

2024年度 入学試験問題
一般第1回入試

理 科

注 意

- 問題は【1】から【4】まであります。
- 試験時間は30分です。
- 答えはすべて解答用紙に記入し、解答用紙だけを提出して下さい。
- 計算機、分度器を使用してはいけません。
- 試験場の先生の指示があるまで、問題用紙を開いてはいけません。

【1】 以下の問い合わせに答えなさい。

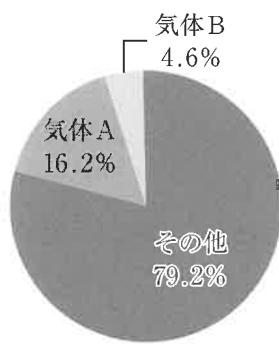
(1) 動物の呼吸には肺呼吸やえら呼吸などがあります。肺呼吸を行う動物を、次の(ア)～(オ)からすべて選び、記号で答えなさい。

- (ア) ペンギン (イ) クジラ (ウ) ザリガニ (エ) カメ (オ) トビウオ

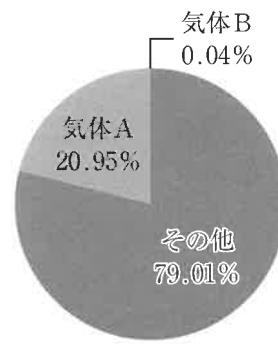
(2) カエルやイモリは幼生から成体へ成長するときにはからだの形態が大きく変化します。この変化を何というか答えなさい。また、このとき呼吸がどのように変化するかも答えなさい。

(3) 次の文章は、ヒトの呼吸について説明したものです。以下の問い合わせに答えなさい。

鼻や口から吸い込まれた空気（吸気）は気管を通って肺に入ります。肺の内部には小さい袋状の（I）がたくさんあり、それぞれに血管が巻きついています。（I）に入った（X）は血液中の（II）に渡され、血液中の（Y）は（I）に放出され、気体の交換が行われます。気体の交換が終わった空気（呼気）は鼻や口から体外へはき出されます。次のグラフ1とグラフ2は、吸気または呼気に含まれる気体の割合を示したものです。



グラフ1



グラフ2

- ① 文章中のI、IIに適する語句をそれぞれ答えなさい。
- ② 文章中のX、Yには、気体Aもしくは気体Bが入ります。Xに入るものを答えなさい。
- ③ 呼気に含まれる気体の割合を示すグラフは、グラフ1またはグラフ2のどちらですか。
- ④ 上記のグラフを用いて、ヒトのからだが1日に取り込む酸素の量が500 mLのペットボトル何本分に相当するかを計算したとき、もっとも近いものを、次の(ア)～(オ)から選び、記号で答えなさい。ただし、呼吸の条件については以下の表で示したものとします。

- (ア) 40 本分 (イ) 100 本分 (ウ) 400 本分 (エ) 1000 本分 (オ) 4000 本分

呼吸の条件	
1回の呼吸で肺に入る空気の量	500 mL
1回の呼吸で肺から出る空気の量	500 mL
1分間に行われる呼吸の回数	15回

(4) 図1はヒトの胸部を表したものです。また、図2は胸部の模型で、ゴム膜は横隔膜、ゴム風船は肺、ストローは気管を表します。この模型のゴム膜を下に引っ張ったときの説明として適切なものを、以下の(ア)～(エ)から選び、記号で答えなさい。

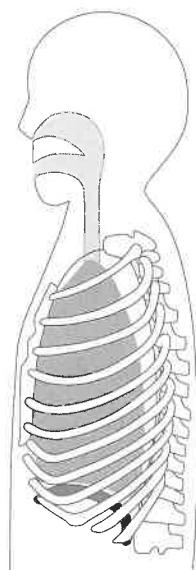


図1

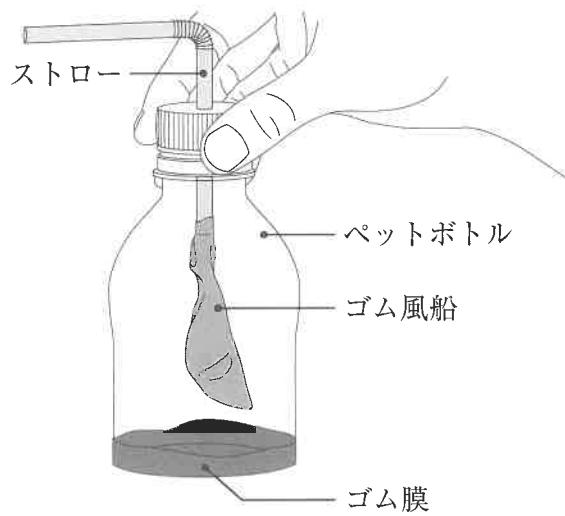


図2

- (ア) ペットボトル内の空気の圧力が上がり、ゴム風船がふくらむ
- (イ) ペットボトル内の空気の圧力が上がり、ゴム風船が縮む
- (ウ) ペットボトル内の空気の圧力が下がり、ゴム風船がふくらむ
- (エ) ペットボトル内の空気の圧力が下がり、ゴム風船が縮む

(5) ヒトの呼吸運動について正しく説明しているものを、次の(ア)～(カ)からすべて選び、記号で答えなさい。

- (ア) 息を吸うときは、横隔膜は上がり、ろっ骨も上がる
- (イ) 息を吸うときは、横隔膜は上がり、ろっ骨は下がる
- (ウ) 息を吸うときは、横隔膜は下がり、ろっ骨は上がる
- (エ) 息を吸うときは、横隔膜は下がり、ろっ骨も下がる
- (オ) 肺の筋肉によって肺がふくらんだり縮んだりすることで、横隔膜やろっ骨も動く
- (カ) 肺には筋肉がなく、横隔膜やろっ骨の動きによって、肺はふくらんだり縮んだりする

【2】以下の問いに答えなさい。

太郎君は、寒い冬の日に部屋の中にいると、窓ガラスに水滴がついていることに気付きました。なぜこのような現象が起こるのかを調べてみたところ、飽和水蒸気量が関係していることがわかりました。

飽和水蒸気量とは、ある温度において、空気 1 m^3 あたりに含むことができる水蒸気の量です。この量を超えると、空気中の水蒸気は水になって出てきます。

表1 温度と飽和水蒸気量の関係

温度 [°C]	0	5	10	15	20	25	30	35
飽和水蒸気量 [g]	4.8	6.8	9.4	12.8	17.3	23.0	30.4	39.6

また、湿度とは、空気に含まれる水蒸気の量が飽和水蒸気量と同じときを100%とし、空気が実際に含んでいる水蒸気の割合を表したものです。

(1) 文章中の下線部と同じ理由で起こる現象を、次の(ア)～(オ)からすべて選び、記号で答えなさい。

- (ア) 水が入ったビーカーを日当たりのよいところにおいて放置すると、水の量が減る
- (イ) 氷水の入ったコップの外側がぬれる
- (ウ) 水を加熱すると、表面だけでなく水の中からも泡が生じる あわ
- (エ) 上空で雲ができる
- (オ) 寒い日の朝にはく息が白くなる

(2) $20\text{ }^\circ\text{C}$ に保たれている室内の空気 50 m^3 の湿度が40%でした。このとき、空気中に含まれる水蒸気の量を求めなさい。

(3) はじめ $25\text{ }^\circ\text{C}$ に保たれている室内の空気 90 m^3 の温度を下げていったところ、 $10\text{ }^\circ\text{C}$ のときにはじめて空気中の水蒸気が水になって出てきました。このとき、はじめの空気の湿度を求めなさい。ただし、割り切れない場合は小数第2位を四捨五入し、小数第1位まで答えなさい。

窓ガラスに水滴がつくのを防止する方法として、図1のような複層ガラスを用いる方法があります。これは、ガラス層の間にアルゴンという気体の層をはさむことで、同じ厚さのガラスに比べて水滴がつきにくくしたもので、物質の熱の伝わりやすさの違いを利用しています。

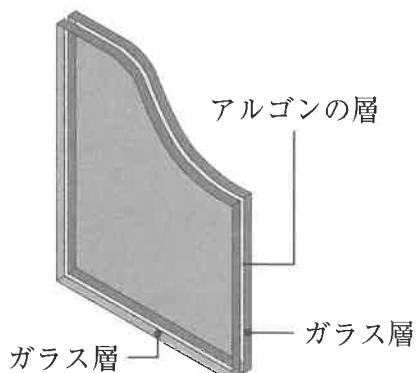


図1 複層ガラスの構造

(4) 次の表2の①、②に適する数値を、以下の(ア)～(ウ)から選び、それぞれ記号で答えなさい。

ただし、熱の伝わりやすさはガラスの値を1として表しており、値が大きい物質ほど、熱が伝わりやすい物質となります。

表2 さまざまな物質の熱の伝わりやすさ

物質	熱の伝わりやすさ
ガラス	1
アルミニウム	①
水	0.442
空気	0.0189
アルゴン	②

(ア) 0.0128

(イ) 0.618

(ウ) 172

(5) 部屋の内外に温度差があるときの、さまざまなガラス板を通過する熱の量（放熱量）について表3にまとめました。ただし、表3の放熱量は、条件1におけるガラス板の放熱量を1としています。また、ガラス板の放熱量は、室内外の温度差に比例し、ガラス板の縦の長さおよび横の長さに比例し、厚さに反比例します。このとき、表3の①、②に適する数値を答えなさい。

表3 ガラス板を通過する熱の量（放熱量）

条件	室内外の温度差	縦の長さ	横の長さ	厚さ	放熱量
1	20 ℃	50 cm	50 cm	5 mm	1
2	20 ℃	50 cm	100 cm	① mm	1
3	10 ℃	50 cm	100 cm	5 mm	1
4	10 ℃	50 cm	50 cm	2.5 mm	1
5	20 ℃	50 cm	100 cm	5 mm	2
6	25 ℃	100 cm	100 cm	10 mm	②

【3】 以下の問い合わせに答えなさい。

図1は地震のゆれを記録する装置（地震計）です。ある地震が起きたとき、地震が起きた地点から順に一直線上に並んだ地表の地点A～Dに置かれた地震計が地震のゆれを記録しました。地震が起きた地点から地点Aまでの距離は25 km、地点Bまでの距離は50 kmでした。図2～5は、地点A～Dのいずれかに置かれた地震計の記録を模式的に表しており、横軸は地震発生時からの経過時間を表しています。

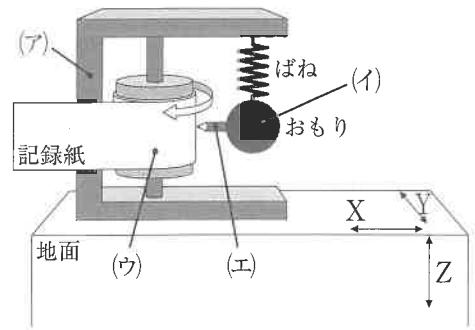
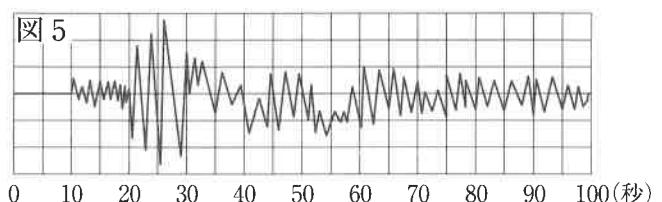
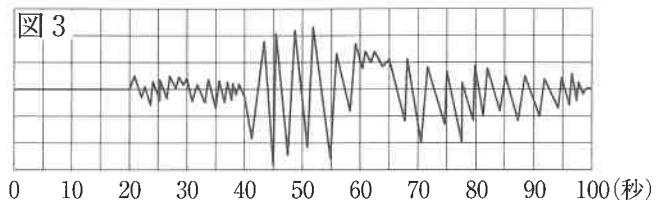
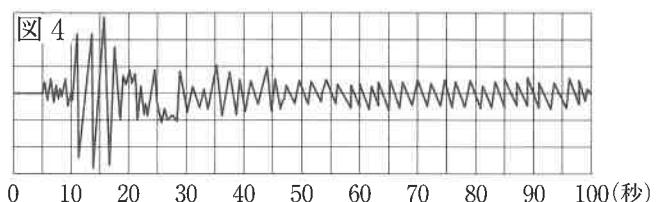
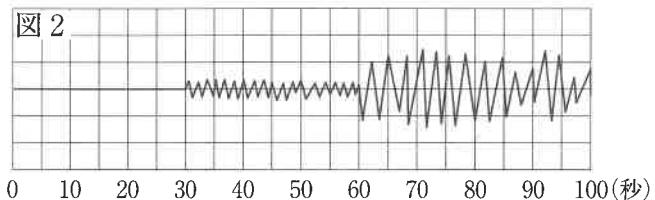


図1



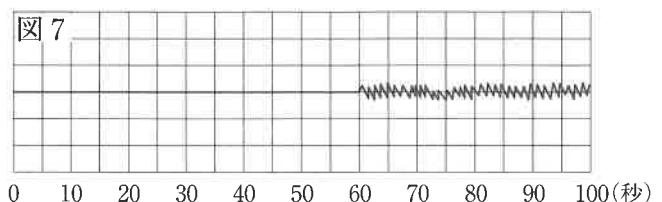
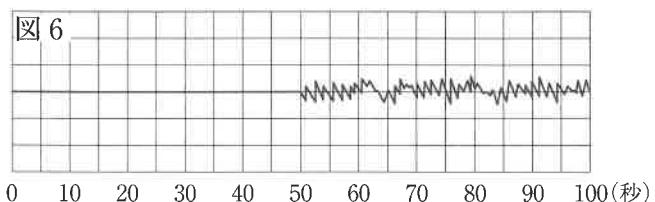
(1) 地面のゆれと同程度にゆれるところを図1の(ア)～(エ)からすべて選び、記号で答えなさい。

(2) 図1の地震計で記録されるゆれの方向としてもっとも適切なものを、図1のX～Zから選び、記号で答えなさい。

(3) 地点Dの記録として適切なものを、図2～5から選びなさい。

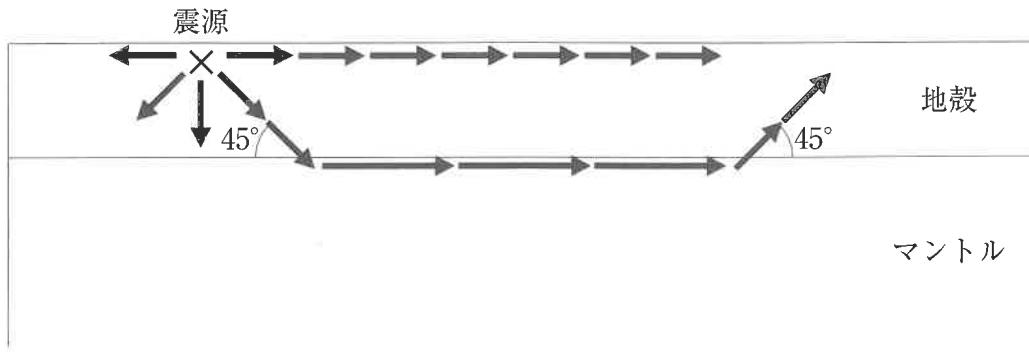
(4) 地震が起きた地点から地点Dまでの距離を求めなさい。

図6と図7は地点A～Dの延長線上にある地震が起きた地点からの距離が280 kmの地点Eと、360 kmの地点Fに置かれた地震計の記録を模式的に表したものです。他の記録と比べてみると、ゆれが記録されはじめる時間が、図2～5から予想される時間に比べて早いことがわかりました。そこで、さらに詳しく調べてみると、次のことがわかりました。なお、この地震の震源は地中のごく浅いところにあり、地表からの深さは無視できるものとします。

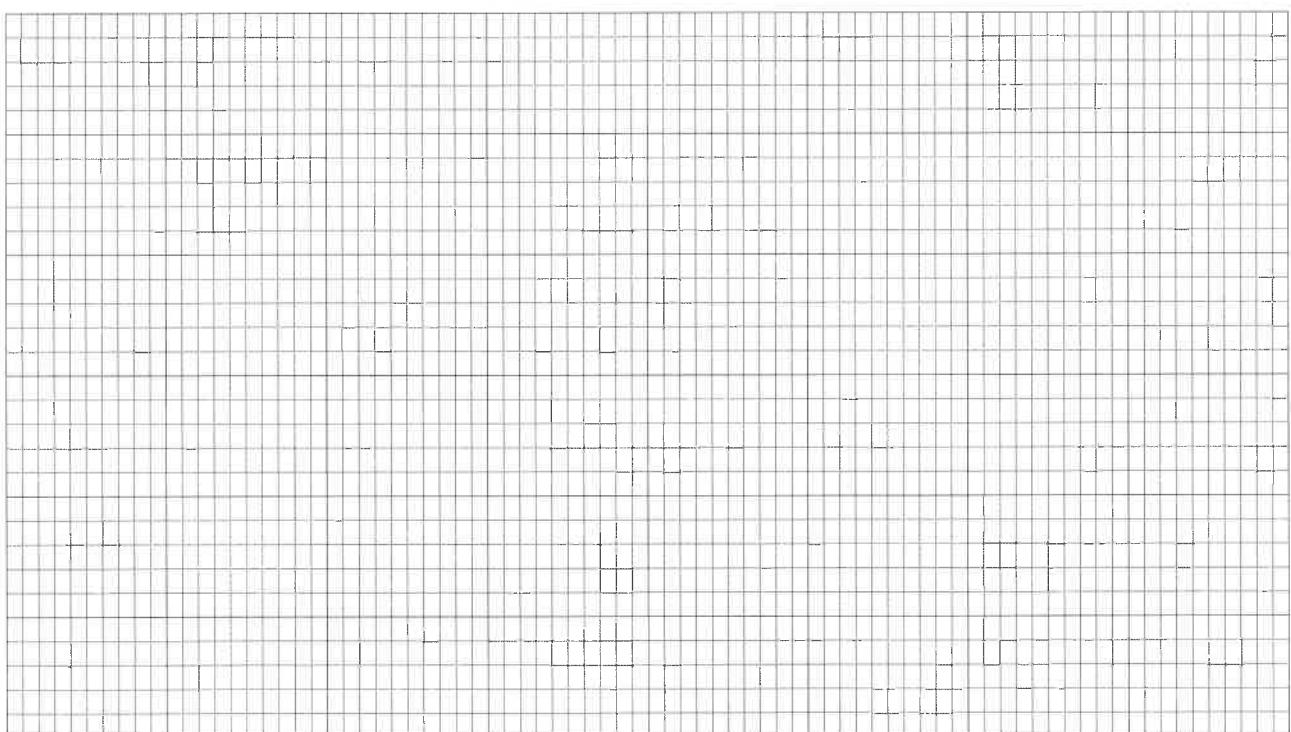


【調べてわかったこと】

- 地下は地殻とマントルの2層に構造がわかっている。
- ゆれの一部は、層の境界面で伝わる向きを変え、マントル中を境界面に沿って進み再び地表に戻ってくる。
- マントルの方が地殻よりもゆれの伝わる速さが速い。
- 震源からの距離が離れると、地殻から直接伝わるより、マントルを経由して伝わるゆれの方が早く到着する。



- (5) 地殻から直接伝わるゆれと、マントルを経由して伝わるゆれが同時に到着する地点をPとします。震源から地点Pまでの距離を求めなさい。必要に応じて次のグラフ用紙を用いること。



- (6) 地震のゆれがマントル中を進む速さを求めなさい。ただし、割り切れない場合は小数第1位を四捨五入し、整数で答えなさい。

- (7) 地殻の厚さを求めなさい。ただし、1辺が1kmの長さの正方形の対角線の長さは1.4kmとします。また、割り切れない場合は小数第1位を四捨五入し、整数で答えなさい。

【4】 以下の問い合わせに答えなさい。

光が目に入ることで、私たちは物体の位置を知ることができます。しかし、図1のように鏡などで光が曲がると、私たちはそのことに気付かずに、実際とは異なる位置に物体があるように見えてします。このとき、鏡の中に見える物体を像といいます。そこで、太郎さんは、1マスの1辺が1 cm の方眼紙の上で、光の反射や屈折の実験をして、このことを確かめることにしました。

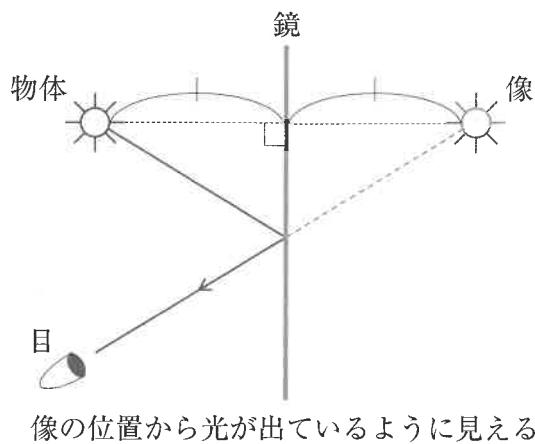


図1

- (1) 図2のように鏡を置き、レーザー光を鏡に当てたとき、点XとYをレーザー光が通過しました。このときのレーザー光が反射する位置は、鏡の上端の点Mから何 cm のところになりますか。必要に応じて図3の直角三角形の関係式を用いること。

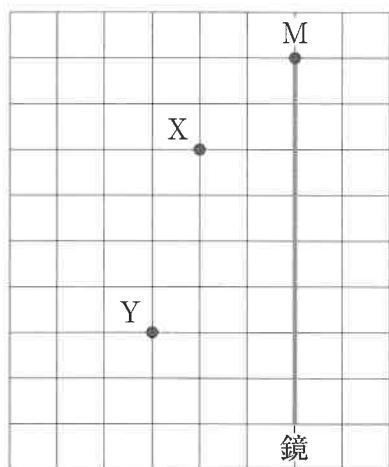


図2

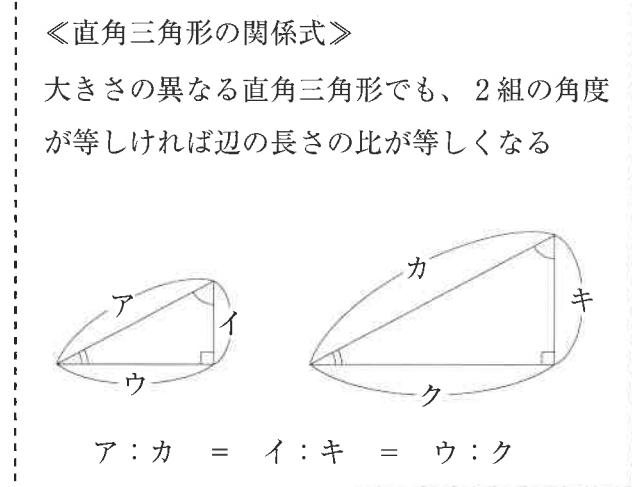


図3

(2) 図4のような底面が直径8cmの半円の物体とまち針AとBを用いて実験を行いました。図5は方眼紙の上に置いた物体を上から見た図で、レーザー光が必ず点Oを通るようにしながら、レーザー光源の位置を変えて実験しました。また、まち針で光の道すじを記録し、レーザー光と破線Lの交わる点Aにまち針Aをさし、レーザー光と物体の境界の交わる点Bにまち針Bをさしました。表1は点Oを通る基準線に垂直な方向の距離aとbの関係を表しています。

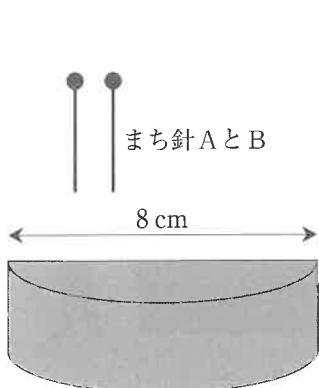


図4

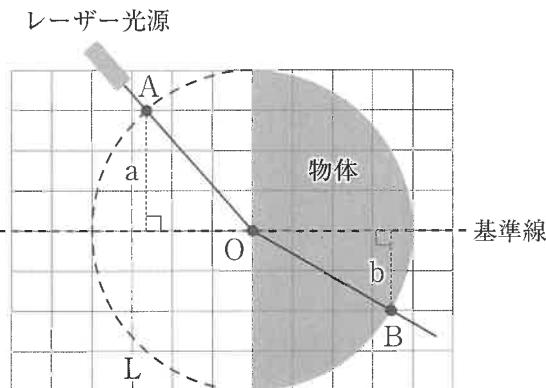


図5

表1

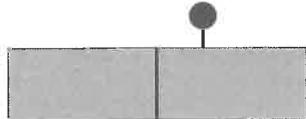
a	b
3.0 cm	2.0 cm
2.0 cm	1.3 cm
1.0 cm	0.7 cm

① aが0.6 cmのときのbの値としてもっとも適切なものを、次の(ア)～(オ)から選び、記号で答えなさい。

- (ア) 0.1 cm (イ) 0.2 cm (ウ) 0.3 cm (エ) 0.4 cm (オ) 0.5 cm

② 図5の位置にまち針Bがさしてあるとき、まち針Aのあたりから物体を通してまち針Bを見たようすとして適切なものを、次の(ア)～(ウ)から選び、記号で答えなさい。

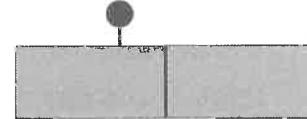
(ア)



(イ)



(ウ)



③ 次の図のようにレーザー光を物体に当てたとき、物体中のレーザー光の道すじとして適切なものを、図中の(ア)～(オ)から選び、記号で答えなさい。

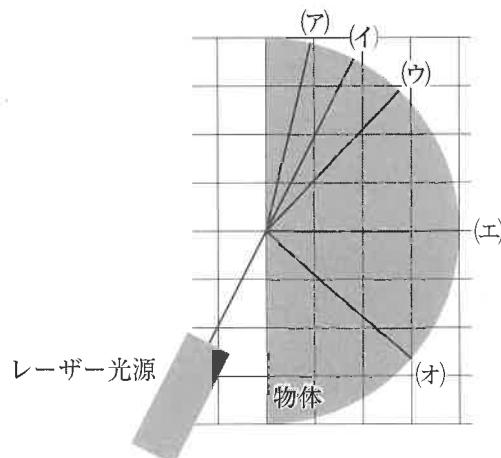


図6のように、蜃気楼によって水平面から昇る太陽がだるまのように見えることがあります。調べてみると、温度の異なる空気の層で光が曲がるために蜃気楼が見えること、また濃度の異なる液体の層でも同じように光が曲がることを知りました。そこで太郎さんは、水の入った透明な容器に濃い砂糖水を入れ濃度の異なる層をつくりました。そして図7のように、容器右側に置いた人形を容器左側から見ると、人形が変形して見えました。ただし、図7の実線は砂糖水中の光の道すじを表しています。

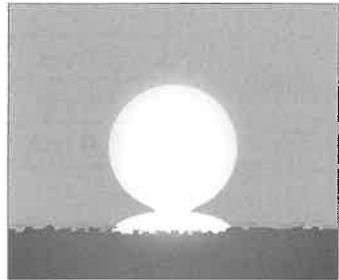


図6

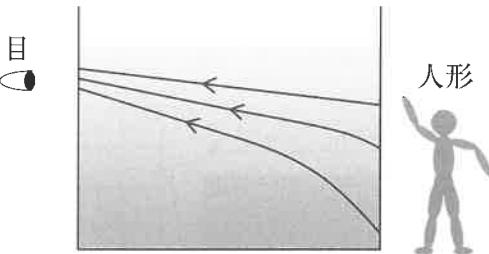
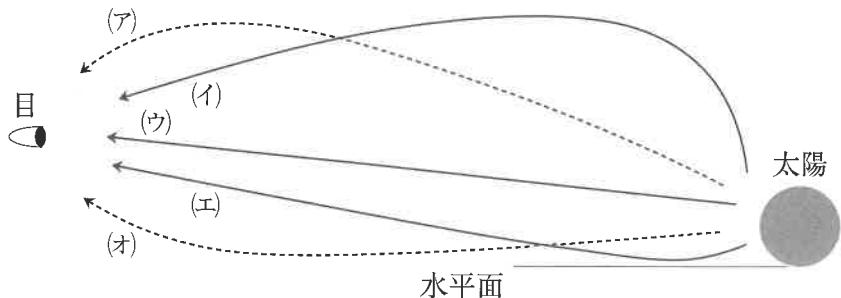


図7

(3) 変形して見えた人形の形として適切なものを、次の(ア)～(オ)から選び、記号で答えなさい。



(4) 図6のように太陽が見えるとき、太陽からの光の道すじとして適切なものを、次の図中の(ア)～(オ)から2つ選び、記号で答えなさい。ただし、図中の実線と破線は光の道すじを見やすくするために用いているだけです。



2024年度 入学試験問題解答用紙（理科）

J1-D

受 験 番 号		氏 名	
------------------	--	--------	--



2024J1D

↓ここにシールを貼ってください↓

--

得 点	
--------	--

【 1 】

(1)	(2)			
変化の名称		呼吸の変化		
		呼吸 →	呼吸	
(3)				
I	①	②	③	④
	II	気体	グラフ	
(4)	(5)			

小計

【 2 】

(1)	(2)	(3)
		%
(4)	(5)	
①	②	①
		②
		mm

小計

【 3 】

(1)	(2)	(3)	(4)
		図	km
(5)	(6)	(7)	
km	秒速	km	km

小計

【 4 】

(1)	(2)	(3)	(4)	
		①	②	③
cm				

小計