平成30年度　入学試験（２月２日実施）

算　数

［50分］

［注意事項］

1．試験開始の合図があるまで、この問題用紙は開かないこと。
2．解答は、すべて解答用紙に記入すること。
3．問題は1～5まであります。ページが抜（ぬ）けていたら、すみやかに手を上げ、監督（かんとく）の先生に申し出てください。

東京農業大学第一高等学校中等部

1　次の各問いに答えなさい。

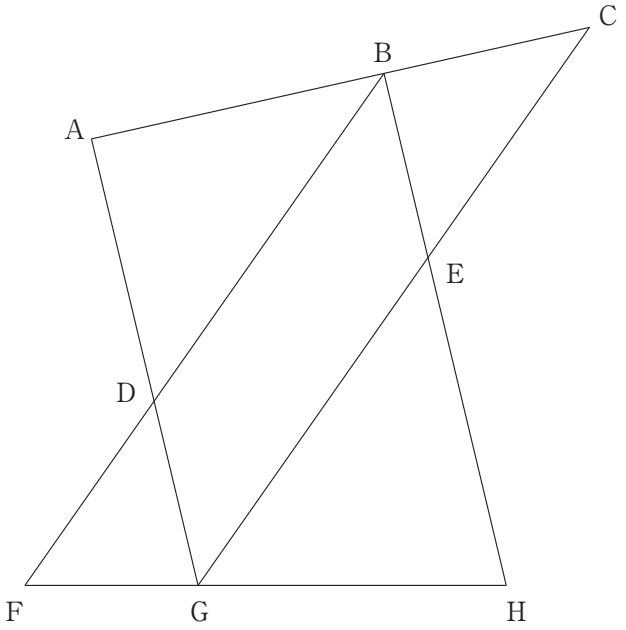
（1）$0.25 \times 1\frac{5}{6} \times 0.625 - 1.25 \times \frac{1}{6} \times 1.375 + 2.75 \times \frac{5}{6} \times 0.125$　を計算しなさい。

（2）$\left(1\frac{3}{4} \times 1\frac{1}{2} - \square + \frac{1}{2}\right) \div 0.0625 \times \frac{2}{7} = 14$　のとき、□にあてはまる数を求めなさい。

（3）$\frac{19}{30} < \frac{\square}{24} < \frac{13}{18}$　のとき、□にあてはまる整数をすべて求めなさい。

2　次の各問いに答えなさい。

（1）　下の図において、AG と BH 、BF と CG はそれぞれ平行で、四角形 BDGE と三角形 EGH の面積はそれぞれ 24 cm^2、三角形ABDの面積は 16 cm^2です。三角形 DFG と三角形 BCE の面積はそれぞれ何cm^2ですか。

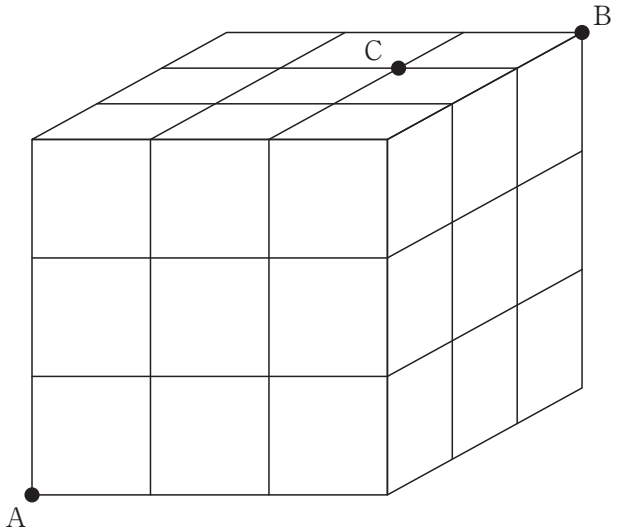


（2）　家族で畑を耕すことにしました。父は畑全体の $\frac{1}{3}$ 、母は父が耕して残った畑の $\frac{2}{5}$ 、息子はさらに残った畑の $\frac{3}{4}$ を耕したところ、耕していない畑の面積は 30 m^2になりました。このとき、畑全体の面積は何m^2ですか。

（3）　何本かの大根を、あらかじめ用意した何箱かの段ボール箱に入れて出荷することにしました。1 箱に 8 本ずつ入れると21 本余ったので、1 箱に 12 本ずつ入れ直したところ、最後の 1 箱に入れる大根の本数が 10 本未満になりました。大根は全部で何本ありますか。考えられる本数をすべて求めなさい。

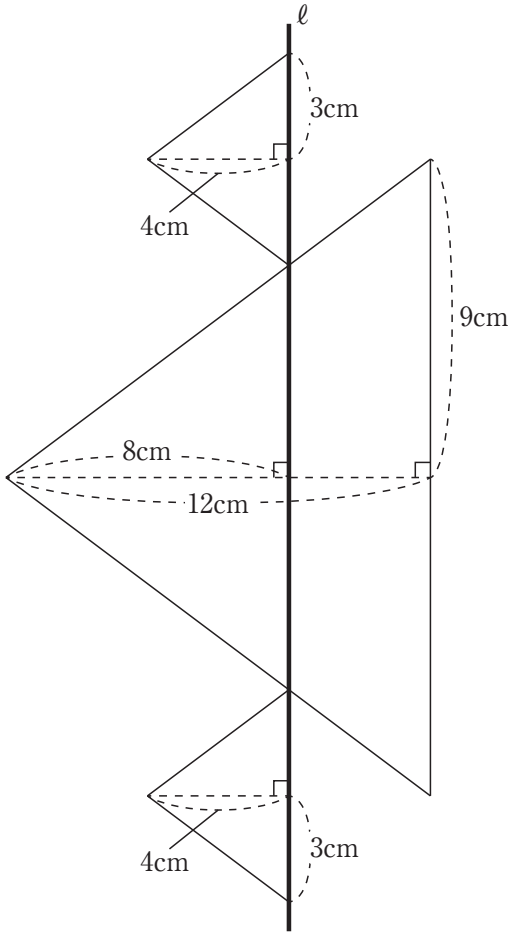
（4） 下の図のように、1辺が1cmの立方体を27個積んで、1辺が3cmの立方体を作ります。この立方体の点Aを出発して点Cを通って点Bまで進むとき、立方体の表面上を最短距離（きょり）で進む方法は何通りありますか。

ただし、進むことができるのは、1辺が3cmの立方体の表面上において、1辺が1cmの立方体の辺上であるものとします。



（5） 上流のA地点から下流のB地点までの距離が60kmの川があります。静水時の速さが一定である船P，Qがあり、PはA地点からB地点まで3時間、B地点からA地点まで5時間で進みます。船QがA地点からB地点まで2時間で進むとき、Qの静水時の速さは時速何kmですか。ただし、川の流れの速さは一定であるものとします。

3　下の図のように、二等辺三角形を３つ組み合わせてできる図形があります。この図形を、直線ℓを軸（じく）として１回転させたとき、次の各問いに答えなさい。



（１）　１回転させてできる立体を、ℓを含む平面で切ったとき、切り口の図形を解答欄（かいとうらん）にかきこみなさい。

（２）　１回転させてできる立体の体積は何cm^3ですか。ただし、円周率は3.14とします。

4　図１のように、直方体の形をした３つの容器Ａ，Ｂ，Ｃを、上から順に図２のように組み合わせ、容器Ａに水を毎秒200 cm^3の割合で注ぎ続けました。容器Ｃの水面の高さが10 cmになったところで、注ぐ水の量を毎秒600 cm^3に変え、さらに容器Ｃの水面の高さが20 cmになったところで、注ぐ水の量を毎秒1250 cm^3に変えました。その後、容器Ｃが満水になったところで水を止めました。このとき、次の各問いに答えなさい。

図１

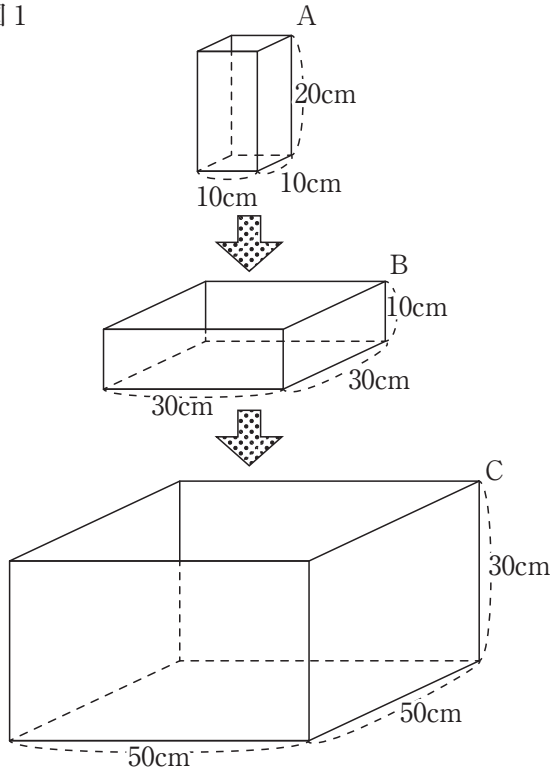
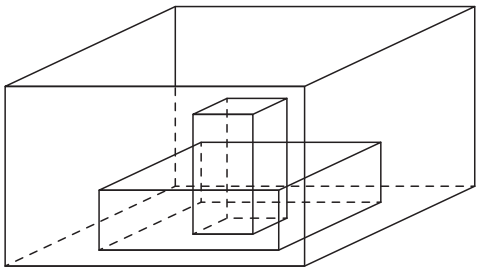


図２



（１）　容器Ｂが満水になり、容器Ｃに水が入り始めたときを０秒とするとき、容器Ｃが満水になるまでの時間と、容器Ｃの水面の高さの関係を表すグラフを解答欄にかきこみなさい。

（２）　水を止めたあと、それぞれの容器から水がこぼれないように、Ａ，Ｂの順に１つずつ容器Ｃから取り出しました。このとき，容器Ａ，Ｂ，Ｃに入っている水の体積比を最も簡単な整数の比で表しなさい。

（３）　（２）のとき、容器Ｃの水面の高さは何 cmになりますか。

5　図１のように、アルファベットＡ，Ｂ，Ｃ，Ｄがある規則にしたがって並んでいます。このアルファベットの列に、第１列、第２列、…と名前をつけることにします。

第１列はＡ、第２列の１文字目はＢとします。

図２は、各列の間の規則、および各列の中での規則を示したものです。上下で隣り合う列において、⟺ でつながれた ◯ 内の文字列には、規則(ア)が成り立ちます。また、第３列目以降の各列において、Ⓑの左右にある ⟷ でつながれた □ 内の文字列には、規則(ア)とは別の規則(イ)が成り立ちます。さらに、◯ 内の列全体と ◀- - - -▶ でつながれた □ 内の文字列には、規則(ア)，(イ)とは別の規則(ウ)が成り立ちます。このとき、次の各問いに答えなさい。

図１

（第１列）　A

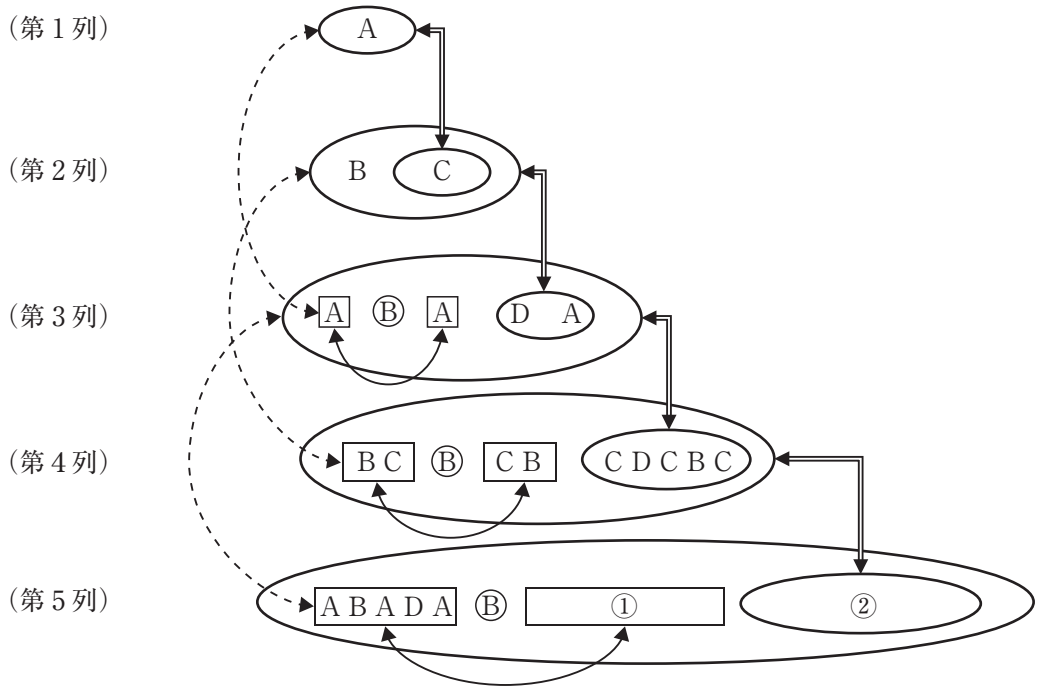
（第２列）　BC

（第３列）　ABADA

（第４列）　BCBCBCDCBC

（第５列）　ABADAB ① ②

図２



（１）　①に並ぶアルファベットを順に書きなさい。

（２）　②に並ぶアルファベットを順に書きなさい。

（３）　第７列に並ぶアルファベットの個数は何個ですか。

平成30年度　入学試験（２月２日実施）算数　解答用紙

1

(1)	(2)	(3)

2

(1) 三角形 DFG	(1) 三角形 BCE	(2)
cm^2	cm^2	m^2

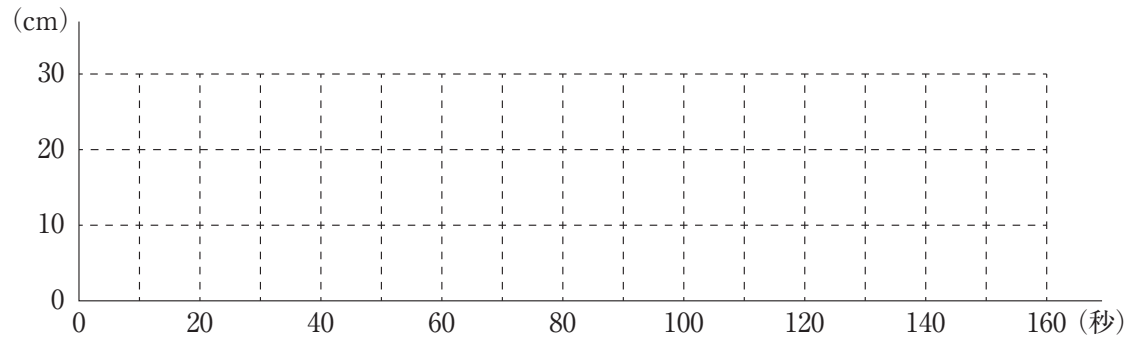
(3)	(4)	(5)
	通り	時速　km

3

(1)	(2)
	cm^3

4

(1)



(2)	(3)
A　　B　　C :　　:	cm

5

(1)	(2)	(3)
		個

受験番号	氏　　名

得　点

東京農業大学第一高等学校中等部

平成30年度　入学試験（２月２日実施）

理　科

［50分］

［注意事項］

1．試験開始の合図があるまで、この問題用紙は開かないこと。
2．解答は、すべて解答用紙に記入すること。
3．問題は１ページ～19ページの合計19ページあります。ページが抜（ぬ）けていたら、すみやかに手を上げ、監督（かんとく）の先生に申し出ること。

東京農業大学第一高等学校中等部

1

問１　火星は太陽を中心にして円軌道を描きながら公転しているわく星です。表１は火星の特徴を示しています。日本で観測すると火星は地球よりも外側の軌道をまわっているので真夜中に南中することがあります。火星について、以下の各問いに答えなさい。ただし、図１は地球・火星の軌道を北極側から見た図であり、真円を描いているものとします。

表１　火星の特徴

	地球	火星
公転周期〔年〕	1	1.89
大気の主成分	ちっ素、酸素	二酸化炭素
平均気圧〔hPa〕	1013.25	7.7
自転軸の傾き〔°〕	23.44	25.19
太陽までの平均距離※〔天文単位〕	1	1.53

※地球から太陽までの平均距離を１とした単位

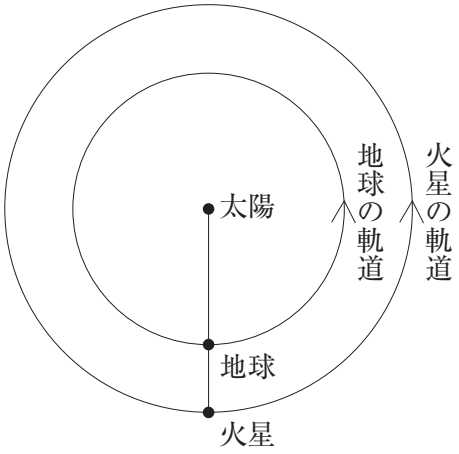


図１　衝の並び方

（１）　火星のように太陽系の中で地球より外側の軌道をまわるわく星を何といいますか。

（２）　図１のように火星のようなわく星が太陽の方向と反対に見えるとき、すなわち「太陽―地球―火星」と並んだときを「衝」といいます。日本では衝の１ヶ月後、火星の南中時刻は真夜中より早くなりますか、それとも遅くなりますか。

（３）　火星の表面には多くのクレーターが観測されますが、地球の表面ではあまり観測されません。地球で観測されるクレーターの数が火星より少ない理由として**間違っているもの**を、次のア～エから選び、記号で答えなさい。

ア．地球の表面の約７割が海で覆われているため。

イ．地球は火星よりも大気が厚いので、地表まで落下してくるいん石の数が少ないため。

ウ．地球にある大気や水によって風化や侵食が起こり、クレーターがなくなってしまうため。

エ．地球は火星よりも太陽までの平均距離が短いため。

問２　次の回路について、以下の各問いに答えなさい。ただし、図中の電池、豆電球は全て同じものとします。

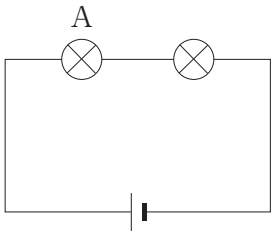


図２

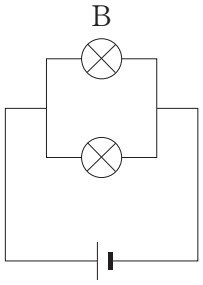


図３

（１）　図２、図３の豆電球のつなぎ方をそれぞれ何つなぎといいますか。

（２）　AとBではどちらの豆電球のほうが明るいですか。

（３）　図４の回路と同じ回路を次のア～オから選び、記号で答えなさい。

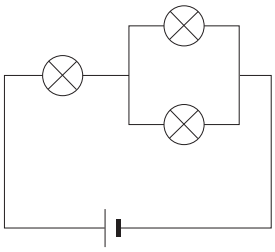
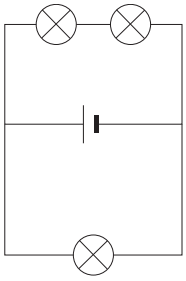
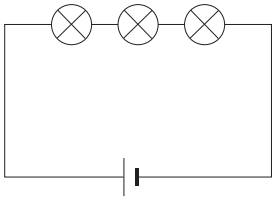


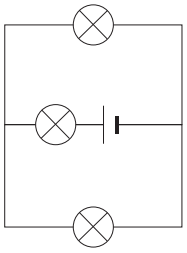
図４



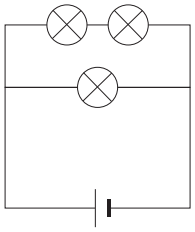
ア



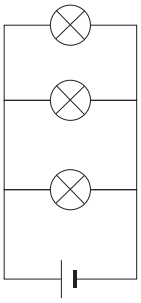
イ



ウ



エ



オ

問３　気体、液体、金属について以下の各問いに答えなさい。

（１）　空気は、ちっ素、酸素、二酸化炭素などの気体から成り立っています。その中でもちっ素は空気中に最も多く存在する気体で、スナック菓子の袋につめることで品質を保つために利用されています。ちっ素の性質として**間違っているもの**を、次のア～エから選び、記号で答えなさい。

ア．においがない　　イ．空気より少し軽い

ウ．空気の約50％をしめている　　エ．色がない

（２）　食塩水・砂糖水・蒸留水のいずれかが入っている３種類のビーカーがあります。食塩水を他の２つの液体から見分ける操作として適当なものを、次のア～オから選び、記号で答えなさい。

ア．臭（にお）いをかぐ

イ．スチールウールを入れる

ウ．赤色リトマス紙と青色リトマス紙につける

エ．色を調べる

オ．蒸発皿などに入れて液体がなくなるまで十分加熱する

（３）　金属には様々な種類があります。金属が必ず持っている性質を、次のア～ケから４つ選び、記号で答えなさい。

ア．表面は銀色である

イ．空気中で燃えない

ウ．水に浮かぶ

エ．磁石に引き寄せられる

オ．電気をよく通す

カ．磨（みが）くと光る

キ．たたくと砕（くだ）けずに延びる

ク．熱をよく伝える

ケ．20℃で固体である

（4） ある金属を拡大して見ると、原子という小さな球体の粒が規則正しく集まってできていることがわかります。図７のようにその一部分を切り取ってできた立方体があります。その中には原子の中心が立方体の中心、および各頂点に配列し並んでいます。このとき、中心の原子はまわりの８個の原子に接しています。図８を参考にして、ある原子の半径はa，b，cを使ってどのように表せますか。次のア～ケから選び、記号で答えなさい。ただし、すべての原子が同じ大きさとします。

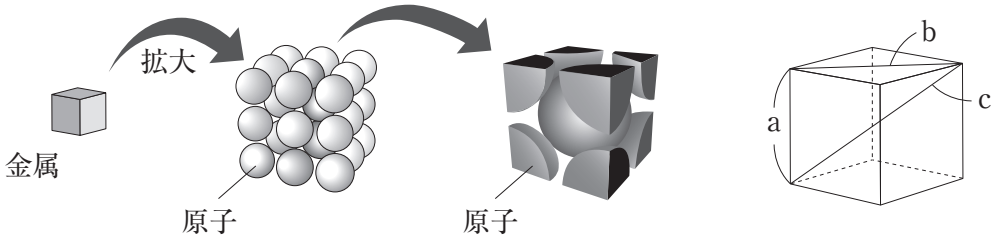


図５　　図６　　図７　　図８

ア．２a　　イ．$\frac{a}{2}$　　ウ．$\frac{a}{4}$　　エ．２b　　オ．$\frac{b}{2}$　　カ．$\frac{b}{4}$

キ．２c　　ク．$\frac{c}{2}$　　ケ．$\frac{c}{4}$

問４　図９は妊娠（にんしん）した女性のからだの一部と、その内部の様子を表したものです。以下の各問いに答えなさい。

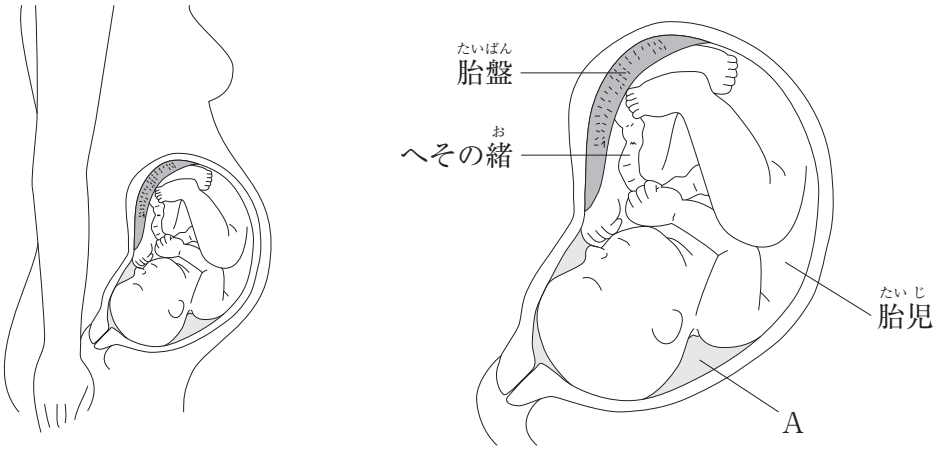


図９

（１）　図中のAは胎児を守っている液体です。この液体を何といいますか。漢字２文字で答えなさい。

（２）　人の子はふつう、受精してからおよそ何週で産まれますか。もっとも適当なものを、次のア～エから選び、記号で答えなさい。

ア．15週　　イ．28週　　ウ．38週　　エ．45週

（３）　次のア～エを、胎児の成長の順に並べなさい。

ア．目や耳ができる

イ．心臓が動き血液が流れはじめる

ウ．自分の肺で呼吸をはじめる

エ．男女が見分けられるようになる

（４）　胎児は、胎盤を通して母親から養分や酸素をどのように受け取りますか。もっとも適当なものを、次のア～ウから選び、記号で答えなさい。

ア．母親の血管とへその緒の中を通っている胎児の血管が胎盤でつながっていて、養分や酸素をふくむ母親の血液が胎児の血液に入る。

イ．胎盤から出ている母親の血管が、へその緒の中を通って胎児のからだの中に入り、胎児に養分や酸素を与える。

ウ．胎児の血管がへその緒の中を通って胎盤に入り、ここに母親の血液がふきつけられるように流れ、養分や酸素が胎児の血管に入る。

2　地球内部の構造を調べるにはどのようにしたらいいのでしょうか。直接、内部を見る方法として掘削調査があります。しかし、現在の技術で調べられる範囲は地球の表面部分にとどまります。もっと深く、もっと広く地球内部について調べるために、間接的に内部のようすを知る方法があります。例えば、スイカの良し悪しを外側から判断するために軽くたたいて音を聞いたりします。これと同じ原理で、地震のときに生じる波の伝わり方を調べることで地球内部のようすを知ることができます。地震は大きな被害をもたらしますが、一方で地球内部のようすを知るための大きな手がかりを与えてくれます。

Ⅰ　地震が起こると各地の地震計の記録を持ち寄って解析が行われます。図１は、ある地震における比較的震源から近い場所でのP波とS波の伝わる時間をグラフに表したものです。

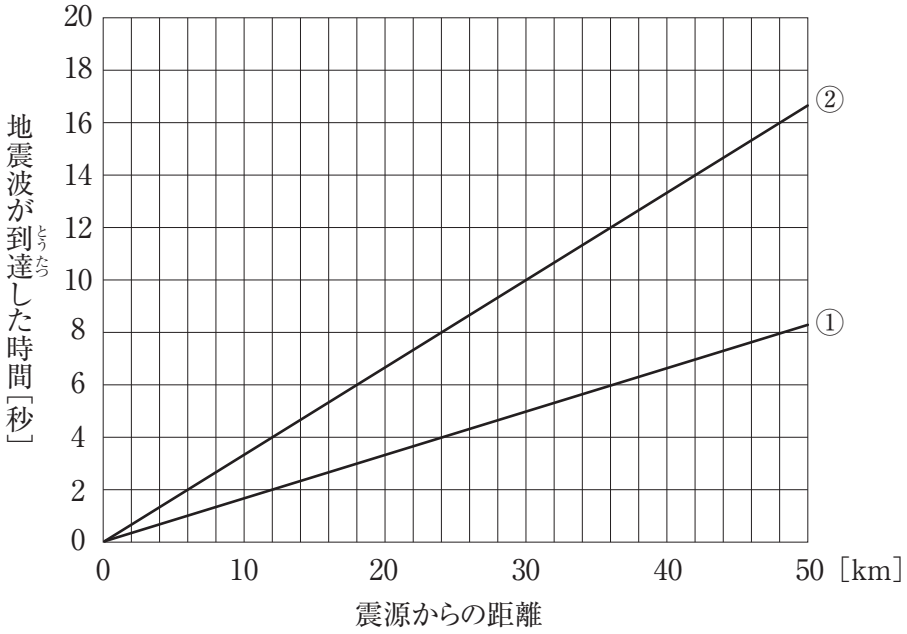


図１

問１　①と②の波の速さはそれぞれ秒速何kmですか。

問２　P波を表しているのは図１の①と②のどちらですか。

問３　震源から75km離れた地点における初期微動継続時間は何秒ですか。

Ⅱ　地震波が伝わる時間と距離の関係は、地震波の速度が一定であることから図１のようにほぼ直線になるはずです。しかし、1909年に旧ユーゴスラビアの地震学者モホロビチッチは、震源から比較的離れた地点において、図２のようにグラフが震源からのある距離*L*で折れ曲がることを発見しました。この距離*L*より遠いところでは、震源からの距離から推定される時刻より先に地震波が到達しています。

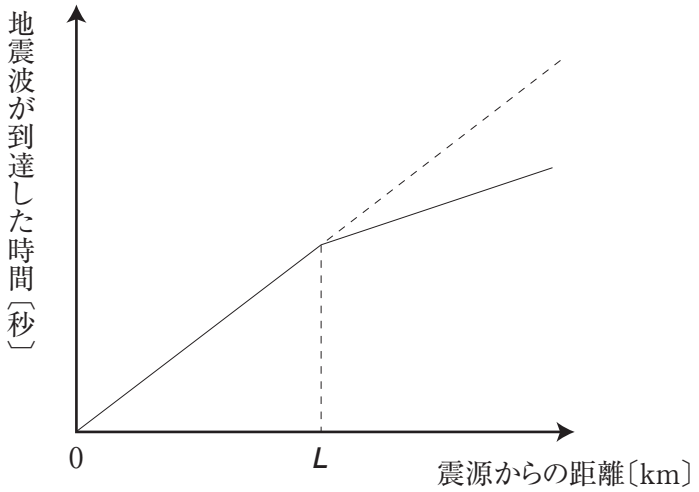


図２

モホロビチッチは直線が折れ曲がる原因について、地震波を速く伝える層が地球内部にあるためだと考えました。図３では、震源からの距離が比較的近いため地表を通った地震波が先に観測地点に到達します。しかし、図４のように観測地点が震源から遠くなると道のりは遠回りでも、地震波を速く伝える層２があるために、地表を通って伝わる地震波よりも層１と層２の境界面を通った地震波の方が先に観測地点に到達します。ただし、a地点とb地点は地表にあるものとし、地震の震源の深さは無視できるものとします。

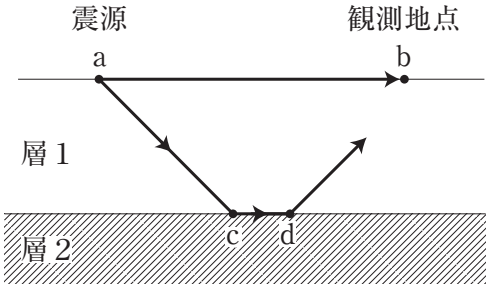


図３　震源からの距離が近い観測地点

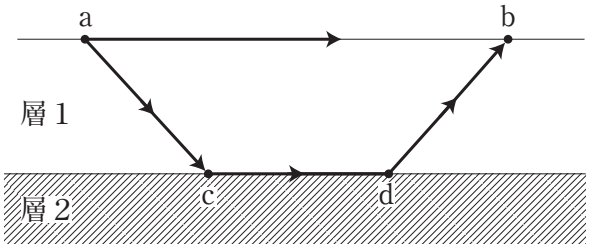


図４　震源からの距離が遠い観測地点

現在、モホロビチッチが考えた地表を含む地震波の伝わり方が遅い層１は地殻（ちかく）、さらに地下にある地震波の伝わり方が速い層２はマントルと呼ばれています。図２に示された距離*L*のように直線が折れ曲がっていた地点を調べることにより、地殻の深さを求めることができます。

図５は、震源であるa地点から地表付近を通った地震波（a→b）とマントルとの境界面を通った地震波（a→c→d→b）がb地点まで同時に到達するようすを示しています。このとき地殻とマントルの境界と地表は平行で、地震波の伝わる速さは地表と地殻内では秒速５km、マントルとの境界面（c地点とd地点の間）では秒速８kmとし、a地点からb地点までは150km、a地点からc地点までの距離は50.4kmとします。図５を参考に以下の各問いに答えなさい。

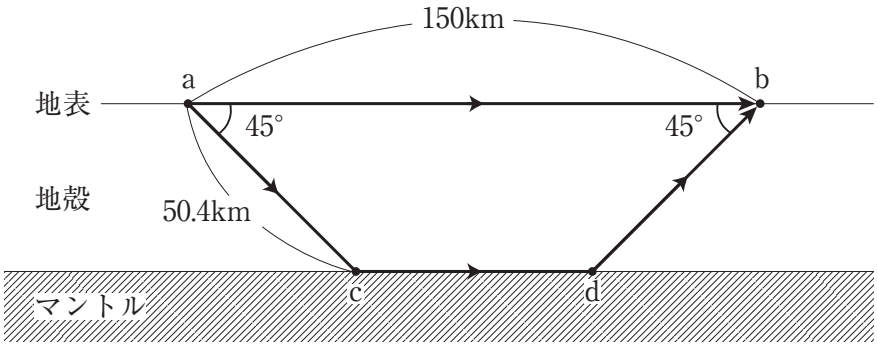


図５　地震波が同時に伝わったときのようす

問４　a地点で発生した地震波が地表を通ってb地点に到達するまでの時間は何秒ですか。

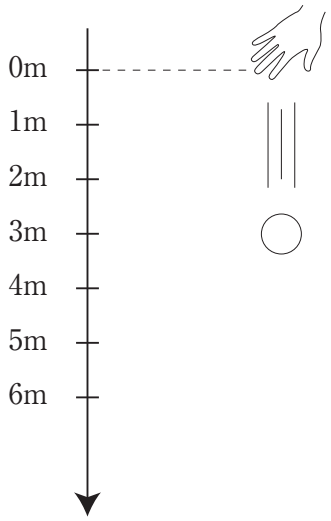
問５　a地点で発生した地震波がc地点に到達するまでの時間は何秒ですか。

問６　地震波がa→bとa→c→d→bの２つの経路で伝わる時間が同じことをふまえると、地震波がc地点からd地点に到達するまでにかかる時間は何秒ですか。

問７　c地点とd地点の間の距離は何kmですか。

問８　地表からマントルまでの深さは何kmですか。

3　図のように農太郎くんが１キログラムの鉄球を高いところから落とし、速さがどのように変化していくのかを調べる実験をしました。静かに手を離(はな)して鉄球を落とし、落下距離(らっかきょり)と速さの関係を調べたところ、以下の表のようになりました。



図

表

落下距離〔m〕	秒速〔m〕
1	4.47
2	6.32
3	7.75
4	8.94
5	10

農太郎くんは、この表を見て、落下距離と速さに以下のような関係が成り立つことに気がつきました。

(落下距離)×20＝(速さ)×(速さ)

例えば、落下距離が１mのときでは

1×20＝20
4.47×4.47＝19.9809

となるので、農太郎くんの式はほぼ成り立っています。
落下距離が５m以上では、農太郎くんの示した式が完璧(かんぺき)に成り立つものとして、以下の各問いに答えなさい。

問１　鉄球の速さが秒速20mになるのは、落下距離が何mのときですか。

問２　鉄球の速さが秒速12mになるのは、落下距離が何mのときですか。

問３　落下距離が45mのとき、鉄球の速さは秒速何mですか。

ここまでの実験は全て静かに手を離したので、0m地点での速さは秒速0mです。一方、手を離すときに、勢いをつけるように投げおろすと実験結果が変わってしまいます。その場合、0m地点よりも高いところから静かに手を離した場合とおきかえて考えることで、速さを調べる事ができます。

例えば、秒速10mの勢いをつけて落下させた場合、0m地点よりも5m上から静かに手を離したと考えることができます。したがって、10m地点での速さは、静かに手を離して10＋5＝15m落ちたときの速さになります。これを踏まえて、以下の各問いに答えなさい。

問4　秒速10mの勢いをつけて落下させた場合、15m地点での速さは秒速何mですか。

問5　秒速10mの勢いをつけて落下させた場合、速さが秒速30mになるのは、何m地点ですか。

問6　秒速20mの勢いをつけて落下させた場合、速さが秒速40mになるのは、何m地点ですか。

問7　この後、農太郎くんが、**問1～問6**での計算が正しいかを実験して確かめたところ、計算結果とは異なる結果になりました。これは鉄球の速さが速いほど空気の影響（えいきょう）を受けてしまうからです。実験結果は計算結果より速くなったでしょうか、遅くなったでしょうか。ただし、風は吹いていないものとします。

4 **農大一中の理科実験室で、身近にあるあさりやシジミの貝殻(かいがら)の成分を調べるために実験を行いました。手順は以下の通りです。**

手順１：　10gの貝殻をガスバーナーで強く加熱したところ、白い粉末A 5.6gと二酸化炭素に分解しました。

手順２：　白い粉末A をビーカーに入れ、水に溶かしました。

手順３：　静置したビーカーから上澄(うわず)み液を試験管にとり、二酸化炭素を入れたところ、白くにごりました。

問１　次のア～オをガスバーナーを正しく点火するときの順に並べなさい。

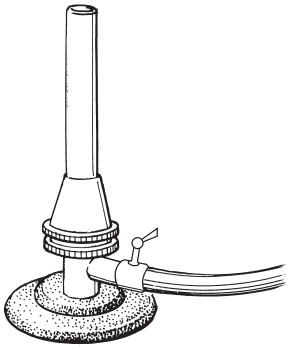


図１

ア．元栓(もとせん)を開く。
イ．ガス調節ねじと空気調節ねじが閉まっていることを確認する。
ウ．マッチに火をつけて、ガス調節ねじを少しずつ開けて点火する。
エ．空気調節ねじを開いて空気の量を調整する。
オ．コックを開く。

問２　手順１で発生した二酸化炭素は何gですか。

問３　手順１以外で、貝殻から二酸化炭素を発生させる方法を答えなさい。

問４　貝殻25gを加熱し、すべて白い粉末Aに変化させました。このときできた白い粉末Aは何gですか。

問５　手順３の上澄み液の名まえを答えなさい。

問６　上澄み液にBTB溶液をくわえたところ、青色に変化しました。このことから上澄み液は何性とわかりますか。また、上澄み液に紫キャベツ液をくわえたとすると何色になりますか。

問７　手順３と同じ量の上澄み液をとり、半分の濃(こ)さにうすめて手順３の実験を行いました。ただし、二酸化炭素の量や温度は手順３と変えずに行ったものとします。

（１）　反応が終わるまでにできる沈殿の量はうすめる前と比べてどうなりますか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。

ア．増える　　イ．減る　　ウ．変わらない

（２）　うすめる前の実験と同じ量の沈殿ができるまでにかかる時間はどうなりますか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。

ア．長くなる　　イ．短くなる　　ウ．変わらない

問８　十分な量の上澄み液に呼気(口から吐(は)く息)を通しても同じように白くにごり、しばらく置いておくと白い沈殿(ちんでん)が生成しました。グラフは、このときの呼気の体積と、生成した沈殿の重さの関係をグラフに表したものです。この結果から、呼気に含(ふく)まれる二酸化炭素の割合は何％か答えなさい。ただし、呼気中の二酸化炭素はすべて反応して白い沈殿になったものとし、十分な量の上澄み液に二酸化炭素2.24Lを吹き込むと、10gの白い沈殿と水が生成するものとします。

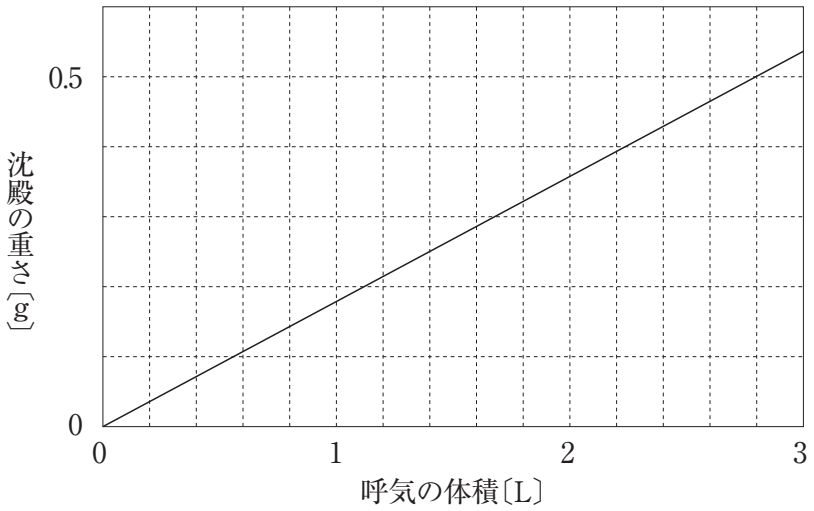


図２

問９　ある物質８gを用いて同じ実験を行ったところ、手順１において白い粉末Aが4.2gできました。この物質に含まれる貝殻と同じ成分は何％ですか。

5　次の文章と図１はイネの一生を説明したものです。また、図２はイネ、ダイズ、ゴマの種子の中にたくわえられているいろいろな養分の重さの割合をグラフに表したものです。

４月　よい種子を選び、水につけてふくらんだ種子を、苗を育てる箱に入れて「芽出し（発芽）」させます。

５月　種まきから30日ほどして本葉が３～５枚になった頃、「田植え」を行います。苗は２，３本を１束（たば）にして田んぼに植えます。

６月　イネは根元から茎を増やして大きくなります。これを「分（ぶん）けつ」といいます。

７月　穂（ほ）が出ることを「出穂（しゅっすい）」といいます。穂は花の集まりで、イネの「開花」は晴れた日の午前中に起こります。

８月　もみ殻（がら）の中で米粒が成長することを「登熟（とうじゅく）」といいます。葉や茎は緑色を失い、もみが熟してきます。

９月　１粒の種子から600粒ほどの米が「収穫（しゅうかく）」されます。植物の種子としての米は「休眠」し、発芽を待ちます。

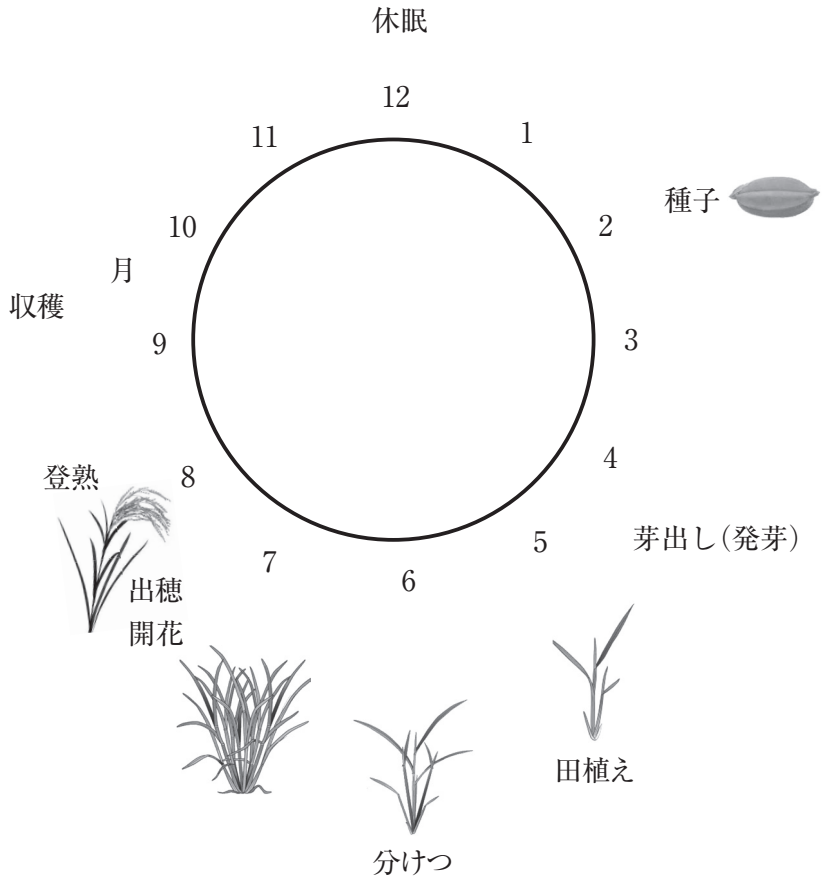


図１

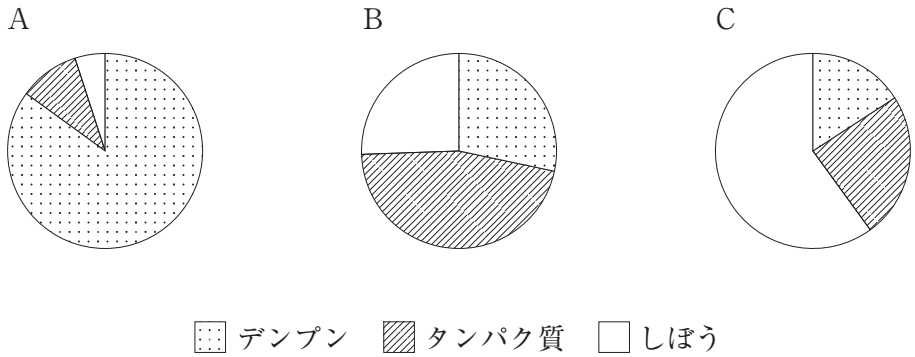


図２　種子の中の養分の重さの割合

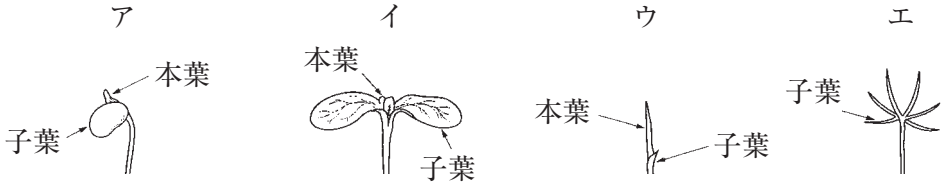
問１　イネの種子にふくまれる養分の重さの割合を表したものはどれですか。
図２のA～Cから選び、記号で答えなさい。

問２　種子にふくまれる養分の重さの割合が図２のBに近いものはどれですか。
次のア～カからすべて選び、記号で答えなさい。

ア．インゲンマメ　　イ．アブラナ　　ウ．トウモロコシ
エ．ヒマワリ　　オ．エンドウ　　カ．アズキ

問３　芽を浸した水の一日の平均温度を毎日足していき、合計がある温度に達したときに「発芽（芽出し）」が起きます。その合計温度を積算温度といいます。イネの芽出しの積算温度が100℃のとき、イネを５日間経ったときに一斉に芽出しさせるには水温を何℃に保つ必要がありますか。

問４　イネの発芽のようすを、次のア～エから選び、記号で答えなさい。



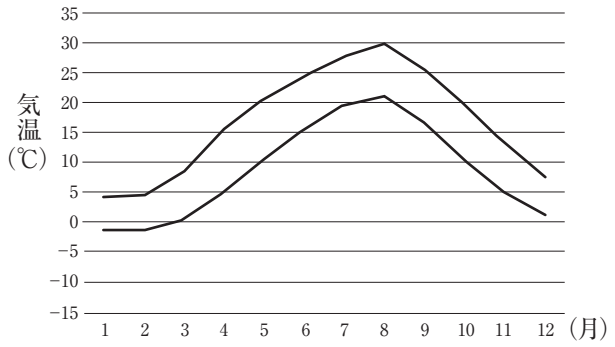
問５　次の説明はおいしいお米ができる条件を説明したものです。これについて、以下の問いに答えなさい。

登熟期の昼と夜の気温の差が大きいと、日中盛んに（　Ⅰ　）する一方で夜間の（　Ⅱ　）が抑えられ養分が十分にたくわえられて、収穫量が増えるとともに良い味になります。

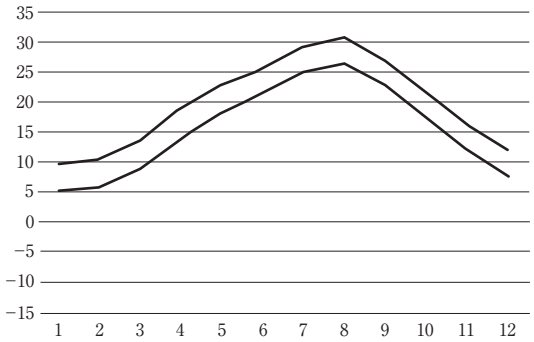
（１）　文中のⅠ、Ⅱに適する用語を答えなさい。

（２）　次のグラフは各月の最高・最低気温の変化を示したものです。上の説明をもとに、おいしいお米ができる気温の条件を満たすグラフを、次のア～エから選び、記号で答えなさい。

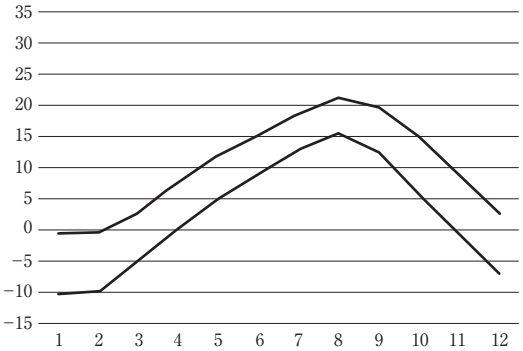
ア



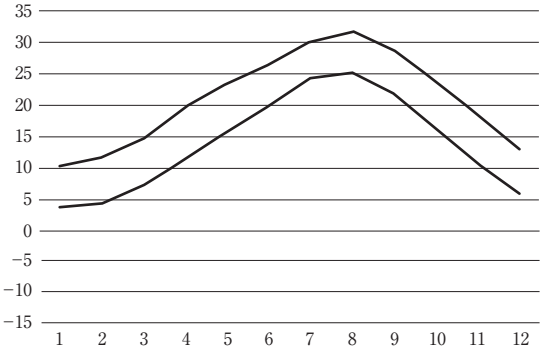
イ



ウ

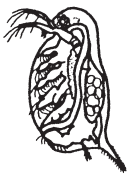


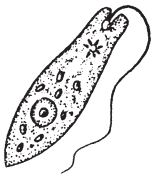
エ

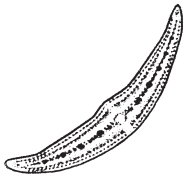


気象庁「気象統計情報」より

問6　水田には淡水にすむ小さな生物が見られます。顕微鏡を使って水田にいる小さな生物を観察したところ、次のア～エの生物がこの大きさで見られました。


ア．ミジンコ


イ．ミドリムシ


ウ．ミカヅキモ

エ．ゾウリムシ

（1）　最も低い倍率で観察したものを、ア～エから選び、記号で答えなさい。

（2）　光合成により自ら栄養をつくることができるものを、ア～エからすべて選び、記号で答えなさい。

問7　田植えを終えた頃、水田にすむミジンコを採取し水槽内で飼育しました。飼育時間と1 cm^3あたりのミジンコの数の関係は図3のようになりました。

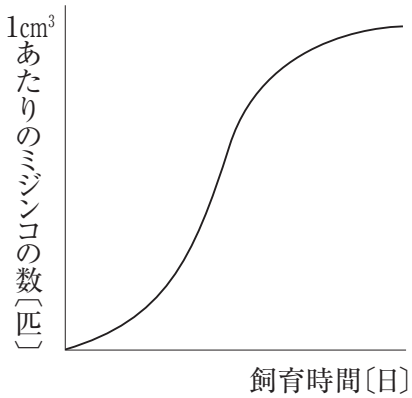
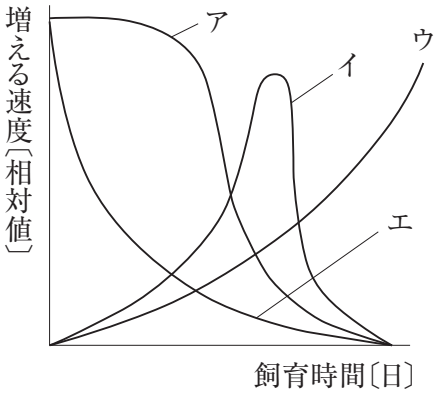


図3

（1）　図3で示されるように、一定の数を過ぎるとミジンコの増殖が抑えられます。その理由として考えられることを、句読点を含めて15字以内で記しなさい。

（2） 図3のようにミジンコの数が変化するとき、飼育時間とミジンコの増える速度の関係を表したグラフとして適当なものを、次の図中のア～エから選び、記号で答えなさい。



平成30年度　入学試験（２月２日実施）理科　解答用紙

1

問1	(1)	(2)	(3)	
問2	(1)図２　つなぎ	図３　つなぎ	(2)	(3)
問3	(1)	(2)	(3)	(4)
問4	(1)	(2)	(3)　→　→　→	(4)

2

問1	①　秒速　km	②　秒速　km	問2		
問3	秒	問4　秒	問5	秒	
問6	秒	問7　km	問8	km	

3

問1	m	問2　m	問3	秒速　m	
問4	秒速　m	問5　m地点	問6	m地点	
問7					

4

問1	→　→　→　→	問2	g		
問3					
問4	g	問5		問6	性　色
問7	(1)	(2)	問8　%	問9	%

5

問1		問2		問3	℃
問4		問5	(1) Ⅰ	Ⅱ	
問5	(2)	問6	(1)	(2)	
問7	(1)			(2)	

受験番号	氏　　名

得　点

東京農業大学第一高等学校中等部