

※解答は4枚目の解答らんに入力すること。この用紙の裏面は計算に使ってよろしい。

1 以下の問いに答えなさい。

問1 種や実を他の植物のものと比較して、タンパク質の割合が多い植物と、脂肪の割合が多い植物をそれぞれ次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

ア イネ イ ダイズ ウ アブラナ エ ジャガイモ オ サツマイモ

問2 私たちが、主に子葉の部分を食べっているものを次のア～カからすべて選び、記号で答えなさい。

ア ソラマメ イ ムギ ウ タマネギ エ ユリ オ イネ カ ダイズ

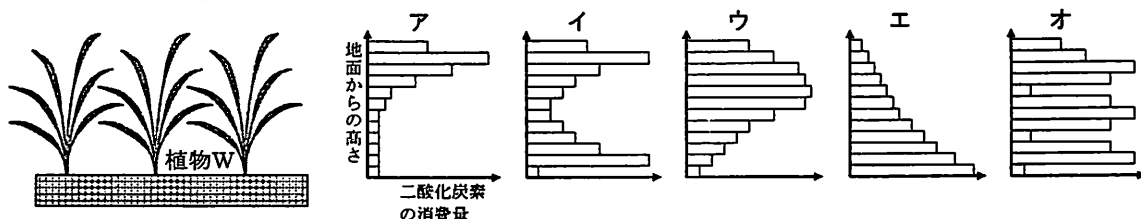
問3 イネが発芽するとき、一番先に出るのは、根、茎、葉のいずれですか。

問4 子葉が2枚の植物を次のア～オからすべて選び、記号で答えなさい。

ア ムギ イ イネ ウ アサガオ エ ヒマワリ オ トウモロコシ

問5 植物の成長に必要な5つの条件のうち、稲作において特に多く必要とする条件を1つ、語句で答えなさい。

問6 イネと似たような葉がつき、同じような高さの植物Wを下図のように畑に植え、数百本を育てました。その際①「夏の早朝や夕方」と②「夏の昼間」に、それぞれ畑の中央で、地面からの高さごとに植物Wが二酸化炭素を消費した量を計測してグラフにすると、どのような形のグラフになるでしょうか。①と②のそれぞれについて、適するグラフを次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。なお、グラフの横軸は二酸化炭素の消費量、縦軸は地面からの高さを表しています。



2 学校の屋上から遠くの景色を見て、北はどの方向だろうと考えました。方位磁針を使って調べましたが、方位磁針が小さいので、およその方向しかわかりませんでした。北の正確な方向を知るために、いろいろな方法で調べました。

問1 細長い磁石を3本つないでさらに長い磁石を作り、発泡ポリスチレンの板にのせて、屋上に置いた洗面器の水に静かに浮かべました。しかし、洗面器を置く場所によって方位磁針の示す方向が異なっていました。その理由は次のア～エのうちどれだと考えられますか。1つ選び記号で答えなさい。

ア 太陽の光のあたり方で場所により温度がちがったから。 イ 場所により風のあたり方がちがったから。
ウ 洗面器を置く場所のかたむきがちがっていたから。 エ 建物のいろいろな所に鉄が使われていたから。

問2 次に学校の北の方向に何があるかを調べるためにくわしい地図を用意しました。すると地図には「磁北」と「真北」が書かれていて、方位磁針の示す北(磁北)が正しい北(真北)からずれていることを知りました。このずれができる理由は何だと考えられますか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 地球の回転する軸がかたむいていて日本に季節があるから。 イ 日本が赤道と北極の間にあるから。
ウ 地球の中の磁石が地球の回転する軸とかがたむいているから。 エ 地球の中の磁石が毎日動くから。

問3 こんどは屋上の水平な場所に垂直に立てたぼうの太陽による影の動きを観察し、北の方向を調べました。このとき北の方向は、ぼうから見てどの方向ですか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 一番長くなる影の方向 イ 一番短くなる影の方向 ウ 一番長くなる影の反対方向 エ 一番短くなる影の反対方向

問4 ぼうの太陽による影は先がぼやけていて、影の方向や長さが決まらなかったです。影の先がぼやけた理由は何ですか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 太陽が大きさをもって見えているから。 イ 太陽が動くとき影がぼやけるから。
ウ 太陽が雲にかくれていたから。 エ 屋上の地面がざらざらしていたから。

3 図1のような、幅60cm、奥行き60cm、高さ80cmの直方体の上の面だけが開いている容器(ふちの厚みは考えないものとする)を用意し、雨水を容器にためる実験をします。下の①～⑥にあてはまる数を答えなさい。雨は同じ強さで降り続けており、水平な地面のどの場所にも1cm²に1秒あたり $\frac{1}{3600}$ gの雨が降っています。また風はなく、全ての雨滴はどの高さにおいても毎秒5mの速さで地面に垂直な方向に落下しているものとします。

問1 この容器を1分間置いておきます。この間に容器にたまった雨水の量は①gです。このたまった雨水は、最初の時刻に容器の上の幅60cm、奥行き60cm、高さ②mの空間にあった雨滴が集まったものです。

問2 容器を真上の方向に速さ毎秒2mで1分間移動させます。この間に容器にたまった雨水の量は③gです。

問3 図2のように、容器を右側の面A(奥行き60cm、高さ80cm)に垂直な方向に速さ毎秒2mで1分間移動させます。この間に容器にたまった雨水の量は④gです。またこの間に面Aにあたる雨水の量は⑤gです。

問4 図3のように容器をかたむけたまま、水平方向に速さ毎秒2mで1分間移動させます。この間に容器にたまった雨水の量は⑥gです。

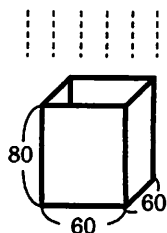


図1

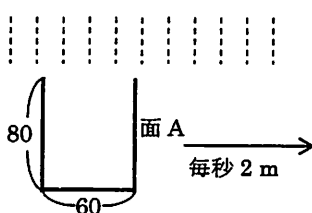


図2 (真横から見た図)

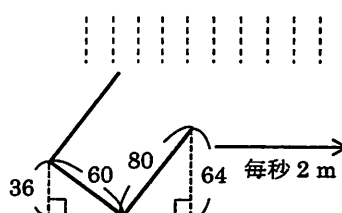


図3 (真横から見た図)

※解答は4枚目の解答らんに記入すること。この用紙の裏面は計算に使うべし。

- 4 右のグラフは、固体A～Cが0℃から80℃までの間の温度で水100gに溶けることのできる最大の重さ(単位 g)を表したものです。

問1 溶け残りを含む水溶液から、溶け残った固体を分離する方法に「ろ過」があります。以下の文は、ろ過の操作の説明文です。操作の方法がよくわかるように、①と②にそれぞれあてはまる語句を書きなさい。

円形のろ紙を①。次に、ろ紙をろうとおしつけてから、②。そして、ろうと台にビーカーとろうとを置き、液をガラス棒に伝わせて、ろうとに少しずつ入れる。この際、ろうとの先の長い方をビーカーの内側につける。

問2 固体Aを80℃で溶かせるだけ溶かした水溶液200gがあります。この水溶液を20℃まで冷やしてからろ過を行ったとき、最大で何gの固体Aを取り出すことができますか。小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。ただし水100gに対して、固体Aは20℃では32gまで、80℃では167gまで溶けることができます。

問3 水溶液に溶けている固体を取り出す方法として、方法1「蒸発皿に水溶液を入れて、実験用ガスコンロで加熱する」、方法2「蒸発皿に水溶液を入れて、風通しのよいところで数日間放置する」の2つの方法があります。方法1と方法2を比べると、得られた固体の様子にどのような違いがありますか。25字以内で書きなさい。(字数には句読点を含みます。以下同じ)

問4 不純物として約1%の重さの固体Bを含む、固体A(以下、混合物という)があります。この混合物から、純粋な固体Aをできるだけ多く取り出す手順を説明した以下の文で、①のアとイ、②のウとエのうちそれぞれ適切なものを選びなさい。ただし、水100gには、複数の種類の物質を同時に、上のグラフに表された量まで溶かすことができます。

混合物を、①アできるだけ温度の高い イあまり温度の高くない、②ウなるべく多い量の エなるべく少ない量の)水で溶かし、温度を下げていくと、固体Aだけが溶けなくなって出てくるので、これをろ過により取り出すことができる。

問5 (1) 次のア～ウのうち、問4と同じ方法では純粋な固体をほとんど取り出すことができないと考えられるものを1つ選びなさい。

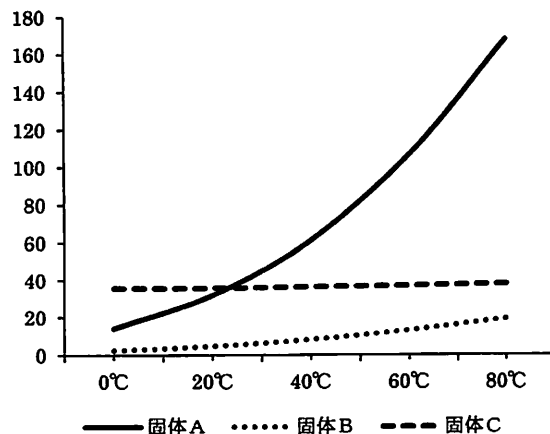
ア 不純物として約1%の重さの固体Cを含む固体Aから、固体Aのみを取り出す。

イ 不純物として約1%の重さの固体Aを含む固体Bから、固体Bのみを取り出す。

ウ 不純物として約1%の重さの固体Bを含む固体Cから、固体Cのみを取り出す。

(2) (1)でその答えを選んだ理由を、数値を使わずに、25字以内で書きなさい。

水100gに溶ける固体の重さ(単位 g)



- 5 地球上には「植物」と「植物を食べる植物食性動物」と「植物食性動物を食べる肉食性動物」が存在します。下図は日本付近の、大型のコンブが育つような寒い海域に生息する生物の「食べる—食べられる」の関係を矢印で示したものです。

問1 図の③～⑦にあてはまる生物として適当なものをそれぞれ次のア～オから選び、記号で答えなさい。

ア シャチ イ ウニ ウ ラッコ エ アザラシ オ 大型のコンブ

問2 図のような「食べる—食べられる」の関係では、おおむね光合成を行う生物から矢印が始まります。図中には「植物プランクトン」から出る矢印が書かれていません。植物プランクトンを食べる生物として最も適当なものを図の①～⑦から1つ選び、番号で答えなさい。

問3 近年の人口増加とそれにもなう漁獲量の増加が、他の生物の生息数を減少させます。漁獲量が増加し、シャチの生息数に目立った変化がなかった場合、生息数が減る生物を図の③～⑦からすべて選び、番号で答えなさい。

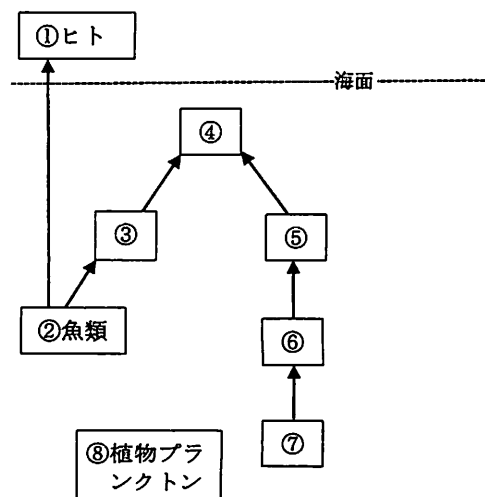
問4 この海域の魚類資源を保つために行う以下(1)～(5)の手法について、有効ならば○を、有効でなければ×を、それぞれ書きなさい。なお、増減は右図をもとに考えるものとします。

- (1) 下水処理場を大幅に増やして海が富栄養化しないようにする。
- (2) ラッコの禁漁をより徹底する。
- (3) 網目の大きい漁網を使用したり、魚の産卵時期に禁漁期間を設けたりする。
- (4) シャチをできる限り捕獲し、水族館で飼育する。
- (5) 大型魚類を養殖するために、小型魚類をエサにする。

問5 地球温暖化による海水温の上昇を放置した場合、この海域に生息する魚類はどのようなになると予想されますか。次の文で、①のアとイ、②のウ～カのうちそれぞれ適切なものを選び、記号で答えなさい。

現在この海域に生息している種類の魚は①ア増加 イ減少し、他の種類の魚が②ウ北東の海 エ南西の海 オ深海 カ太平洋の中央あたりから移住してくる。

問6 大型のコンブが減少した場合、コンブをねぐらとしているラッコや産卵場所としている魚類の減少をまねきます。このように生物の生息数の増減は「食べる—食べられる」以外のことも関係していて簡単ではありません。では、この海域の生物の生息数が安定するためには、どの生物が存在しなければ一番都合がよいでしょうか。図の①～⑦から1つ選び、番号で答えなさい。



※解答は4枚目の解答らんに入力すること。この用紙の裏面は計算に使ってよい。

- 6 3.2%の過酸化水素水 10g に、二酸化マンガンを加えて酸素を発生させ、発生した酸素の体積を時間とともに測定しました。表1はその結果です。この表は、それぞれの時間における過酸化水素水中に含まれる過酸化水素の量(g)も表しています。なお、酸素の体積はすべて同じ条件で測定しました。この実験に関して、以下の問いに答えなさい。

表 1

経過時間(分)	0	3	6	9
発生した酸素の体積(cm^3)	0	56	84	98
過酸化水素水中の過酸化水素の量(g)	0.32	0.16	①	0.04

問1 次のア～オの文から、正しいものをすべて選び、記号で答えなさい。

- ア 空気の約 80%が酸素である。
 イ 酸素はものを燃やすはたらきがあり、燃えると酸素はすべて二酸化炭素になる。
 ウ 鉄がさびるのは空気中の酸素が関係している。
 エ 雨水が弱い酸性を示すのは、空気中に酸素が含まれるからである。
 オ 酸素は水には全く溶けない。

問2 表1の①にあてはまる数値を答えなさい。

問3 次の表2は、表1の結果を、3分間ごとに発生した酸素の体積と、その間の過酸化水素水中の過酸化水素の平均量(g)について整理したものです。表2の②、③にあてはまる数値を答えなさい。

表 2

時間の間隔(分)	0～3	3～6	6～9
3分間に発生した酸素の体積(cm^3)	56	28	②
過酸化水素水中の過酸化水素の平均量(g)	0.24	③	0.06

問4 表2について、3分間ごとに発生する酸素の体積(cm^3)と、その間の過酸化水素水中の過酸化水素の平均量(g)との間にはどのような関係がありますか。

問5 実験開始から 15 分経過するまでの間に、発生した酸素は何 cm^3 になりますか。

問6 実験開始から、過酸化水素水中に残っている過酸化水素がなくなるまでの間に、発生する酸素は何 cm^3 になりますか。

問7 4.8%の過酸化水素水 10g を用いて同様の実験を開始した場合、過酸化水素水中に残っている過酸化水素が 0.24g になるのは実験開始から何分後ですか。

- 7 小さい物体を水平方向に発射すると、物体は、水平方向(横方向)には「一定の速さの運動」をし、鉛直方向(下方向)には「しだいに速くなる運動」をします。高さ 45m から発射した場合、空気の抵抗を無視すると物体の軌道は図1の曲線のようになります。図1の横軸と縦軸の値の単位はメートルです。図1には発射速度 5m/秒、10m/秒、15m/秒、20m/秒、25m/秒、30m/秒に応じた6本の曲線が描かれています。たとえば、左から2本めの曲線は発射速度 10m/秒のもので、その曲線上の3個の●(黒丸)は、発射 1秒後、2秒後、3秒後の位置を表しています。図1をもとにして以下の問いに答えなさい。(「毎秒5メートル」を「5m/秒」と書きます)

問1 図2のように、高さ45mの壁の頂点から物体を水平方向に速さ15m/秒で発射します。

- (1) 物体が地面に落下する地点はその壁から何mの距離ですか。
 (2) 物体が地面に落下するのは発射してから何秒後ですか。

問2 図3のように、高さ45mの第一の壁から50m離れた位置に、高さ40mの第二の壁が、第一の壁と平行に立っています。

- (1) 第一の壁の頂点から水平方向に物体を発射し、接触することなく第二の壁を越えさせるためには、最低いくらの発射速度が必要です。ただし第二の壁の厚さを5mとします。
 (2) 第一の壁の頂点から水平方向に速さ25m/秒で物体を発射します。物体は第二の壁に当たってはねかえり、地面に落下します。落下地点は第一の壁から何mの距離ですか。ただし、壁に当たる物体は、鏡の反射のようなはねかえり方をするものとします。
 (3) 第一の壁の頂点から、図1のように水平方向に速さ5m/秒、10m/秒、15m/秒、20m/秒、25m/秒、30m/秒で、6個の物体を同時に発射します。空中で衝突した物体どうしは衝突した瞬間に消滅するものとする、最終的に物体が落下するのはどの地点でしょうか。落下地点を図1の横軸の数字で、すべて答えなさい。

問3 図2にもどり、高さ45mの壁の頂点から、物体を水平方向に速さ10m/秒で発射します。その1秒後に、2つめの物体を同じ壁のある高さの点から水平方向に、ある速さで発射したところ、地面から高さ25mの空中で2つの物体は衝突しました。2つめの物体を発射した高さとは速さはいくらでしたか。

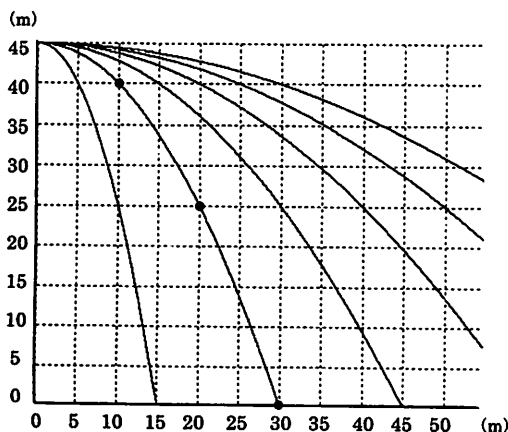


図1

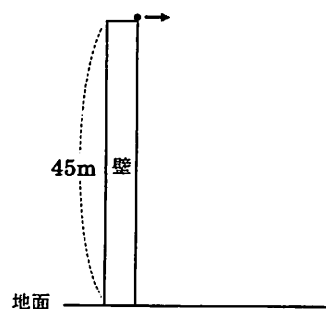


図2

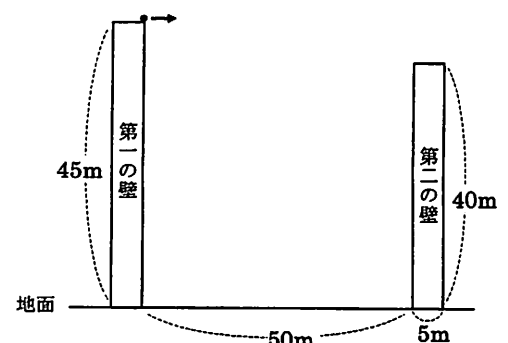


図3

受験番号

※この用紙の下部分は解答らんです。左に受験番号を必ず記入すること。

解 答 ら ん

1	問 1	タンパク質	脂肪	問 2		問 3		問 4	
	問 5		問 6	①	②				

2	問 1		問 2		問 3		問 4	
---	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--

3	問 1	①	②	問 2	③
	問 3	④	⑤	問 4	⑥

4	問 1	①	②
	問 2		
	問 3		
	問 4	①	②
	問 5	(1)	
	問 5	(2)	

5	問 1	③	④	⑤	⑥	⑦	問 2		問 3	
	問 4	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	問 5	①	②	問 6

6	問 1		問 2	①	問 3	②	③	問 4	
	問 5	cm ³	問 6	cm ³	問 7	分後			

7	問 1	(1)	(2)	問 2	(1)	(2)	(3)	問 3	高さ	速さ
		m	秒後		m/秒	m			m	m/秒