

中

平成26年度（2014年度）

中学校入学試験問題

理 科

（40分）

注 意

「始め」の合図があるまでは問題を開いてはいけません。

- 1 「始め」という合図で始め、「やめ」という合図ですぐにやめなさい。
- 2 問題は1ページから7ページまでです。
- 3 解答を始める前に、まず、解答用紙に受験番号と氏名を記入しなさい。
受験番号は5桁です。算用数字で横書きにしなさい。
- 4 答えは、すべて解答用紙に記入しなさい。
- 5 質問や用があるときは、声を出さずに静かに手をあげなさい。
問題の内容についての質問は受け付けません。
- 6 定規、コンパス、計算機類の使用は認めません。

1 以下の文章を読み、次の各問に答えよ。

被子植物では、根から吸収した水分や養分は、維管束の中にある（ア）という管を通じて植物体全体に運ばれている。また、吸収された水分の一部は、茎や葉の表面から水蒸気として空気中に出て行く。このように、植物のからだの中の水が水蒸気となって出て行くことを（イ）という。

問1 文中の（ア）、（イ）に適する語を答えよ。

問2 図1は被子植物の茎の断面を、図2は葉の断面を示している。

（ア）の管が通っている部分として適当なものを、図中の①～⑤からすべて選び、記号で答えよ。

図1

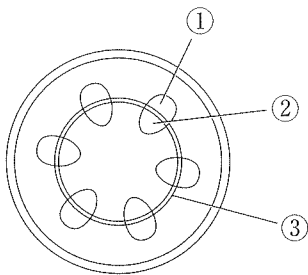
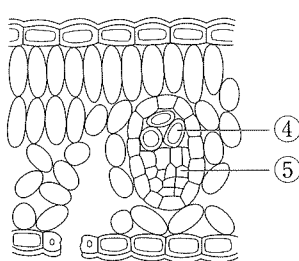


図2



問3 植物から大気中への（イ）の量を調べるために、アジサイを用いて、次の〔実験1〕を行い、表1の結果を得た。次の(1)、(2)の各問に答えよ。

〔実験1〕 同じ株から、葉の大きさや枚数、枝の太さや長さが同じになるように枝を2本切りとった。図3のように3本の試験管A～Cを用意し、Aには水を100.0 cm³ 入れ、葉のついた枝をそのままさし、その後、静かに油を注いだ。Bには水を100.0 cm³ 入れ、葉をすべて切りとり、葉を切りとった切り口にワセリンをぬった枝をさし、その後、静かに油を注いだ。Cには水を100.0 cm³ 入れ、その後、静かに油を注いだ。

1時間後、それぞれの試験管の水の体積を測定した。

また、試験管Aにさした枝についているすべての葉の表面積を測定し、合計すると、2250 cm² であった。

図3

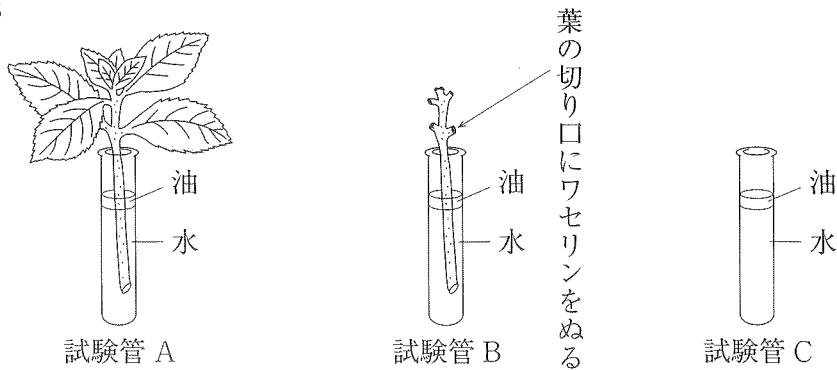


表1

	試験管A	試験管B	試験管C
実験前の水の体積	100.0 cm ³	100.0 cm ³	100.0 cm ³
実験後の水の体積	79.7 cm ³	97.7 cm ³	100.0 cm ³

- 試験管Cで行った実験は何を確かめるために行った実験か。簡潔に述べよ。
- 表1から、葉の表面積100 cm²あたりの1時間の（イ）の量は何 cm³になるか。小数第1位まで答えよ。

問4 植物の種類と（イ）の量の違いを調べるために、〔実験2〕を行い、表2の結果を得た。

〔実験2〕 トベラとソラマメという2種類の植物について、葉面積100 cm²あたりの気孔の数を調べるとともに、光が当たっているときと暗黒下での葉面積100 cm²あたりの1時間での（イ）の量を調べた。

表2

	気孔の数	光を当てた場合の（イ）の量[mg]	暗黒下での（イ）の量[mg]
トベラ	24600	618	40
ソラマメ	12800	1240	640

表2の結果から考えられることとして適当なものを、次の①～⑥から二つ選び、記号で答えよ。

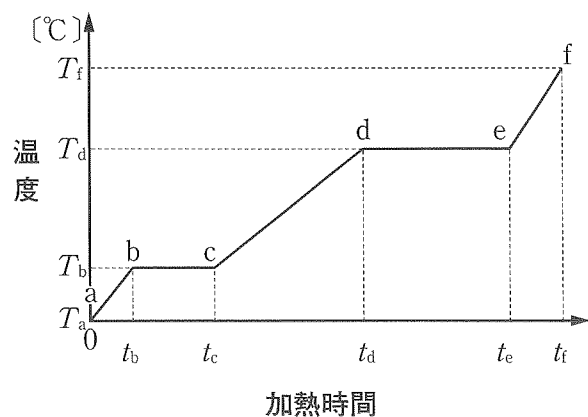
ただし、暗黒下で起こっている（イ）は、光が当たっている場合も起こっているものとする。また、光が当たっているとき気孔は開き、暗黒下では気孔は閉じるものとし、暗黒下での気孔からの（イ）の量はきわめて小さく無視できるものとする。

- 同じ葉面積あたりの気孔からの（イ）の量を比べると、ソラマメはトベラの約1倍である。
- 同じ葉面積あたりの気孔からの（イ）の量を比べると、ソラマメはトベラの約2倍である。
- 同じ葉面積あたりの気孔からの（イ）の量を比べると、ソラマメはトベラの約16倍である。
- ソラマメの気孔1個あたりの（イ）の量は、トベラの約2倍である。
- ソラマメの気孔1個あたりの（イ）の量は、トベラの約4倍である。
- ソラマメの気孔1個あたりの（イ）の量は、トベラの約24倍である。

2

佐賀県内のある小学校の理科室で、T_a℃の水を一樣に加熱して、氷の状態がどのように変化していくかを観察した。右図は、そのときの加熱時間と温度の関係を示したものである。次の各問に答えよ。

図



問1 T_bの温度を何というか。

問2 ab、bc、cd、de、ef間の状態について述べたものとして正しいものを、次の①～⑤からすべて選び、記号で答えよ。

- ab間は氷の状態である。
- bc間では氷と水が両方とも存在している。
- cd間は氷の状態であるので、蒸発は全く起こっていない。
- de間では水が沸騰して水蒸気になっている
- ef間では氷の状態で、沸騰はしていないが、蒸発は起こっている。

3

次の各問に答えよ。

問1 寒暖計の使い方について、正しいものを、次の①～④から一つ選び、記号で答えよ。

- ① 日が当たらないように建物の陰などで測定する。
- ② 日当たりの良い場所で測定する。
- ③ 風通しの良い場所で測定する。
- ④ 地面から50 cm 付近で測定する。

問2 湿度を測定する乾湿計について、次の(1)、(2)の各問に答えよ。

(1) 乾湿計について、間違っているものを、次の①～④から一つ選び、記号で答えよ。

- ① 乾球は気温を示す。
- ② 乾球と湿球との差が無いときは、湿度0 %である。
- ③ 湿球の温度が乾球の温度を上回ることはない。
- ④ 湿球の温度が低いのは、水が蒸発するときに、周りから熱を奪うからである。

(2) 図1は、ある日の乾湿計を示している。表1を使い、この乾湿計で示される湿度を求めよ。

図1

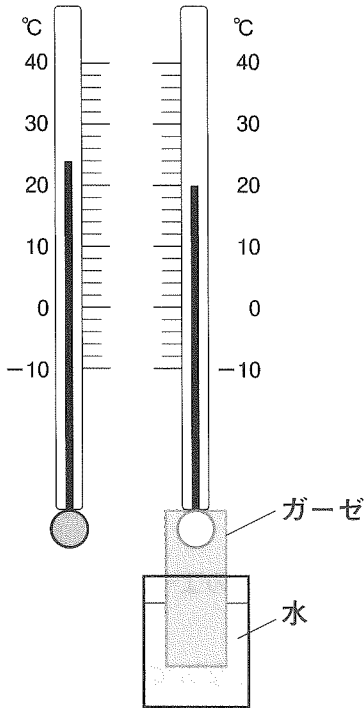


表1

乾球の示す 温度 [°C]	湿度表[%]					
	乾球と湿球の示す温度の差[°C]					
	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0
25	92	84	76	68	61	54
24	91	83	75	68	60	53
23	91	82	74	66	58	52
22	91	82	74	66	58	50
21	91	81	72	64	56	49
20	91	81	72	64	56	48
19	90	81	72	63	54	46
18	90	80	71	62	53	44
17	90	79	70	61	51	43
16	89	78	68	59	50	41

問3 ある日の、天気観測結果は、次のとおりであった。この結果から、風向、風力、天気（快晴・晴れ・曇り・雨）の3つを日本式天気図記号を使って表せ。

観測結果 風：南東から北西に吹いていた。
風力：3であった。
天気：空全体を10として、雲の割合は4であり、雨は降っていなかった。

問3 ab間とcd間とを比較すると、ab間の方が温度の上がり方が急である。また、bc間とde間を比較すると、de間の方が直線が長い。このことからどのようなことが考えられるか。最も適当なものを次の①～⑤から一つ選び、記号で答えよ。

- ① ab間の方がcd間よりも温まりにくく、ab間の状態からcd間の状態への変化はcd間の状態からef間の状態への変化よりも起こりにくい。
- ② ab間の方がcd間よりも温まりにくく、ab間の状態からcd間の状態への変化はcd間の状態からef間の状態への変化よりも起こりやすい。
- ③ ab間の方がcd間よりも温まりやすく、ab間の状態からcd間の状態への変化はcd間の状態からef間の状態への変化よりも起こりにくい。
- ④ ab間の方がcd間よりも温まりやすく、ab間の状態からcd間の状態への変化はcd間の状態からef間の状態への変化よりも起こりやすい。
- ⑤ ab間とcd間の温まりやすさは同じであり、ab間の状態からcd間の状態への変化とcd間の状態からef間の状態への変化の起こりやすさも同じである。

問4 T_b °Cの氷100 gを加熱したとき、bc間 ($t_b \sim t_c$)、cd間 ($t_c \sim t_d$) の加熱時間はそれぞれ1分、1分15秒であった。いま、 T_b °Cの氷500 gを10分間加熱したとすると、温度は何°Cになるか。整数で答えよ。

問5 100 gの水の温度と体積の関係を調べた結果を表1に示す。また、20 gの水蒸気の温度と体積の関係を調べた結果を表2に示す。次の(1)、(2)の各問に答えよ。

表1：水の温度と体積の関係

温度 [°C]	0	20	40	60	80	100
体積 [mL]	100.0	100.2	100.8	101.7	102.9	104.3

表2：水蒸気の温度と体積の関係

温度 [°C]	100	120	140	160	180
体積 [L]		35.8	37.6	39.4	41.2

(100 °Cのときの体積は) 空欄としてある。

- (1) 100 °Cの水の密度は20 °Cの水の密度の何倍か。小数第2位まで答えよ。ただし、密度[g/mL]とは、物質の重さ[g]を物質の体積[mL]で割ったものである。
- (2) 100 °Cの水が100 °Cの水蒸気になるとき、体積は約何倍になるか。次の①～⑤から最も適当なものを選び、記号で答えよ。
① 1.6倍 ② 32倍 ③ 160倍 ④ 320倍 ⑤ 1600倍

問4 図2は、ある日の太陽の光が地球にあたっているようすを表している。図2中の赤道、地点PおよびQに描かれた線は、それぞれの地点で水平に置かれた等しい面積の板を表している。図3は、光に垂直におかれた板を斜めにしていくと、受ける光の量が少なくなるようすを示している。また、表2は直角三角形の三辺の比を表したものである。次の(1)～(3)の各問に答えよ。

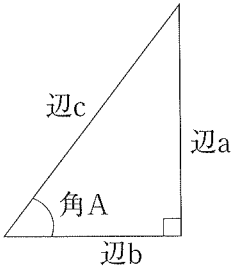
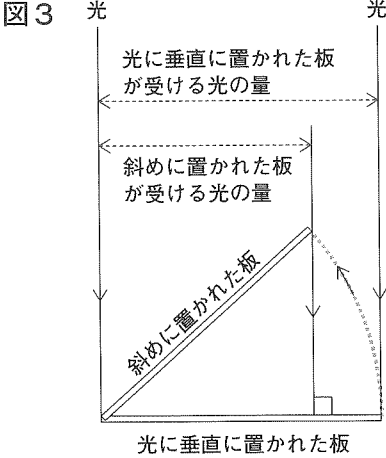
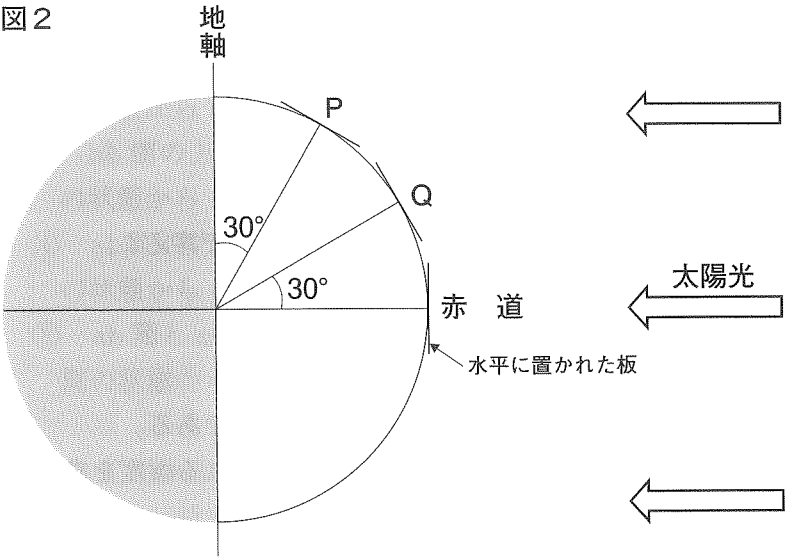


表2：右図の直角三角形の辺aを1.0としたときの、辺bと辺cの長さ。

角Aの大きさ	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°
辺bの長さ	5.7	2.7	1.7	1.2	0.8	0.6	0.4
辺cの長さ	5.8	2.9	2.0	1.6	1.3	1.2	1.1

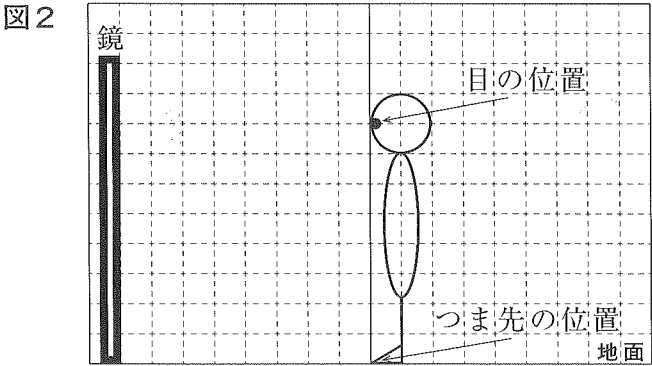
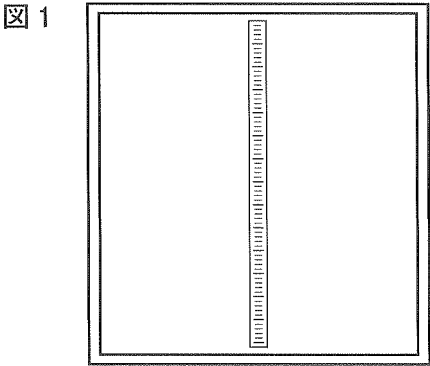
- (1) 図2のように赤道に太陽光が垂直に当たっているときに、地点Qに、10 cmの棒を地面に垂直に立てた。このときできる影の長さは何 cm か。整数で答えよ。
- (2) 図2のように赤道に太陽光が垂直に当たっているとき、赤道と地点Pとに、同じ面積の板を地面に水平に置いた。地点Pの板が受ける光の量は赤道の板が受ける光の量の何倍か。ただし、地球大気による太陽光の吸収は考えないものとする。
- (3) 太陽光などによって暖められた地表がもつ熱エネルギーは、どのようなになるか。最も適当なものを、次の①～④から一つ選び、記号で答えよ。
- ① 大部分が地下に伝わり、マグマや火山噴火のエネルギー源となっている。
 - ② 大部分が風や海流のエネルギー源となる。
 - ③ 大部分が地表からの赤外線放射や、水の蒸発に使われる。
 - ④ 大部分が地表付近の生物によって吸収され、成長に使われる。

4

光の性質に関する次の各問に答えよ。

図1のように、中央部分に目盛りがついており、表面が平らな鏡を準備した。A君がこの鏡を使って、図2のように鏡に映る全身の長さを測定する〔実験1〕～〔実験3〕を行った。ただし、鏡は水平な地面に対して垂直に置かれているものとする。

- 〔実験1〕 A君が鏡の2 m 手前に立ち、鏡に映る全身の長さを、鏡についている目盛りを用いて測定した。
- 〔実験2〕 A君が鏡の1 m 手前に立ち、鏡に映る全身の長さを、鏡についている目盛りを用いて測定した。
- 〔実験3〕 A君が鏡の1 m 手前に立ち、A君と同じ身長の人B君が、鏡に対してA君の1 m 後ろに立った。A君が鏡に映る自分の全身の長さと、B君の全身の長さを、鏡についている目盛りを用いてそれぞれ測定した。なお、A君には、鏡に映るB君の姿が見えるものとする。
- 〔実験1〕～〔実験3〕の場合において、鏡についている目盛りを使って測定した長さを「像の長さ」という。



- 問1 〔実験1〕について、図2中で、A君のつま先から出る光が鏡で反射し、A君の目に届くまでの光の道筋を図示せよ。
- 問2 〔実験1〕について、A君から見て、鏡に映る自分の像の長さは、A君の身長何倍か。
- 問3 〔実験2〕について、A君から見て、鏡に映る自分の像の長さは、問2における像の長さの何倍か。
- 問4 〔実験3〕について、A君から見て、鏡に映る自分の像の長さは、鏡に映るB君の像の長さの何倍か。小数第1位まで答えよ。

次に、アクリル樹脂に光を当てる〔実験4〕、〔実験5〕を行った。

〔実験4〕 半円状のアクリル樹脂に光を当て、入射光と屈折光の道筋を調べた。図3のように光を当てると、 $a:b=3:2$ になり、図4のように光を当てると、 $a':b'=2:3$ になった。また、図3、図4いずれの場合も光の一部は反射することが分かった。

図3

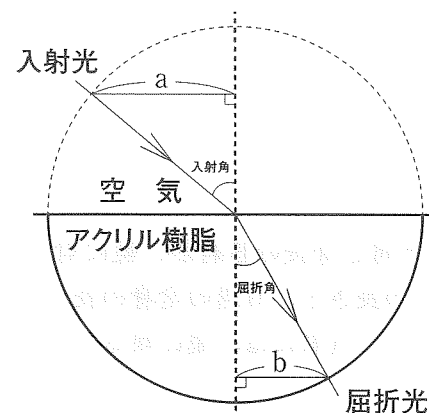
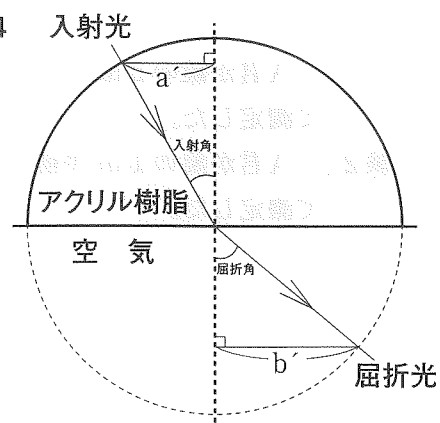
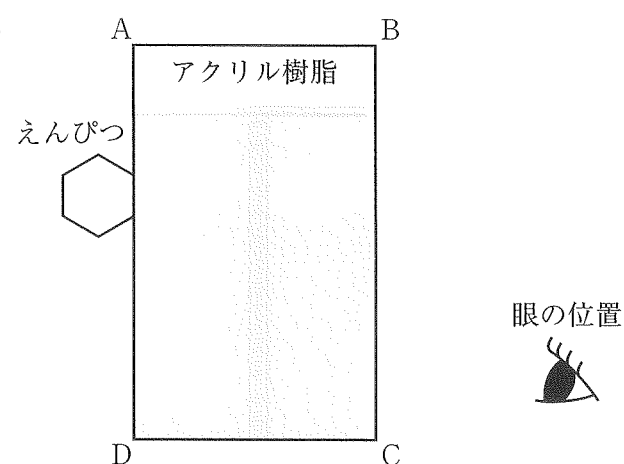


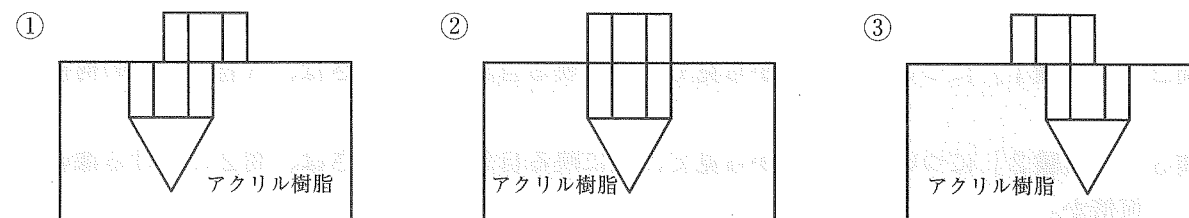
図4



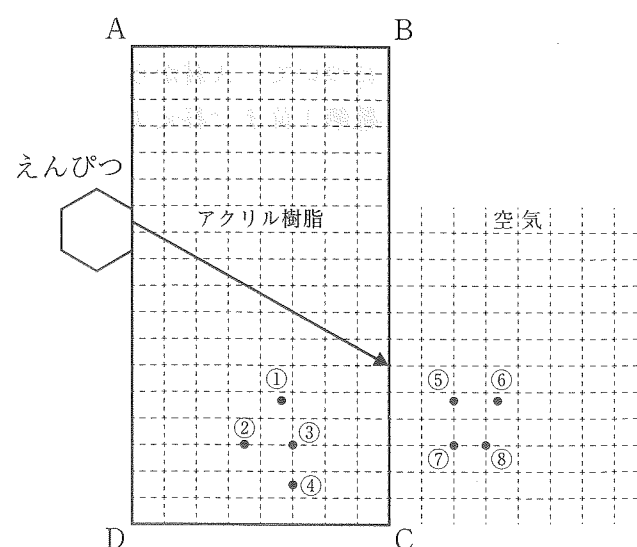
〔実験5〕 図5のように直方体のアクリル樹脂を通して斜めにえんぴつを見た。なお、直方体のアクリル樹脂は、〔実験4〕で用いた半円状のアクリル樹脂の材質と同じものとする。ただし、図5は真上から見た図である。



問5 〔実験5〕のとき、えんぴつはどのように見えるか。最も適当なものを次の①～③から一つ選び、記号で答えよ。



問6 〔実験5〕について、えんぴつから出る光が面BCで反射と屈折をするとき、反射光と屈折光はそれぞれ図中の①～⑧のどの点を通るか。最も近いものを一つずつ選び、記号で答えよ。



受 験 番 号			
氏		名	

中学校 理科 (40分)

1

問 1	(ア)	(イ)	問 2
問 3	(1)		
	(2)		
	cm ³	問 4	

2

問 1	問 2	問 3
問 4	問 5	(1)
℃	倍	(2)

3

問 1	問 2	(1)	(2)
			%
問 3		(1)	
		cm	
	問 4	(3)	倍

4

問 1		問 2	倍
		問 3	倍
問 5	問 6	反射光	屈折光