

- 1 図1のA～Eの各地点で川原の石を調査しました。川原に1m四方のわくを置いて、その中に入っている石について、その種類や形や大きさと入っている割合について調べてみました。

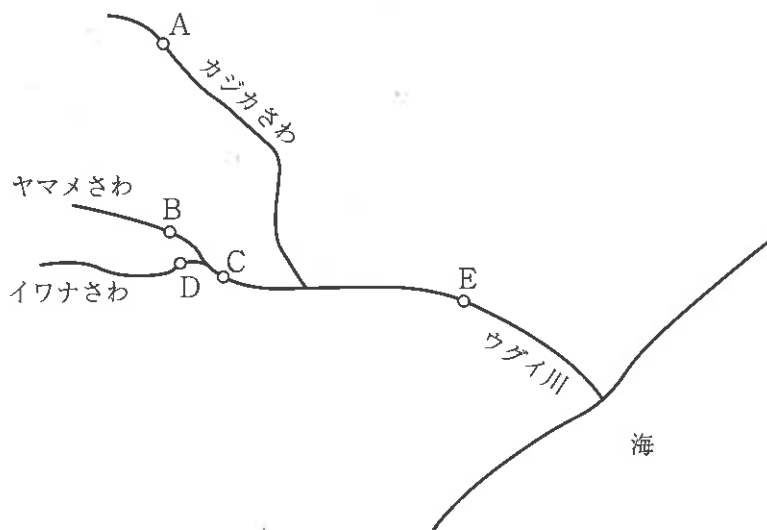


図1

【実験1】「石の大きさ調べ」

次の表1はA地点からE地点のそれぞれで、石の大きさ（一番長い部分の長さ）と割合をまとめたものです。数字はすべてパーセントです。①から⑤はAからEのいずれかの地点になります。

地点	石の大きさ					
	0.2～5 cm	5～10 cm	10～15 cm	15～20 cm	20～25 cm	25～30 cm
①	20	45	25	10	0	0
②	70	25	5	0	0	0
③	9	20	50	15	5	1
④	15	45	25	14	1	0
⑤	20	40	30	10	0	0

表1

- (1) このなかでE地点を表しているのはどれですか。①～⑤から選び、記号で答えなさい。

【実験2】「石の形調べ」

石の形を調べる方法の一つに、円磨度というものがあります。円磨度とは、石の表面がどの位ざらざらしているかを表したもので、図2は円磨度を絵で分かるようにしたものです。この図と取ってきた石とを見比べて、一番近いと思ったものが、その石の円磨度になります。例えば、図3の写真の石は、全体の形は丸いですが、表面がごつごつしているので円磨度は0.1か0.2になり「角ばった石」となります。

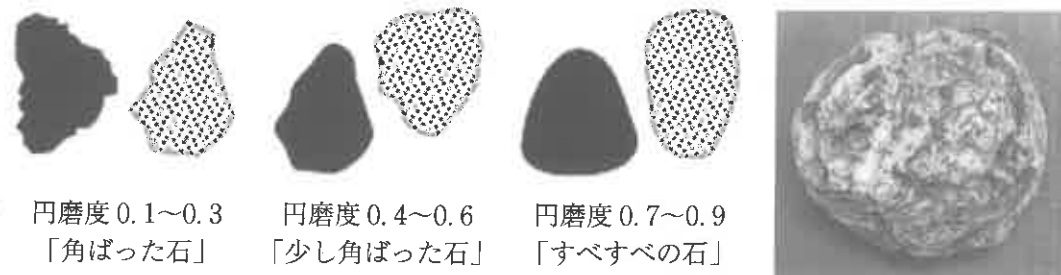


図2

図3

次の表2は、A地点からE地点のそれぞれで、「角ばった石」、「少し角ばった石」、「すべすべの石」に分けてその割合をまとめたものです。たとえば、E地点では、図4のような円磨度の石が一番多く見つかりました。なお、表の数字はすべてパーセントです。

地点	角ばった石	少し角ばった石	すべすべの石
A	62	28	10
B	58	31	11
C	33	39	28
D	17	21	62
E	①	②	③

表2



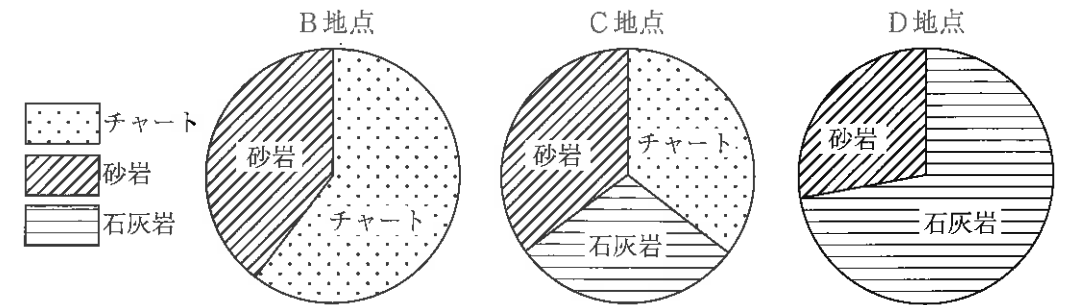
図4

(2) E地点の①~③に入る数字の組み合わせとして適切なものを、ア~ウから選び記号で答えなさい。

- ア ① 8 ② 18 ③ 74
- イ ① 42 ② 15 ③ 43
- ウ ① 10 ② 52 ③ 38

【実験3】「石の種類調べ」

B地点、C地点、D地点はいずれも近い場所です。この3か所で石の種類と割合をしらべたところ、下の円グラフのようになりました。B地点でよく見られたのがチャートという石です。チャートは、海にすむプランクトンが集まってできた石で、とてもかたいことがとくちょうです。



- (3) 近い場所のB~Dの各地点で、D地点がすべすべの石が一番多いのはなぜか、説明しなさい。
- (4) 近い場所のB~Dの各地点で、角ばった石の割合も、すべすべの石の割合もC地点が中間なのはなぜですか。もっとも適切なものをア~エから選び、記号で答えなさい。
- ア 川の流れが、ヤマメさわのB地点がいちばんはやく、C地点が中間で、イワナさわのD地点がいちばんおそいから。
 - イ B地点がいちばん上流で、C地点が中流で、D地点がいちばん下流だから。
 - ウ 水の量が、ヤマメさわのB地点がいちばん多く、C地点が中間で、イワナさわのD地点がいちばん少ないから。
 - エ B地点の石とD地点の石が合わさるところがC地点だから。

2 図1のように、糸とおもりで振り子をつくりました。糸の長さ、おもりの重さ、振り子の振れ幅の条件を変えたとき、振り子が往復するのにかかる時間がどうなるか測定したところ、表1のようになりました。

	糸の長さ [m]	おもりの 重さ[g]	振れ幅 [cm]	往復にかかる 時間[秒]
条件①	1	10	5	2.0
条件②	1	20	5	2.0
条件③	2	10	5	2.8
条件④	2	10	10	2.8
条件⑤	3	10	5	3.4
条件⑥	4	10	5	4.0
条件⑦	8	10	5	5.6

表1

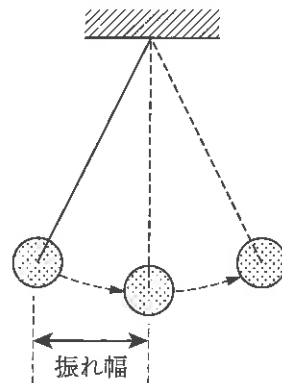


図1

(1) 以下のA、Bの条件の組み合わせから、振り子が往復するのにかかる時間について分かることを、以下のア～コからそれぞれ選び、記号で答えなさい。

A 条件①と条件②

B 条件③と条件④

- ア 糸が長いほど、往復するのにかかる時間は長くなる
- イ 糸が長いほど、往復するのにかかる時間は短くなる
- ウ 糸の長さは往復するのにかかる時間に影響を与えない
- エ おもりが重いほど、往復するのにかかる時間は長くなる
- オ おもりが重いほど、往復するのにかかる時間は短くなる
- カ おもりの重さは往復するのにかかる時間に影響を与えない
- キ 振れ幅が大きいほど、往復するのにかかる時間は長くなる
- ク 振れ幅が大きいほど、往復するのにかかる時間は短くなる
- ケ 振れ幅の大きさは往復するのにかかる時間に影響を与えない
- コ この組み合わせだけでは結論を出すことはできない

(2) 条件①と条件⑥の組み合わせと、条件③と条件⑦の組み合わせから、振り子が往復するのにかかる時間について、どのようなことがいえますか。

(3) おもりの重さを20g、振れ幅を5cm、糸の長さを75cmにしたとき、振り子が往復するのにかかる時間を求めなさい。

図2のように、糸の長さが1m、おもりの重さが10gの振り子が最下点にきたときに糸がくぎに引っかかり、糸の長さが変わるようになりました。ただし振れ幅は十分に小さいものとします。

(4) 以下の①、②のときに、振り子が1往復するのにかかる時間をそれぞれ求めなさい。

① くぎを天井から50cmの位置にしたとき

② くぎを天井から75cmの位置にしたとき

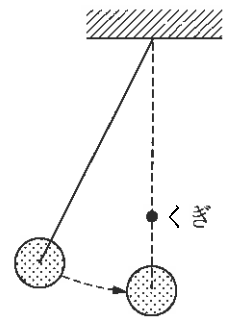


図2

- ③ 太郎君は、中和によって発生する熱（中和熱）について調べるため、同じ体積ずつ混ぜ合わせたときに過不足なく中和する濃度に調整されたうすい塩酸とうすい水酸化ナトリウム水溶液を用いて、以下のような実験を行いました。なお、この実験で使用する水溶液や、できあがった混合液の密度は全て 1 g/cm^3 であるものとします。

【実験】

同じ大きさで熱を通しにくい容器A～Fを用意し、そこに 20°C のうすい塩酸 30 cm^3 ずつを入れた。次に容器A～Fに色々な量の 20°C のうすい水酸化ナトリウム水溶液を加え、できあがった混合液の温度を測定し、結果を以下の表にまとめた。

	A	B	C	D	E	F
加えたうすい水酸化ナトリウム水溶液 $[\text{cm}^3]$	10	20	30	40	50	60
混合液の温度 $[\text{C}]$	23.8	26	27.5	26.4	25.6	25

- (1) 加えたうすい水酸化ナトリウム水溶液の量と混合液の温度の関係をグラフにかきなさい。ただし、表のデータを「 \bullet 」でわかるように示し、「 \bullet 」同士はフリーハンドでなめらかに結ぶこと。
- (2) 容器A、Bでできた混合液の温度が、容器Cでできた混合液の温度よりも低い理由を答えなさい。
- (3) 容器D、E、Fでできた混合液の温度が、容器Cでできた混合液の温度よりも低い理由を答えなさい。
- (4) 容器Cで発生した中和熱の熱量 $[\text{cal}]$ を求めなさい。ただし、熱量は以下の式で求められ、発生した熱は混合液の温度変化だけに使われたものとします。
- $$\text{熱量} [\text{cal}] = \text{水溶液の重さ} [\text{g}] \times \text{変化した温度} [^\circ\text{C}]$$
- (5) 容器A、B、Cの実験結果から、加えたうすい水酸化ナトリウム水溶液 1 cm^3 あたり、何 cal の中和熱が発生したといえますか。整数で答えなさい。

次の頁にも問題があります

4 一般に世界に見られる陸上のバイオーム*は、外から見てわかる植物の集まりの様子から、「樹木の多い森林」、「草本の多い草原」、「普通の植物は生育できず、まばらに生育する荒原」の3つに大別され、それらをさらに細かく分類することができます。図1は、世界の陸上のバイオームと気候との関係を簡単に表したもので、図2は詳細に表したものです。

日本に見られるバイオームは、針葉樹林、夏緑樹林、照葉樹林、亜熱帯多雨林の4つです。その要因は日本は島国であり、ほぼ全域にわたって降水量が多く、(あ)森林が成立する条件を備えており、そのため、バイオームの違いは主に気温の違いを反映しているからです。気温によるバイオームの違いは、植物の生育に有効な気温を用いると、より明瞭となります。

一般に、植物の生育には月平均気温で5℃以上が必要であるとされます。月平均気温が5℃以上の各月について、月平均気温から5℃を引いた値の1年間の合計値を暖かさ指数(WI)とよび、一定のWIの範囲内において特定のバイオームが成立することが知られています。降水量が多い日本においては、 $15 < WI \leq 45$ は針葉樹林、 $45 < WI \leq 85$ は夏緑樹林、 $85 < WI \leq 180$ は照葉樹林、 $180 < WI \leq 240$ は亜熱帯多雨林となります。

表1は、獨協埼玉中学校がある、埼玉県越谷市の過去の月平均気温(℃)と月降水量(mm)、それぞれの合計と平均を示しています。

上の文章と以下の図表を用いて、次の各問いに答えなさい。

*バイオームとは、地球上に存在する様々な気候区分、それぞれの気候に対応した植物の集まりと、そこに生育するすべての生物の集団を指します。

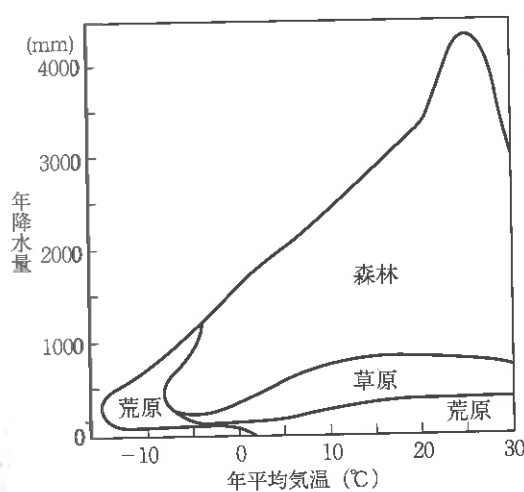


図1

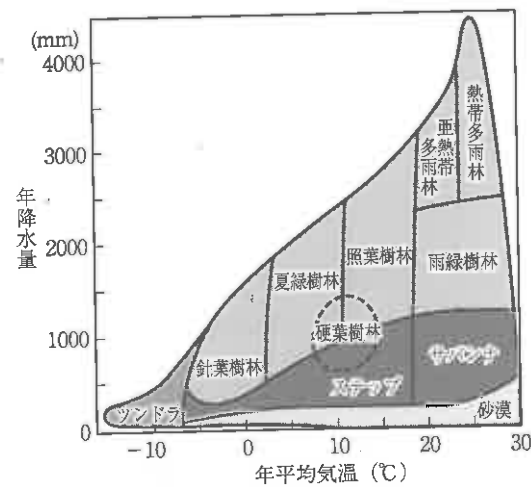


図2

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計	平均
月平均気温(℃)	2.9	4.2	11	16	20	23	29	28	23	18	13	6.8	194.9	16.2
月降水量(mm)	40	16	199	64	144	95	96	62	307	74	37	37	1171	97.6

表1

(気象庁よりデータ抜粋)

(1) 下線部(あ)の森林が成立する条件とはどのようなものですか。図1を参考にして、次の(a)~(d)から選び、記号で答えなさい。

- (a) 年降水量が1000 mmを超え、年平均気温が-5℃を超えた場合。
- (b) 年降水量が200 mmを超え、年平均気温が-7℃を超えた場合。
- (c) 年降水量が1000 mmを超え、年平均気温が-7℃を超えた場合。
- (d) 年降水量が200 mmを超え、年平均気温が-5℃を超えた場合。

(2) 次の植物の正しい組み合わせを次の(a)~(e)から選び、記号で答えなさい。

	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
落葉広葉樹	イロハモミジ	ツバキ	サクラ	イチヨウ	イチヨウ
常緑広葉樹	イチヨウ	マテバシイ	アラカシ	サクラ	イロハモミジ
常緑針葉樹	モミ	アラカシ	マツ	スギ	イチヨウ

(3) 過去の越谷市の暖かさ指数を計算し、最も適切な値を次の(a)~(e)から選び、記号で答えなさい。

- (a) 127.8 (b) 134.9 (c) 137.8 (d) 144.9 (e) 187.8

(4) 獨協埼玉中学校のバイオームの名称を、図2のバイオーム名で答えなさい。

(5) 気候変動によって越谷市の月平均気温がすべての月で表の値よりも(い)℃上昇し、暖かさ指数から、越谷市で亜熱帯多雨林が成立すると判断されたとします。この場合における(い)の最小値を、小数第2位を四捨五入し、小数第1位まで答えなさい。ただし、降水量は変化しないものとします。

2020年度 獨協埼玉中学校第1回入学試験〔理科〕解答用紙

1

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	

小計1

--

2

(1)	A		B	
(2)				
(3)	(式・考え方)			
		答え		秒
(4)	①	(式・考え方)		
		答え		秒
(4)	②	(式・考え方)		
		答え		秒

小計2

--

3

(1)		(2)
		(3)
(4)		cal
(5)		cal

小計3

--

4

(1)	(2)	(3)	(4)
(5)	(式・考え方)		
		答え	℃

小計4

--

合計

受験番号		氏名	
------	--	----	--