

平成28年度

理 科

(解答はすべて解答用紙に記入しなさい)

1 光の進み方について次の各問いに答えなさい。

問1 図1のように、2枚の鏡を平行に設置しました。図の矢印のように光が入射したとき、アの角度は何度になりますか。

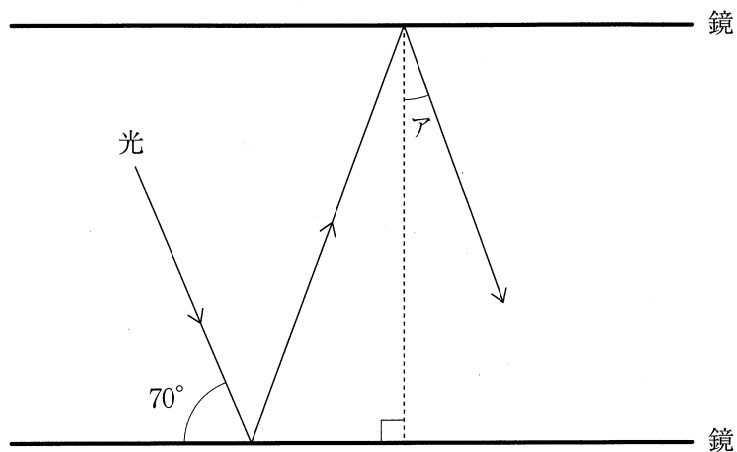


図1

問2 図2のように、上の鏡を平行な状態から 5° 傾けて設置しました。図の矢印のように光が入射したとき、イとウの角度は何度になりますか。

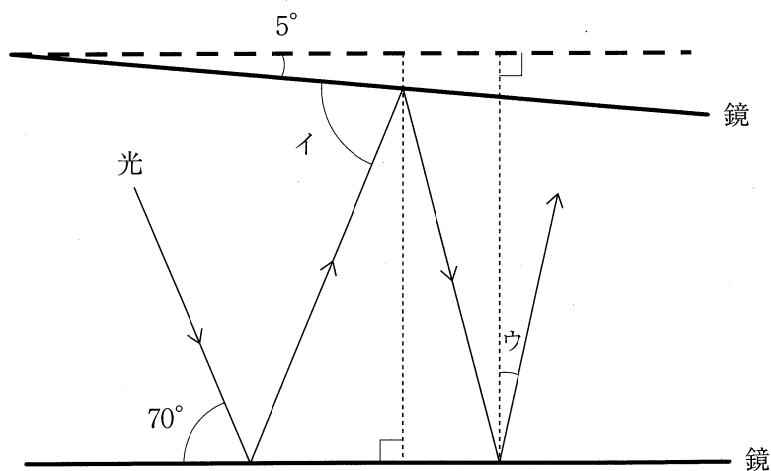


図2

- 問3 一か所に小さな穴のあいた半径10 cmの円筒形の鏡を用意して、穴の部分から円筒の底面に平行な向きに光を入射させたところ、図3のように反射しました。光は壁で反射を繰り返して、いずれ穴から外へ出ます。光がこの穴から入って外に出るまでに進む道のりは何 cm ですか。

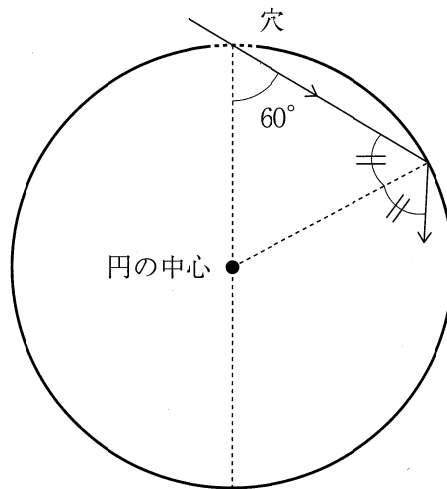


図3

- 問4 図4のように金魚を水の上から見たところ、金魚が浮き上がって見えました。どの場所に見えるように見えますか。図中のア～ウから最も近いと思われるものを1つ選び、記号で答えなさい。

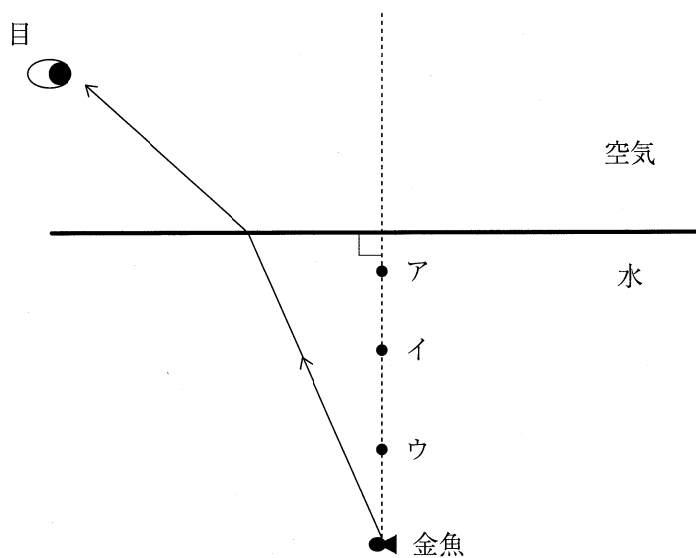


図4

問5 図5のように、光学台上に凸レンズと光源を固定し、凸レンズの前方 a [cm] のところに中央を矢印型に切りとった厚紙を、凸レンズの後方 b [cm] のところにスクリーンを設置しました。

- (1) a と b がそれぞれ 30 cm のときに、スクリーン上に厚紙の矢印と同じ大きさの像ができました。この凸レンズの焦点距離は何 cm ですか。

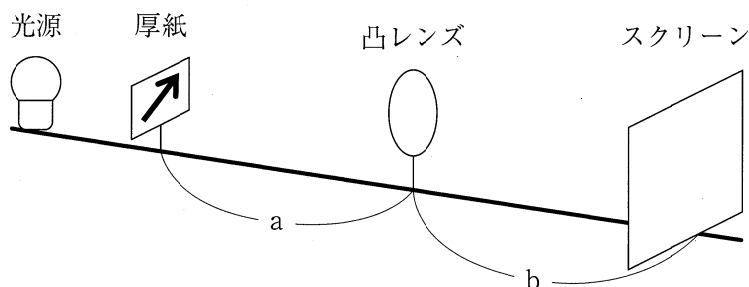


図5

- (2) (1)よりも大きい像をスクリーンにはっきりと映したいとき、どのような操作をすれば良いですか。下の文の空欄①, ②に入れる記述として正しい組み合わせを表のA～Dから1つ選び、記号で答えなさい。

厚紙を { ① }、スクリーンを { ② }、像がはっきりと映る場所を探せば良い。

(ア) 凸レンズに近づけて

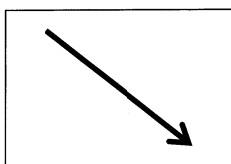
(イ) 凸レンズから遠ざけて

表

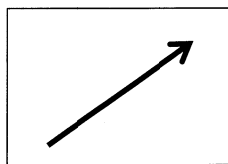
	①の解答	②の解答
A	(ア)	(ア)
B	(ア)	(イ)
C	(イ)	(ア)
D	(イ)	(イ)

- (3) スクリーンに映る像を凸レンズ側から見たときに見える向きとして、正しいものはどれですか。次の (ア) ~ (エ) から1つ選び、記号で答えなさい。

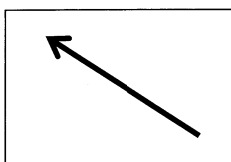
(ア)



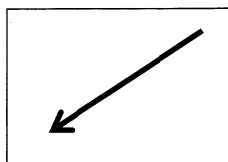
(イ)



(ウ)



(エ)



- 2 図1のように、記録テープをつないだ台車を十分に長い斜面上に置いて静かに手をはなし、その運動を1秒間に60回打点する記録タイマーでテープに記録しました。適当な打点Aから6打点ごとにB, C, D, E…のように記号をつけて長さをはかると、図2のようになりました。なお、図2には点Dまでしか示していません。

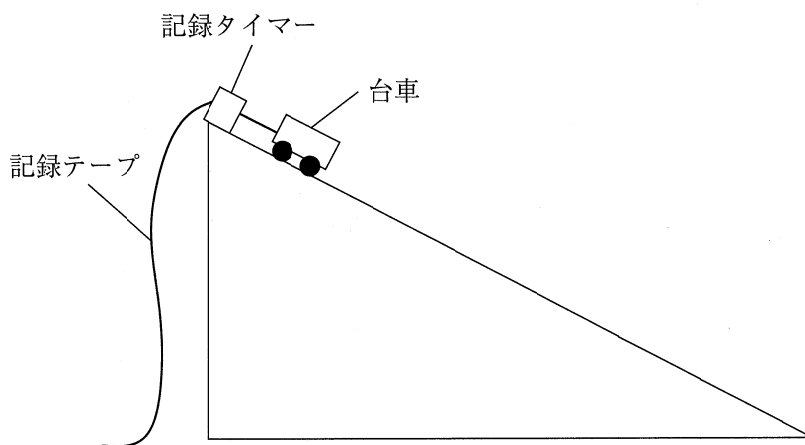


図1

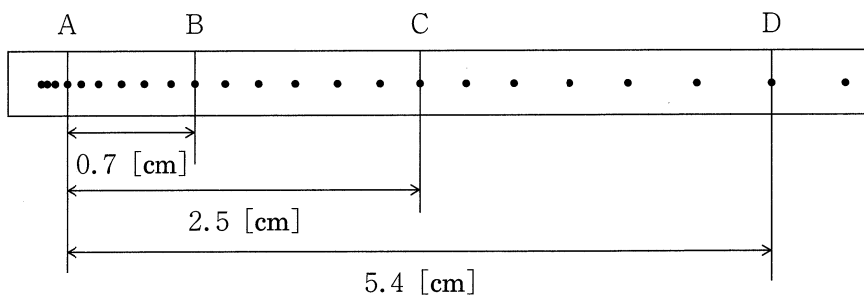


図2

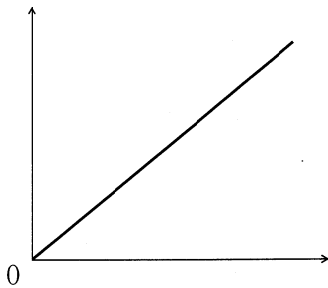
問1 図2の記録テープについて次の各問いに答えなさい。

- (1) 区間ABにおける台車の平均の速さは何 cm/秒ですか。
- (2) 区間ABにおける平均の速さと区間BCにおける平均の速さとの差を求めなさい。
- (3) 区間BCにおける平均の速さと区間CDにおける平均の速さとの差を求めなさい。

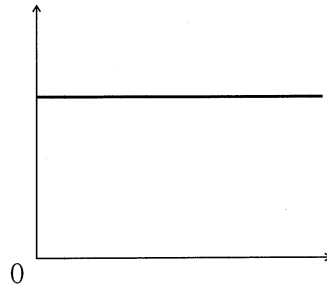
問2 次のグラフの形を表すものとして、正しいものをそれぞれ次の(ア)～(オ)から1つ選び、記号で答えなさい。

- (1) 「縦軸：台車の速さ、横軸：台車が出発してからの時間」のグラフ
- (2) 「縦軸：台車の移動距離、横軸：台車が出発してからの時間」のグラフ
- (3) 「縦軸：台車の位置エネルギー、横軸：台車が出発してからの時間」のグラフ

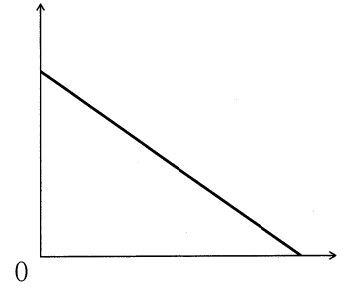
(ア)



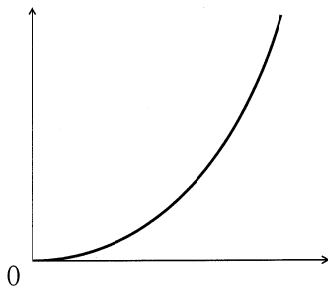
(イ)



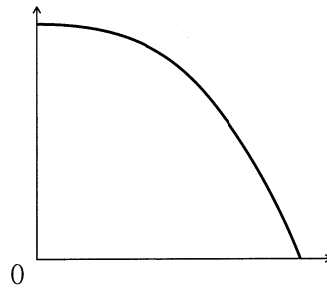
(ウ)



(エ)



(オ)



問3 区間ABの長さや区間BCの長さの差は何 cm ですか。

問4 A点を打点してから0.5秒間に移動する距離は何 cm ですか。

- 3** 次の各問いにおいて、a～cの記述の正誤の組み合わせとして正しいものを、次の表から1つ選び、番号で答えなさい。

	a	b	c
①	正	正	正
②	正	正	誤
③	正	誤	正
④	正	誤	誤
⑤	誤	正	正
⑥	誤	正	誤
⑦	誤	誤	正
⑧	誤	誤	誤

問1

- a 塩化ナトリウム水溶液は混合物であり、電気分解によって塩化ナトリウムと水に分解することができる。
- b エタノールは純物質であり、沸点や融点は決まった温度である。
- c 石油はガソリンや灯油、軽油、重油などの混合物であり、沸点の違いを利用して分離することができる。

問2

- a すべての原子は、+の電気をもった陽子と-の電気をもった電子だけからできている。
- b 陽子の質量と電子の質量はほぼ同じである。
- c 原子が電子を受け取ると陰イオンになる。

問3

- a 原子が結びついてできている粒子を分子といい、酸素分子は2個の原子から、アンモニア分子は5個の原子からできている。
- b 銀や銅などの金属は1種類の原子がたくさん集まってできている分子である。
- c 水を加熱すると、化学変化により水分子が水蒸気分子にかわる。

問4

- a 銅板と亜鉛板をうすい硫酸にひたすと電池ができ、導線中を電子が銅板から亜鉛板に向かって流れる。
- b 自動車のバッテリーに使われる鉛蓄電池は二次電池である。
- c 燃料電池は水が電気分解するときの逆の化学変化を利用して、電気エネルギーをとり出す装置である。

問5

- a 酸とは酸素を含んだ物質であり、青色リトマス紙を赤色にかえる。
- b pH が 10 の水溶液は pH が 12 の水溶液よりアルカリ性が強い。
- c ビーカーに入れた水酸化ナトリウム水溶液に塩酸を加えていくと、ビーカー内のナトリウムイオンは減少していく。

- 4 図1のように、うすい硫酸中に亜鉛板と銅板を浸してボルタ電池を作りました。ボルタ電池はすぐに電圧が低下するので長時間使用できるように工夫しました。

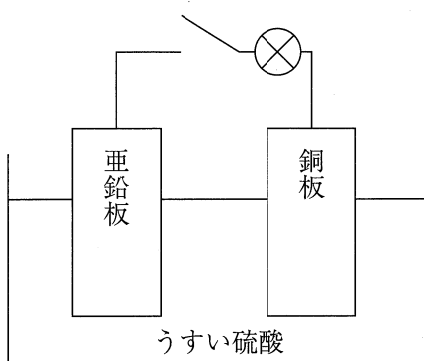


図1

図2のようにボルタ電池を直列に3個並べ、大きな電圧を確保し、塩化銅水溶液を炭素棒を用いて電気分解しました。一定時間が経過するとAが赤味を帯びてきました。(ア) 一方、Bからは気体が発生しました。(イ)

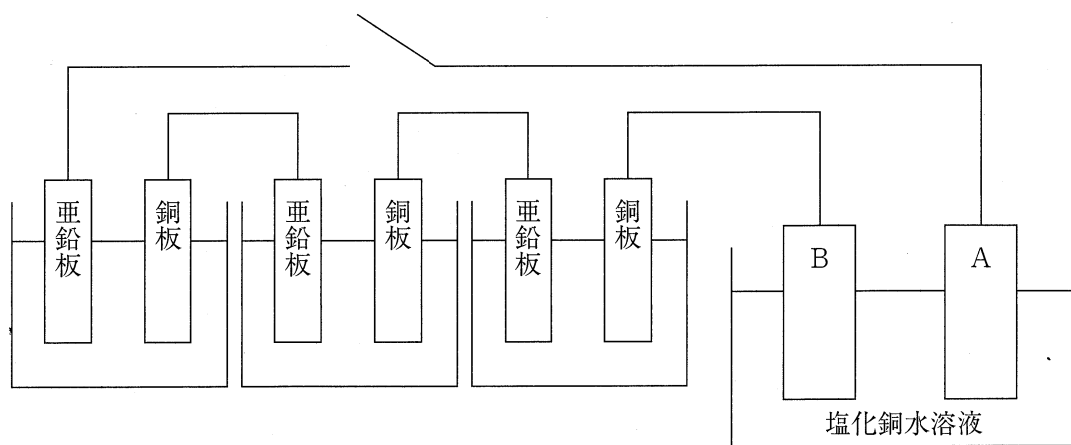


図2

問1 電気分解するには、水溶液に電気が流れる必要があります。水に溶かしても電気が流れないものはどれですか。次の①～⑤から1つ選び、番号で答えなさい。

- ① 食塩 ② 砂糖 ③ 水酸化ナトリウム
④ 塩化マグネシウム ⑤ 塩化水素

問2 ボルタ電池の亜鉛板と銅板で起こる反応として正しいものをそれぞれ次の①～⑤から1つずつ選び、番号で答えなさい。ただし、 e^- は電子を表します。

- ① $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2e^-$
- ② $2\text{H}^+ + 2e^- \rightarrow \text{H}_2$
- ③ $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4e^-$
- ④ $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2e^-$
- ⑤ $\text{Cu}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Cu}$

問3 下線部(ア)より、Aに生成していた物質は何ですか。化学式で示しなさい。

問4 下線部(イ)より、Bに発生した気体は何色ですか。次の①～⑤から1つ選び、番号で答えなさい。

- ① 赤褐色 ② 黒色 ③ 青色 ④ 黄緑色 ⑤ 白色

問5 電気分解する前の亜鉛、銅、A、Bの電極1つの質量はすべて100 gでした。電気分解後のこれらの質量の関係として正しいものを次の①～⑥から1つ選び、番号で答えなさい。

- ① $B > \text{銅} = A > \text{亜鉛}$ ② $A = B > \text{銅} > \text{亜鉛}$ ③ $\text{亜鉛} = B > A > \text{銅}$
- ④ $\text{銅} > B = A > \text{亜鉛}$ ⑤ $B > \text{銅} > A > \text{亜鉛}$ ⑥ $A > \text{銅} = B > \text{亜鉛}$

- 5 植物のからだを観察し、植物のからだの中の水が水蒸気となって出ていく現象を調べるための実験を行いました。次の各問いに答えなさい。

【実験 1】

赤インクで着色した水を入れた三角フラスコにツバキの枝をさし入れた。数時間置いたあとに、茎と葉の断面を観察したところ、茎の断面、葉の断面とも一部が赤く染まっていた。

【実験 2】

1. 葉の枚数や大きさ、茎の長さや太さなどの条件をそろえたツバキ A～D に、下の表 1 のような処理をした。
 2. ツバキを入れた三角フラスコの全体の質量をそれぞれ測定したあと（表 2）、明るく風通しのよいところに半日置いた。
 3. 半日置いた後、ふたたび全体の質量をそれぞれ測定した（表 2）。
- ただし、すべての三角フラスコの水面には油を浮かべており、水面からの水の蒸発はないものとする。

表 1

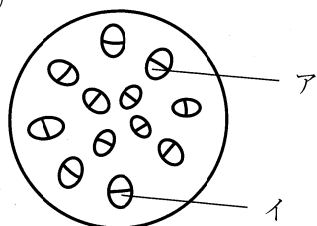
ツバキ	処理
A	何も処理をしなかった。
B	すべての葉の表側にワセリンをぬった。
C	すべての葉の裏側にワセリンをぬった。
D	すべての葉の表側と裏側にワセリンをぬった。

表 2

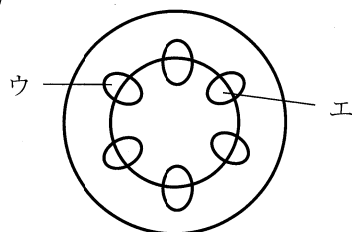
ツバキ	A	B	C	D
はじめの全体の質量 (g)	201.5	202.2	200.9	201.8
半日後の全体の質量 (g)	185.3	189.8	196.3	201.0

問1 【実験1】で赤く染まった部分の名称を答えなさい。また、この赤く染まった部分はどこですか。下の茎の断面図と葉の断面図のア～カからすべて選び、記号で答えなさい。なお、茎の断面図は（i）か（ii）のどちらかがツバキの茎を示しています。

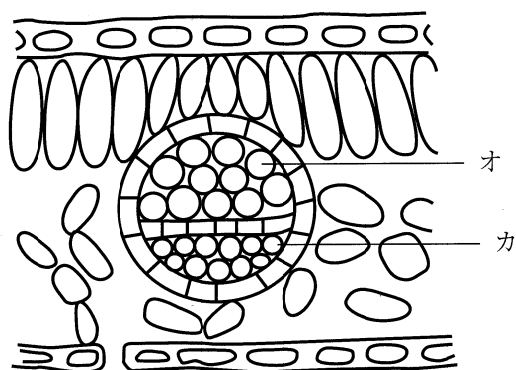
茎の断面図 （i）



（ii）



葉の断面図



問2 【実験2】で植物のからだの中の水が水蒸気となって出ていく現象を何といいますか。

問3 【実験2】で下の①、②の各部分から出ていった水の量はそれぞれ何 g ですか。

① 葉の表側 ② 茎

問4 【実験2】で葉の裏側から出ていった水の量は、ツバキのからだ全体から出ていった水の量の何%になりますか。小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。

6 下の表はある地震を4地点で観測した結果の一部です。これについて次の各問いに答えなさい。

地点	震源距離	P波到着時刻	S波到着時刻
A	112 km	14 時 59 分 57 秒	
B		14 時 59 分 53 秒	15 時 00 分 02 秒
C	168 km	15 時 00 分 05 秒	
D			

問1 S波が引き起こすゆれの名称を答えなさい。

問2 表よりP波の速さ (km/秒) を答えなさい。

問3 地点Bの震源距離 (km) を答えなさい。

問4 表よりS波の速さ (km/秒) を答えなさい。

問5 D地点の初期微動継続時間は6秒でした。D地点の震源距離 (km) を答えなさい。

問6 震度の最も小さかったと考えられる地点はA～Dのどの地点ですか。ただし、地盤の固さは、一定であるものとします。

問7 地震発生時刻は何時何分何秒ですか。