書きなさい。

問 1	cm/秒
問 2	
問 3	
問 4	

問 1	80 cm/秒
問 2	イ
問 3	ウ
問 4	慣性

問 1 「速さ[cm/秒]=距離[cm]÷時間[秒]」, **A B**間 12cm を $0.05[\text{秒}] \times 3 = 0.15[\text{秒}]$ で運動しているので, $12[\text{cm}] \div 0.15[\text{秒}] = 80[\text{cm/秒}]$ である。

問 2 等速直線運動をするとき, 時間と距離は比例する。

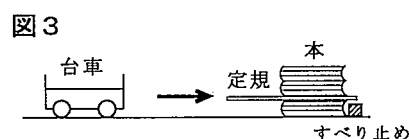
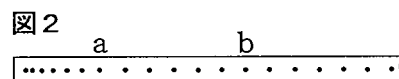
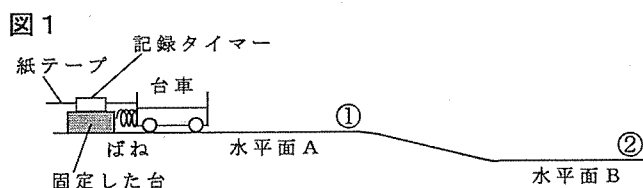
問 3 重力は, 地球が物体を引く力である。

【過去問 31】

台車の運動とエネルギーの変化を調べるため、次の実験を行った。後の問1～問5の問いに答えなさい。ただし、台車にはたらく摩擦力や空気の抵抗は考えないものとする。

(滋賀県 2008 年度)

【実験1】 図1のように、水平面Aと水平面Bを斜面でなめらかにつなぎ、水平面Aに固定した台に、1秒間に60回打点する記録タイマーとばねを取りつけた。質量1kgの台車でばねをいっぱいまで押し縮めて手を離し、台車の運動のようすを紙テープに記録した。図2は、台車が水平面Aを走ったときの記録の一部である。



【実験2】 図1の①の位置に、図3のように定規をはさんだ本を置き、実験1と同じ方法で台車を走らせて定規に衝突させ、定規が動いた距離を測定した。次に、台車に質量250gのおもりを1個と2個それぞれのせた場合も同様に実験した。

表

おもりの数	なし	1個	2個
実験2の結果(cm)	2.6	2.6	2.6
実験3の結果(cm)	10.4	13.0	15.6

【実験3】 図1の②の位置に、実験2の定規をはさんだ本を置き、実験2と同じように台車を走らせて同様の実験を行った。表は実験2、3の結果をまとめたものである。

問1 実験1で、手を離してから台車がばねを離れるまでの台車の速さはどのようにになるか。次のア～ウから1つ選びなさい。

- ア だんだん速くなる イ だんだん遅くなる ウ 一定で変化しない

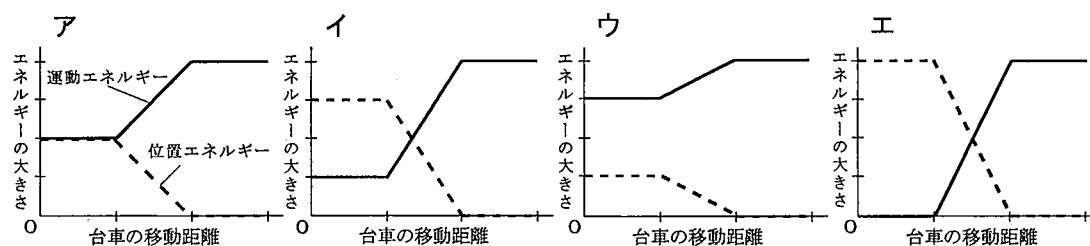
問2 図2で、a点からb点までの紙テープの長さを測ったところ、5.1cmであった。この間の台車の平均の速さは何cm/秒か。答えなさい。

問3 実験2で、台車にのせるおもりの数を変えても、結果の値がどれも同じになるのはなぜか。次のア～ウから1つ選びなさい。

- ア 台車の移動距離がどれも同じだから。
イ 台車の速さがどれも同じだから。
ウ 台車の運動エネルギーの大きさがどれも同じだから。

問4 実験3で、台車におもりをのせたときの結果の値が、のせなかったときに比べて大きくなるのはなぜか。「質量」と「斜面」の2つの語を使って説明しなさい。

問5 実験3で、おもりをのせていない台車がばねを離れてから定規に衝突するまでの、台車の運動エネルギーと位置エネルギーの大きさの変化を示した図は、どのようになると考えられるか。次のア～エから1つ選びなさい。ただし、位置エネルギーは水平面Bの高さを基準にする。また、図の実線は運動エネルギーを、破線は位置エネルギーを表している。



問1	
問2	cm/秒
問3	
問4	
問5	

問1	ア
問2	51 cm/秒
問3	ウ
問4	質量が大きいほど位置エネルギーが大きいので、斜面で位置エネルギーが運動エネルギーに移り変わると、質量の大きい台車の方が運動エネルギーが大きくなるから。
問5	イ

問1 ばねが台車を押している間、台車に力がはたらき続けるためである。

問2 「速さ[cm/秒]＝距離[cm]÷時間[秒]」である。記録タイマーは1秒間に60回打点するので、

1回打点する時間は $\frac{1}{60}$ 秒である。6打点では $\frac{1}{60} \times 6 = 0.1$ [秒]である。

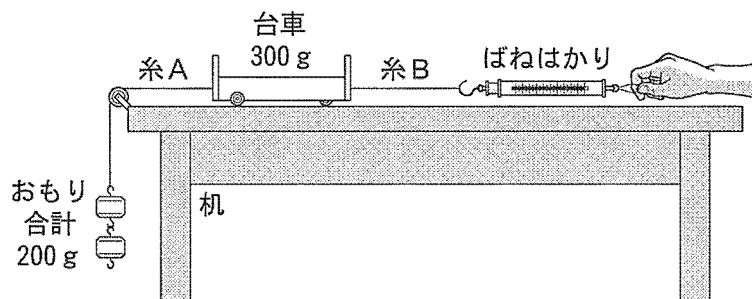
よって、 $5.1[\text{cm}] \div 0.1[\text{秒}] = 51[\text{cm/秒}]$ である。

問5 台車がばねを離れてからの運動なので、はじめに運動エネルギーはある大きさの値をもっている。

【過去問 32】

次の図のように、水平な机の上に置いた質量 300 g の台車の前後に糸 A・B をつけ、糸 A の先には合計で質量 200 g のおもりをつり下げ、糸 B の先にはばねはかりをつけた。そのばねはかりを手で持ってささえて台車を静止させ、台車が静止している状態でばねはかりが示している値を調べたところ、糸 B は 2 N の大きさの力でばねはかりを引いていることがわかった。これについて、次の問 1・問 2 に答えよ。ただし、糸の重さや台車にはたらく摩擦は考えないものとする。また、質量 100 g の物体にはたらく重力の大きさは 1 N であるものとする。

(京都府 2008 年度)

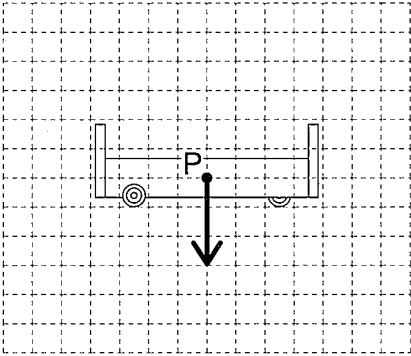


問 1 台車にはたらく重力を答案用紙の図に矢印で表せ。ただし、答案用紙の図の点 P を作用点として、矢印を書くものとする。また、答案用紙の図の方眼の 1 目盛りの長さの矢印が 1 N の力を表すものとする。

問 2 糸 B が台車を引く力とつりあっている力は、どの力か、次の(ア)～(カ)から 1 つ選べ。また、その力の大きさは何 N か答えよ。

- (ア) ばねはかりが糸 B を引く力
- (イ) 台車が糸 B を引く力
- (ウ) 糸 A が台車を引く力
- (エ) 台車が糸 A を引く力
- (オ) 台車にはたらく重力
- (カ) 机が台車をおし返す力

問 1		方眼の 1 目盛りの長さの矢印が 1 N の力を表すものとする。
問 2		N

問 1	 方眼の 1 目盛り の長さの矢印が 1 N の力を表す ものとする。
問 2	(ウ) 2 N

問 1 質量 300 g の物体にはたらく重力は 3 N であるから、矢印の長さは 3 目盛りである。物体にはたらく重力は、物体の中心に、真下にはたらくと考える。

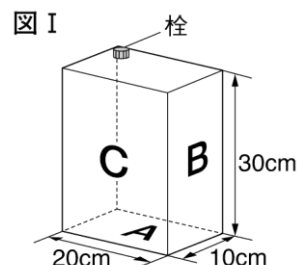
問 2 つりあっている力は、力の大きさが等しく、力の向きは反対で、2 つの力は一直線上にある。

【過去問 33】

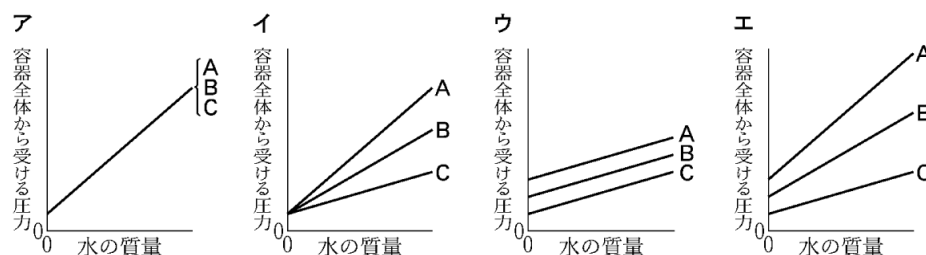
物体にはたらく力や物体の運動について、あとの問いに答えなさい。ただし、100 g の物体にはたらく重力を 1 N (ニュートン) とする。

(大阪府 2008 年度 後期)

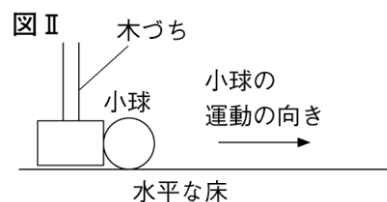
問1 図 I は、各辺の長さがそれぞれ 10 cm, 20 cm, 30 cm の直方体の容器を表したものである。栓のついたこの容器の質量は 300 g である。また、A, B, C はすべて容器の外側の面である。それぞれの面の面積は、A が 200cm^2 , B が 300cm^2 , C が 600cm^2 である。



- ① この容器を空の状態では A 面を下にして、水平な机の上に置いた。
- (a) 机が容器から受ける力は何 N か。
- (b) 机が容器から受ける圧力は何 Pa (パスカル) か。
- ② この容器を水平な机の上に置き、水を入れていくとする。このとき A 面・B 面・C 面それぞれを下にする場合について、次のア～エのうち、「容器に入れる水の質量」と「水を含めた容器全体から机が受ける圧力」との関係を表したものとして最も適しているものはどれか。一つ選び、記号を書きなさい。ただし、ア～エ中の A, B, C はそれぞれ、A 面、B 面、C 面を下にした場合を示している。



問2 図 II のように、小球を水平な床の上に置いて静止させてから木づちで突くと、小球は床の上をまっすぐに運動する。空気抵抗は考えないものとする。



- ① 小球を木づちで突いて力を加えたとき、木づちは小球から反対向きに同じ大きさの力を受ける。このように物体が他の物体に力を加えたときに、その物体から反対向きに同じ大きさの力を受けるという二つの力の関係にあるものは次のうちどれか。一つ選び、記号を書きなさい。

- ア 二人がそれぞれロープの両端を反対向きに同じ大きさの力で引くとき、二人の引く力。
- イ 水平な机の面の上に本を置いたとき、本にはたらく重力と本が机から受ける力。
- ウ 壁を手で垂直に押したとき、壁を押す力とこのときに壁から手にはたらく力。
- エ おもりを糸で天井からつるしたとき、地球がおもりを引く力と糸がおもりを引く力。

- ② 次の文中の□に入るのに適している語を書きなさい。また、〔 〕から適切なものを一つずつ選び、記号を書きなさい。

図Ⅱのように小球を突いて運動させるとき、小球が床からまさつ力を受けないとすると、一直線上を一定の速さで運動する。このような運動を□(i)運動という。

しかし、小球が床からまさつ力を受ける場合は、小球の速さは変化する。そのとき小球にはたらくまさつ力の向きは、(ii)〔ア 運動する向きと同じ向き イ 運動する向きと逆向き〕である。このとき、小球が木づちからはなれた直後の小球のもつ力学的エネルギーの大きさを a とし、それからわずかに時間が経過して運動している途中の小球のもつ力学的エネルギーの大きさを b とすると、 a, b の関係を表す式は(iii)〔ウ $a < b$ エ $a > b$ オ $a = b$ 〕である。

問 1	①	(a)	N
		(b)	Pa
	②		
問 2	①		
		(i)	
		(ii)	
	②	(iii)	

問 1	①	(a)	3 N
		(b)	150 Pa
	②	エ	
問 2	①	ウ	
		(i)	等速直線
		(ii)	イ
	②	(iii)	エ

問 1 ① (a) 質量 300 g の物体にはたらく重力は 3 N である。

(b) 「圧力 [Pa] = 面を垂直に押す力 [N] ÷ 力がはたらく面積 [m²]」, $200\text{cm}^2 = 0.02\text{ m}^2$ であるから, $3\text{ [N]} \div 0.02\text{ [m}^2\text{]} = 150\text{ [Pa]}$ である。

② 容器が空の状態でも、容器に質量があるため圧力は 0 Pa にはならない。

問 2 ① 物体が接していて、一方の物体が他方の物体に力を加えるのはウである。

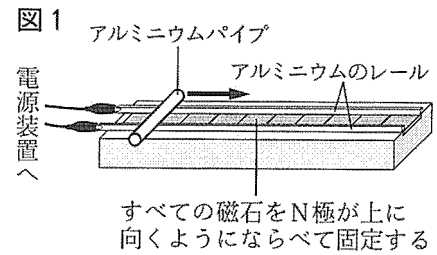
【過去問 34】

電流と磁界の間にはたらく力と物体の運動に関する次の問いに答えなさい。

(兵庫県 2008 年度)

問1 磁界の中を動く物体の運動について調べる実験を行った。

〈実験〉 図1のように、水平面にアルミニウムのレールを置き、同じ強さの磁石をならべて固定した。このレールを電源装置につなぎ、アルミニウムパイプをレールの上に置いた。レールに一定の強さの電流を流すと、アルミニウムパイプがレールの上を矢印の向きに動きはじめた。表は、この動きをビデオカメラで撮影し、アルミニウムパイプの位置を0.2秒ごとに記録したものである。



表

時間(秒)	位置(cm)	区間	移動距離(cm)
0.0	0.0		
0.2	0.8	A	
0.4	3.2	B	2.4
0.6	7.2	C	
0.8		D	

(1) 解答欄の図は、表に示した時間と移動距離の関係を表そうとしたものである。区間A、区間Cの移動距離の値を求め、区間Bの  を参考にして、解答欄の図に  でかき加えなさい。また、区間Dの移動距離は何 cm になると考えられるか。解答欄の図に必要な直線をかいて求めなさい。

(2) 区間Bのアルミニウムパイプの平均の速さを求め、単位とともに書きなさい。また、式も書きなさい。

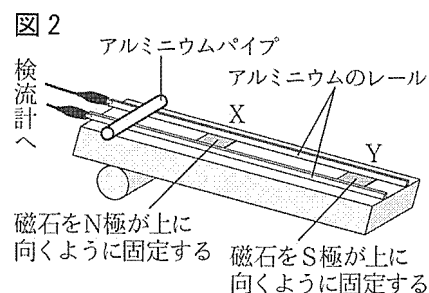
(3) 次の文の ① ～ ③ に入る適切な語句を書きなさい。

この実験で、アルミニウムパイプには、運動の向きと同じ向きに力がはたらきつづけ、アルミニウムパイプの ① が時間とともに大きくなった。図1の装置で、流れる電流を ② すると、アルミニウムパイプの ① のふえ方を大きくすることができる。また、電流の ③ すると、矢印の向きに動いているアルミニウムパイプの ① を小さくすることができる。

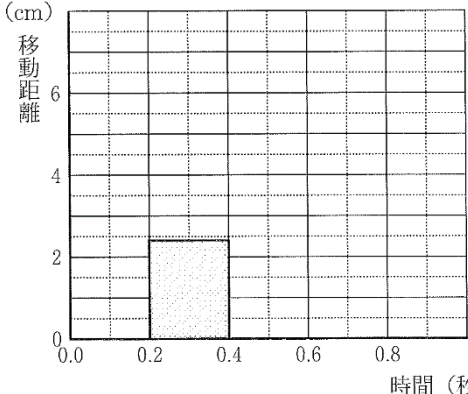
問2 導線のまわりの磁界が変化すると、導線に電流が流れることが知られている。

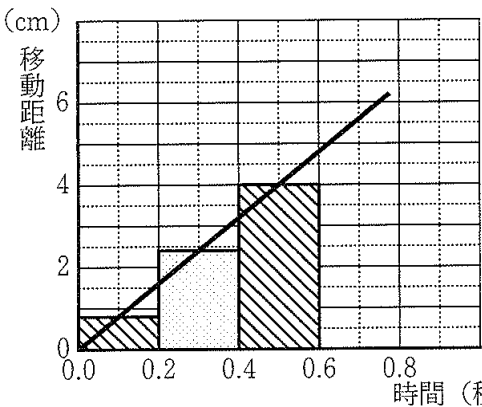
(1) 導線のまわりの磁界を変化させたり、磁界の中で導線を動かしたりしたときに導線に電流が流れる現象を何というか、書きなさい。

- (2) 図2のように、斜面上にアルミニウムのレールを置き、同じ強さの2個の磁石をX, Yの位置に固定した。このレールを検流計につなぎ、アルミニウムパイプをレールの上に静かに置くと、アルミニウムパイプがレールの上を下りはじめ、Xを通過するとき検流計の指針が振れた。この後、アルミニウムパイプがYを通過するとき検流計の指針の振れ方は、どのようになると考えられるか。適切なものを、次のア～オから1つ選んで、その符号を書きなさい。



- ア Yを通過するとき検流計の指針は、Xを通過するときと同じ向きに振れ、振れの幅は大きい。
 イ Yを通過するとき検流計の指針は、Xを通過するときと同じ向きに振れ、振れの幅は小さい。
 ウ Yを通過するとき検流計の指針は、Xを通過するときと逆の向きに振れ、振れの幅は大きい。
 エ Yを通過するとき検流計の指針は、Xを通過するときと逆の向きに振れ、振れの幅は小さい。
 オ Yを通過するとき検流計の指針は振れない。

問 1	(1)	図		
		区間Dの移動距離	cm	
	(2)	式		
		答		
		(3)	①	
	②			
	③			
問 2	(1)			
	(2)			

問 1	(1)	図		
		区間Dの移動距離	5.6 cm	
	(2)	式	$\frac{2.4}{0.2}$	
		答	12cm/秒	
	(3)	①	速さ	
		②	強く	
		③	向きを逆に	
問 2	(1)	電磁誘導		
	(2)	ウ		

問 1 (1) 区間AとB, BとCの移動距離の差はどちらも 1.6cm である。このことから, 移動距離の差は一定であると考えられる。区間CとDの差が 1.6cm ならば, 区間Dの移動距離は, $4[\text{cm}] + 1.6[\text{cm}] = 5.6[\text{cm}]$ である。

(2) 「速さ[cm/秒]=距離[cm]÷時間[秒]」であるから, $2.4[\text{cm}] \div 0.2[\text{秒}] = 12[\text{cm/秒}]$ である。

(3) アルミニウムパイプに同じ向きに力がはたらき続けると, アルミニウムパイプの速さはだんだん速くなる。アルミニウムパイプが動いているときに電流の向きを逆にすると, 力がはたらく向きが逆になるので, アルミニウムパイプの速さはだんだん遅くなる。

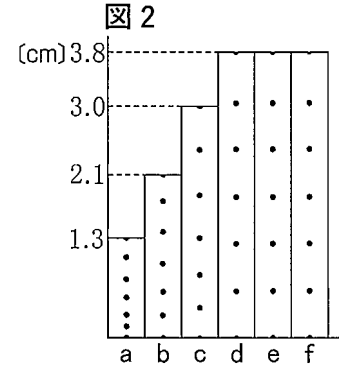
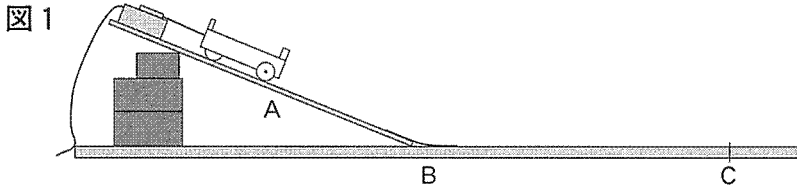
問 2 (2) Yを通過するとき磁界の向きが逆になるので, 誘導電流の向きも逆になる。

【過去問 35】

物体の運動に関する実験を行った。空気の抵抗やまさつは考えないものとして、次の各問いに答えなさい。

(鳥取県 2008 年度)

実験 図1のように、台車が斜面ABを下り、水平面BCを運動する様子を、1秒間に60回打点する記録タイマーを用いて調べた。図2は、そのときの記録テープを6打点ごとに切り、左から順に台紙に貼ったものである。

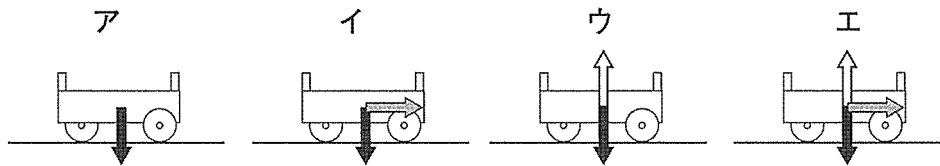


問1 次の文中の (①) ～ (③) に、あてはまる適当な数値や語句を入れ、文を完成させなさい。

6打点ごとに切り離したテープは、(①) 秒ごとの台車の (②) を示しており、テープの長さが長いほど、速さは (③) になっている。

問2 図2で記録したテープa～c間の台車の平均の速さは何cm/秒か、小数第1位を四捨五入し、**整数**で答えなさい。

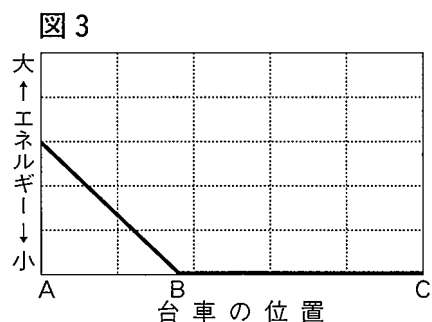
問3 台車が水平面BCを運動しているとき、台車にはたらいている力を表した図を、次のア～エからひとつ選び、記号で答えなさい。



問4 図1の斜面の傾きを変えて実験をしたところ、斜面が急なほど、6打点ごとに切り取ったテープが長くなった。次の文は、その理由について説明したものである。() に適当な語句を入れ、文を完成させなさい。ただし、「力」という言葉を用いること。

斜面が急なほど、() から。

問5 図3は、台車が斜面AB、水平面BCを運動するときの位置エネルギーの変化のようすを表している。台車が斜面AB、水平面BCを運動するときの力学的エネルギーの変化のようすを、解答用紙の図の中にかきなさい。



問1	①	
	②	
	③	
問2	cm/秒	
問3		
問4		
問5		

問1	①	0.1
	②	移動した距離
	③	速く
問2	21 cm/秒	
問3	ウ	
問4	斜面上に沿ってはたらく下向きの力が大きくなる	
問5		

問1 1打点の時間は $\frac{1}{60}$ 秒であるから、6打点の時間は、 $\frac{1}{60}$ [秒] $\times 6=0.1$ [秒]である。

問2 「速さ[cm/秒]=距離[cm] $\div$ 時間[秒]」である。a、b、cの距離の和は6.4cm、時間は0.3秒であるから、

$6.4[\text{cm}] \div 0.3[\text{秒}] = 21.33\cdots[\text{cm/秒}]$ である。

問3 水平面で台車は等速直線運動をするので、運動方向に力ははたっていない。

問5 力学的エネルギーは、位置エネルギーと運動エネルギーの和であり、その大きさは一定である。

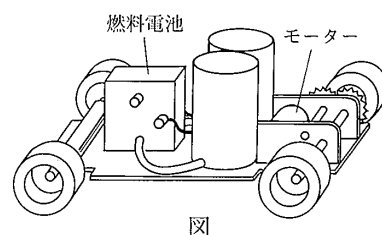
【過去問 36】

環境への影響が少ない発電方法として、燃料電池の実用化が始まっている。次の図は、燃料電池でモーターを回して動くしくみになっている模型自動車の模式図である。この燃料電池では、模型自動車を動かすためのエネルギーを、水素と酸素を反応させてとり出すことができる。この模型自動車が一直線上を運動しているようすをビデオカメラで撮影し、0.1秒ごとの位置を調べた。位置を調べ始めてからの時間と、位置を調べ始めたところからの距離を表にまとめた。その結果、模型自動車は一定の速さで運動していることがわかった。問1～問5に答えなさい。

(岡山県 2008 年度)

表

位置を調べ始めてからの時間 [秒]	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
位置を調べ始めたところから の距離[cm]	0	2.0	4.0	6.0	8.0	10.0



問1 この燃料電池は、化石燃料を燃焼させてエネルギーをとり出す火力発電と比べて、環境への影響が少ないといえる。この理由を説明した次の文の に当てはまることばを書きなさい。

化石燃料を燃焼させてエネルギーをとり出す火力発電と異なり、この燃料電池は水素と酸素だけを使用してエネルギーをとり出すので、 から。

問2 この燃料電池において、水素と酸素がもっているエネルギーから、模型自動車の運動エネルギーへの移り変わりを示したものとして最も適当なのは、(1)～(4)のうちではどれですか。

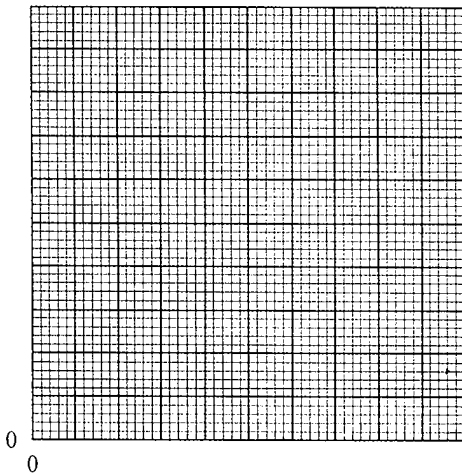
- (1) 電気エネルギー → 化学エネルギー → 運動エネルギー
- (2) 熱エネルギー → 化学エネルギー → 運動エネルギー
- (3) 化学エネルギー → 電気エネルギー → 運動エネルギー
- (4) 化学エネルギー → 熱エネルギー → 運動エネルギー

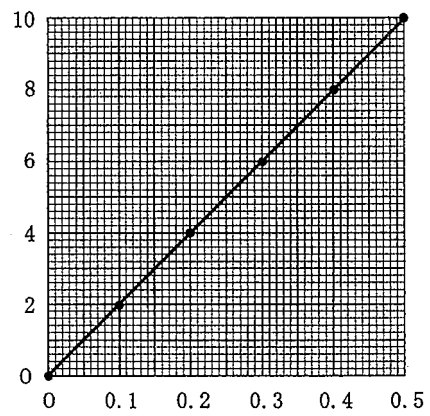
問3 表にまとめた結果を、位置を調べ始めてからの時間を横軸に、位置を調べ始めたところからの距離を縦軸にとり、グラフに表しなさい。

問4 表に示した0秒から0.5秒までの間の模型自動車の運動を何といいますか。

問5 表に示した0秒から0.5秒までの間の模型自動車の速さとして最も適当なのは、(1)～(4)のうちではどれですか。

- (1) 0.05cm/秒 (2) 0.5cm/秒 (3) 2.0cm/秒 (4) 20cm/秒

問 1	
問 2	
問 3	位置を調べ始めたところからの距離 [cm]  位置を調べ始めてからの時間 [秒]
問 4	
問 5	

問 1	有害物質が発生しない
問 2	(3)
問 3	位置を調べ始めたところからの距離 [cm]  位置を調べ始めてからの時間 [秒]
問 4	等速直線運動
問 5	(4)

- 問 1 燃料電池から発生するのは、無害な水である。化石燃料を用いると、二酸化炭素や二酸化硫黄、窒素酸化物などの有害物質が発生する。
- 問 2 水素と酸素がもっているのは化学エネルギーである。水素と酸素が反応して化学エネルギーから電気エネルギーを取り出せる。電気エネルギーでモーターを回し、運動エネルギーに変えて模型自動車を走らせる。
- 問 3, 4 0.1 秒ごとに 2.0cm ずつ移動しているので、模型自動車は等速直線運動をしている。等速直線運動では、時間と距離は比例する。
- 問 5 「速さ[cm/秒]=距離[cm]÷時間[秒]」であるから、 $10[\text{cm}] \div 0.5[\text{秒}] = 20[\text{cm/秒}]$ である。

【過去問 37】

次の文章を読んで、あとの問1～問6に答えなさい。

(広島県 2008 年度)

理科の授業で、中学生のAさんたちは、生物どうしのつながりについて学習しました。そして、次の授業で学校近くの雑木林へ実際に行き、生物の観察と、土の採集をすることになりました。Aさんたちは、先生から、雑木林まではおよそ300mだから、雑木林には片道およそ5分で行くことができると言われました。このときAさんは、1学期に学習した①平均の速さのことを思い出しました。

次の授業で、雑木林に着いたAさんが、木の根元にある落ち葉を取り除くと、ミミズ、ダンゴムシ、トビムシと、ムカデの死がいが見つかりました。そのうち、トビムシは土の上を跳ねて逃げました。また、落ち葉の下からクモが現れ、その後、素早く逃げました。Iは、そのときAさんたちが撮影したものです。

I



ミミズ



ダンゴムシ



クモ



ムカデの死がい

Aさんたちは、落ち葉をミミズ、ダンゴムシ、トビムシが食べ、トビムシをクモが食べ、クモをムカデが食べるという生物どうしのつながりについて、先生から説明を受けました。

次に、Aさんは落ち葉の下の土を観察しました。土を手にとると、②無色の小さな鉱物が見られました。Aさんが先生に尋ねたところ、この鉱物は花こう岩の風化によって生じたものであることが分かりました。Aさんたちは、落ち葉の下の土を採集して学校に帰りました。

その次の授業で、Aさんたちは、持ち帰った土の中の生物の働きを調べる実験をしました。IIは、そのときのAさんの実験レポートの一部です。

II

○方法

- (1) ペットボトルaに、土100gをそのまま入れた。
- (2) ペットボトルbに、土100gを③ガスバーナーで十分焼き、冷ましてから入れた。
- (3) ペットボトルa・bにうすいデンプンのり200cm³をそれぞれ加え、ふたをして室内に3日間放置した。
- (4) 試験管cにペットボトルaの液体を、試験管dにペットボトルbの液体を、それぞれ5cm³入れた。
- (5) 試験管c・dにヨウ素溶液をそれぞれ数滴加えた。

○結果

試験管cの液体の色は変化しなかったが、試験管dの液体の色は青紫色になった。

この実験の結果について考察したところ、土の中の生物がデンプンを分解したことが分かりました。Aさんはこのことに興味を持ち、資料で詳しく調べました。調べた結果、土の中の菌類や細菌類が有機物を④二酸化炭素や水などの無機物に分解していることが分かりました。

Aさんは、雑木林が落ち葉や動物の死がいがいっぱいにならないのは、ミミズなどの動物や、土の中の菌類や細菌類の働きによるものだと分かりました。そして、⑤自然環境における生物どうしのつながりについて、もっと詳しく調べてみたいと思いました。

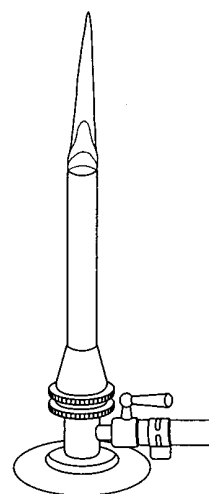
問1 下線部①について、300mを5分間で歩くときの平均の速さは何m/秒ですか。

問2 Iに示した4種類の動物はいずれにも背骨がありません。動物のうち、背骨のない動物をまとめて何といいますか。その名称を書きなさい。

問3 下線部②について、この鉱物は何ですか。その名称を書きなさい。

問4 下線部③について、次の文は、右の図に示した点火後のガスバーナーの炎の調節の仕方について述べたものです。文中の①・②にあてはまる語をそれぞれ書きなさい。

炎を調節するときは、2つある調節ねじのうち、①側にあるガス調節ねじを押さえたまま、空気調節ねじを炎が②色になるまで少しずつ開く。



問5 下線部④について、大気中の二酸化炭素が近年増加していることが分かっています。大気中に増加した二酸化炭素の働きが主な原因で起こると考えられている現象を1つ書きなさい。

問6 下線部⑤について、自然環境の1つに大気があります。次の(1)~(4)は、大気の汚れをマツの葉を用いて調べるときの操作について述べたものです。⑤にあてはまる語句を簡潔に書きなさい。

- (1) マツの葉をスライドガラスに載せ、マツの葉の両端をセロハンテープで留める。
- (2) スライドガラスを顕微鏡のステージに載せる。
- (3) スライドガラスのマツの葉に⑤。
- (4) 顕微鏡の倍率を100倍にして気孔を観察し、汚れている気孔の割合を求める。

問1	m/秒	
問2		
問3		
問4	①	
	②	
問5		
問6		

問 1	1 m/秒	
問 2	無セキツイ動物	
問 3	セキエイ	
問 4	①	下
	②	青
問 5	地球温暖化	
問 6	斜め上から光を当てる	

問 1 「速さ[m/秒]=距離[m]÷時間[秒]」, 5 [分]=300[秒]であるから, $300[\text{m}] \div 300[\text{秒}] = 1 [\text{m/秒}]$ である。

問 3 花こう岩に含まれている無色の鉱物は, セキエイである。

問 4 下側がガス調節ねじで, 上側が空気調節ねじである。ガスバーナーは, 炎の色を青色に調節して使う。

問 6 光を斜め上から当てると, 気孔に影ができて観察しやすくなる。

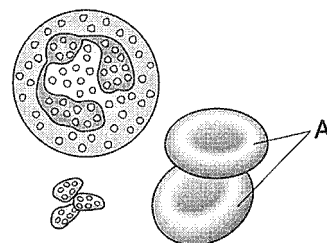
【過去問 38】

次の問1～問9に答えなさい。

(徳島県 2008 年度)

問1 図1は、ヒトの血液の固形の成分を表したものである。Aを何というか、書きなさい。また、そのはたらきを書きなさい。

図1



問2 硝酸カリウムを温度の高い水にできるだけ多くとかし、この水溶液の温度を下げると硝酸カリウムの固体が出てくる。このように、物質をいったん水などの溶媒にとかし、その後、温度を下げるなどして固体としてとり出す操作のことを何というか、書きなさい。

問3 身のまわりの現象に関して述べた文として、正しいものはどれか、ア～エから1つ選びなさい。

- ア 炭酸水素ナトリウムを加えた小麦粉を用いてケーキをつくと、生地がよくふくらんだ。これは、炭酸水素ナトリウムが加熱により分解され、水素が発生したためである。
- イ 携帯用かいろを袋から取り出し、しばらくするとあたたかくなった。これは、携帯用かいろの中の鉄粉が空気中の酸素と結びついたときに熱を発生したためである。
- ウ 高い山の頂上付近で空のペットボトルのふたをきつく閉めてふもとまで降りると、ペットボトルがへこんでいた。これは、ふもとの気圧が山頂付近より小さいためである。
- エ 保冷剤などに用いられるドライアイスを放置しておくと、だんだん小さくなった。これは、ドライアイスが固体から液体になり、さらに気体へと変化したためである。

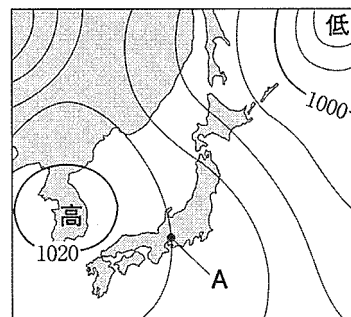
問4 表は、5種類の純粋な物質の融点と沸点を示している。20℃のとき液体である物質はどれか、表のA～Eから2つ選びなさい。

表

物質	A	B	C	D	E
融点 [℃]	801	0	63	-210	-115
沸点 [℃]	1485	100	360	-196	78

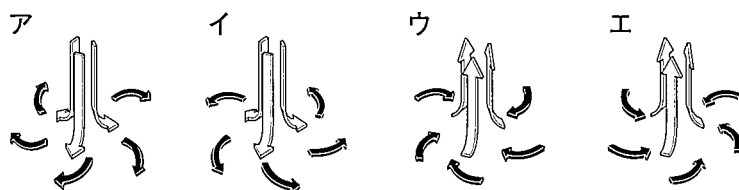
問5 図2は、ある日の日本付近の天気図である。(a)・(b)に答えなさい。

図2

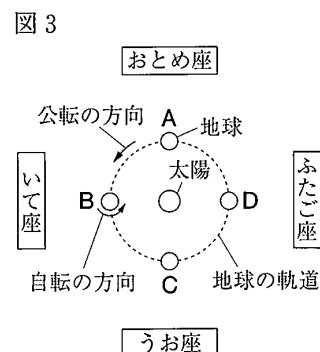


(a) A地点の気圧は何 hPa か、答えなさい。

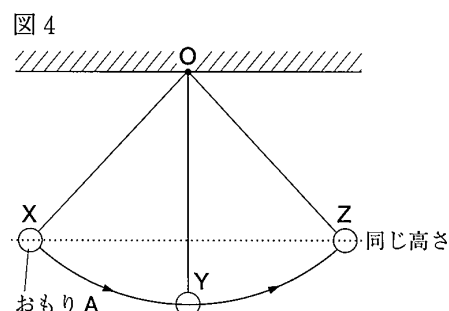
(b) 図中の高気圧の中心付近における大気の上方向と水平方向の動きを模式的に表しているものとして、適切なものはどれか、ア～エから1つ選びなさい。ただし、白矢印は大気の上方向の動きを表し、黒矢印は地表付近での大気の水平方向の動きを表している。



問6 図3は、地球が太陽のまわりを公転するようすと、それを取りまく主な星座の位置関係を模式的に表したものである。日本付近において、日の出前の南の空に、いて座が見えるのは、地球がどの位置にあるときか、A～Dから1つ選びなさい。



問7 図4のように、糸の一方の端を点Oに固定し、もう一方の端に200 gのおもりAをつけ、おもりAを糸がたるまないようにXの位置まで持ち上げ静かに手を離した。おもりAは動きだし、最も低いYを通過し、最も高いZまで振れた。このとき、Zの高さはXと同じであった。(a)・(b)に答えなさい。



- (a) おもりAをXまで持ち上げたときにおもりAにはたらいっている重力を、解答用紙のマス目1目盛りを1 Nとして、矢印でかきなさい。ただし、重力はおもりの中心にはたらくものとし、100 gの物体にはたらく重力の大きさを1 Nとする。
- (b) 次の文は、図4のおもりAのかわりに、おもりAと同じ大きさで400 gのおもりBをつけ、同様に振らせたときのことについて説明したものである。文中の①・②について、それぞれ正しいものをア～ウから1つ選びなさい。ただし、おもりや糸にはたらくまさはないものとする。

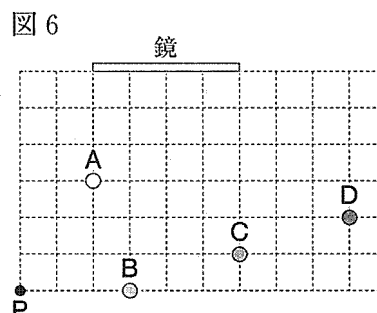
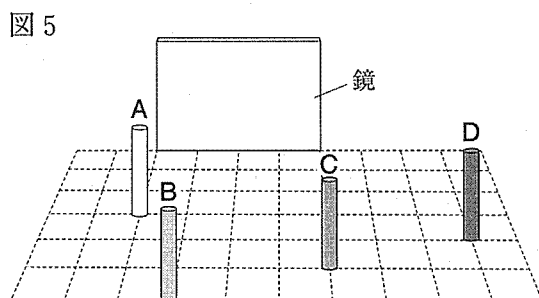
おもりBがXでもっていた位置エネルギーは、おもりAがXでもっていた位置エネルギー

① [ア よりも大きい イ よりも小さい ウ と変わらない]。

おもりBが動きだし、Yを通過し、最も高く振れた位置は、おもりAが振れたZの位置

② [ア よりも高い イ よりも低い ウ と変わらない]。

問8 図5のように、水平な面に長方形の鏡と、同じ大きさのチョークA～Dを垂直に立て、鏡に映る像を観察した。図6は、鏡に映る像を、点Pから観察しているときの位置関係を真上から表したものである。このとき、鏡に映っていたチョークはどれか、A～Dからすべて選びなさい。ただし、目の位置はチョークと同じ高さとし、マス目は正方形である。



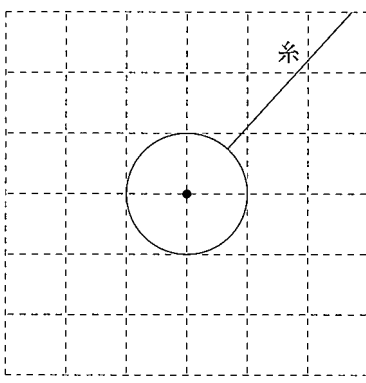
問9 次の(a)・(b)のうち、どちらかを選び、その記号を記入したうえで、答えなさい。

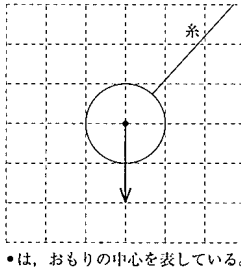
(a) 次の文は、環境問題について述べたものである。() にあてはまる語句を書きなさい。

電気冷蔵庫などに使われていたフロンは、大気の上空にあり紫外線をやわらげてくれる () を破壊する原因となっており、地表の生物への影響が心配されている。

(b) 次の文は、自然災害について述べたものである。() にあてはまる語句を書きなさい。

地震によって海底が大きく変動すると、() が発生することもあり、震源から遠くても、海岸付近では大きな災害を受けることがある。

問1	名称		
	はたらき		
問2			
問3			
問4			
問5	(a)	hPa	
	(b)		
問6			
問7	(a)	 糸 •は、おもりの中心を表している。	
	(b)	①	
		②	
問8			
問9	選んだ問題の記号		
	答え		

問 1	名称	赤血球			
	はたらき	からだの各部に酸素を運ぶ。			
問 2	再結晶				
問 3	イ				
問 4	B		E		
問 5	(a)	1016 hPa			
	(b)	ア			
問 6	A				
問 7	(a)				
		・は、おもりの中心を表している。			
	(b)	①	ア		
		②	ウ		
問 8	C, D				
問 9	選んだ問題の記号	(a)	選んだ問題の記号	(b)	
	答え	オゾン層	答え	津波	

問1 図1の左上は白血球で、体内に侵入した細菌などを食べるはたらきをする。左下は血小板で、傷口で血液を固めるはたらきをする。

問2 再結晶により、純粋な物質をとり出すことができる。

問3 アは、二酸化炭素が発生するためである。ウは、ふもとのほうが山頂より気圧が高いためである。エは、ドライアイスは固体から直接気体になるためである。

問4 融点は固体から液体に変わる温度で、沸点は液体が沸とうして気体になる温度である。20℃のとき、AとCは固体、Dは気体である。

問5 (a) 1020hPa と 1000hPa の間が5等分されているので、等圧線の間隔は4hPa である。

(b) 高気圧の中心付近では下降気流が生じるため、雲が消えるのでふつう天気はよい。

問6 Aの位置に地球があるとき、日の出の地域は左側の昼と夜の境界線上である。この位置では、いて座が南の空に、おとめ座が西の空に見える。

問7 (a) 200 gのおもりにはたらく重力は2 Nである。重力のはたらく向きは、地球の中心である。

(b) ふりこは、まさつや空気の抵抗がなければ、動き出した高さと同じ高さまで振れる。

問8 A～Dを鏡の面と線対称の位置に置き、点Pとそれぞれの点を直線で結ぶ。この直線と鏡が交差するものを選ぶ。

問9 (a) フロンは一度大気中に放出されると、空気中から取り除くことが困難である。

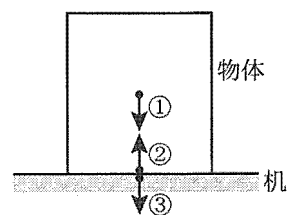
(b) 地球の反対側で起こった地震の津波によって、大きな被害が生じることもある。

【過去問 39】

次の問1, 問2, 問3の問いに答えなさい。

(香川県 2008 年度)

問1 右の図は、水平な机の上に置いた物体が静止しているときに、物体や机にはたらく力を①～③の矢印で示したものである。①～③は、物体にはたらく重力、物体が机を押す力、机が物体を押す力のいずれかである。これについて、次の(1), (2)の問いに答えよ。



(1) 次の文は、物体にはたらく重力について述べようとしたものである。文中の□内については、あてはまる最も適当な言葉を書き、()内については、㊦, ㊧のうち、正しいものを一つ選んで、その記号を書け。

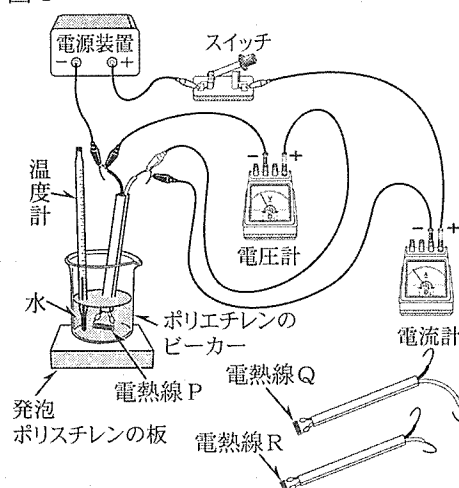
重力は、□が物体を(㊦ 押す ㊧ 引く)力である。

(2) 図中の①～③のうち、つり合っている2力はどれとどれか。その番号を書け。

問2 次の実験Ⅰ, Ⅱについて、あとの(1)～(5)の問いに答えよ。

実験Ⅰ 右の図Ⅰのような装置を用いて、6 V－6 Wの電熱線P, 6 V－9 Wの電熱線Q, 6 V－18 Wの電熱線Rに電流を流したときの、水の上昇温度を調べる実験をした。まず、ポリエチレンのビーカーの中に、室温と同じ温度の水を85 g入れ、スイッチを閉じて電熱線Pに6.0 Vの電圧を加えた。水をときどきかき混ぜながら、1分ごとに水温を測定した。次に、電熱線Pを電熱線Q, 電熱線Rにとりかえ、同じように実験をした。図Ⅱは、電熱線P, Q, Rを用いて実験をしたときの、電流を流した時間と水の上昇温度との関係をグラフに表したものである。

図Ⅰ

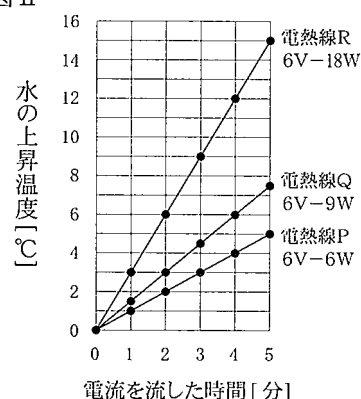


(1) 電流計の ^{マイナス} 端子には50mA, 500mA, 5 Aの3つの端子がある。電熱線に流れる電流の強さがわからないときには、まず、5 Aの端子につなぐ。それはなぜか。その理由を書け。

- (2) 次の文は、**実験Ⅰ**において、電熱線に電流を流したときに発生した熱量について述べようとしたものである。文中の()内については、①、②のうち、正しいものを一つ選んで、その番号を書き、については単位を記号で書け。

実験Ⅰの結果から考えて、電流を流す時間が同じならばワット数が大きいほど、また、同じワット数ならば電流を流す時間が長いほど、発生する熱量は(① 大きく ② 小さく)なる。1 Wの電力を1秒間使用したときに発生する熱量は1 である。

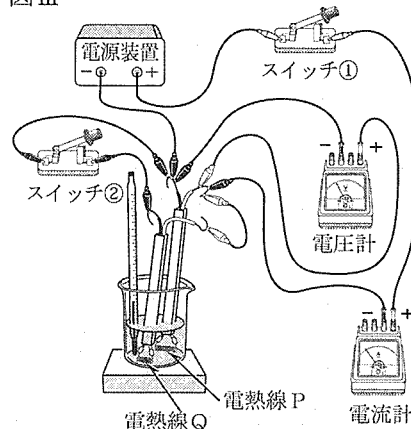
図Ⅱ



- (3) **実験Ⅰ**の装置を用いて、電熱線を6 V-15Wの電熱線にとりかえて、同じように実験をすると、4分後の水の上昇温度は何°Cになると考えられるか。

実験Ⅱ 次に、**実験Ⅰ**の装置を用いて、右の図Ⅲのように、電熱線Pと電熱線Qをつなぎ、ポリエチレンのビーカーの中に、室温と同じ温度の水を85 g入れ、水の上昇温度を調べる実験をした。スイッチ②は開いたままで、スイッチ①を閉じたとき、電圧計は6.0 V、電流計は1.0 Aを示し、スイッチ①とスイッチ②を両方とも閉じているとき、電圧計は6.0 V、電流計は2.5 Aを示していた。

図Ⅲ

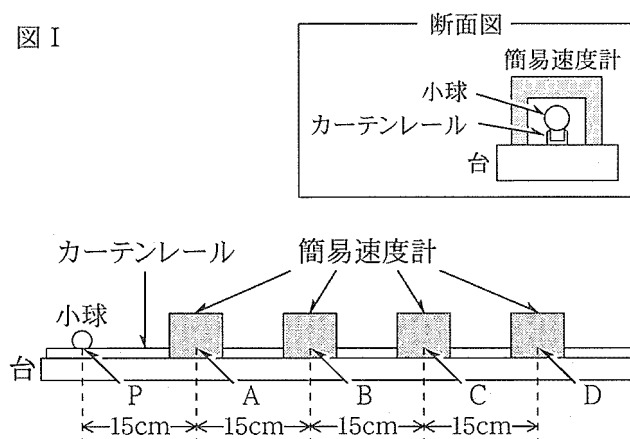


- (4) 電熱線Qの抵抗は何Ωか。

- (5) はじめにスイッチ②は開いたままで、スイッチ①を閉じて電流を流し、2分後にスイッチ①は閉じたままで、スイッチ②を閉じて、さらに2分間電流を流した。**実験Ⅰ**からわかる、電流を流した時間と水の上昇温度との関係から考えて、スイッチ①を閉じてから4分後の水の上昇温度は何°Cになったと考えられるか。

問3 右の図Ⅰのように、台にカーテンレールを取りつけ、P点から15cmごとの位置にある、A点、B点、C点、D点の4点に、通過する物体の速さを測定する簡易速度計をそれぞれ固定した。この装置を用いて、水平面や斜面の上での小球の運動を調べる**実験Ⅰ～Ⅲ**をした。これについて、あとの(1)～(5)の問いに答えよ。

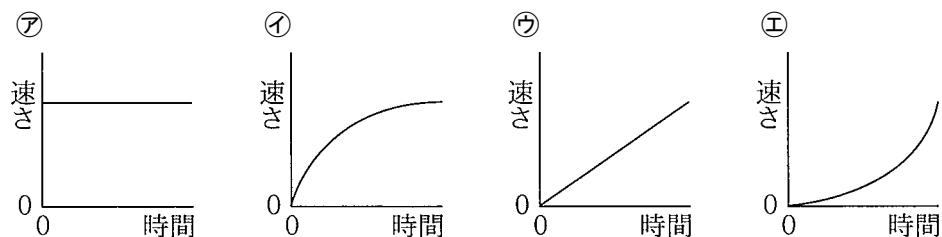
図Ⅰ



実験Ⅰ 図Ⅰのように、カーテンレールが水平になるように、装置を置いた。小球を手で押すと、小球はP点で手を離れ、カーテンレールの上を運動して、簡易速度計を通過した。このとき、4つの簡易速度計はすべ

て 7.2km/時を示していた。

- (1) 小球が手を離れてから D 点を通過するまでの時間と、手を離れてからの小球の速さとの関係を、グラフに表すとどうなるか。次の㉖～㉙から最も適当なものを一つ選んで、その記号を書け。

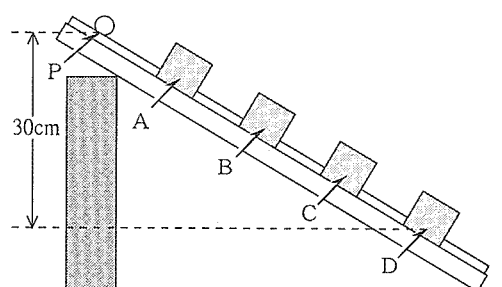


- (2) 簡易速度計が示していた 7.2km/時を、メートル毎秒の単位で表せ。

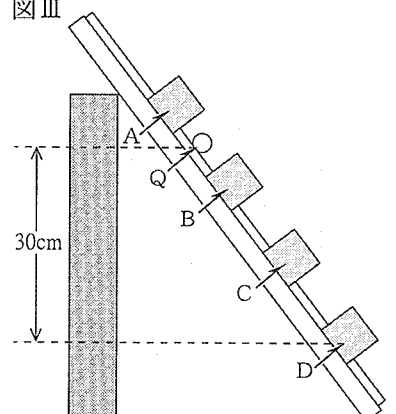
実験Ⅱ 次の図Ⅱのように、P 点が D 点よりも 30cm 高い位置になるように、装置を傾けて、斜面をつくった。P 点に小球を置き、静かに手を離し、このときの小球が A～D 点を通過する速さを簡易速度計で測定した。

実験Ⅲ 次の図Ⅲのように、A 点と B 点の間に Q 点を取り、Q 点が D 点よりも 30cm 高い位置になるように、装置を傾けて、斜面をつくった。Q 点に小球を置き、静かに手を離し、このときの小球が B～D 点を通過する速さを簡易速度計で測定した。

図Ⅱ



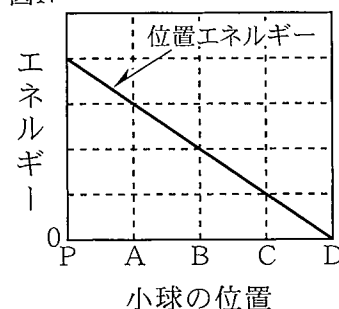
図Ⅲ



- (3) 右の図Ⅳは、実験Ⅱにおける、斜面を下っていく小球の位置と、そのときの小球のもつ位置エネルギーの関係を表したものである。実験Ⅱにおける、小球の位置と、そのときの小球のもつ運動エネルギーの関係を、図に表せ。

- (4) 次の文は、実験Ⅱと実験Ⅲにおける、小球の運動について述べようとしたものである。文中の 2 つの () 内にあてはまるものを㉖～㉙から一つ、㉙～㉗から一つ、それぞれ選んで、その記号を書け。

図Ⅳ

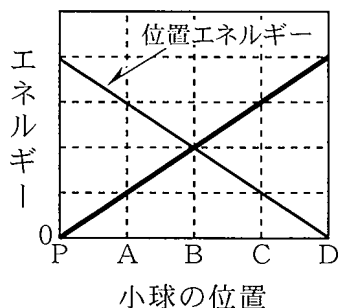


実験Ⅲにおける、小球が D 点を通過する速さは、**実験Ⅱ**における、小球が D 点を通過する速さと比べて、(㉖ はやくなる ㉗ 変わらない ㉘ おそくなる)。また、**実験Ⅲ**における、小球が Q 点から動き出して D 点を通過するまでの時間は、**実験Ⅱ**における、小球が P 点から動き出して D 点を通過するまでの時間と比べて、(㉙ 短くなる ㉚ 変わらない ㉛ 長くなる)。

(5) 実験Ⅲにおける，小球がC点を通過する速さは，実験Ⅱにおける，小球がC点を通過する速さと比べてどうなるか。次のア～ウから，最も適当なものを一つ選んで，その記号を書け。

- ア 実験Ⅲの方がはやくなる
イ 変わらない
ウ 実験Ⅲの方がおそくなる

問 1	(1)	言葉	
		記号	
	(2)	と	
問 2	(1)		
	(2)	番号	
		単位の記号	
	(3)	℃	
	(4)	Ω	
(5)	℃		
問 3	(1)		
	(2)	m/秒	
	(3)		
(4)	と		
(5)			

問 1	(1)	言葉	地球(天体)
		記号	①
	(2)	① と ②	
問 2	(1)	例 電流が流れすぎて、電流計がこわれないようにするため。	
	(2)	番号	①
		単位の記号	J
	(3)	10.0 ℃	
	(4)	4.0 Ω	
	(5)	7.0 ℃	
問 3	(1)	㊦	
	(2)	2.0 m/秒	
	(3)		
	(4)	① と ㊥	
	(5)	ウ	

問 1 (2) ①は重力, ②は机が物体を押す力である。

問 2 (3) 9 Wの電熱線と比べて, 電力は $\frac{15}{9} = \frac{5}{3}$ [倍]になるので, $6 [^{\circ}\text{C}] \times \frac{5}{3} = 10 [^{\circ}\text{C}]$ である。

(4) 「抵抗 $[\Omega] = \text{電圧}[\text{V}] \div \text{電流}[\text{A}]$ 」, 並列回路なので電熱線Qにかかる電圧は6 V, 電熱線Qに流れる電流は $2.5 [\text{A}] - 1 [\text{A}] = 1.5 [\text{A}]$ であるから, $6 [\text{V}] \div 1.5 [\text{A}] = 4 [\Omega]$ である。

(5) 2分間の温度上昇は, 電熱線Pは 2°C , 電熱線Qは 3°C だから, $2 [^{\circ}\text{C}] + (2 [^{\circ}\text{C}] + 3 [^{\circ}\text{C}]) = 7 [^{\circ}\text{C}]$ である。

問 3 (2) 「速さ $[\text{m/秒}] = \text{距離}[\text{m}] \div \text{時間}[\text{秒}]$ 」, $7.2 [\text{km}] = 7200 [\text{m}]$, $1 [\text{時間}] = 3600 [\text{秒}]$ であるから, $7200 [\text{m}] \div 3600 [\text{秒}] = 2 [\text{m/秒}]$ である。

(4) D点を基準にして, P点, Q点での位置エネルギーはそれぞれ等しいが, 実験ⅢのQD間の距離は, 実験ⅡのPD間の距離より短い。

(5) D点を基準にして, 実験ⅡのC点の方が実験ⅢのC点より低いので, 実験ⅡのC点で小球のもつ運動エネルギーの方が大きい。よって, 実験Ⅲの速さの方がおそくなる。

【過去問 40】

エネルギーに関する次の問1～問3の問いに答えなさい。

(愛媛県 2008 年度)

問1 [実験1] 図1のような装置を用いて、物体がもつ位置エネルギーの大きさを調べる実験を行った。まず、質量10gの小球を、2.0cm、4.0cm、6.0cm、8.0cmのそれぞれの高さから転がして木片に当て、木片が移動した距離を測定した。続いて、質量20g、40g、60gの小球についても、それぞれ同じ方法で実験を行った。

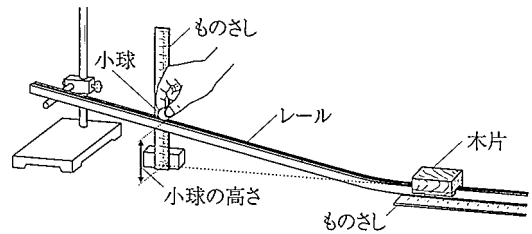


図1

図2は、実験1で用いた10g、20g、40g、60gのそれぞれの小球について、小球の高さと木片の移動距離との関係を表したグラフである。

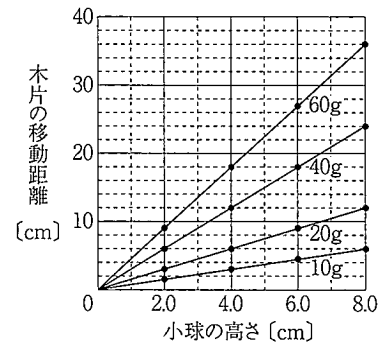


図2

- (1) 小球がレールの上を30cm転がるのに0.60秒かかった。このときの小球の平均の速さは何cm/秒か。
- (2) 実験1で、ある高さから質量20gの小球を転がしたとき、木片が6.0cm移動した。このとき、何cmの高さから、小球を転がしたのか。図2をもとに、次のア～エから適当なものを一つ選び、その記号を書け。

ア 2.0cm イ 4.0cm ウ 6.0cm エ 8.0cm

- (3) 実験1で、8.0cmの高さから小球を転がしたときの、小球の質量と木片の移動距離との関係はどうなるか。図2をもとに、その関係を表すグラフをかけ。
- (4) 図2から、物体がもつ位置エネルギーの大きさについて、どのようなことが分かるか。「高さ」、「質量」という二つの言葉を用い、解答欄の書き出しに続けて簡単に書け。

問2 [実験2] 図3は、ふりこの運動のようすを表したものである。図3のaの位置からふりこのおもりを静かにはなすと、b、c、dを通り、おもりはaと同じ高さのeの位置まで上がった。ふりこが振れているとき、おもりがもつ力学的エネルギーは、一定に保たれていた。

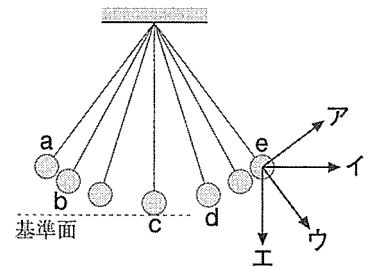


図3

- (1) 図3のa～dのうち、おもりがもつ運動エネルギーが最も大きいのは、おもりがどの位置にあるときか。適当なものをa～dから一つ選び、その記号を書け。
- (2) 実験2で、おもりがもつ位置エネルギーが、おもりがもつ力学的エネルギーの $\frac{1}{5}$ のときがあった。このとき、おもりがもつ運動エネルギーは、おもりがもつ位置エネルギーの何倍か。

(3) 図3で、おもりがeにきたとき、おもりをつるしていた糸が切れると、おもりはどの向きに運動するか。図3のア～エから最も適当なものを一つ選び、その記号を書け。

問3 次のア～エのうち、位置エネルギーを利用して発電しているのはどれか。最も適当なものをア～エから一つ選び、その記号を書け。

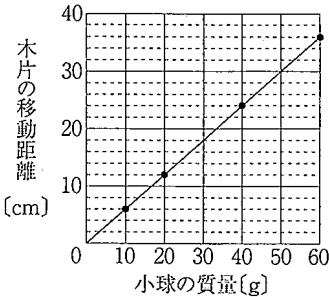
ア 水力発電

イ 火力発電

ウ 原子力発電

エ 太陽光発電

問1	(1)	cm/秒
	(2)	
	(3)	
	(4)	物体がもつ位置エネルギーの大きさは,
問2	(1)	
	(2)	倍
	(3)	
問3		

問 1	(1)	50 cm/秒
	(2)	イ
	(3)	
	(4)	物体がもつ位置エネルギーの大きさは、 高さが高いほど大きくなり、質量が大きいほど大きくなる。
問 2	(1)	c
	(2)	4 倍
	(3)	エ
問 3		ア

問 1 (1) 「速さ[cm/秒]=距離[cm]÷時間[秒]」であるから、 $30[\text{cm}] \div 0.60[\text{秒}] = 50[\text{cm/秒}]$ である。

(2) 小球の質量が 20 g のとき、木片が 6.0 cm 移動するのは小球の高さが 4.0 cm のときである。

(4) 図 2 より、小球の質量が一定のとき、小球の高さが高いほど木片の移動距離は大きい。また、小球の高さが一定のとき、小球の質量が大きいほど木片の移動距離は大きい。

問 2 (1) 高さが低くなるほど、位置エネルギーは運動エネルギーに移り変わり、運動エネルギーは大きくなる。したがって、位置エネルギーの大きさが最小になるとき、運動エネルギーは最大になる。

(2) 力学的エネルギーは位置エネルギーと運動エネルギーの和であるから、このとき、運動エネルギーは

力学的エネルギーの $1 - \frac{1}{5} = \frac{4}{5}$ である。したがって、 $\frac{4}{5} \div \frac{1}{5} = 4$ [倍] である。

(3) おもりが e にきたとき、おもりの運動エネルギーは 0 であるから、水平方向には運動せず、おもりは真下に落ちる。

問 3 水力発電は、水を高いところから落下させ、水のもっている位置エネルギーを運動エネルギーにかえて発電機をまわし、電気を発生させる。

【過去問 41】

物体の運動について、問1、問2の問いに答えなさい。ただし、問1については、配られた資料1の写真1と、資料2の写真2を用いること。

(佐賀県 2008 年度 前期)

問1 力のはたらく運動について、次の【実験1】、【実験2】を行った。(1)～(4)の各問いに答えなさい。

【実験1】

斜面に物体を静止させておき、手をはなして斜面上を運動させたところ、写真1のようなストロボ写真が得られた。ただし、ストロボは0.1秒間隔で発光させた。

- (1) 物体がaからfまで運動するのにかかった時間は何秒か、書きなさい。
- (2) aからfまでの物体の平均の速さは何m/秒か、書きなさい。
- (3) 写真1をもとにして、aからfの各区間における物体の平均の速さのグラフをかきなさい。ただし、測定値は●で記入することとし、a－b間の測定値はすでに記入している。

【実験2】

写真2の装置の位置Pに台車の右端がくるように、ばねはかりで斜面にそって上向きに引いて静止させた。その後、高さが位置Pの半分である位置Qでも同様の実験をした。

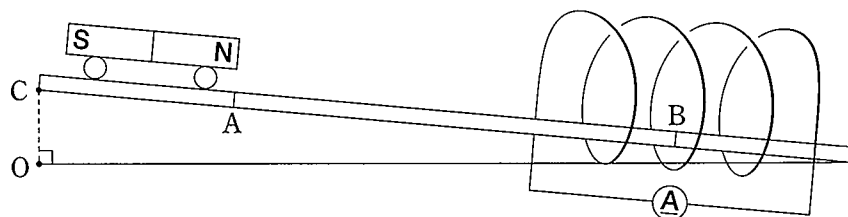
- (4) 位置Pでばねはかりの示した値は、位置Qでの値の何倍か、書きなさい。

問2 物体の運動と磁石の性質について、次の【実験3】～【実験5】を行った。(1)～(4)の各問いに答えなさい。

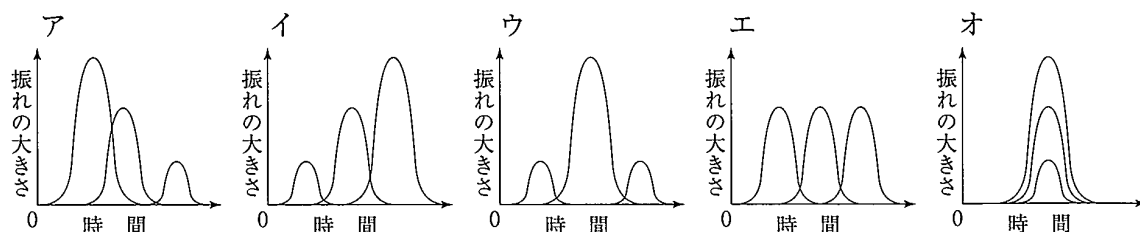
【実験3】

図1は、電流計をつないだコイルを斜面においた装置である。車輪のついた棒磁石の右端が位置Aと一致するように手で支えて静止させ、静かに手をはなして棒磁石の右端が位置Bに達した瞬間に棒磁石を止めた。

図1



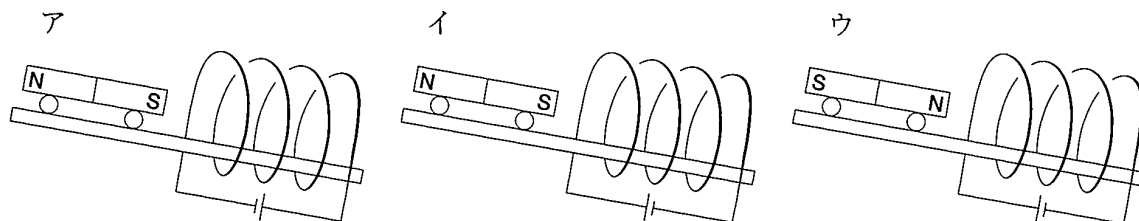
- (1) 図1の点Oから点Cまでの高さを1mm, 4mm, 8mmにして【実験3】を行った。それぞれについて, 手をはなしてから位置Bで止めるまでの時間と電流計の振れの大きさを測定し, それを一つにまとめたグラフとして最も適当なものを, 次のア～オの中から一つ選び, 記号を書きなさい。



【実験4】

図1の装置の電流計を電池に替え, 装置をある状態にして手で支えて棒磁石を静止させた。その後, 静かに手をはなしたところ, 棒磁石は静止したままだった。

- (2) 下線部のある状態として最も適当なものを, 次のア～ウの中から一つ選び, 記号を書きなさい。



【実験5】

図2のように, 台車X, Yを手で支えて位置Zで接するようにおき, 静かに手をはなした。すると台車X, Yは互いに反対向きに動き出し, 1秒後に台車Xの右端は位置Dに達した。次に, 図3のように, 台車Xを台で固定して図2と同じ場所で同様の実験を行ったところ, 台車Yは右向きに動き出した。ただし, 実験は以下の条件①～③のもとで行った。

条件① 台車X, Yは巻き数が異なるコイルを備えているが, 全体の質量は同じである。

条件② 台車X, Yの点線で囲まれた部分には電池がある。

条件③ 接している台車X, Yは, はなれた瞬間に電流が流れなくなる。

図2

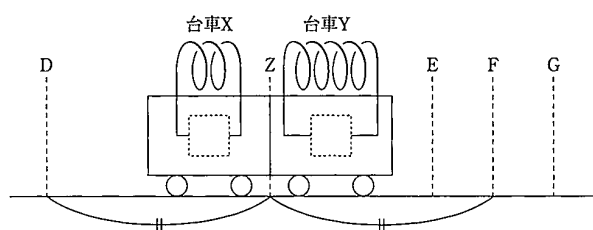
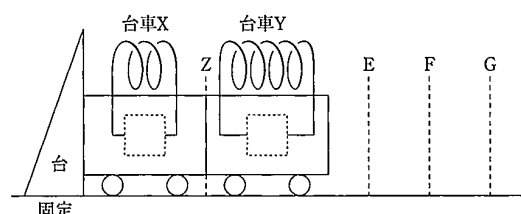


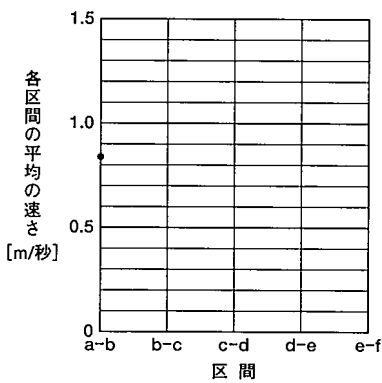
図3

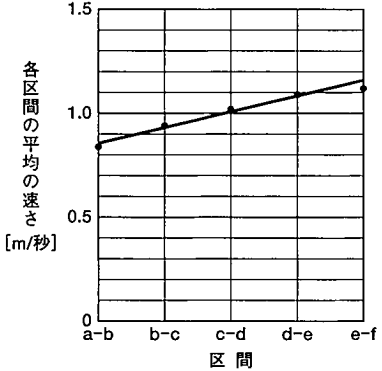


- (3) 【実験5】のように台車が動き出すためには、台車X、Yの点線で囲まれた部分の電池の向きはどうなっていればよいか。次のア～エの中から適当な組み合わせをすべて選び、記号を書きなさい。

	ア	イ	ウ	エ
台車X				
台車Y				

- (4) 手をはなしてから1秒後に台車Yの左端はどの位置に達していると考えられるか。図2と図3についてE～Gの中からそれぞれ一つ選び、記号を書きなさい。ただし、図2と図3のE～Gのそれぞれの位置は同じである。

問 1	(1)	秒	
	(2)	m/秒	
	(3)		
	(4)	倍	
問 2	(1)		
	(2)		
	(3)		
	(4)	図 2	
		図 3	

問 1	(1)	0.5 秒	
	(2)	1 m/秒	
	(3)		
	(4)	1 倍	
問 2	(1)	ア	
	(2)	イ	
	(3)	イ, エ	
	(4)	図 2	F
		図 3	F

問 1 (1) f は a から 5 番目の位置にある。ストロボの発光する間隔は 0.1 秒であるから、 $0.1[\text{秒}] \times 5 = 0.5[\text{秒}]$ である。

(2) 「速さ[m/秒] = 距離[m] ÷ 時間[秒]」, a - f 間の距離は $50[\text{cm}] = 0.5[\text{m}]$ であるから、 $0.5[\text{m}] \div 0.5[\text{秒}] = 1[\text{m/秒}]$ である。

(3) 各区间で、物体の速さはだんだん速くなっている。各区间を一定の速さで運動したと考え、平均の速さとして表す。b - c 間, c - d 間, d - e 間, e - f 間の距離は、それぞれ 0.095m, 0.10m, 0.11m, 0.11m で、それぞれ区間の時間は 0.1 秒である。よって、それぞれの区間で平均の速さは、0.95 m/秒, 1.0 m/秒, 1.1 m/秒, 1.1 m/秒である。

(4) 斜面の傾きは一定であるから、台車がばねはかりを引く力の大きさは、位置 P と位置 Q で等しい。

問 2 (1) 点 C の高さが高いほど、棒磁石が点 B に達するまでの時間は短い。また、点 C の高さが高いほど、棒磁石が点 B に達したときの速さが速いので、電流計の針の振れは大きい。

(2) コイルに流れる電流の向きに合わせて、コイルを右手でにぎるとき、親指のある側がコイルの N 極、その反対側が S 極になる。また、磁石の同じ種類の極どうしは反発する。

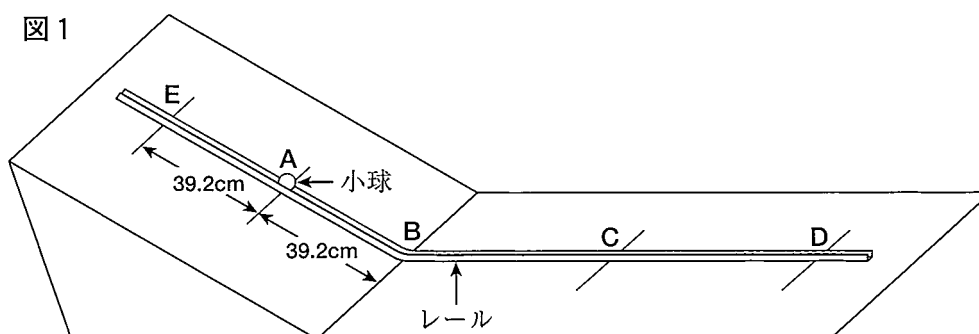
(3) イの組み合わせで、台車がたがいに接する側はどちらも N 極になる。エの組み合わせで、台車がたがいに接する側はどちらも S 極になる。

(4) 図 2 で、Z D 間と Z F 間は等しい。図 2 で台車 Y にはたらく力と、図 3 で台車 Y にはたらく力は、それぞれ等しい。

【過去問 42】

図1のように斜面と水平面に沿ってとりつけられたレール上での小球の運動を調べた。小球が運動するとき、レールとの^{まきつ}摩擦や空気^{ていこう}の抵抗は考えないものとして、あとの問いに答えなさい。

(長崎県 2008 年度)



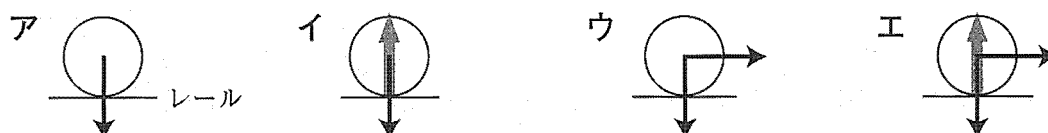
【実験1】 A点から静かにはなされた小球は、レール上を動き、D点を通過した。表は、A点からD点までの小球の移動距離と時間の関係を表したものである。

表

時間[秒]	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
移動距離[cm]	0	2.5	9.8	22.0	39.2	58.8	78.4	98.0	117.6	137.2	156.8

問1 B点からD点までの小球の運動を何というか。

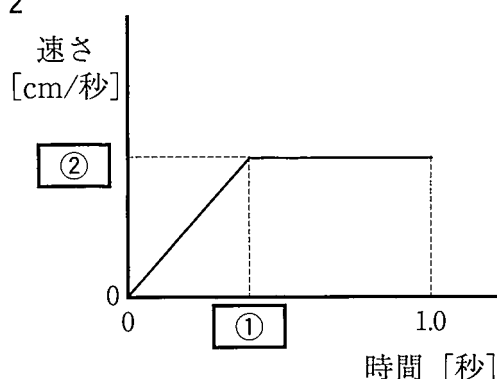
問2 小球がC点を通過するとき、小球にはたらく力を矢印で正しく表しているものは、次のどれか。



問3 図2は、A点からD点までの小球の速さと時間の関係を表したグラフである。① ② に適する数値を書け。ただし、A点からB点までの距離は39.2cmである。

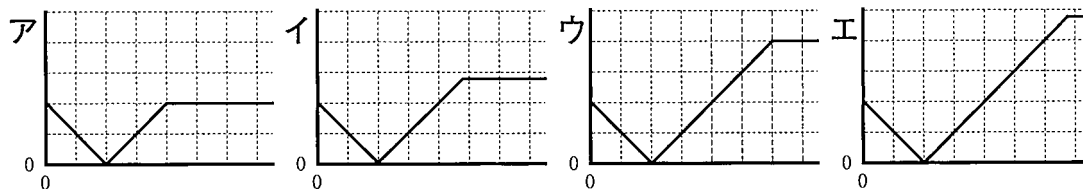
問4 A点からB点までの小球の平均の速さは、小球が動き出してから何秒後の瞬間^{しゅんかんの}の速さと等しいか。

図2



【実験2】 次に、小球をA点からレールに沿って上向きにおし出した。小球はA点から39.2cmはなれたE点まで上がり、その後レール上を下り、D点を通過した。

問5 A点からおし出されてからの、小球の速さと時間の関係を表すグラフとして最も適当なものは、次のどれか。ただし、グラフの縦軸は速さ、横軸はおし出されてからの時間を表している。



問1	
問2	
問3	① 秒
	② cm/秒
問4	秒後
問5	

問1	等速直線運動	
問2	イ	
問3	①	0.4 秒
	②	196 cm/秒
問4	0.2 秒後	
問5	イ	

問1 レールとの摩擦や空気の抵抗がないとき、水平面上での運動は、等速直線運動となる。

問2 小球が水平面上を運動するときにはたらく力は、重力と、水平面が小球を押す力である。

問3 0.4秒からあとは、0.1秒ごとに19.6cmずつ移動している。「速さ[cm/秒]=距離[cm]÷時間[秒]」であるから、 $19.6[\text{cm}] \div 0.1[\text{秒}] = 196[\text{cm/秒}]$ である。

問4 0.4秒後にB点に達しているので、0.4秒後までの平均の速さは0.2秒後の瞬間の速さと等しい。

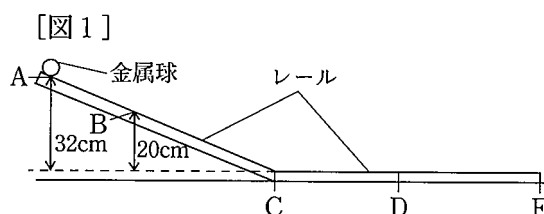
問5 【実験2】でE点からA点までの時間は、【実験1】のA点からB点までの時間と等しい。【実験2】でA点からB点までの時間は、A点を通過するときE点から運動してきた運動エネルギーをもっているため、【実験1】のA点からB点までの時間より短い。

【過去問 43】

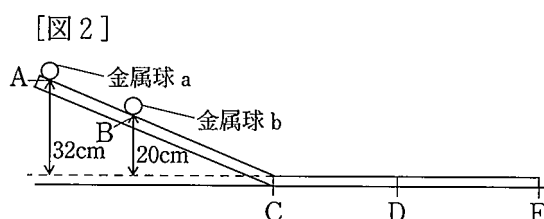
金属球の運動とエネルギーについて調べるために、次の実験を行った。問1～問5の問いに答えなさい。ただし、金属球とレールの間にはたらく摩擦力および空気の抵抗は考えないものとする。

(大分県 2008 年度)

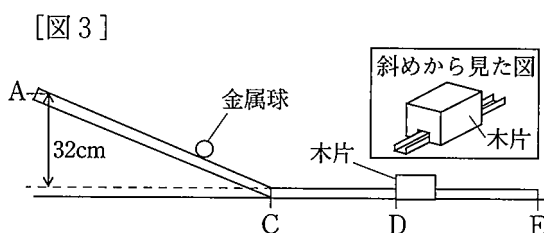
- 1 [図1]のように、まっすぐな2本のレールをC点でつなぎ、CE間を水平にした。次に、金属球を高さ32cmのA点に置き、静かに手をはなしたところ、金属球はB、C点を通ってD点を通過した。この運動を0.1秒間隔で発光するストロボスコープを用いて撮影した。



- 2 [図2]のように、質量の等しい2つの金属球a、bをそれぞれA点とB点に置き、2つの金属球から同時に手を静かにはなし、運動のようすを観察した。



- 3 [図3]のように、D点に木片をレールにかぶせて置いた。次に、金属球をAC間のいろいろな高さに置き、静かに手をはなして木片に衝突させ、木片の移動した距離を調べた。



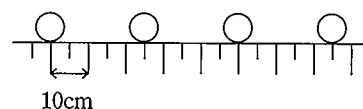
[表]は、その結果をまとめたものである。

[表]

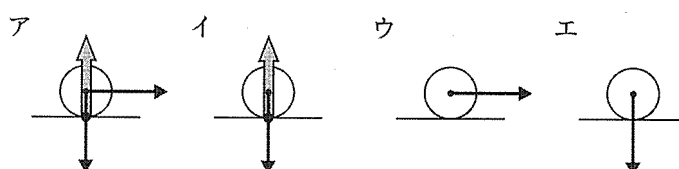
金属球を置く高さ [cm]	5	10	15	20	25
木片の移動した距離 [cm]	2	4	6	8	10

- 問1 [図4]は、1でCE間を運動する金属球を、レールに垂直な位置から撮影したストロボ写真の一部を図にしたものである。金属球がD点を通過するときの速さは何 cm/秒か、求めなさい。

[図4]



- 問2 1で、金属球がD点を通過するとき、金属球にはたらく力を正しく表したものをア～エから1つ選び、記号で書きなさい。



問3 次の文は、**2**の結果をまとめたものである。(①) ～ (③) に当てはまる語句を**ア**～**オ**からそれぞれ1つずつ選び、記号で書きなさい。

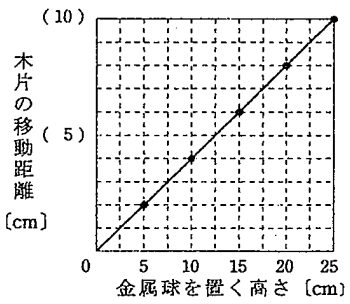
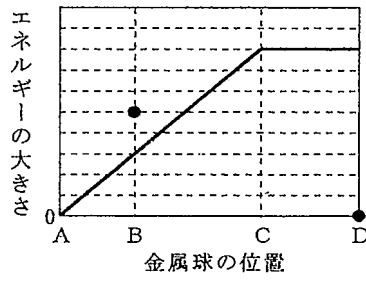
手をはなした後、初めのうちは、2つの金属球間の距離は (①) が、(②) が**C**点を通過した後は、2つの金属球間の距離は (③) 。

ア 長くなる **イ** 短くなる **ウ** 変わらない **エ** 金属球a **オ** 金属球b

問4 **3**で、金属球を置く高さで木片の移動した距離との関係をグラフに表しなさい。ただし、縦軸の() に適切な数値を書くこと。

問5 **1**で、金属球が**A**点から**D**点の間を運動するときの**運動エネルギー**の変化をグラフに表しなさい。ただし、解答欄の●は、**B**点および**D**点における金属球の位置エネルギーの大きさを示している。

問1	cm/秒	
問2		
問3	①	
	②	
	③	
問4	木片の移動距離 [cm] () ()	
問5	エネルギーの大きさ	

問 1	250 cm/秒	
問 2	イ	
問 3	①	ウ
	②	オ
	③	イ
問 4		
問 5		

問 1 「速さ[cm/秒]=距離[cm]÷時間[秒]」であるから、 $25[\text{cm}] \div 0.1[\text{秒}] = 250[\text{cm/秒}]$ である。

問 2 金属球が水平面を運動するとき、運動する方向に力のはたらかない。

問 3 金属球 a のもつ位置エネルギーは、金属球 b のもつ位置エネルギーよりも大きい。したがって、運動エネルギーも金属球 a のほうが大きくなる。

問 4 金属球を置く高さが高いほど、木片にぶつかるときの運動エネルギーは大きいので、比例のグラフになる。

問 5 A 点で位置エネルギーは最大であり、運動エネルギーは 0 である。C 点で、位置エネルギーは 0 になり、位置エネルギーはすべて運動エネルギーに移り変わる。グラフの横軸が C の位置で、エネルギーの大きさが 0 の点と、横軸が B の位置で、金属球の位置エネルギーの点を直線で結び、この直線と、横軸が A の位置の縦軸との交点が、位置エネルギーの最大値である。

【過去問 44】

次の問1, 問2の各問いに答えなさい。答えを選ぶ問いについては記号で答えなさい。

(鹿児島県 2008 年度)

問1 デンプンやタンパク質は, ①消化酵素のはたらきによって養分に分解され, 消化管で吸収される。この養分は, 血液によって全身の細胞に運ばれて, 活動のためのエネルギーが取り出される。そのとき, 二酸化炭素や水, アンモニアなどが生じる。②生体内に生じたアンモニアは, 肝臓で尿素に変えられる。

- 1 下線部①で, タンパク質は分解されて何という物質になるか。
- 2 下線部②のように, アンモニアが尿素に変えられる理由を書け。
- 3 アンモニアは, 実験室で2種類の物質の化学反応によってつくることができる。そのために必要な物質を, ア～オから2つ選べ。
ア 窒素 イ 塩酸 ウ 水酸化カルシウム
エ 二酸化マンガン オ 塩化アンモニウム
- 4 アンモニアは, 激しく鼻をさすようなにおいがある。発生した気体のにおいをかぐときには, どのようにしたらよいか。適切な方法を書け。

問2 Kさんは, 種子島でロケットの打ち上げを見学した。打ち上げのとき, ①白煙が見えてから10秒ほどたって大きな音が聞こえた。②ロケットは, ガスを勢いよく出しながら上昇した。
③この日の21時ごろ, 打ち上げた人工衛星を見ようと空を見上げると, オリオン座がちょうど真南の空に見えた。

- 1 下線部①のようになる理由を, 「音」「光」の2つのことばを使って書け。
- 2 下線部②について調べると, ロケットは燃料を燃やして高温のガス(燃焼ガス)を噴射し, そのガスから逆向きの力を受けて上昇することがわかった。このときのロケットと燃焼ガスの間ではたらく力の関係と同じものはどれか。
ア 机の上の花びんが机をおす力の大きさと, 机が花びんをおし返す力の大きさは等しい。
イ スポンジをおす力の大きさは同じでも, ふれ合う面積が小さいほどへこみは大きい。
ウ バスに乗っているとき, バスが急発進すると体が後方へ倒れそうになる。
エ 本を持つとき, 手が本を持つ力の大きさは本にはたらく重力の大きさに等しい。

- 3 下線部③について, (1), (2)に答えよ。

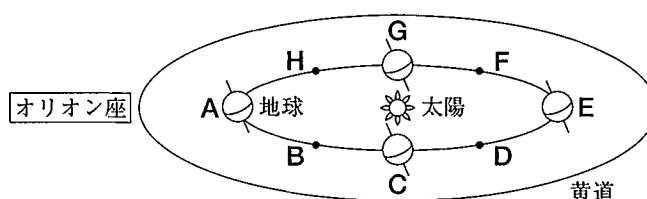
図

(1) 天体が真南の空を通過する瞬間を何というか。

(2) 図は, 地球の公転のようすと黄道付近のオリオン座の位置を示している。

ただし, A, C, E, Gはそれぞれ,

冬至, 春分, 夏至, 秋分の地球の位置である。この日の地球の位置は, 図中のA～Hのどれか。



問 1	1		
	2		
	3	と	
	4		
問 2	1		
	2		
	3	(1)	
		(2)	

問 1	1	アミノ酸	
	2	アンモニアは有害だから。	
	3	ウ と オ	
	4	手であおぐようにしてかぐ。	
問 2	1	音の伝わる速さが、光の速さより遅いから。	
	2	ア	
	3	(1)	南中
		(2)	B

問 1 1 タンパク質を消化する消化酵素は、胃液、すい液にふくまれる。また、小腸の壁にもタンパク質を消化する消化酵素がある。

2 尿素は無害である。また、アンモニアに比べると、水にとけにくい。

4 アンモニアは有毒であるから、直接吸ってはいけない。

問 2 2 二つの物体の間に力がはたらくとき、大きさが等しく一直線上で反対向きの力がはたらく。

3 (2) 地球がAの位置にあるとき、地球の北半球は冬至であり、オリオン座は真夜中に南中する。地球の公転のため、天体が南中する時刻は1か月に2時間ずつ早くなる。21時は真夜中より3時間早い時刻なので、オリオン座が21時に南中するのは1か月半後である。地球は太陽のまわりを1か月に 30° の割合で公転するので、Aから1か月半後の位置はBである。

【過去問 45】

次の問1，問2の各問いに答えなさい。答えを選ぶ問いについては記号で答えなさい。

(鹿児島県 2008 年度)

問1 図1のような電圧と電流の関係を示す抵抗器がある。この抵抗器2個と、電流計、電圧計および手回し発電機を図2のように接続し、実験を行った。

図1

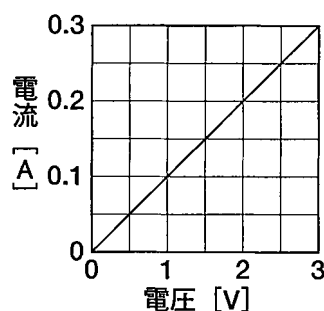
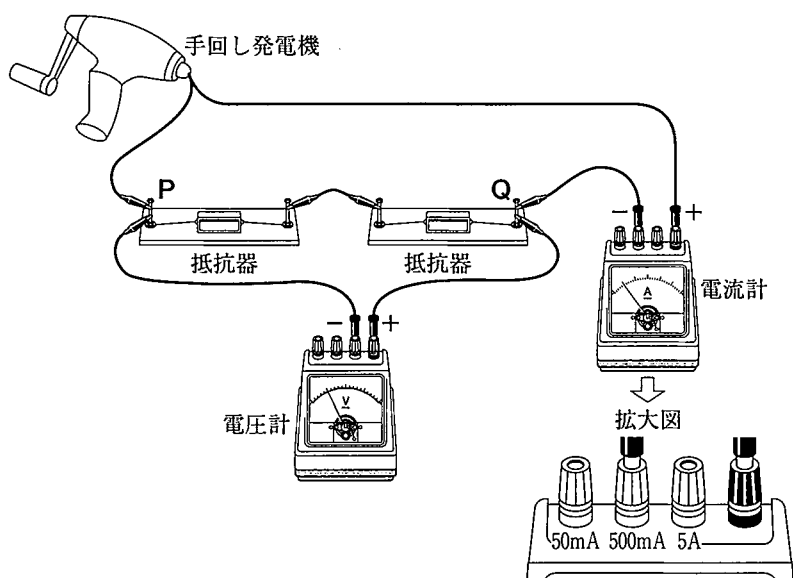
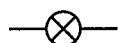


図2

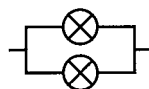


- 1 図2の回路で手回し発電機のハンドルを回したとき、電流が0.1Aになった。このとき、PQ間の電圧は何Vか。
- 2 次の文の中で、正しいものはどれか。
 - ア 図1の抵抗器の抵抗の値は、0.1Ωである。
 - イ 電流計を使うときは、計器がこわれないように、まず、50mAの^{マイナス}端子に接続する。
 - ウ 抵抗器から流れ出た電流の強さは、抵抗器に流れこむ電流より弱くなっている。
 - エ 手回し発電機の中で、電磁誘導という現象が起こって電圧が生じている。
- 3 図2の抵抗器2個の代わりに豆電球を接続し、手回し発電機のハンドルを回して点灯させた。このとき、手回し発電機のハンドルを回すことによって電気エネルギーが発生し、それが光エネルギーに変わっている。下のア～ウのように豆電球を接続し、手回し発電機のハンドルを回した。電圧が1.5Vになったとき、最も大きな電気エネルギーが生じているのは、どの接続のときか。ただし、豆電球の種類はどれも同じである。

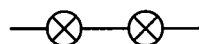
ア 豆電球を1個接続



イ 同じ豆電球を2個並列に接続



ウ 同じ豆電球を2個直列に接続



問2 力学台車と、1秒間に60打点を記録する記録タイマーを用いて、次の実験を行った。ただし、空気の抵抗、台車と斜面および水平な机の面との摩擦力、記録タイマーと記録テープ間の摩擦は考えないものとする。

実験1 図1のように、水平な机の面に接続する板で斜面をつくり、記録テープをつけた台車を静かに離して、台車が斜面を下ったあと、机の上を運動するようすを調べた。

実験2 斜面の傾きを大きくし、台車を離す高さを調整して、実験1と同様の実験を行った。

図2は、実験1、実験2の記録テープの一部をそれぞれ6打点間隔ごとに切り、方眼紙に順番にはりつけたものである。

- 1 図2の実験1の記録テープcについて、この区間の台車の平均の速さは何cm/秒か。
- 2 次の文の①、②について、正しいものそれぞれ選べ。

水平な机の面に達したときの台車の力学的エネルギーは、斜面上で台車を、離れたときに比べると① (ア 大きい イ 小さい ウ 変わらない)。

図2から、実験2の台車を離した高さは、実験1に比べると② (ア 高い イ 低い ウ 変わらない)。

- 3 実験1、実験2でそれぞれ斜面を下ってきた台車が、図3のように、実験1では斜面上の位置P、Q、実験2では斜面上の位置Rを通過するとき、台車にはたらく斜面方向の力の大きさの大小関係

について、正しく表している組み合わせはどれか。

- ア $P < Q$, $P < R$ イ $P < Q$, $P = R$
 ウ $P = Q$, $P < R$ エ $P = Q$, $P = R$

- 4 水平な机の面を運動する台車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はどれか。

- ア 右向きに一定の大きさの力がはたらいている。 イ つりあう力がはたらいている。
 ウ 左向きに一定の大きさの力がはたらいている。 エ 力のはたらいていない。

図1

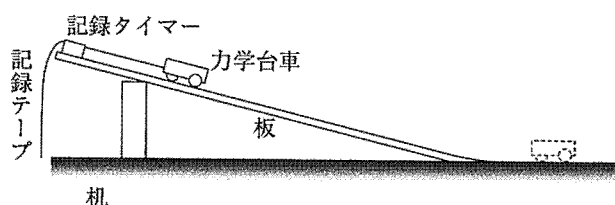


図2

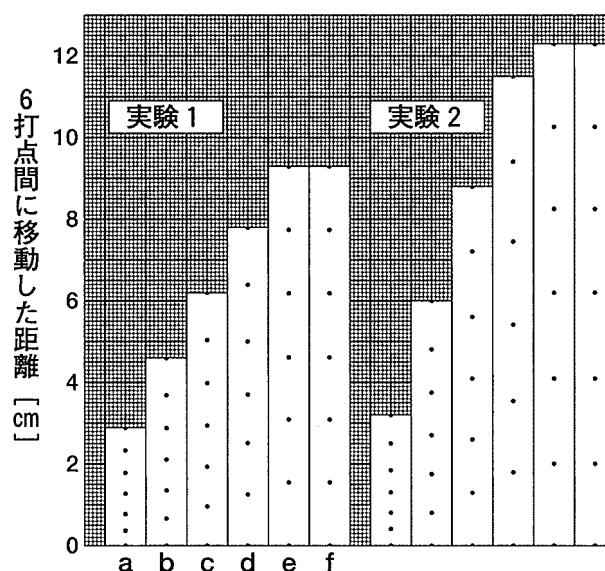
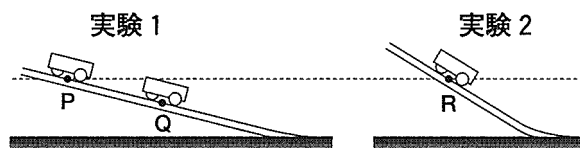


図3



問 1	1	V	
	2		
	3		
問 2	1	cm/秒	
	2	①	
		②	
	3		
	4		

問 1	1	2 V	
	2	エ	
	3	イ	
問 2	1	62 cm/秒	
	2	①	ウ
		②	ア
	3	ウ	
	4	エ	

問 1 1 図 1 より，抵抗器 1 個の両端の電圧は 1 V である。抵抗器は直列につないでいるので，全体の電圧は 1 V の 2 倍である。

問 2 1 「速さ[cm/秒]=距離[cm]÷時間[秒]」である。記録タイマーは 1 秒間に 60 回打点するので，

1 打点の時間は $\frac{1}{60}$ 秒であるから，6 打点では $\frac{1}{60}$ [秒]×6=0.1[秒]である。よって，6.2[cm]÷0.1[秒]
=62[cm/秒]である。

3 斜面の傾きが等しければ，斜面方向の力の大きさは等しい。

【過去問 46】

図1のように、力学台車に記録テープをつけ、斜面上で静かに手をはなすと、台車は摩擦のない水平面へとまっすぐに運動した。この運動の様子を記録タイマーで記録した。なお、記録タイマーは1秒間に60打点打つものを用い、摩擦はないものとする。また、図2は運動の様子を記録したテープを6打点ごとに切りとって時間の経過の順に①～⑪の番号をつけ、白紙にはりつけたものである。ただし、台車は斜面から水平面へとスムーズに運動したものとする。

(沖縄県 2008 年度)

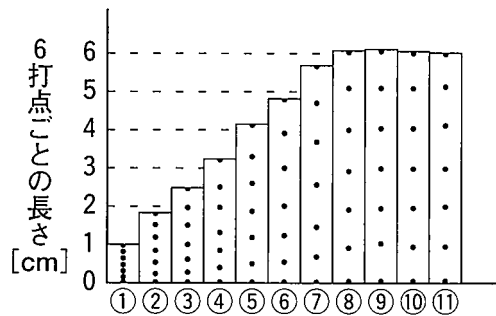
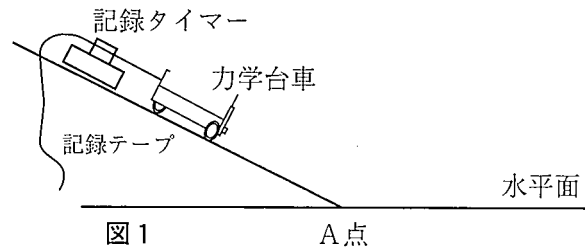
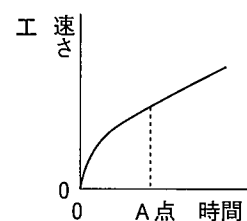
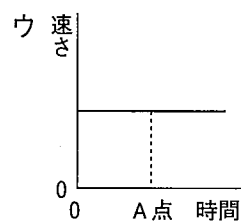
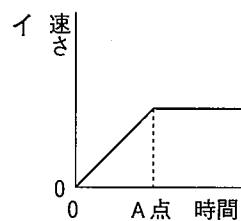
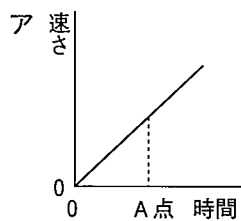


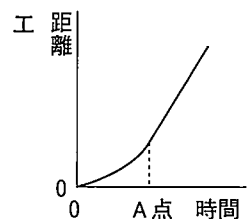
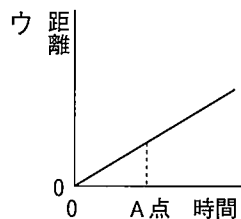
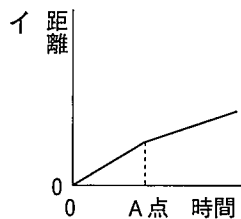
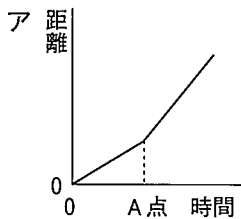
図2

問1 6打点ごとに切りとった記録テープの長さは、何秒間の運動に相当するか答えなさい。

問2 時間と台車の速さとの関係を表すグラフとして、最も適当なものを次のア～エから1つ選び記号で答えなさい。

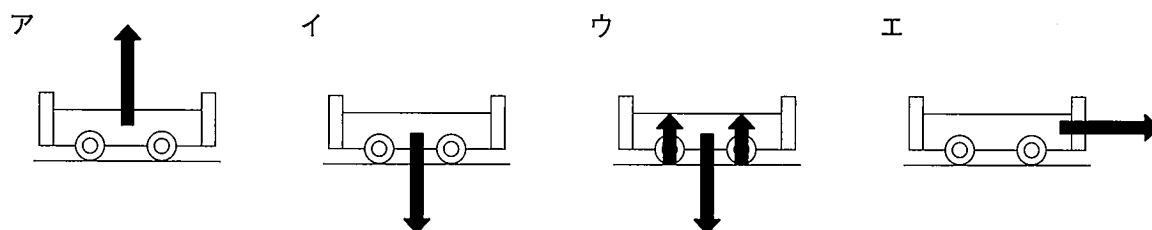


問3 時間と台車の出発点から進んだ距離との関係を表すグラフとして、最も適当なものを次のア～エから1つ選び記号で答えなさい。



問4 水平面で運動している台車の平均の速さは何cm/秒になるか答えなさい。

問5 水平面上で右向きに運動している台車にはたらく力を表しているものとして、最も適当なものを次のア～エから1つ選び記号で答えなさい。ただし、力は水平面から台車（車輪をふくめて）にはたらくものとする。



問1	秒間
問2	
問3	
問4	cm/秒
問5	

問1	0.1 秒間
問2	イ
問3	エ
問4	60 cm/秒
問5	ウ

問1 1打点は $\frac{1}{60}$ 秒であるから、 $\frac{1}{60}$ [秒] $\times 6 = 0.1$ [秒]である。

問2 図2で、たて軸は速さを表している。

問4 「速さ[cm/秒] = 距離[cm] $\div$ 時間[秒]」，水平面での運動は⑧～⑪であるから、 6 [cm] $\div 0.1$ [秒] = 60 [cm/秒]である。