

2015年度 女子学院中学校入学試験問題 (理科)

受験番号 () 氏名 []
(答は解答用紙に書きなさい。)

I

1 日本には「落葉する種類の木」と「落葉しない種類の木」とがある。

(1) 次のア～エの4種類の木のうち「落葉しない種類の木」を2つ選びなさい。

ア サクラ イ ツバキ ウ ミカン エ イチョウ

(2) (1) の「落葉する2種類の木の葉」と「落葉しない2種類の木の葉」を比べたとき、「落葉しない2種類の木の葉」だけに
あてはまるものを次のア～ウから選びなさい。

ア より厚くてかたい イ より表面につやがある ウ 葉の表に比べて裏の色がよりうすい

(3) 落葉する季節は植物がでんぷんを作る活動に適さない。適さない理由の1つは「気温が低い季節だから」である。

他に2つ理由を答えなさい。

2 ある土地にどのような植物が生育できるかは、主にその土地の年平均気温と年間降水量によって決まる。

図1はその関係を示したものである。図中の■は森林を表し、A～Eの5種類に分けた。

(1) 図1の■、■、■は「草原」「砂漠」「ツンドラ」のいずれかである。■、■にあたるものを次のア～ウから
それぞれ選びなさい。

ア 草原 イ 砂漠 ウ ツンドラ

(2) 東京の年平均気温は約16℃、年間降水量は約1500mmである。東京の本来の様子を次のア～エから選びなさい。

ア 草原 イ 砂漠 ウ ツンドラ エ 森林

(3) 森林について次の問いに答えなさい。

① 現在、伐採による減少が問題となっているのはどの種類の森林か。図1のA～Eから選びなさい。

② ①の森林がある場所を図2のア～ケから選びなさい。

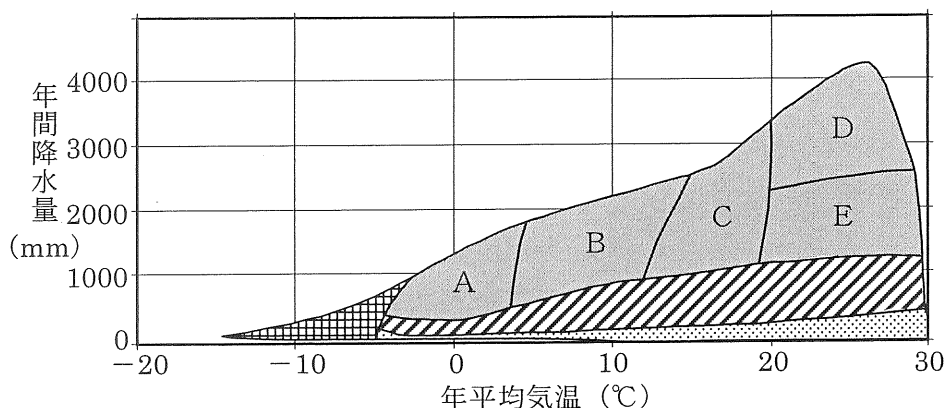


図1

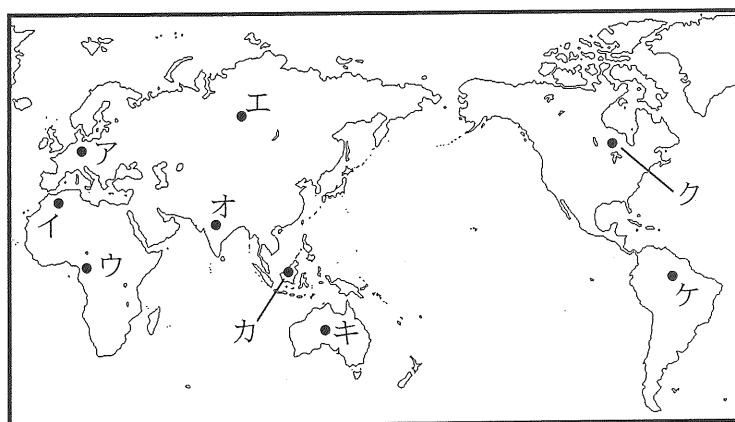


図2

(4) 次の文章中の①～③にあてはまる言葉を答えなさい。

水は、固体、液体、気体とすがたを変えながら地球をめぐっている。現在、地球温暖化によって地球上の氷は溶け、海水面が高くなってきていることが知られている。今から約1万8000年前は、地球の気温は現在よりも約8℃低かったと推定されている。このとき、地球の水の多くは①せず、空気中の②は少なくなり、地球全体の③量は現在より少なかったと考えられる。

(5) もしも地球全体の気温が今より約8℃低くなったら、現在「年平均気温13℃、年間降水量1000mm」の場所では、どのような変化が起こるか、次のア～オから考えられるものを選びなさい。

ア Aの森林になる イ Bの森林になる ウ Eの森林になる エ ■になる オ ■になる

II

1 日本では、夏の日差しは冬の日差しよりも

① (ア 強 ・ イ 弱) い。太陽からの光

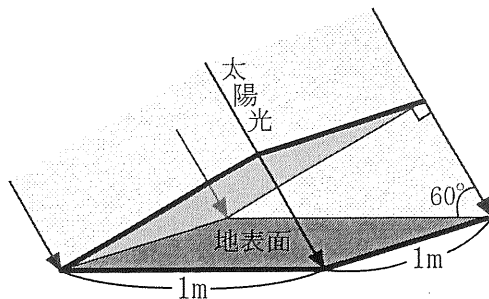
(太陽光) の強さは一年中ほぼ一定であるのに、
どうしてこのような差が生じるのだろうか。

右図は、太陽の高度 (地表面と太陽光とが
つくる角度) が (A) 60° と (B) 30° のときの
地表面 1m^2 に入射する光の様子を示したものである。

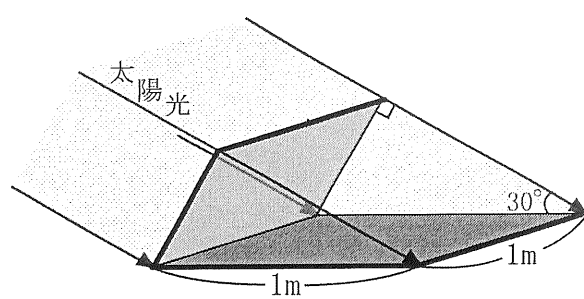
太陽の高度が高い方が、地表面において同じ面積に
入射する光の量が② (ア 多く ・ イ 少なく) なる。

すなわち、太陽の高度がより③ (ア 高い ・ イ 低い) 日本の夏は日差しが① くなるのである。

(A) 60° のとき

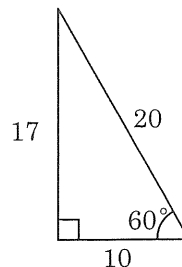


(B) 30° のとき



(1) 上の文章の①～③に入る言葉をそれぞれ () のア、イから選んで答えなさい。

(2) Aのときの地表面 1m^2 が受ける太陽光の量はBのときの何倍か。1つの角が 60° である
直角三角形の辺の長さの比が右図のようであるとして、その比を用いて計算しなさい。



太陽光は地表面に当たると、地表面に吸収されたり、地表面で反射したりする。

(3) 次の文の①、②に入る言葉をそれぞれ () のア、イから選んで答えなさい。

同じ光の量を受けた地表面の面積を比べると、AのときはBのときより① (ア 大きい ・ イ 小さい)。
その結果、地表面の温度がより高くなるのは② (ア A ・ イ B) のときである。

(4) 地表面に当たる太陽光のうち、吸収されず反射する光の割合をアルベドという。

右の表のようにアルベドは地表面の状態などによって異なる。次の文は、地球温暖化で
南極や北極の雪や氷が減少することによって起こる影響について述べたものである。

①～③に入る言葉をそれぞれ () のア、イから選んで答えなさい。

雪のアルベドは① (ア 大きい ・ イ 小さい) ので、その面積が減少し裸地などに
なると、地表面が吸収する太陽光の量が② (ア 増加 ・ イ 減少) する。そのため、
地球温暖化の進行は③ (ア 速くなる ・ イ 遅くなる) と考えられる。

地表面 の状態	アルベド (%)
裸地 (土)	10～25
砂地、砂漠	25～40
草地 (草原)	15～25
森林	10～20
新雪	79～95
旧雪	25～75

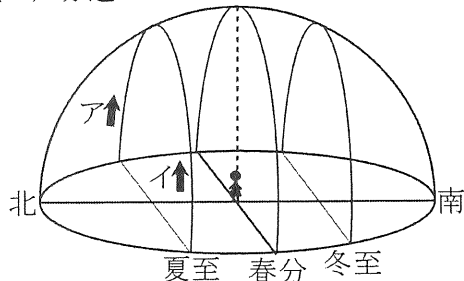
(5) 地球の大気成分のうち、太陽からの紫外線をよく吸収する気体の名前を答えなさい。

(6) (5) の気体が著しく減少すると、地表まで達する紫外線量が増加し人類へ悪影響をもたらすと考えられている。

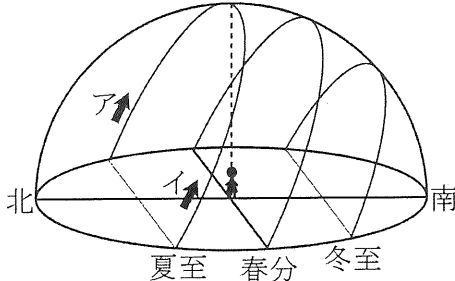
どのような影響があるか1つ答えなさい。

2 太陽からの日差しの強さは緯度や季節によっても変化する。下図は、(A) 赤道、(B) 北緯 23.4° 、(C) 北緯 60° の各地点における夏至、
春分、冬至の日の太陽の1日の動きを示したものである。図のように観測者は常に半球の中心にいる。

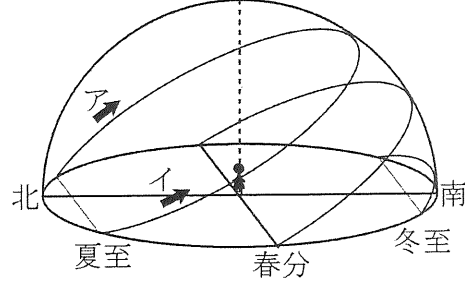
(A) 赤道



(B) 北緯 23.4°



(C) 北緯 60°



(1) 図中のア、イの矢印のうち、太陽の動く向きはどちらですか。

(2) 次の①～⑤にあてはまる地点をA～Cから選びなさい。あてはまる地点がない場合はDと答えなさい。

① 夏至の日の正午を比べたとき、日差しが最も強くなる。

② 春分の日の正午を比べたとき、日差しが最も強くなる。

③ 夏至の日を比べたとき、昼の長さが最も長くなる。

④ 日差しが最も強い日が1年に2回ある。

⑤ 日差しが最も強い日が1年に3回ある。

Ⅲ

1 実験中の手順や注意について、次の問いに答えなさい。

(1) 実験中、手にうすい塩酸がついてしまったときにどうすればよいか。正しいものをア～オから選びなさい。

- ア 乾いたタオルですぐに拭く イ 気体が水に溶けたものなので、うすいものならば、そのまま放っておいてよい
ウ アンモニア水につけて洗う エ うすい水酸化ナトリウム水溶液につけて洗い、そのあと水でよく流す
オ 水道の水でよく流す

(2) ガスバーナーに火をつけるときの操作の手順について、次の問いに答えなさい。

① 元栓を開ける前に、二つのねじが自由に回ることを確認した後にすることを ア～エから選びなさい。ねじを回す向きは上から見た向きとする。

- ア 両方のねじを反時計回りに回りきるところまで回しておく
イ 両方のねじを時計回りに回りきるところまで回しておく
ウ 上のねじを時計回りに、下のねじを反時計回りに回りきるところまで回しておく
エ 上のねじを反時計回りに、下のねじを時計回りに回りきるところまで回しておく

② ①のあと、元栓を開けてから青い炎にするまでの手順を三段階で示す時、その順番になるようにア～エの記号を書きなさい。

- ア 上のねじを押さえ、下のねじだけを回す イ 下のねじを押さえ上のねじだけを回す
ウ 下のねじを回す エ マッチに火をつけて筒の上に位置させる

(3) リトマス紙で試験管に入った液体の性質を調べる時の方法をア～エから選びなさい。

- ア リトマス紙をピンセットではさみ、液につける
イ ガラス棒の先を液にひたし、リトマス紙につける
ウ 液体の少量をペトリ皿に移し、小さく切ったリトマス紙を上にと落とし
エ 小さく切ったリトマス紙をペトリ皿に置き、上からスポイトで液を一滴たらす

2 水溶液について、次の問いに答えなさい。計算問題で割り切れないときには、小数第2位を四捨五入して求めなさい。

(1) 次の文章の ① ～ ⑤ にあてはまる言葉を答えなさい。

水溶液は溶けている物質によって様々な性質を示す。例えば、塩酸は、紫キャベツ液を加えると ① 色になり、スチールウールを入れると、気体として ② が発生する。また、大理石に加えれば ③ が発生する。アンモニア水は ④ 性で、紫キャベツ液を加えると ⑤ 色となり、紫キャベツ液を加えることによって塩酸とアンモニア水を区別することができる。一方、食塩水とさとう水は紫キャベツ液を加えたときの色が全く同じため、区別するには別の方法が必要になる。

(2) 食塩水とさとう水を区別したい。どのような実験をすればよいか結果もあわせて文章で書きなさい。ただし、溶液の量は十分にあり、器具は自由に使えるものとする。

食塩は水 100g に 30℃で 38.0g、80℃で 40.0g まで溶かすことができる。

(3) 30℃で、溶けきれなくなるまで食塩を溶かした食塩水がある。

- ① この食塩水の濃度は何%になりますか。
② この食塩水 100g を蒸発皿に入れ、加熱して水を完全に蒸発させたときに出てくる食塩は何 g ですか。

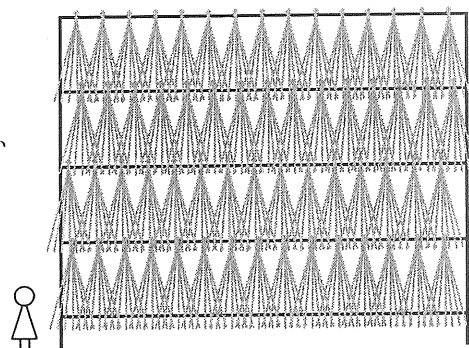
(4) 80℃で、溶けきれなくなるまで食塩を溶かした食塩水が 50g ある。

- ① 80℃のまま水を 5g 蒸発させたとき、出てくる食塩は何 g ですか。
② 水を蒸発させないで 30℃まで温度を下げた時、何 g の食塩が出てきますか。

(5) 日本では海水から水を蒸発させて塩を作ってきた。海水からの塩作りには「塩田」を使った方法がある。

① 17 世紀半ばに開発された「入浜式塩田」では、まず、潮の干満を利用して砂を海水で湿らせて放置し、水を蒸発させ、次に、塩の粒が付着した砂を一ヶ所に集め、その上から海水をかけて砂についた塩を海水に溶かし濃い塩水を作り、最後にそれを煮詰めて塩を取り出していた。海水を煮詰めるだけで食塩を得られるのに、当時、このような方法で食塩を得ていたのはなぜか。あなたの考えを書きなさい。

② 昭和 20 年代から使用された「流下式塩田」では入浜式塩田と異なり、砂の運搬の必要がなく、狭い土地で塩が得られるようになった。この方法では、竹を庭ほうきのように何本も束ね、図のように多くの束をつるし、ポンプでくみ上げた海水を最も上の段から少しずつ流し、ゆっくり流れ落ちてきた液体を煮詰めて塩を作っていた。流下式塩田がすぐれている点の一つを書きなさい。



Ⅳ 船の始まりは、流れ着いた流木などに人が直接乗っていたものであるといわれている。中がくぼんだ形の船で古いものは、紀元前 8000 年頃に作られたと考えられている。その後、船は様々な工夫がなされ、大型化し、世界中で利用されてきた。現在、大きな船は木材ではなく鉄で造られており、大量の荷物を一度に運搬できる輸送手段として広く利用されている。船はなぜ水に浮くのか、また浮くだけでなく重い荷物を積むことができるのか、以下の実験によって調べた。

【実験 1】直方体の木片 A、B、C、D、E を用意し水に入れると、どの面を上にしても A、B、E は浮かんだが、C、D は沈んだ。A～E は木の種類は異なるが、形と大きさは同じである（図 1）。また木片の重さは表 1 に示されている。

木片	A	B	C	D	E
重さ (g)	4050	3150	5850	4950	3825

表 1

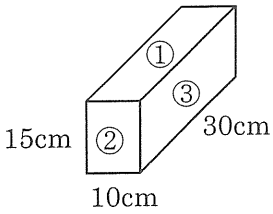


図 1 木片の形と大きさ

- 1 様々な物の 1 cm^3 あたりの重さを「密度」という。木片 A～E と水の密度を大きい順に並べたとき、水は何番目になりますか。ただし、水の 1 cm^3 あたりの重さは 1 g である。
- 2 この実験結果から考えて、木片が水に浮かぶのはどのようなときか。解答欄の文を完成させなさい。

【実験 2】水に浮かんた木片 A、B をいろいろな面（図 1 の①、②、③）を上にして水に浮かべ、水面より下の部分の長さを調べたところ、表 2 のようになった。ただし、水に浮いた木片は傾かず、上下の面は水面に平行になった。

木片	A			B		
上になる面	①	②	③	①	②	③
水面より下の部分の長さ (cm)	13.5	27.0	9.0	ア	21.0	7.0

表 2

- 3 表 2 のアの長さを求めなさい。
- 4 【実験 2】の結果から考えて、次の文のうち正しいものには○を、間違っているものには×を書きなさい。
- (1) 同じ木片の場合、上になる面が小さいほど、水面より上の部分の長さが短い。
- (2) 同じ木片の場合、どの面を上にして沈めても、水に沈んでいる部分の体積は等しい。
- (3) 「水に沈んでいる部分の体積と同じ体積の水の重さ」は「木片全体の重さ」と等しい。
- 5 木片 E が面①を上にして浮かんでいるとき、水面より下の部分の長さを求めなさい。

【実験 3】木片 C と同じ種類の直方体の木をくりぬいて図 2 のような船を作り、水に入れたところ浮かんた。このとき水面より下の部分の長さは 9 cm となった。またこの船の重さは 4050 g だった。

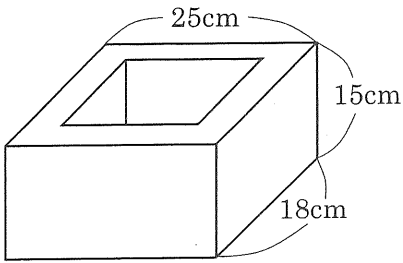


図 2

- 6 この船が押しのかけた水の体積を求めなさい。
- 7 この船に 200 g のおもりを積んでいくと少しずつ船は沈み始めた。おもりを何個積んだらこの船は完全に水に沈むか、おもりの個数を求めなさい。

【実験 4】鉄で図 3 のような三角柱の形をした船をつくり、上面が水面に平行になるように静かに水に入れたところ、水面より下の部分の長さが 6 cm になり、船は沈まなかった。

- 8 この鉄の船の重さを求めなさい。
- 9 この鉄の船と同じ重さで図 4 のような四角柱の形をした鉄の船を作りたい。水に入れても沈まないようにするためには、船の高さは何 cm 以上であればよいか、求めなさい。

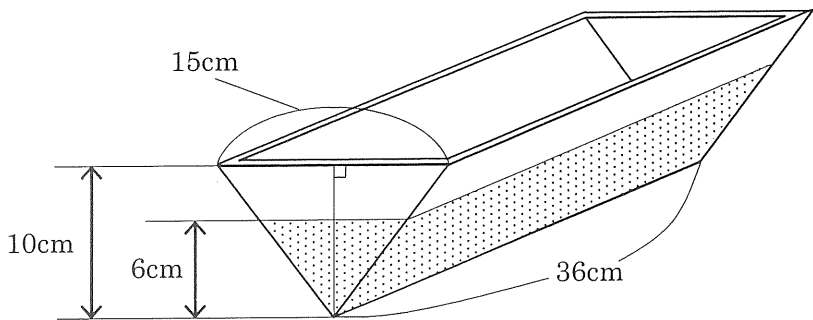


図 3

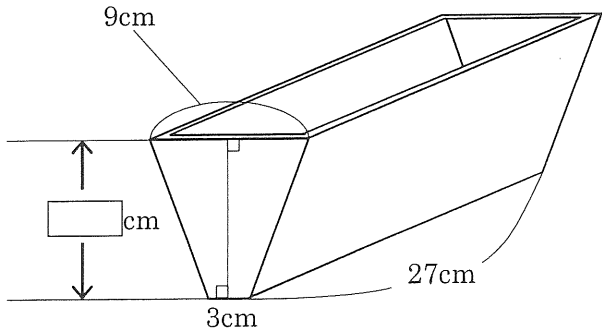


図 4

解答用紙（理科）

I

1	(1)	(2)						
	(3) 季節だから			季節だから				
2	(1)			(2)	(3)	①	②	
	(4)	①	②		③		(5)	

II

1	(1)	①	②	③	(2)	倍		(3)	①	②
	(4)	①	②	③	(5)			(6)		
2	(1)		(2)	①	②	③	④	⑤		

III

1	(1)	(2)	①	②	→	→	(3)
	(1)	①	②	③	④	⑤	
	(2)	実験					
	結果	食塩水	さとう水				
2	(3)	①	②	(4)	①	②	
		%	g		g	g	
	(5)	①					
		②					

IV

1	番目	2	木片の密度が										とき
3	cm		4	(1)	(2)	(3)	5	cm					
6	cm ³		7	個		8	g		9	cm以上			

受験番号 ()

氏名