

令和3年度 鹿屋中央高等学校入学試験問題

理 科

注 意

- 1 監督者の「始め」の合図があるまで開いてはいけません。
- 2 問題用紙は表紙を入れて 11 ページあり、これとは別に解答用紙が 1 枚あります。
- 3 受験番号は、解答用紙及び問題用紙の決められた欄に記入しなさい。
- 4 答えは、問題の指示に従って、すべて解答用紙に記入しなさい。
- 5 監督者の「やめ」の合図すぐにやめなさい。

受験 番号	
----------	--

1

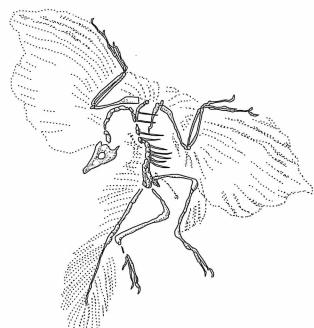
次の各問いに答えなさい。答えを選ぶ問い合わせについては記号で答えなさい。

1 ばねの伸びは、ばねに加わる力の大きさに比例する。この関係を何の法則というか、カタカナ3字で書け。

2 図1は、始祖鳥の化石のスケッチで、始祖鳥はセキツイ動物の2つのグループにまたがる特徴を備えている。始祖鳥の化石から推測されることとして、正しいものはどれか。

- ア ホニュウ類は鳥類から進化した。
- イ 鳥類はホニュウ類から進化した。
- ウ ハチュウ類は鳥類から進化した。
- エ 鳥類はハチュウ類から進化した。

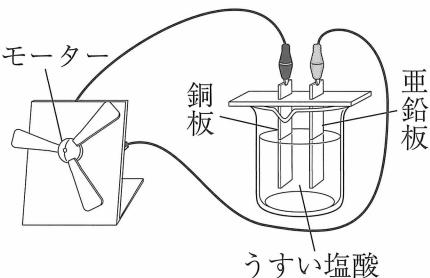
図1



3 図2のように、うすい塩酸に銅板と亜鉛板を入れて化学電池をつくり、羽をつけたモーターがないだ。モーターが回転しているときの銅板について正しく述べたものはどれか。

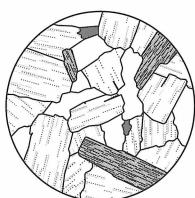
- ア 導線から電子が流れてくるので+極になり、銅板の表面には気体が発生する。
- イ 導線から電子が流れてくるので+極になり、銅板は表面から溶けていく。
- ウ 導線へ電子が流れしていくので+極になり、銅板の表面には気体が発生する。
- エ 導線へ電子が流れていくので+極になり、銅板は表面から溶けていく。

図2



4 図3は、ある火成岩のつくりをスケッチしたもので、同じくらいの大きさの鉱物の粒が多くみられる。このようなつくりをもつ火成岩は大きく3種類あるが、これらをまとめて何というか。

図3

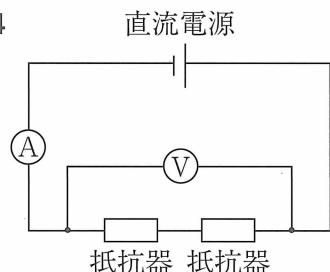


5 単体で、分子をつくらない物質の組み合わせはどれか。

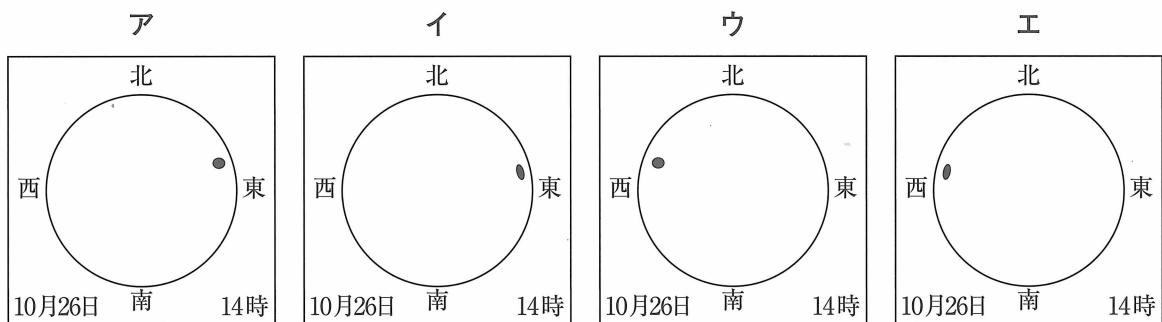
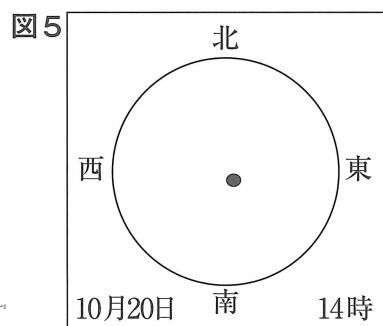
- ア 水素、マグネシウム
- イ 硫化鉄、水素
- ウ マグネシウム、銀
- エ 硫化鉄、銀

6 図4のように、抵抗の大きさが同じ抵抗器2個を直列につないだ回路をつくり、電源の電圧を6Vにして電流を流すと、電流計の目盛りは100mAを示した。このとき、抵抗器1個の抵抗の大きさは何Ωか。

図4

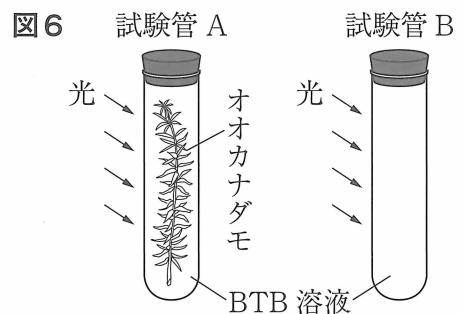


7 ある年の10月20日の14時に、天体望遠鏡に太陽投影板としゃ光板をとり付け、投影板上の記録用紙に太陽の像を投影して、図5のように、最も大きい黒点のようすをばやくスケッチした。この観測を6日間連続で行い、同じ黒点の位置や形をスケッチした。6日後の10月26日のスケッチとして最も適当なものはどれか。



8 青色のBTB溶液に二酸化炭素をふきこんで緑色にした溶液を、試験管AとBに入れた。図6のように、試験管Aにオオカナダモを入れてから、両方の試験管にゴムせんをして光が当たる場所に置いた。2時間後、試験管Aの溶液が青色に変化していた。この実験について書いた次の文中の [a] , [b] にあてはまる組み合わせとして、正しいものは表のどれか。

オオカナダモが光合成を行ったために試験管Aの溶液中の [a] し、BTB溶液が [b] を帯びて色が変化した。



	a	b
ア	二酸化炭素が減少	酸性
イ	二酸化炭素が減少	アルカリ性
ウ	酸素が増加	酸性
エ	酸素が増加	アルカリ性

2

次のⅠ, Ⅱの各問い合わせに答えなさい。答えを選ぶ問い合わせについては記号で答えなさい。

Ⅰ エタノールの性質を調べるために、次の実験を行った。

実験1 電子天びんを用いて、エタノール、水、菜種油を50.0gずつはかりとり、メスシリンダーに入れてそれぞれの体積をはかった。**表1**は、この結果をまとめたものである。

実験2 **実験1**の3つの液体のうち、2つを同量ずつとてビーカーに入れて混ざり合うかどうか観察した。**表2**は、それぞれの組み合わせについて、結果をまとめたものである。

表1

液体	質量 [g]	体積 [cm ³]
エタノール	50.0	63.5
水	50.0	50.0
菜種油	50.0	54.5

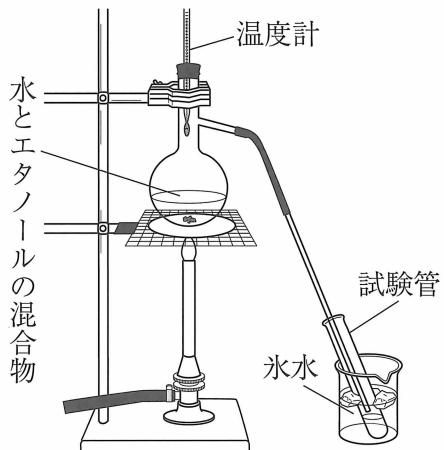
表2

液体の組み合わせ	結果
エタノールと水	混ざり合った
エタノールと菜種油	混ざり合わなかった
水と菜種油	混ざり合わなかった

実験3 水20cm³にエタノール5cm³を加えた混合液を、**図1**のような装置で加熱し、出てきた気体を冷やして試験管に液体を集めめた。液体が3cm³たまるごとに試験管をかえて、3本の試験管に液体を集めめた。

1本目と3本目の試験管の液体を、それぞれろ紙にひたして蒸発皿に入れ、マッチの火を近づけたところ、1本目の液体をひたしたら紙は燃えたが、3本目の液体をひたしたら紙は燃えなかった。

図1



1 **実験1**のエタノールの密度は何g/cm³か。小数第3位を四捨五入して、小数第2位までの数値で書け。

2 **実験1**のエタノール、水、菜種油をそれぞれ10.0gずつ順にビーカーに静かに入れて、混ざり合わないように3つの層に分けたい。このとき、3つの液体をどのような順でビーカーに入ればよいか、次のア～カから2つ選べ。

- | | |
|---------------|---------------|
| ア エタノール→水→菜種油 | イ エタノール→菜種油→水 |
| ウ 水→エタノール→菜種油 | エ 水→菜種油→エタノール |
| オ 菜種油→エタノール→水 | カ 菜種油→水→エタノール |

3 **実験3**のように、混合液を加熱して出てきた気体を冷やし、再び液体にして取り出す方法を何というか。漢字2字で答えよ。

4 実験3で、下線部の結果になった理由を次のように表すとき、文中の、aにあてはまることばを漢字2字で、bにあてはまることばをア、イから選べ。

エタノールのaが水よりb{ア 高い イ 低い}ため、1本目の試験管に多く集まった。

II 銅が酸化するときの質量の変化について調べるために、次の実験を行った。

実験 質量 0.40g の銅の粉末をステンレス皿に入れ、全体の質

量をはかった。この銅の粉末を図2のように、色が変化するまで十分に加熱し、完全に反応させた。加熱後、十分に冷やしてからステンレス皿ごと質量をはかった。

銅の粉末の質量をいろいろ変えて、それぞれについて加熱前後の全体の質量をはかった。表3は、実験の結果をまとめたものである。

図2

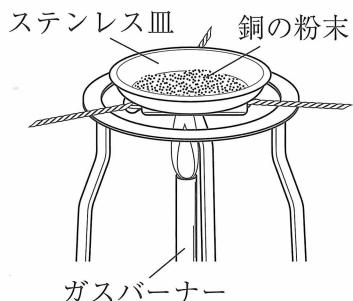
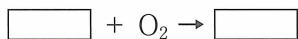


表3

銅の粉末の質量 [g]	0.40	0.80	1.20	1.60	2.00
加熱前の全体の質量 [g]	22.90	23.30	23.70	24.10	24.50
加熱後の全体の質量 [g]	23.00	23.50	24.00	24.50	25.00

1 銅の粉末をすべて反応させるためには、ステンレス皿に銅の粉末を入れるとき、どのようにするとよいか、簡潔に書け。

2 この実験で起きた化学変化を、次のように化学反応式で表すとき、 にあてはまる化学式を書け。ただし、必要な場合は係数も書くこと。



3 表3をもとにして、銅の粉末の質量と反応した酸素の質量との関係を表すグラフを解答欄にかけ。

4 実験と同じ装置を用いて、ある質量の銅の粉末に対して同様の操作を行ったところ、加熱後の全体の質量が 27.25 g になった。このとき、加熱前にステンレス皿に入れた銅の粉末の質量は何 g か。

3

次のⅠ, Ⅱの各問い合わせに答えなさい。答えを選ぶ問い合わせについては記号で答えなさい。

Ⅰ タマネギの根の細胞分裂について調べるために、次の観察を行った。

観察 図1のようなタマネギの根の先端部分を5mmほど切り取り、塩酸処理をした。この試料を水洗いして、スライドガラスにのせ、柄つき針で軽くつぶしてから酢酸オルセイン液を落としてカバーガラスをかけ、プレパラートを作成した。さらに、このプレパラートにろ紙をかぶせて静かに押しつぶしてから、顕微鏡で観察し、細胞のようすをスケッチした。

図2は、このとき描いたスケッチである。

図1

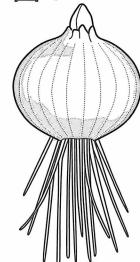
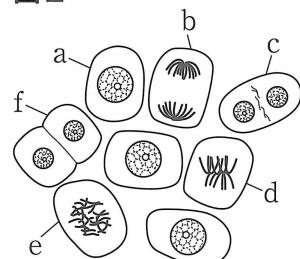


図2



1 下線部の塩酸処理を行う目的として、正しいものはどれか。

- ア 細胞分裂をさかんにするため。
- イ 細胞を染まりやすくするため。
- ウ 細胞どうしの重なりを少なくするため。
- エ ひとつひとつの細胞を離れやすくするため。

2 図2で、a～fの細胞は、細胞分裂の過程における異なる段階の細胞を示している。aを始まりとして、b～fを細胞分裂が進む順に正しく並べよ。

3 図2のaの細胞は、核の中に16本の染色体を含んでいる。細胞分裂の過程で、ひとつの細胞がもつ染色体の数はどのようになるか。

- ア 分裂後は、半分の8本になる。
- イ 分裂中に32本に増えるが、分裂後は16本になる。
- ウ 分裂後は、2倍の32本になる。
- エ 分裂中も16本のままで変化しない。

4 生物の生殖細胞がつくられるときは、この観察でみられたものとは異なる特別な細胞分裂が行われる。生殖細胞がつくられるときの細胞分裂を何というか。

Ⅱ 図3は、ヒトの消化器官を模式的に表したものである。また、図4は、タンパク質が消化液によって分解されていくようすを、分子のモデルによつて模式的に表したものである。

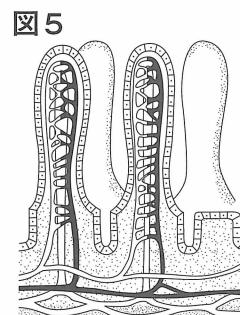
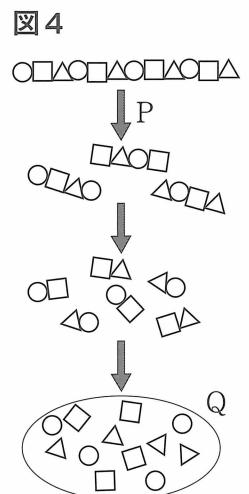
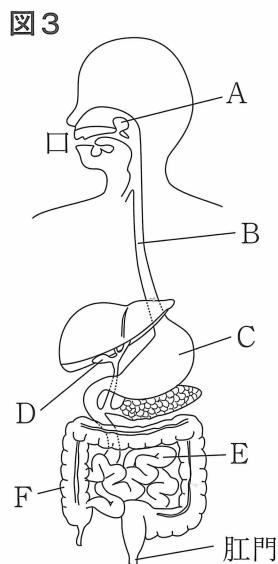
1 図4のPの変化が行われるのは、図3のA～Fのどの器官か。

2 図4で、タンパク質が分解されてできたQを何というか。また、Qが体内に吸収され、細胞による呼吸によってエネルギーを取り出されたあとに生じる有害な物質は、肝臓へ運ばれて無害な物質に変えられる。この有害な物質を何というか。

3 図3のDにたくわえられている液について正しく述べたものはどれか。

- ア 消化酵素をふくみ、デンプンを分解する。
- イ 消化酵素をふくまず、デンプンの分解を助ける。
- ウ 消化酵素をふくみ、脂肪を分解する。
- エ 消化酵素をふくまず、脂肪の分解を助ける。

4 図5は、小腸のかべのひだの表面の柔毛で、消化された養分はここから吸収される。小腸のかべにひだがあることや、柔毛が小さくなつくりになっていることで養分は効率的に吸収される。その理由を簡潔に書け。



4

次のⅠ, Ⅱの各問い合わせに答えなさい。答えを選ぶ問い合わせについては記号で答えなさい。

Ⅰ 日本の四季の天気について調べ学習を行い、レポートにまとめた。図1は、レポートに関連した天気図をインターネットで調べてダウンロードしたものである。

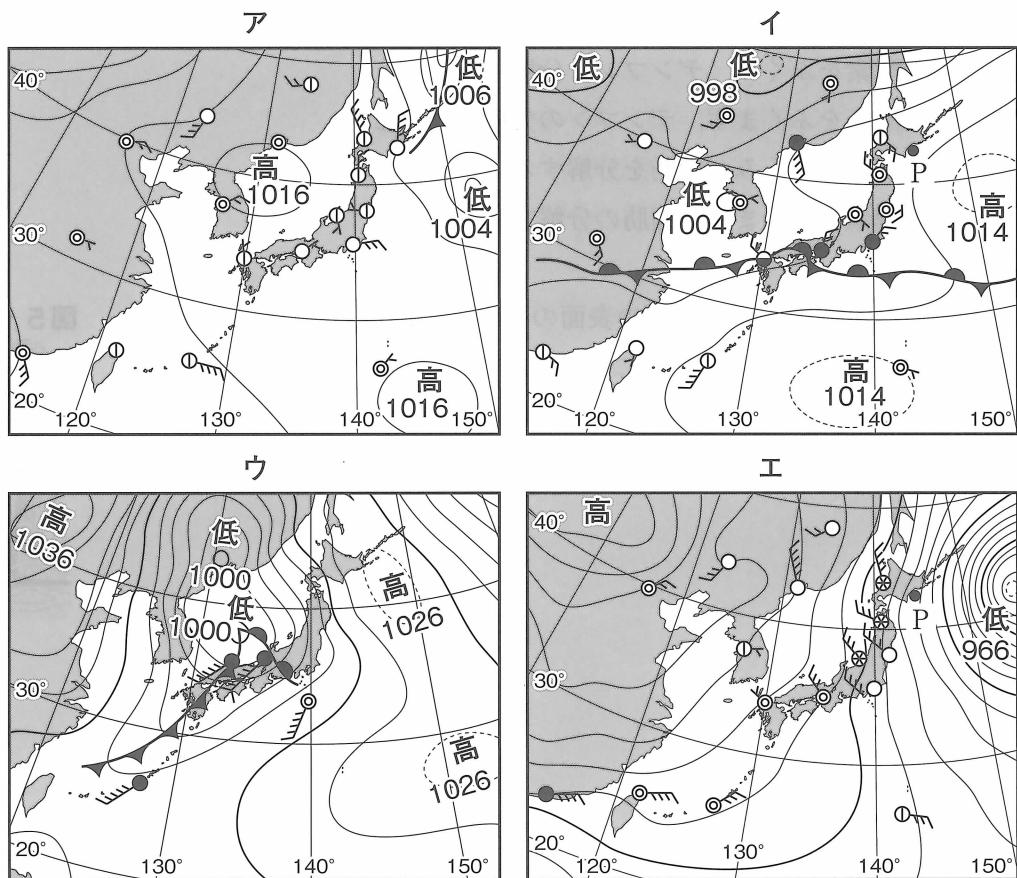
レポート1 ユーラシア大陸上のシベリア高気圧が発達し、大陸から太平洋に向かって北西の季節風がふく。この季節風のために、日本海側では大雪が降りやすく、太平洋側では乾燥した晴天が続く。

レポート2 大陸の南東部で発生した移動性高気圧と低気圧が交互に日本付近を通過する。このため、同じ天気は長く続かない。

レポート3 オホーツク海上の冷たく湿った気団と、太平洋上のあたたかく湿った気団が日本付近でぶつかり合い、梅雨前線ができる。ひと月ほどすると、太平洋上の気団の勢力が強まって前線は北上する。

レポート4 太平洋高気圧が発達して、日本全体が太平洋上の気団におおわれる。日本の多くの地方が高温多湿になり、晴れの日が続く。太平洋から大陸へ向かって南東の季節風がふくことが多い。

図1



1 レポート1の季節の天気図として適当なものは、図1のア～エのどれか。

2 図1のイとエのPは同じ地点を示している。イとエのP地点の風の強さのちがいについて、次のように考えた。文中の、a、bにあてはまることばを書け。

エの方がP地点付近のaの間隔がbため、風が強い。

3 レポート2の下線部で、高気圧や低気圧が大陸から日本に向けて移動する原因となる、中緯度帯の上空をふく風を何というか。

4 レポート3の下線部の前線は、次のうちどれにあたるか。

ア 寒冷前線 イ 温暖前線 ウ 停滯前線 エ 閉塞前線

5 レポート4の下線部の季節風がふくのは、陸をつくる岩石と海の水の性質のちがいによる。

どのような性質のちがいがあるか、「陸をつくる岩石は」という書き出しに続けて書け。

II 表1は、九州地方で発生した地震Xについて、3つの地点A～Cにおける地震計の記録から、P波とS波の到着時刻と震源からの距離をまとめたものである。また、地点Cでの震度は4であった。

表1

	震源からの距離	P波の到着時刻	S波の到着時刻
地点A	60km	7時43分21秒	7時43分31秒
地点B	90km	7時43分26秒	7時43分41秒
地点C	42km	7時43分18秒	7時43分25秒

図2は、この地震Xの各地におけるP波の到着時刻の分布を表している。図中の14～31の数字は、7時43分14秒～7時43分31秒を表している。

ただし、この地震Xの震源は浅く、各観測地点はほぼ同じ標高にあるものとする。

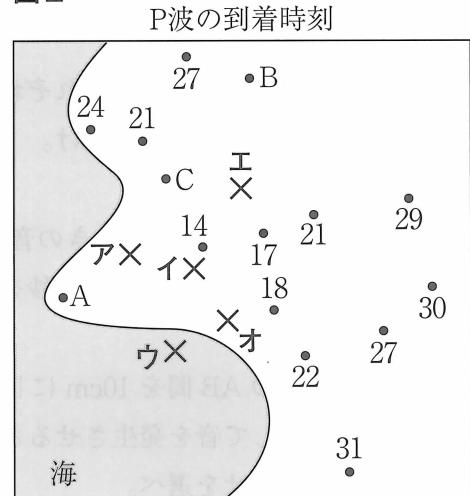
1 地震のS波が大きなゆれを起こすのに対して、P波は小さなゆれを起こす。P波による小さなゆれを何というか。

2 地震Xが発生した時刻は7時何分何秒か。

3 図2のア～オの×のうち、地震Xの震央と考えられるものはどれか。また、震央とはどのような点か、簡潔に書け。

4 表1の観測をした同じ日の午後に別の地震Yが発生した。地震Yのようすを地点Aで記録したところ、P波とS波の到着時刻の差は12秒で、震度は4であった。地点Aから震源までの距離と地震の規模を、地震Xと地震Yで比べたとき、正しい組み合わせを選べ。ただし、どちらの地震もP波とS波の速さは同じであり、この地域の地盤のようすはすべて同じであるものとする。

図2



	震源までの距離	地震の規模
ア	地震Xの方が遠い	地震Xの方が大きい
イ	地震Xの方が遠い	地震Yの方が大きい
ウ	地震Yの方が遠い	地震Xの方が大きい
エ	地震Yの方が遠い	地震Yの方が大きい

5

次のⅠ, Ⅱの各問い合わせに答えなさい。答えを選ぶ問い合わせについては記号で答えなさい。

Ⅰ 図1のように、木の箱のA点に弦の一端を固定し、もう一方の端におもりをつるして弦を張り、箱と弦の間に木片を置いて、弦が木片と触れている点をBとした。次に、マイクにコンピュータを接続し、弦のAB間をはじいたときの音の波形を表示できるようにした。

AB間の長さを、10cm, 20cm, 40cmにして、それぞれのときの音の波形を記録した。図2～図4はそのときの記録で、縦軸は振幅を、横軸は時間を表している。ただし、図2～図4の目盛りの幅はすべて同じである。

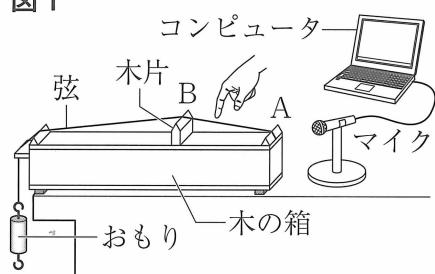
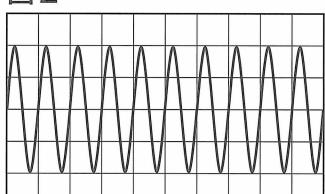
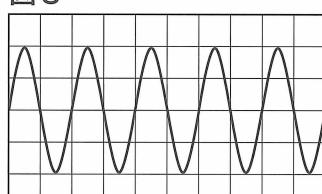


図2



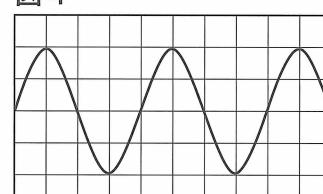
AB間が 10cm のとき

図3



AB間が 20cm のとき

図4



AB間が 40cm のとき

1 図2～図4から、それぞれの音を発生させたときの弦をはじく強さについてどのようにことがわかるか、簡潔に書け。

2 AB間が 40cm のときの音の振動数は 125Hz であった。このとき、図2～図4の波形において、横軸の1目盛りは何秒を表しているか。

3 図1のAB間を 10cm にして、おもりを質量が大きいものにかえ、他の条件は図2のときと同じにして音を発生させるとき、図2の音と比べて振動数と高さはどのようになるか。正しい組み合わせを選べ。

	振動数	音の高さ
ア	多くなる	高くなる
イ	多くなる	低くなる
ウ	少なくなる	高くなる
エ	少なくなる	低くなる

4 AB間の長さを 25cm にして、他の条件は同じにして弦をはじくと、発生する音の振動数は何 Hz になるか。

Ⅱ 台車の運動について調べるために、次の実験を行った。

実験1 図5のように、1秒間に60回打点する記録タイマーに記録テープを通して、斜面上に置いた台車にテープの一端をとり付けた。台車を斜面上のある位置に置き、静かに手をはなして斜面を下る台車の運動を記録した。

図6は、記録テープを6打点ごとに切りとて左から順に紙にはったものである。ただし、P点とQ点以外のテープに記録された打点は省略してある。

実験2 図5の装置で、斜面の傾きを大きくして、実験1と水平面からの高さが同じ斜面上の位置に台車を置き、実験1と同様の操作を行って台車の運動を記録した。

図5

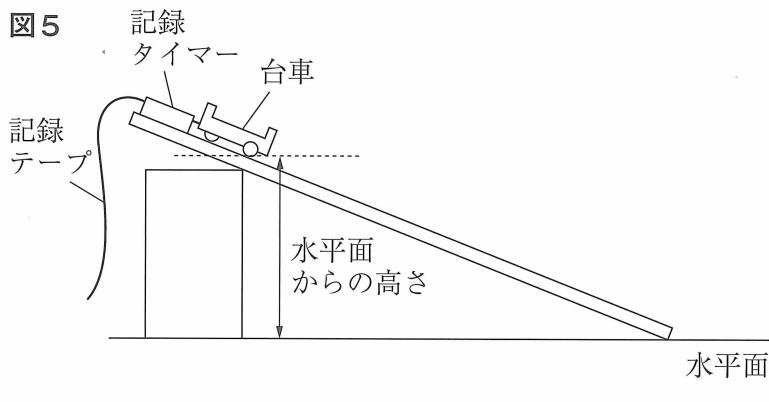
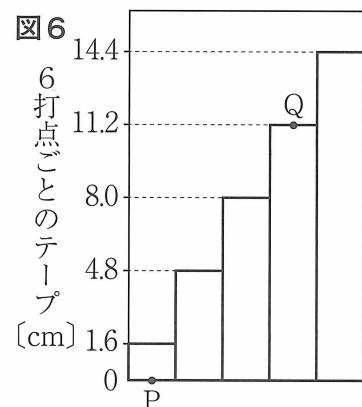


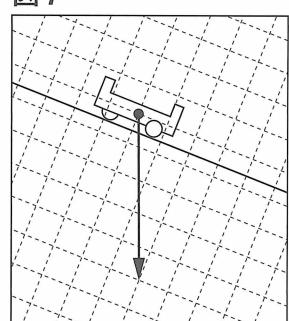
図6



1 図6のP点が打点されてからQ点が打点されるまでの台車の平均の速さは何cm/sか。

2 図7は、実験1で斜面上の台車にはたらく重力を力の矢印で表したものである。図7の重力の、斜面方向の分力と斜面に垂直な方向の分力を解答欄の図に力の矢印でかけ。

図7



3 実験1で、台車が斜面を下っているときに変化しないものをすべて選べ。

- ア 台車にはたらく斜面方向の力
- イ 台車にはたらく重力
- ウ 台車のもつ位置エネルギー
- エ 台車のもつ運動エネルギー
- オ 台車のもつ力学的エネルギー

4 実験2で、斜面を下る台車の速さの変化する割合と、台車が水平面に到達したときの速さは、実験1と比べてそれぞれどのようになるか、「大きくなる」、「小さくなる」、「変わらない」のいずれかで答えよ。