

理 科 (40分) 答えはすべて解答用紙に書き入れること。

1 メダカやヒトの誕生について、次の問いに答えなさい。

メダカの誕生は、(i)メスがうんだ卵にオスが出す精子が結びつくことによっではじまります。その後、(ii)卵は変化して、やがて膜をやぶって中から子どもが生まれてきます。

ヒトの場合、精子と結びついた卵は、母親の(A)の中で成長します。(A)の中にいるヒトの子どもを胎児といい、図1は生まれる直前の胎児の状態をあらわしたものです。子どもが生まれるときには、まず胎児を取りまいてる膜がやぶれて、(B)とよばれる液体が出てきます。そして子どもの体が出てきます。胎児の体は、(C)とよばれるひものようなもので母親の(A)のかべにある(D)とつながっています。(D)は、卵が(A)の中で成長するときにつくられますが、子どもが出てきた後、(A)のかべからはがれて母親の体から出てきます。うまれてきた子どもは、うぶごえをあげて酸素を取り入れ始めます。

胎児の血液循環は、うまれた後の血液循環と違います。うまれた後の血液循環では、図2のように血液がXへ流れる道すじと体のすみずみへ流れる体循環の道すじに分けられます。一方、胎児の血液循環では、図3のように胎児にしかみられない特別な血液の道すじがあります。(iii)胎児の心臓では2つの心房の真ん中に「卵円孔」(図3のa)というあなが開いています。また、心臓につながっている2本の血管を結ぶ「動脈管」(図3のb)という血管があります。うまれた後しばらくすると、このあなや血管は閉じてしまい、うまれた後の血液循環へと変わります。

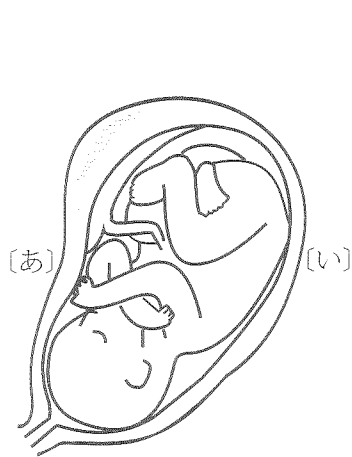


図1

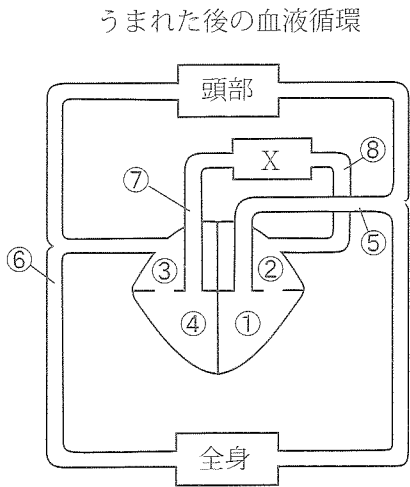


図2

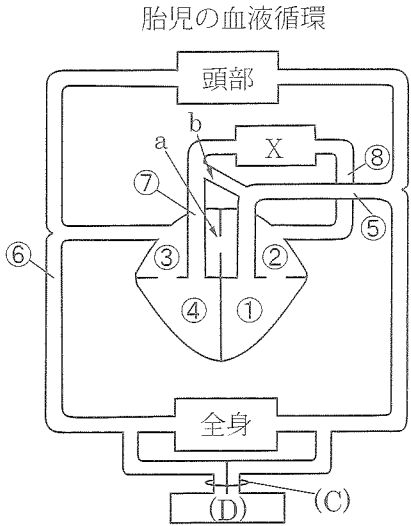
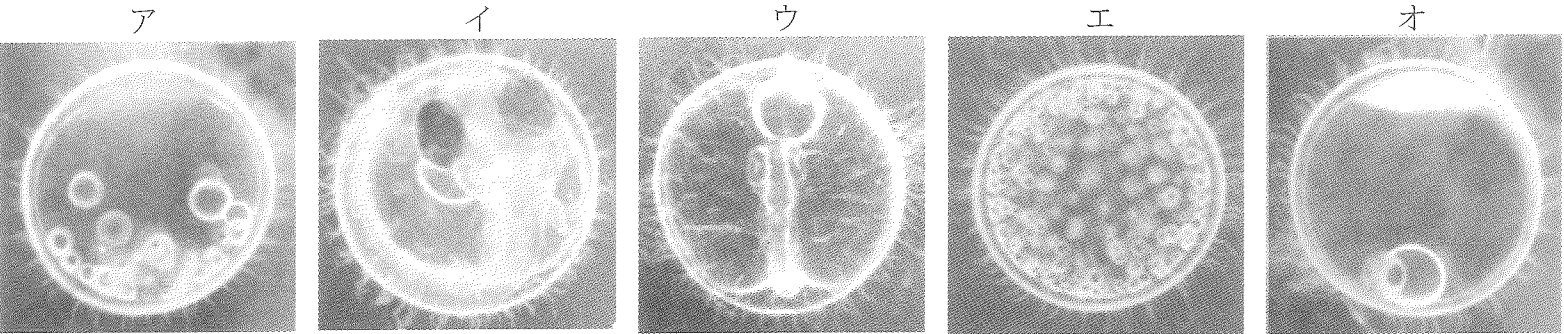


図3

- (1) 下線部 (i) について、これを何といいますか。漢字二文字で答えなさい。
- (2) 下線部 (ii) について、次のア～オを、メダカの卵が変化していく順に並べなさい。



- (3) 次の文のうち、正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。
- ア. ヒトの卵は、直径 1 mm くらいの大きさであるが、メダカの卵はそれより小さい。
- イ. メダカもヒトも、精子や卵がおたがいに泳いで結びつく。
- ウ. メダカもヒトも、メスの体の中で卵と精子が結びつく。
- エ. メダカの卵には、子どもが自分でえさを食べるようになるまで育つに必要な養分がたくわえられている。

理 科

- (4) 文中の (A) ～ (D) にあてはまる語句として、適当なものを次の中から 1 つずつ選び、記号で答えなさい。
- ア. 子宮 イ. 胎盤 ウ. ヘその緒 エ. 羊水 オ. 羊膜
- (5) 図 1 の [あ] と [い] のうち、母親の背中側はどちらですか。記号で答えなさい。
- (6) (A) の中で子どもは (D) を通して母親から必要なものを取り入れ、不要なものをもどしています。(D) を通して取り入れているものを、次の中から 2 つ選び、記号で答えなさい。
- ア. 血液 イ. 酸素 ウ. 二酸化炭素 エ. 母乳 オ. 養分
- (7) 血液中の酸素を運ぶヘモグロ빈は、母親と胎児とでは酸素との結びつきやすさに差があります。より酸素と結びつきやすいのは次のどちらですか。記号で答えなさい。
- ア. 母親の血液中のヘモグロ빈 イ. 胎児の血液中のヘモグロ빈
- (8) ヒトと同じように、子どもを (A) の中で育てる動物を、次の中からすべて選び、記号で答えなさい。
- ア. ベニザケ イ. アマガエル ウ. キノボリトカゲ エ. オオワシ
オ. ザトウクジラ カ. オオサンショウオ キ. アオウミガメ ク. ハツカネズミ
ケ. ハナカマキリ コ. ニホンジカ
- (9) 図 2 について、うまれた後の血液循環の道すじを①からスタートして、②～⑧の番号を順に並べたとき、①を 1 番目として、3 番目と 7 番目にくる番号を答えなさい。
- (10) 下線部 (iii) のことは、うまれる前にはたらかず、うまれてからすぐにはたらきはじめる体のつくり X が関係しています。その名前を答えなさい。
- (11) 胎児の血液循環において、卵円孔と動脈管が存在する意味についての次の文の [I] に入る語句をあとの【語群】の中から選び、[II] ～ [V] に入る図 3 の番号の組み合わせとして、正しいものを【表】の中から 1 つ選び、記号で答えよ。

胎児では母親の (D) を通して、必要なものを取り入れており、X で [I] をしないのでその役割は小さく、X に大量の血液を送る必要がありません。すなわち、[II] →卵円孔→ [III] と、また、[IV] →動脈管→ [V] という近道があります。これによって、(D) で必要なものを取り入れた血液を、X を通ることなく、少しでも早く全身に送ることができます。

【語群】 光合成 呼吸 消化 吸収

【表】

	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ
ア	②	③	⑤	⑦
イ	②	③	⑦	⑤
ウ	③	②	⑤	⑦
エ	③	②	⑦	⑤

理 科

2

(Ⅰ) 次の文を読み、あとの問いに答えなさい。答えが割り切れない場合には、小数第 2 位を四捨五入して小数第 1 位まで答えなさい。
ただし、(5) のみ、小数第 1 位を四捨五入して整数で答えなさい。

「^{ほうわ すいじょう きりょう}飽和水蒸気量」^{すいじょう きりょう}とは、空気 1 m³ 中にふくむことができる最大の^{すいじょう きりょう}水蒸気量のことで、気温によって以下の表のように変わります。

表 気温と飽和水蒸気量の関係

気温 (°C)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
飽和水蒸気量 (g/m ³)	4.8	5.2	5.6	5.9	6.4	6.8	7.4	7.8	8.3	8.8	9.4	10.0	10.7	11.4	12.1	12.8
気温 (°C)	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
飽和水蒸気量 (g/m ³)	13.6	14.5	15.4	16.3	17.3	18.3	19.4	20.6	21.8	23.1	24.4	25.8	27.2	28.8	30.4	32.1

「^{とつど}湿度」^{とつど}とは、空気にふくまれる水蒸気の割合をあらわすもので、次の式で求めることができます。

$$\text{湿度 (\%)} = \frac{\text{空気にふくまれる水蒸気量 (g/m}^3\text{)}}{\text{その気温での飽和水蒸気量 (g/m}^3\text{)}} \times 100$$

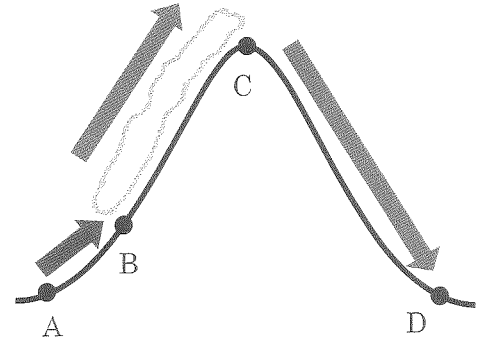
- (1) 気温が20℃で、空気 1 m³あたり 10.7g の水蒸気をふくむ空気の湿度は何％ですか。
- (2) (1) の空気をゆっくりと冷やしたとき、はじめて湿度が100％になる気温は何℃ですか。
- (3) (2) の気温のことを何といいますか。
- (4) (1) の空気を3℃まで冷やしたとき、生じる^{すいでき}水滴は空気 1 m³あたり何 g ですか。
- (5) 気温が20℃で湿度が60.7％である、^{たて}縦8m、横8m、高さ3m の教室の空気にふくまれる水蒸気量は何 g ですか。小数第 1 位を四捨五入して整数で答えなさい。

理 科

(Ⅱ) 次の文を読み、あとの問いに答えなさい。答えが割り切れない場合には、小数第2位を四捨五入して小数第1位まで答えなさい。

ある空気のかたまりが高さ0mのA地点にあるとき、気温が28℃で、湿度は50%でした。この空気のかたまりが右の図のように山の斜面にそって上昇をはじめ、B地点まで上昇すると雲ができました。そのあと高さ3000mの山頂のC地点まで雲があり、C地点から高さ0mのD地点まで下降する間は雲はありませんでした。

湿度が100%の空気のかたまりの気温は100m上昇するごとに1.0℃ずつ下がり、100m下降するごとに1.0℃ずつ上がります。また、湿度が100%でない空気のかたまりの気温は100m上昇するごとに0.5℃ずつ下がり、100m下降するごとに0.5℃ずつ上がります。ただし、(Ⅰ)の表「気温と飽和水蒸気量の関係」は、どの高さにおいても用いることができます。



図

(6) B地点での空気のかたまりの気温は何℃ですか。

(7) B地点の高さは何mですか。

(8) C地点での空気のかたまりの気温は何℃ですか。

(9) C地点での空気のかたまりにふくまれる水蒸気量は1m³あたり何gですか。

(10) D地点での空気のかたまりの気温は何℃ですか。

(11) 下線部のように、湿度が100%のときと100%でないときで気温の変化に差がある理由として正しいものを次の中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 空気中の水蒸気は、凝結するときに熱を吸収するため。
- イ. 空気中の水滴は、蒸発するときに熱を吸収するため。
- ウ. 空気中の水蒸気は、凝結するときに熱を放出するため。
- エ. 空気中の水滴は、蒸発するときに熱を放出するため。

理 科

3 うすい塩酸とうすい水酸化ナトリウム水溶液^{すいようえき}を用意し、固体を溶^とかす実験をしました。あとの問いに答えなさい。ただし、答えが割り切れない場合は、小数第2位を四捨五入して小数第1位まで答えなさい。

【実験1】塩酸に石灰石を加えて出てきた気体の体積を調べると、次の表のようになりました。

組み合わせ	①	②	③
塩酸の体積 (cm ³)	200	200	200
加えた石灰石の重さ (g)	4.0	6.0	8.0
出てきた気体の体積 (cm ³)	960	1440	1800

- (1) 出てきた気体の名前を答えなさい。
- (2) 塩酸200cm³とちょうど反応する石灰石は何 g ですか。
- (3) 塩酸300cm³に石灰石11.0 g を加えると、出てくる気体は何cm³ですか。

【実験2】塩酸と水酸化ナトリウム水溶液をよく混^まぜ合わせた水溶液に鉄を加えて溶けた重さを調べると、次の表のようになりました。ただし、塩酸のこさは【実験1】で使ったものと同じではありません。

組み合わせ	④	⑤
塩酸の体積 (cm ³)	100	100
水酸化ナトリウム水溶液の体積 (cm ³)	20	50
溶けた鉄の重さ (mg)	154	70

- (4) 組み合わせ④で鉄が溶けたとき、気体が出てきますか。出てくる場合はその気体の名前を、出てこない場合は「×」と答えなさい。
- (5) 塩酸100cm³と水酸化ナトリウム水溶液60cm³をよく混ぜ合わせた水溶液に溶ける鉄は何 mg ですか。
- (6) 塩酸100cm³に溶ける鉄は何 mg ですか。
- (7) 塩酸100cm³とちょうど反応する水酸化ナトリウム水溶液は何cm³ですか。

【実験3】塩酸と水酸化ナトリウム水溶液をよく混ぜ合わせた水溶液にアルミニウムを加えて溶けた重さを調べると、次の表のようになりました。ただし、塩酸と水酸化ナトリウム水溶液のこさは【実験2】で使ったものと同じです。

組み合わせ	⑥	⑦
塩酸の体積 (cm ³)	60	120
水酸化ナトリウム水溶液の体積 (cm ³)	60	60
溶けたアルミニウムの重さ (mg)	40.5	27.0

- (8) 組み合わせ⑥でアルミニウムが溶けたとき、気体が出てきますか。出てくる場合はその気体の名前を、出てこない場合は「×」と答えなさい。

平成27年度 西大和学園中学校入学試験 (東京・東海・岡山・広島・福岡会場)

理 科

- (9) 組み合わせ⑦でアルミニウムが溶けたとき、気体が出てきますか。出てくる場合はその気体の名前を、出てこない場合は「×」と答えなさい。
- (10) 水酸化ナトリウム水溶液 60cm^3 に溶けるアルミニウムは何 mg ですか。
- (11) 塩酸 100cm^3 に溶けるアルミニウムは何 mg ですか。
- (12) 水酸化ナトリウム水溶液 60cm^3 に、ある体積の塩酸をよく混ぜ合わせたのち、アルミニウムを加えると 72.9mg 溶けました。混ぜた塩酸は何 cm^3 ですか。ただし、答えは2つあります。

理 科

4

(I) ひなたに、同じ大きさの土なべとステンレスなべを2 個ずつおきました。土なべとステンレスなべについて、それぞれの片方に同じ量の水を入れ、もう片方は空のままにしました。この日の最高気温は30℃でした。

(1) 午前10時から、それぞれのなべをひなたに10分間おいておくと、なべそのものの温度が次のように変化しました。水が入っていないステンレスなべの結果を表しているのはどれですか。最も適するものを1つ選び、記号で答えなさい。

	ア	イ	ウ	エ
午前10時の温度	20℃	25℃	25℃	20℃
午前10時10分の温度	28℃	26℃	27℃	24℃

- (2) このあとの様子をあらわした次の文のうち、正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。
- ア. 十分な時間がたつと、すべてのなべの温度は同じになり、その後同じような温度変化をする。
 - イ. まわりの気温より高い温度になるなべがある。
 - ウ. 水が入っているなべは30℃を超えることはない。
 - エ. 日がしずむまで、なべの温度は上がり続ける。
 - オ. 十分な時間がたつと、なべの中に入っていた水は沸騰してなくなる。

(II) 図1のように鏡で太陽の光を反射すると、壁のひかげ側にも光を当てることができます。この壁に当たった光を光の像といいます。(反射した光の一部しか当たっていないときも光の像といいます。)

鏡のADの辺は常に壁の横方向と平行にしたままで、ABの辺の壁の縦方向に対する傾きや置く場所を変化させ、壁にできる光の像の「形」、「大きさ」、「できる位置」を調べました。図2は壁と鏡の配置を図1の「あ」の方向からみたものです。「鏡」と書いてある反対側が反射面になっています。ただし、地面に当たった光は反射しないものとします。

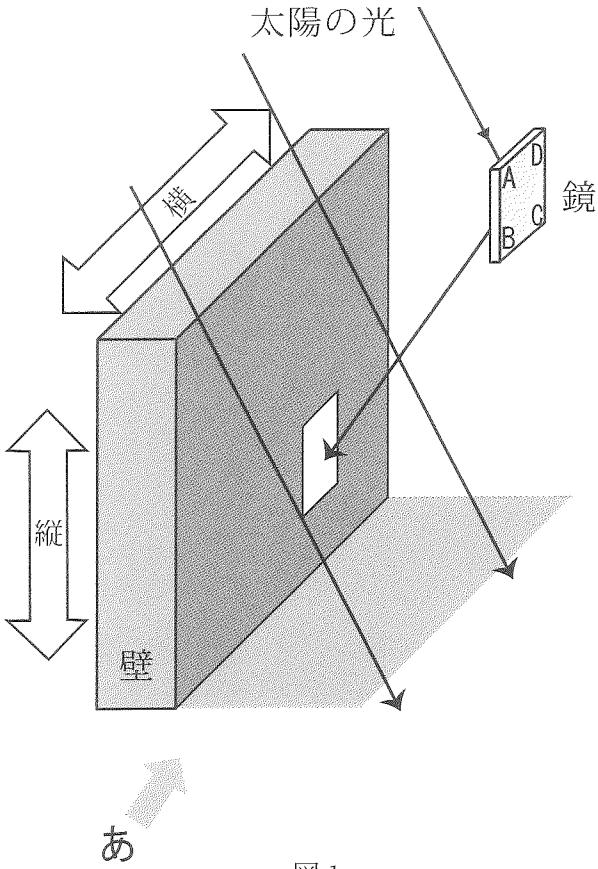


図1

理 科

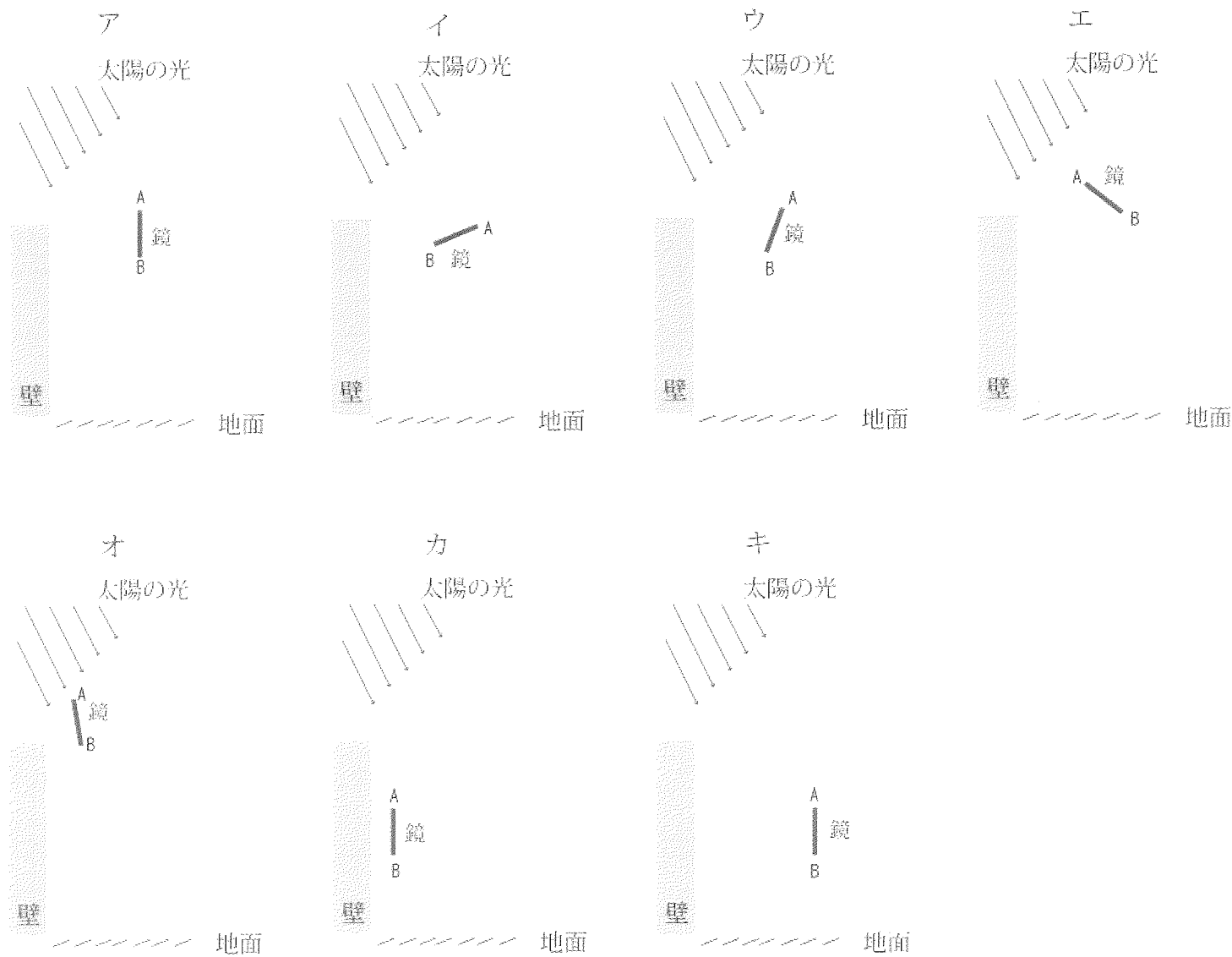


図 2

- (3) 図 2 の中で壁に光の像ができなかったものをすべて選び、記号で答えなさい。
- (4) 図 2 の中で光の像の下辺が地面から最も離れた (高い) ところにしたのはどれですか。1 つ選び、記号で答えなさい。
- (5) 図 2 の中で最も大きい光の像ができたものはどれですか。1 つ選び、記号で答えなさい。
- (6) この鏡は図 3 のような方向にもとの面に対して 5° 曲げることができます。ただし、AD、BC の辺の長さは変わらないものとし、図 1 の配置でこのように鏡を曲げた場合、壁にできる光の像は鏡を曲げる前と比べてどうなりますか。次の中から 1 つ選び、記号で答えなさい。
- ア. 縦方向、横方向ともに長くなり、形はそのまま大きくなる。
 - イ. 縦方向は変化せず、横方向だけ長くなる。
 - ウ. 縦方向は変化せず、横方向だけ短くなる。
 - エ. 縦方向だけ長くなり、横方向は変化しない。
 - オ. 縦方向だけ短くなり、横方向は変化しない。
 - カ. 縦方向、横方向ともに短くなり、形はそのまま小さくなる。
 - キ. 壁に光の像はできない。

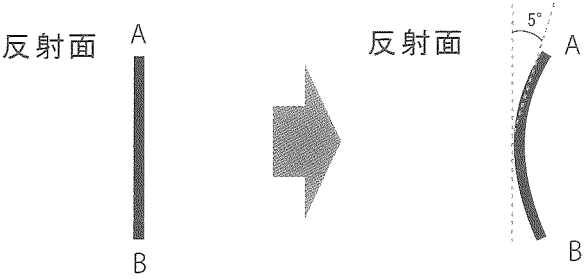


図 3

理 科

光がものに当たると光が熱に変化し、ものの温度は上がります。図 1 のような光の像をつくり、その中央付近の壁の温度をはかると、温度計の目盛りは上がり続けることなく、一定の目盛りで止まりました。鏡を 2 枚以上使うと、光の像を重ねあわせることができます。複数の鏡を用い、重なりあう光の像の数と、重なりあったところの温度をはかると表のようになりました。ただし、この実験の間、天気や気温の変化はないものとします。

1 重	33℃
2 重	①℃
3 重	47℃
5 重	61℃

- (7) 次の文のうち誤っているものをすべて選び、記号で答えなさい。
- ア. 固体では光が当たっているところと、当たっていないところでは温度差が生じる。
 - イ. 液体では光の当たっているところのみ温度が上がり、当たっていないところの温度は変化しない。
 - ウ. どのようなものでも吸収される光の量は一定である。
 - エ. 吸収された光の量が同じであれば、どのようなものでも同じだけ温度が上がる。
 - オ. 同じ色の光であれば、より明るい光の方がものの温度は高くなる。
- (8) 表の①に入る整数を次の中から 1 つ選び、記号で答えなさい。
- ア. 34 イ. 36 ウ. 38 エ. 40 オ. 42 カ. 44
- (9) 実験のときの壁のひかげ側の気温に最も近いものを次の中から 1 つ選び、記号で答えなさい。
- ア. 15℃ イ. 20℃ ウ. 25℃ エ. 30℃ オ. 35℃
- (10) 下線部の理由として最も適するものを次の中から 1 つ選び、記号で答えなさい。
- ア. 壁と空気では空気の方があたたまりにくいから。
 - イ. 壁の温度が上がると、壁に光が吸収されにくくなるから。
 - ウ. 壁の温度が上がると、空気により壁が冷やされるから。
 - エ. 壁の温度と光を反射した鏡の温度が同じになるから。

理科訂正

4枚目

誤

湿度が100%の空気のかたまりの気温は100m上昇するごとに1.0℃ずつ下がり、100m下降するごとに1.0℃ずつ上がります。また、湿度が100%でない空気のかたまりの気温は100m上昇するごとに0.5℃ずつ下がり、100m下降すること



正

湿度が100%でない空気のかたまりの気温は100m上昇するごとに1.0℃ずつ下がり、100m下降するごとに1.0℃ずつ上がります。また、湿度が100%の空気のかたまりの気温は100m上昇するごとに0.5℃ずつ下がり、100m下降すること

理科解答用紙

受験番号				氏名	

1

※じるしのらんには何も書かないこと。

(1)		(2)	→	→	→	→	(3)	
(4)	A	B	C	D	(5)		(6)	
(7)		(8)		(9)	3 番目	7 番目		
(10)	X	(11)	語句	記号				

※

2

(1)		%	(2)		℃	(3)		(4)		g	
(5)		g	(6)		℃	(7)		m	(8)		℃
(9)		g	(10)		℃	(11)					

※

3

(1)		(2)		g	(3)		cm ³	
(4)		(5)		mg	(6)		mg	
(7)		cm ³	(8)		(9)			
(10)		mg	(11)		mg	(12)	cm ³ と	cm ³

※

4

(1)		(2)		(3)		(4)	
(5)		(6)		(7)		(8)	
(9)		(10)					

※

※