

1

地球上の物体はすべて地球の中心に向かってひっぱられていて、この力のことを重力といいます。物体が床の上にあるとき、物体は、この物体にはたらく重力と同じ大きさの力で床を押します。物体が床を押す力を、物体が床と触れ合っている面積で割ったものを、圧力といい、この大きさはスポンジを使うと簡単に比べることができます。次の問いに答えなさい。ただし、100 gの物体にはたらく重力を1 Nとします。

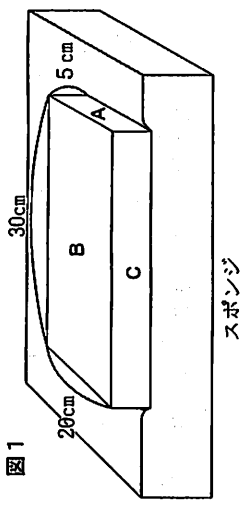
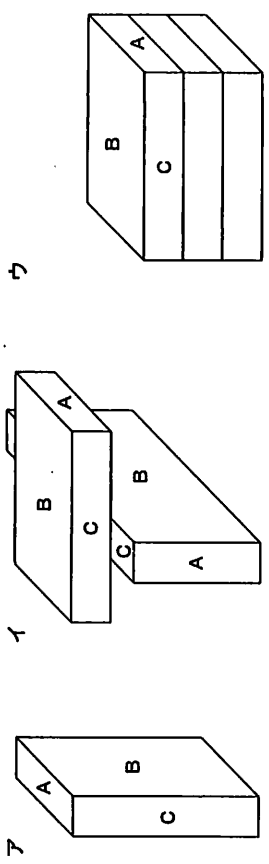


図1 図1のような2 kgの直方体をスポンジの上に置いたとき、A面、B面、C面のどの面を下にするかで、スポンジのへこみ方が違いました。

問1 次のア～ウのように図1の直方体を積んでスポンジの上にのせたとき、スポンジのへこみ方が大きい順に記号を並べなさい。



問2 図1の直方体を、問1のアのようにA面を下にして床に置いたとき、床が受ける圧力の大きさは何N/m²ですか。

問3 図1の直方体をA面、B面、C面それぞれが下になるようにして床に置いたとき、床が受ける圧力の大きさの比を、最も簡単な整数比で答えなさい。

A面：B面：C面＝ ()

京都産業大学附属高等学校
平成22年度 入学試験問題

理 科

注意事項

1. 試験開始の合図があるまでこの問題を開いてはいけません。
2. 問題は12ページ、解答用紙は1枚です。
3. 試験開始の合図で、解答用紙と問題に受験番号、氏名、中学校名をはっきり記入しなさい。
4. 解答時間は50分です。

受験番号	氏名	中学校名	中学校
------	----	------	-----



地球は、地表から上空まで厚い空気の層に包まれていて、この空気にも重力がはたらいているので、地表にある物体はすべて、この空気から圧力を受けています。この空気にはたらく重力によって生じる圧力を大気圧といいます。この大気圧を海面上で平均したものを1気圧とします。次の問いに答えなさい。

- 問4 1気圧はおよそ何Paですか。最も適当なものを次のア～エから選び記号で答えなさい。
- ア 100Pa イ 1000Pa ウ 10000Pa エ 100000Pa
- 問5 大気圧の大きさが問4で答えた大きさだとすると、海面上では、空気によって、 1cm^2 あたり約何kgの物体にはたらく重力と同じ大きさの力がはたらいていることになりましたか。次のア～エから選び記号で答えなさい。
- ア 0.01kg イ 0.1kg ウ 1kg エ 10kg
- 問6 空気 1L にはたらく重力は、どの高さでも 0.012N だとすると、大気^{ワット}の厚さは何mになりますか。十の位を四捨五入して、十の位・一の位を「00」とした数値で書きなさい。
- 問7 大気圧について、正しく説明しているものはどれですか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。
- ア 高い山のふもとと頂上では、大気圧の大きさは、頂上の方が大きい。
 イ 大気圧の大きさは、大気中であればどこでも同じ大きさである。
 ウ 水で満たしたコップに紙でふたをして逆さにしても水がこぼれないのは大気圧があるためである。
 エ 大気圧は常に地球の中心を向いてはたらくしている。

2

図1のように、絶縁体でつくった箱に、四つの端子がついています。箱の中では端子間に抵抗が接続されていますが、見ることはできません。いま端子間の抵抗を測定したところ、AB間、AC間、AD間の測定値はそれぞれ 50Ω 、 100Ω 、 100Ω でした。次の各問いに答えなさい。

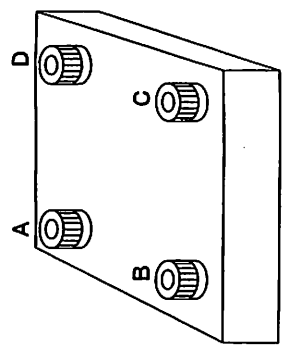


図1

問1 上の測定結果にあうような端子間の抵抗の接続の一例として、図2の場合が考えられます。

図2の抵抗の接続で、

- ア 10V の電圧を端子CD間にかけたとき
 イ 10V の電圧を端子BC間にかけたとき
 AC間に流れる電流はア、イのどちらが大きいですか。記号で答えなさい。
- 問2 点Aを流れる電流が、端子CD間に 20V の電圧をかけたときと等しくなるようにするには、端子BD間に何Vの電圧をかければよいですか。

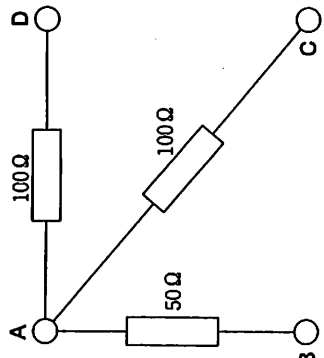


図2

- 問3 端子CD間に 20V の電圧をかけたとき、この箱で消費される電力は何Wですか。ただし、電力=かかっている電圧×流れる電流で表されます。
- 問4 図2の抵抗の接続で、CD間を導線で接続したあと、端子BD間に 24V の電圧をかけると、AD間には 0.12A の電流が流れました。AC間、AB間に流れる電流はそれぞれ何Aですか。
- 問5 問4の場合、AB間の電圧とAD間の電圧の比はいくらになりますか。最も簡単な整数比で表しなさい。
- 問6 端子AB間、AC間、AD間の抵抗の測定値が、それぞれ 50Ω 、 100Ω 、 100Ω となるような抵抗の接続は、図2の例のほかいろいろ考えられます。その1つを書きなさい。ただし、図2のように抵抗には抵抗値を書きなさい。また、それぞれ2つの端子間には、 50Ω か 100Ω の抵抗がただ1個接続されているか、または何も接続されていないかのいずれかとし、導線だけで接続することはしないものとします。

少量の塩化アンモニウムと水酸化カルシウムを試験管に入れ、ガスバーナーで加熱したところ、ある気体が発生しました。この気体に関する以下の問いに答えなさい。

問1

(1) 発生した気体の名前と、どんなにおいがするかを答えなさい。ただし、においがない場合は無臭と書きなさい。

(2) 発生した気体に水で通らせたリトマス紙を近づけると、どのように変化しますか。次のA～Eから選び記号で答えなさい。

A 赤色リトマス紙は青色に、青色リトマス紙は赤色に変化する。

I 赤色リトマス紙は青色に変化し、青色リトマス紙は変化しない。

U 赤色リトマス紙は変化せず、青色リトマス紙は赤色に変化する。

E 赤色リトマス紙、青色リトマス紙ともに変化しない。

(3) 発生した気体を集めるのに最も適切な方法の名前を答えなさい。また、その方法が適切である理由を説明しなさい。

ある濃さの塩酸Aを用いて次の実験を行いました。

塩酸A 100cm³の中にアルミニウムを0.2gずつ加えていきました。最初はアルミニウムの周りで気体が発生し、アルミニウムも溶けてなくなっていました。合計1.0g加えたところで気体は発生しなくなり、アルミニウムが0.1g溶け残りしました。溶け残ったアルミニウムを取り出して、その水溶液から水分を完全に蒸発させると、4.5gの固体物質が残りしました。

問2

(1) 発生した気体の名前を答えなさい。

(2) 塩酸A 100cm³の中にアルミニウム1.8gを加えたところ、アルミニウムが溶け残ったので、塩酸Aをたして溶かすことにしました。アルミニウムを完全に溶かすためには、塩酸Aをあと何cm³加えればよいですか。

(3) 塩酸A 100cm³の中にアルミニウム0.6gを加えて、アルミニウムが溶けてなくなった後、加熱して水分を完全に蒸発させました。このとき残る固体物質は何gですか。

硝酸カリウム・塩化ナトリウムの20℃と60℃での溶解度は、それぞれ次の表のとおりです。これをもとに、後の問いに答えなさい。なお、2種類以上の物質が溶けている水溶液の場合、それぞれの物質の溶解度は他の物質の影響を受けないものとします。

	20℃	60℃
硝酸カリウム	32	109
塩化ナトリウム	36	37

溶解度は水100gに溶ける物質の質量(単位g)

問1 60℃の水150gに、硝酸カリウム100gと塩化ナトリウム50gを溶かしました。この水溶液を20℃に冷やしたとき、硝酸カリウム・塩化ナトリウムの固体は、それぞれ何g出てきますか。整数値で答えなさい。

問2 問1と同じ水溶液を、最初に加熱して水50gを蒸発させてから、20℃に冷やしました。このとき、硝酸カリウム・塩化ナトリウムの固体は、それぞれ何g出てきますか。整数値で答えなさい。

問3 問2で硝酸カリウム・塩化ナトリウムの固体が出てきた後の水溶液に含まれる、硝酸カリウム・塩化ナトリウムの濃度はそれぞれ何%ですか。小数第1位を四捨五入して整数値で答えなさい。なお、質量パーセント濃度は次の式で求められます。

$$\frac{\text{溶質の質量 [g]}}{\text{溶液全体の質量 [g]}} \times 100 [\%]$$

問4 温度が高い水溶液を冷やすことによって精製する(純粋にする)ことが難しい物質は、硝酸カリウム・塩化ナトリウムのどちらですか。その理由も説明しなさい。

図1は、ヒトが腕をのぼしたときの骨と筋肉のようすを模式的に表しています。

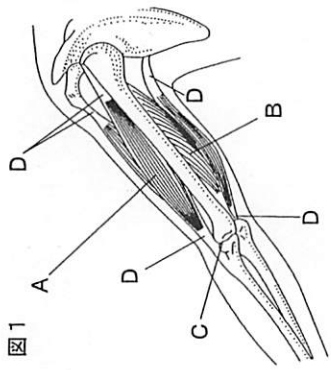


図1

- 問1 骨と骨のつなぎめの部分であるCを何といいますか。漢字で答えなさい。
- 問2 骨格と筋肉を結び付けているDを何といいますか。

問3 図1の状態から腕を曲げると、筋肉A、Bはそれぞれどのようなようになりますか。次のア～エから正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ア A、Bの筋肉がともに縮む。
- イ Aの筋肉がゆるみ、Bの筋肉が縮む。
- ウ A、Bの筋肉がともにゆるむ。
- エ Aの筋肉が縮み、Bの筋肉がゆるむ。

図2はヒトの目の横断面を、図3はヒトの耳のつくりをそれぞれ模式的に表しています。

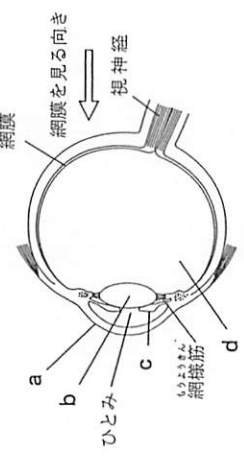


図2

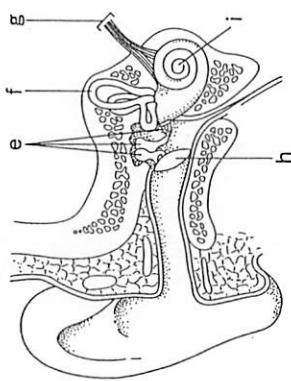


図3

問4 次の①～③のはたらきをすする部分は図2・図3のa～iのうちどれですか。記号と名称を答えなさい。

- ① ひとみのおおさをかえ目に入る光の量を調節する。
- ② 光を屈折させ、網膜上に像を結ぶ。
- ③ 内部を満たしている液体のおおさを刺激として受け取る。

F

図4

問5 図4のような文字を見たとき、網膜上に結ばれる像は網膜を図2の矢印の方向から見たとすると、どのような像になっていますか。図で表しなさい。

問6 近くの物から遠くの物を見たとき、図2のbはどのようなようになりますか。正しいものを次のア～オから選び記号で答えなさい。

- ア bの厚さが厚くなる。
- イ bの厚さが薄くなる。
- ウ bの大きさが大きくなる。
- エ bの大きさが小さくなる。
- オ 変化しない。

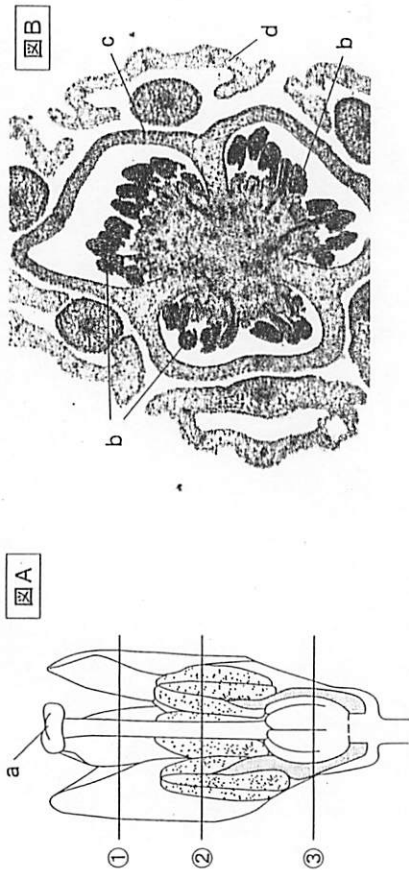
問7 図3で、耳が受け止めた音の刺激は、どのように脳までとどきますか。

音の刺激を脳に伝えるための器官を図3のe～iの中から4つ選び、刺激が伝わる順番に並べて、次の()に記号を書きなさい。

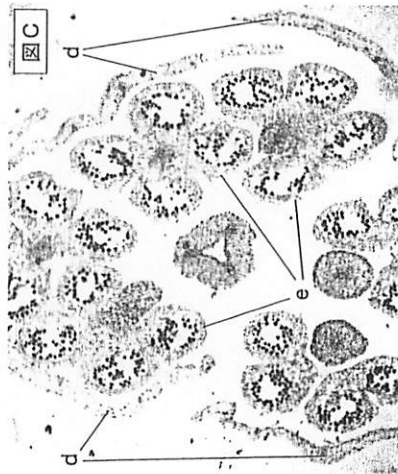
音→() → () → () → () → () → 脳

6

春に開花する単子葉ユリ科のある植物のつぼみ（図A）を1月ごろ採取しました。図B、図Cは、図Aの①～③のいずれかで切った断面の顕微鏡写真です。この植物には花弁、おしべ、めしべがあり、子房には3つの部屋があって中に胚珠があります。



花弁、おしべの一部を取り除いた模式図



問1 図Bは図Aの①～③のどこで切った断面ですか。番号で答えなさい。

問2 胚珠が子房の中にある植物を何といいますか。

問3 図B、図Cのb～eの名称を、下のア～オからそれぞれ選び、記号で答えなさい。

ア やく イ 胚珠 ウ 子房 エ 花弁 オ 種子

問4 この植物の特徴としてふさわしいものを次のア～オから選び、記号で答えなさい。

ア 花弁は4または4の倍数で、葉脈は網状で、主根と側根がある。

イ 花弁は5または5の倍数で、葉脈は網状で、ひげ根がある。

ウ 花弁は3または3の倍数で、葉脈は平行で、ひげ根がある。

エ 合弁花で、葉脈は網状、主根と側根がある。

オ 離弁花で、葉脈は平行、主根と側根がある。

問5 卵細胞ができるのはb～eのどこですか。記号で答えなさい。

問6 花粉ができるのはb～eのどこですか。記号で答えなさい。

問7 この植物とは異なり、1つの花におしべかめしべのどちらかしかない植物を下のア～オから選び、記号で答えなさい。

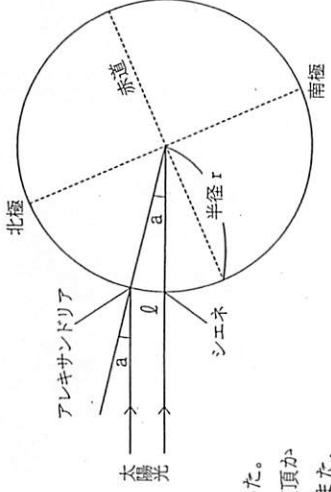
ア アサガオ イ コスモス ウ キュウリ エ ツバキ オ ウメ

問8 花粉が図Aのaにつくと、花粉はどのようにに変化するか説明しなさい。

次の地球に関する記述を読んで、下の問いに答えなさい。

地球の大きさを最初に求めたのはエジプトのアレキサンドリアにいたエラトステネスで、紀元前3世紀のことであった。

エラトステネスは、アレキサンドリアの南のシエネという町に井戸があり、夏至の日の正午にその井戸の底に日光がとどく(太陽が天頂にくる)ということを知っていた。そこで、アレキサンドリアで、その日時に天頂から太陽の角度を測り、 $a=7.2^\circ$ を得た。また、砂漠地方を旅する商人達の歩行日数から、アレキサンドリアとシエネの距離が900kmであることを知った。



エラトステネスは、図のように弧の長さ l は中心角 a に比例し、 $2\pi r : l = 360^\circ : a$ となることを用いて、地球の周囲の長さを求めた。なお、 r は地球の半径、 π は円周率を示す。

問1 アレキサンドリアの夏至の日の太陽の南中高度を求めなさい。

問2 エラトステネスが求めた地球の円周は何kmですか。

問3 現在地球の極と赤道間の距離は10000kmであることがわかっています。エラトステネスの計算値は実際の値に対してどれくらい異なりますか。次のア～カから最も近いものを選び記号で答えなさい。

- ア 13%小さい
- イ 6%小さい
- ウ 1%小さい
- エ 1%大きい
- オ 6%大きい
- カ 13%大きい

問4 次のア～カのうち地球の自転が理由でおこる現象ではないものを2つ選び、記号で答えなさい。

- ア 星になったり夜になったりする。
- イ 太陽や月は東からのぼって西へ沈む。
- ウ 北の空の星は北極星を中心に回転している。
- エ 北半球では、太陽の南中高度は夏には高く冬には低い。
- オ 季節によって見える星座が変わっていく。
- カ 一日に約2回、潮が満ちたり引いたりする

日本には多くの火山があり、108の火山が火山噴火予知連絡会に活火山(「概ね過去1万年以内に噴火した火山及び現在活発な噴気活動のある火山」と定義)として選定されています。

中でも有珠山、浅間山、阿蘇山、桜島などはいまでも活動が活発です。

図1は火山の地下のようすを模式的に表したものです。

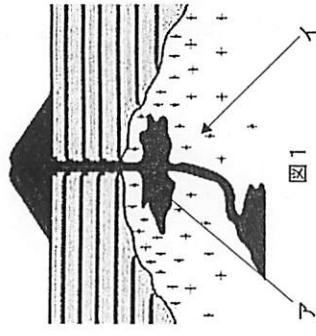


図1

問1 図1のAのように火山噴出物のもととなるどろどろにとけた高温物質が滞留しているところを何といいますか。

問2 火成岩には地表や地表付近で急速に冷えてできた岩石と図1のイのような場所でゆっくり冷えてできた岩石の2種類がありますが、ゆっくり冷えてできた岩石は何と呼ばれますか。漢字3文字で書きなさい。

問3 図2は急速に冷えてできた岩石とゆっくり冷えてできた岩石の2種類を顕微鏡で観察しスケッチしたものです。急速に冷えてできた岩石はA、Bのどちらですか。記号で答えなさい。

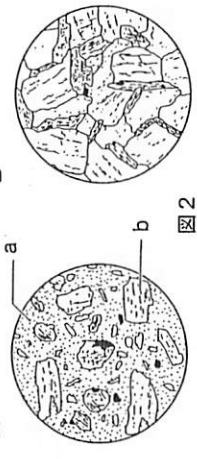


図2

問4 図2のAのaのように細かい粒などでできた部分は何と呼ばれますか。またbのようにaの中にある比較的大きな鉱物は何と呼ばれますか。それぞれ答えなさい。

問5 図2のBのように図2のAのaの部分がなく、肉眼でも見分けられるぐらいの大きさの鉱物のみが進み合わされるようにしてできてきている岩石のつくりをその特徴から何とよびますか。

問6 火成岩は構成する鉱物により表1のように分類できます。玄武岩と花こう岩は表のA～カどこに分類されますか。それぞれ記号で答えなさい。

急速に冷えてできた岩石	ア	イ	ウ
ゆっくり冷えてできた岩石	エ	オ	カ
無色・白色の鉱物	多い	←	→ 少ない
有色の鉱物	少ない	←	→ 多い
そのほかの鉱物	ほぼ一定の割合で含まれている		

表1

