

平成 19 年度

桜蔭中学校入学試験問題

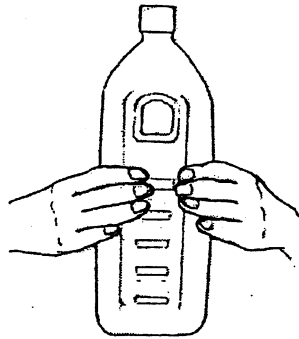
[理科]

受験番号()

答えはすべて解答らん書きなさい。

I 雲ができるようすを知るため、つぎのような手順で実験をしました。

- (1) 2リットルのペットボトルに少量の水を入れてふたをし、よくふってから中の水を捨てる。
- (2) ペットボトルをさかさまにし、下から線香のけむりを中がくもらない程度に少量入れる。
- (3) ペットボトルを手で少しへこませて、ふたをきっちりしめる。
- (4) ペットボトルを強くへこませたり、ぱっと手をはなしたりして中
のようすを観察する。



結果

(4)でペットボトルをへこませた時は、とう明になり、手をぱっとはなしたとき、白くもった。

また、線香のけむりを入れないで同じように実験をしたときは、変化がわからなかった。

この結果をもとに、つぎの問いに答えなさい。

問1 つぎの文は、上の実験の原理を説明したものです。文中の空らんにあてはまる語句をア～カから選びなさい。

空気中にふくまれる(①)は、温度が下がると(②)に変わる。この実験から、空気を急に(③)させると温度が下がり、小さな(②)のつぶが生じたことがわかる。これが雲のでき方である。

ア 水 イ 水蒸気 ウ 酸素 エ 膨張 オ 収縮 カ ちり

問2 雲ができるには、線香のけむりのような小さなつぶが必要です。日本上空で、しばしばこの役目を果たすのが、東アジアのゴビ砂ばくなどから、春に特に多く飛んでくる小さなつぶです。これは何とよばれていますか。

地面の近くで熱くなった空気の大きなかたまりが上昇するとき、実験のような原理で上空に雲ができます。空気のかたまりは 100m 上昇するごとに 1℃ ずつ温度が下がり、雲ができ始めてからは、100m 上昇するごとに、0.5℃ ずつ温度が下がることが知られています。空気 1m³ 中にふくむことができる、最大の水蒸気量(飽和水蒸気量)を示した下の表を参考に、つぎの問いに答えなさい。

温度(℃)	0	5	10	15	20	25	30
飽和水蒸気量(g/m ³)	4.9	6.8	9.4	12.9	17.3	23.1	30.4

問3 地面の近くで、1m³につき 17.3g の水蒸気をふくむ、気温 30℃ の空気のかたまりが上昇していくとき、雲ができ始めるのは、何 m 上昇してからでしょうか。またそのときの気温は何℃になっていますか。空気の体積が変化しても、雲ができる前の水蒸気量は変わらないものとします。

問4 問3で答えた空気が雲を生じながら、さらに上空へ上昇して気温が 10℃ になるのは、地面から何 m の高さですか。

問5 雲が垂直に発達しやすいのは、どの場合ですか。ア～ウから選びなさい。

- ア 上空に暖かい空気の層がある
イ 上空に冷たい空気の層がある
ウ 地面から上空まで、気温のあまり変わらない空気がある

問6 この実験と同じ原理でできる霧は、どれですか。ア～エから選びなさい。

- ア 暖かい水面上へ、冷たい空気が流れていくとき発生する霧
イ 晴れた風のない明け方に発生する霧
ウ 空気が、山の斜面を吹き上がるときに発生する霧
エ 暖かい空気が、冷たい海面上へ移るときに発生する霧

Ⅱ 砂を入れた容器に長い糸を結び、糸の端をくぎにかけてふりこを作りました。容器の底に小さな穴を開け、砂が少しずつ落ちるようにしてあります。このふりこを図1のようにふらせながら、その下を、幅が広く長い紙を秒速10cmの一定の速さで送っていくと、図2のような波形が紙の上に描かれました。波形の山の頂点から1つおいた山の頂点までの長さをAとします。つぎの問いに答えなさい。ただし、計算が割り切れないときは、四捨五入して、小数第1位まで答えなさい。

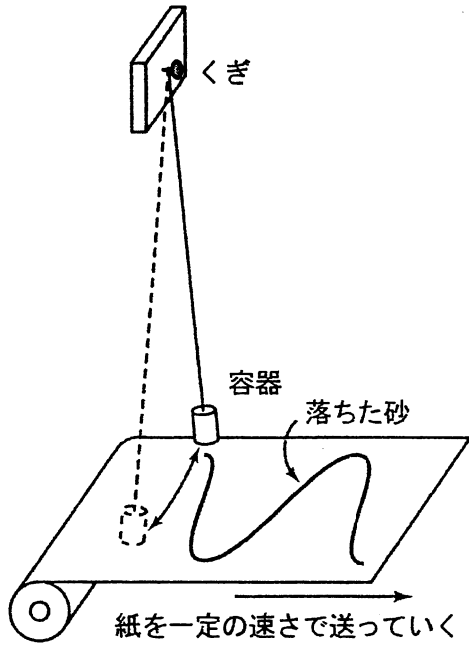


図1

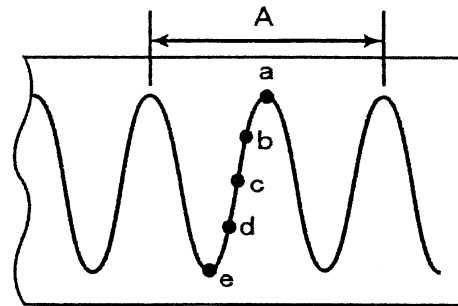


図2

問1 ふりこの長さを200cmにしてこの実験をしてみると、図2のAの長さは56cmになりました。ふりが1回往復するのにかかる時間は何秒でしょうか。

問2 ふりこの先の容器が動く速さが一番速いのは、図2のa～eのどの位置に砂を落としていくときでしょうか。

問3 容器から紙の上に落ちた砂の量は、容器の動きとどのような関係があるでしょうか。ア～エから正しいものを選びなさい。

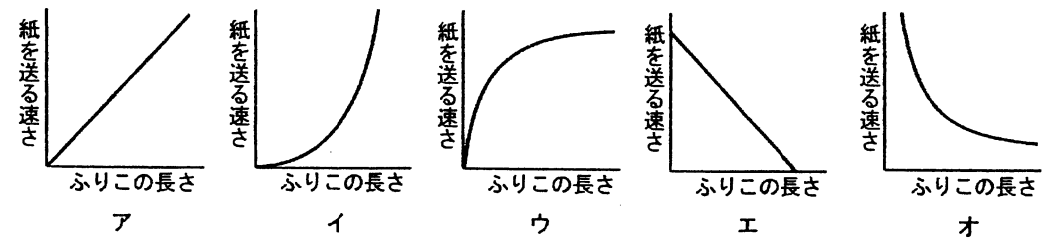
- ア 容器がおそく動きながら砂を落とした位置には、砂が多く落ちている
- イ 容器が速く動きながら砂を落とした位置には、砂が多く落ちている
- ウ 容器が最も紙に近くなる位置には、砂が多く落ちている
- エ 砂は同じ量ずつ落ちていくので、落ちた砂の量はどの位置でも同じである

問4 ふりこの長さを変えると、図2の波形のAの長さも変わります。ふりこの長さとAの長さの関係を調べると、表のような結果になりました。ふりこの長さを25cmにしたとき、Aの長さは何cmになるでしょうか。

ふりこの長さ[cm]	Aの長さ[cm]
200	56
100	40
50	28

問5 紙を送る速さを変えると、Aの長さも変わります。ふりこの長さを100cmにしたとき、Aの長さが56cmになるようにするには、紙を送る速さを秒速何cmにすればよいでしょうか。

問6 Aの長さが56cmになるような、ふりこの長さと紙を送る速さの組み合わせをあらわしたグラフを、ア～オから選びなさい。



問7 ふりこの観察を長い時間続けると、Aの長さはどのように変わるでしょうか。ア～ウから正しいものを選びなさい。

- ア 砂が落ちて容器が軽くなっていくため、Aはだんだん短くなる
- イ 支点でくぎと糸のまさつがあるため、Aはだんだん長くなる
- ウ 観察を続けてもAの長さは変化しない

Ⅲ 人間の活動によってもたらされる環境変化は、野生生物に深刻な影響をおよぼしています。野生生物の減少の主な原因は、人間による乱獲のほか、開発にともなう環境破壊があります。つぎの(文1)、(文2)を読み、問いに答えなさい。

(文1) ラッコは毛皮をとるために乱獲され、今では千島列島からアリューシャン列島、アラスカ湾沿岸、南カリフォルニアなどのごく一部の地域にしか生息しない。アリューシャン列島のA島とB島で周辺の海の生物を調査したところ、つぎの表のような結果が得られた。

	A 島	B 島
ラッコの乱獲	なし	あり
1m ² あたりのコンブの数(株/m ²)	26.2	0.9
動物が海底表面をおおう割合(%)	88.2	31.6
1m ² あたりのウニの数(個/m ²)	102	114
1m ² あたりのウニの重さ(g/m ²)	154	1345

- 問1 B島について、つぎの問いに答えなさい。
- (1) つぎの文の空らんに入る最も適当な語句をア～オから選びなさい。
- B 島では(①)が多く、それらが好んで食べる(②)はほとんど食べつくされているため、(③)が減ったと考えられる。
- ア ラッコ イ コンブ ウ 海底の動物 エ 小さなウニ オ 大きなウニ
- (2) (1)の下線部の理由を20字以内で説明しなさい。

問2 アリューシャン列島のC島では、乱獲によってラッコがいなくなったが、保護活動が続け、ラッコの数が元にもどりつつあります。C島の調査結果はつぎのア～オのどれですか。

	ア	イ	ウ	エ	オ
1m ² あたりのコンブの数(株/m ²)	5.8	0.5	5.8	5.8	0.5
動物が海底表面をおおう割合(%)	90.2	64.8	64.8	90.2	64.8
1m ² あたりのウニの数(個/m ²)	159	159	159	159	159
1m ² あたりのウニの重さ(g/m ²)	334	1397	334	1397	334

- 問3 この地方のラッコがおよぼす影響を正しく表しているのはつぎのア～エのどれですか。
- ア とくにウニに大きな影響をおよぼし、そのほかの生物にはあまり関係がない
- イ コンブの成長に直接強い影響をおよぼしている
- ウ 島周辺の海の生物全体に大きな影響をおよぼしている
- エ 島周辺の海の生物にわずかな影響しかおよぼしていない

(文2) 森林がその森林以外の土地に接するふちの部分は林縁と呼ばれる。林縁では、環境条件が大きく変わるため、林縁以外の森林(「森林本来の部分」)に生育する生物は、林縁では生育できないことが多い。ひとかたまりの森林を道路が横断すると、林縁が大きく増加し、その結果、「森林本来の部分」は減少する。

問4 図1のように農耕地で囲まれた一辺1kmの正方形の森林があります。この森林を横断する幅20mの道路を2本、図の位置に建設します。この森林ではどのような状態の土地と接した場合でも、林縁の幅は100mになるとして、つぎの問いに答えなさい。

- (1) 道路の建設前と建設後の「森林本来の部分」の面積(m²)をそれぞれ求めなさい。
- (2) この道路を建設すると、「森林本来の部分」の面積は、建設前の何%になりますか。ただし、割り切れないときは、四捨五入して整数で答えなさい。
- (3) 「森林本来の部分」の面積が減ると、生育する植物の種類数が減ることが知られています。(1)で求めた道路建設前の「森林本来の部分」の面積を100%としたとき、「森林本来の部分」の面積(%)が減ると、そこに生育する植物の種類数が図2のように変化します。この道路を建設すると、植物の種類数は何種類減と考えられますか。整数で答えなさい。

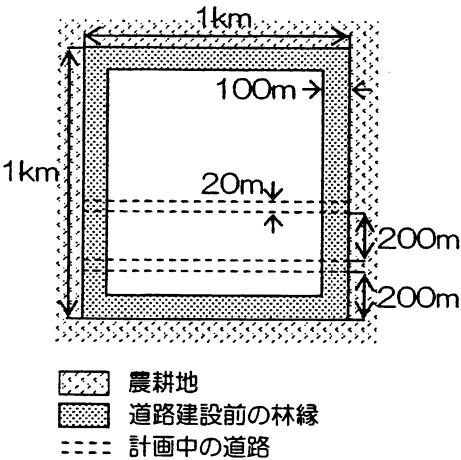


図1

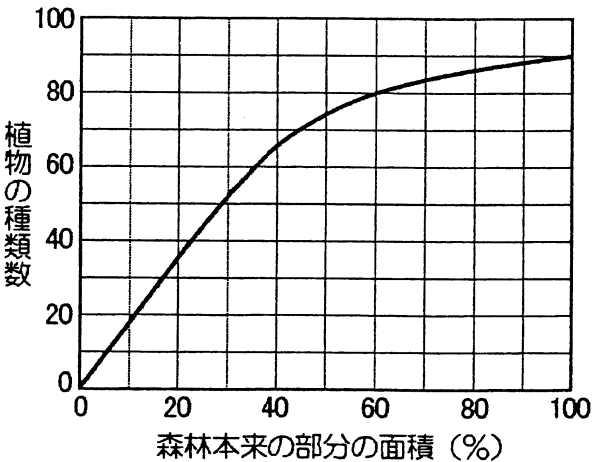
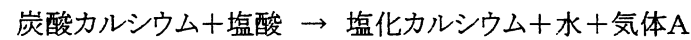


図2

Ⅳ 群馬県にある湯川は、草津白根山という活火山付近から流れ出す強い酸性の河川です。草津中和工場では、昭和39年より石灰粉を使った中和事業を行っています。湯川の酸性成分は、主に硫酸で、塩酸もふくまれます。それらは、石灰粉の主成分の炭酸カルシウムとつぎのように反応して中和します。



反応は、川を流れるうちにゆっくりと進みます。硫酸カルシウムは水にとけないため、下流に作られた品木ダムで沈殿させます。このことについて、つぎの問いに答えなさい。

問1 川が強酸性であると、どのような悪影響があるか、自然にあたえる影響と、建造物にあたえる影響とに分けて、それぞれ 12 字以内で答えなさい。

問2 中和に用いられる石灰粉は、群馬県内で採れる石灰石を粉々にいただいたものです。原料の石灰石(石灰岩)はどのようにしてできたのか、ア～エから選びなさい。

- ア マグマが地下深くで、ゆっくりと冷えて固まった
イ マグマが地表付近で急速に冷えて固まった
ウ 火山灰が海底にしずみ、水圧で固まった
エ フズリナ、サンゴなどの生物のからが海底にしずみ、水圧で固まった

問3 気体Aの名前を答えなさい。

問4 硫酸や塩酸の中和には、水酸化ナトリウムを使うこともできるが、実際には使われていません。その理由として正しいものをア～エからすべて選びなさい。

- ア 塩酸との中和で有毒な物質が生成するから
イ 入れすぎるとアルカリ性になるから
ウ 沈殿がより多く生じるから
エ 自然界に存在しない物質なので、生産により多くの費用がかかるから

問5 炭酸カルシウム100gで、硫酸98gが中和されます。硫酸を1%ふくむ水1000kgを中和するのに炭酸カルシウムは何kg必要ですか。四捨五入して、小数第1位まで答えなさい。

問6 以下のア～クから、酸性を示すものをすべて選びなさい。

- ア 植物油 イ みかん^{かん}果汁 ウ 炭酸水 エ だ液 オ ヨーグルト
カ 重ソウ(炭酸水素ナトリウム)水よう液 キ セッケン水 ク エタノール

平成 19 年度

解答らん [理科]

受験番号()

I

問1			問2	問3	
①	②	③		m	℃
問4		問5	問6		
m					

II

問1	問2	問3	問4	問5	問6	問7
秒			cm	秒速 cm		

III

問 1	(1)			(2)								
	①	②	③									
問2	問3	問4										
		(1) 建設前 m ²	建設後 m ²	(2) %	(3) 種類							

IV

問 1											
自然											
建造物											
問2		問3		問4		問5		問6			
						kg					