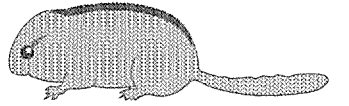


※解答は4枚目の解答らんに記入すること。この用紙の裏面は計算に使うてよろしい。

- 1 日本の森の中には、多くの動物たちが住んでいます。近年では、①アライグマやツキノワグマ、イノシシのように、人里に現れる動物たちが増えてきています。一方、私たちが探しても見つけにくいヤマネのような小動物もいます(図)。ヤマネは体長5cm、しっぽをふくめて10cmくらいの小型ほ乳類で、ふだんは樹の中や樹の上、まれに山小屋などにも巣をつくり、主に夜間に活動しています。ヤマネは②果実や種子、木の实、昆虫、花粉などを食べますが、春と夏には、その季節に最も多く手に入る食べ物を優先的に食べています。秋になると糖分を多くふくむものをたくさん食べて脂肪をつけ、温度が下がってくると冬眠します。

- 問1 下線部①の動物たちが人里におりてくる主な理由を6文字以内で答えなさい。(文字数には句読点を含みません。以下同じ。)
- 問2 クマとヤマネは冬眠する前に、たくさん糖分を取り入れ、ある臓器で糖分を脂肪に変えて、体内にたくわえます。この働きをする臓器の名前を、次のあ～かから選び、記号で答えなさい。 あ 口 い 胃 う 肝臓 え 小腸 お 大腸 か 腎臓
- 問3 下線部②のヤマネの食べ物について、次の問いに答えなさい。
- (1) 下線部②の食性は、ヤマネが生きていく上でどのような利点がありますか。必ず「季節」という語句を入れて、15文字以内で答えなさい。
- (2) ヤマネが春と夏に、もっとも多く食べると考えられるものを、次のあ～おからそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。
- あ 果実 い 種子 う 花粉 え 昆虫 お 木の实
- 問4 ヤマネが昆虫を食べるとき、大きさに関わらず、非常にかたい外骨格を持つ昆虫をさける傾向があります。ヤマネがさけると思われる昆虫の成虫を、次のあ～かから2つ選び、記号で答えなさい。
- あ ハエ い オオクワガタ う 蚊 え チョウ お セミ か カブトムシ
- 問5 野生のヤマネの寿命は長くても3年とされています。ある年の春、ある山で、ヤマネが100匹生まれたとします。これをグループTとします。



期間	出生～0.5年まで	0.5年～1.0年	1.0年～1.5年	1.5年～2.0年	2.0年～2.5年	2.5年～3.0年
期間の生存率	80%	80%	50%	50%	25%	25%
期間終了時の残り	80匹	64匹	?匹	?匹	?匹	?匹

- (1) ヤマネの半年ごとの生存率と生き残り数が表のように示されるとすると、3.0年後まで生き残っているのは、グループTの中で何匹ですか。
- (2) ヤマネは生まれてから1.0年後と2.0年後に、生きている限りは、それぞれ同数の子供を産むと仮定します。1匹のメスが1回の出産機会あたり、平均で何匹の子供を産めば、グループTのヤマネが、一生のうちに出産する子供の数の合計が100匹となるのでしょうか。ただし、メスとオスは常に同数とし、孫は合計には入れないものとします。
- 問6 ヤマネが人間には見つかりにくい理由を、問題文を参考に、生活場所以外について、7文字以内で答えなさい。
- 問7 ヤマネのすみかや活動時間などから判断して、より天敵となりやすいものを次のあ～くから3つ選び、記号で答えなさい。
- あ キツネ い オオカミ う テン え フクロウ お イノシシ か ヘビ き トナカイ く タヌキ

- 2 厚さが 0.5mm で均一なアルミニウム板と鉄板があります(図)。それぞれの金属板から、一辺 5mm の正方形の金属片をいくつか切り取り、うすい塩酸に溶かして発生する気体の体積を調べる実験を行いました。



アルミニウム板



鉄板

発生した気体の体積(mL)

金属片の数	1	2	3
実験 1	45	90	120
実験 2	42	84	120

- 実験 1 3本の試験管に、それぞれうすい塩酸 10mL をはかりとり、1本目の試験管には切り取ったアルミニウム片を1つ、2本目の試験管にはアルミニウム片を2つ、3本目の試験管にはアルミニウム片を3つ入れ、発生した気体の体積をはかりました。
- 実験 2 別の3本の試験管に、それぞれうすい塩酸 10mL をはかりとり、1本目の試験管には切り取った鉄片を1つ、2本目の試験管には鉄片を2つ、3本目の試験管には鉄片を3つ入れ、発生した気体の体積をはかりました。
- 実験の結果は表のようになりました。なお、気体の体積はすべて同じ条件ではかりました。

- 問1 この実験で発生した気体の名前を答えなさい。
- 問2 この実験で発生した気体について、次のア～オの説明のうち、誤りをふくむものをすべて選び、記号で答えなさい。
- ア 水には溶けにくい。 イ 無色で刺激臭がある。 ウ 空気より軽い。 エ 燃える。 オ ろうそくが燃えた後に生じる。
- 問3 アルミニウムと鉄についてのア～オの文のうち、誤りをふくむものを1つ選び、記号で答えなさい。
- ア 一辺 5mm の正方形の金属片1つの重さは、鉄の方がアルミニウムより大きい。
- イ 鉄板は電気を通すが、アルミニウム板は電気を通さない。
- ウ 水酸化ナトリウム水溶液にアルミニウムは溶けるが、鉄は溶けない。
- エ アンモニア水には、アルミニウムも鉄も溶けない。
- オ アルミニウム板も鉄板も折り曲げることができる。
- 問4 次の(1)、(2)の金属片1つを、実験に用いた金属板から切り取り、うすい塩酸 10mL を入れた別々の試験管に入れたとき、それぞれ発生する気体の体積は何 mL ですか。
- (1) 一辺 8mm の正方形のアルミニウム片
- (2) 一辺 9mm の正方形の鉄片
- 問5 この塩酸 10mL に溶ける最大の正方形のアルミニウム片と鉄片について、その正方形の面積を比較するとアルミニウム片の面積は鉄片の面積の何倍ですか。小数第三位を四捨五入して、小数第二位まで答えなさい。
- 問6 この塩酸 10mL に一辺 5mm の正方形の鉄片2つを入れた試験管に、さらにアルミニウム片を加えて 120mL の気体を発生させたい。アルミニウム板から新たに長方形の金属片を切り取って加えるとき、一方の辺の長さを 5mm とすると他の辺の長さは少なくとも何 mm 必要ですか。

※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ってよろしい。

3 ある平野に、水中の昆虫を食べる魚がいる池(以下「いる池」)と、いない池(以下「いない池」)があります。2 つの池のまわりには、ある同じ植物が大規模にほぼ同数生育しています。この植物は自家受粉できず、1 種類の昆虫だけが受粉に関わっています。この「花粉を運ぶ昆虫」は、ある「別の昆虫」に食べられ、さらにこの「別の昆虫」は「魚」に食べられることがわかっています。「花粉を運ぶ昆虫」から「魚」までの『食べる・食べられる』の関係が、この植物が「種子」を作ることにどのような影響をおよぼしているかを調査しました。ただし、この 2 つの池は魚がいるかどうか以外の条件は全く同じだったとします。

問 1 (1) 昆虫の生息する場所は、幼虫と成虫で異なる場合があります。次にあげる昆虫 A～D の生息場所をそれぞれ右の表の A～ウから選び、記号で答えなさい。

	幼虫の生息場所	成虫の生息場所
A	地中	空をふくむ陸上
イ	地表面	空をふくむ陸上
ウ	水中	空をふくむ陸上

A セミ B テントウムシ C コオロギ D カブトムシ

(2) 昆虫が次の①～③のとき、どのような活動をしますか。下の A～ウからそれぞれあてはまるものをすべて選び、記号で答えなさい。

① 幼虫が地中で過ごすとき ② 幼虫が水中で過ごすとき ③ 成虫が空をふくむ陸上で過ごすとき

A 生息域の拡大 イ 繁殖相手の確保 ウ からだの成長に必要なエサ探し

問 2 本文の「別の昆虫」にあてはまる昆虫の名前を 1 つ答えなさい。

問 3 「別の昆虫」の数を調べたいと思います。池の水を抜くことは不適切なので、次のような方法を試しました。

魚の「いない池」で「別の昆虫」を 21 匹捕まえ、それらに目印をつけて放しました。後日 30 匹捕まえると、うち 3 匹に目印がついていました。「いない池」には「別の昆虫」は全部で何匹生息していたと推測できますか。ただし「別の昆虫」は川から流入・流出せず、新たに誕生することはありません。また、まんべんなく行動し、捕まることによる影響もないものとします。

問 4 下線部の調査の方針として最も適切と思われるものを、次の A～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

A それぞれの池周辺の昆虫を追跡することで巣を発見し、内部の昆虫の数を数える。

イ それぞれの池周辺に分布している植物を区画に分け、一つの区画に飛んでいる昆虫の数から、全体数を推測する。

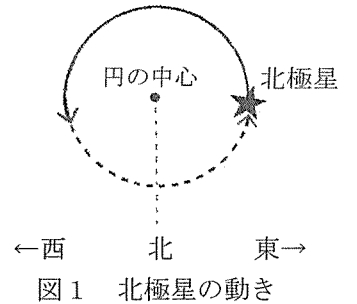
ウ それぞれの池周辺の植物をすべて刈り取り、種子の数をすべて数え上げる。

エ それぞれの池周辺の植物を同数刈り取り、植物 1 本あたりの種子の数から、全体数を推測する。

問 5 ある年、それぞれの池の周囲の (1) 夏の「別の昆虫」の数、(2) 秋の「種子」の数を調べたところ、どのようであったと考えられますか。それぞれについて、適切なものを次の A～ウから 1 つずつ選び、記号で答えなさい。

A 「いる池」のほうが多い。 イ 「いない池」のほうが多い。 ウ どちらの池も同じ。

4 夜に方位を知るのに、北の空にあって動かない北極星を使うとよいといわれますが、実は北極星も少しだけ動きます。たとえば図 1 のように、ある日の北極星は円を描いてほぼ 1 日(23 時間 56 分)で一周します。そのうち半分ほどは昼間なので空が明るく、北極星は見えません。円の中心の方位が真北です。この円の大きさは満月の見えている大きさの約 4 倍の直径があります。



問 1 望遠鏡で北極星の動きを観察し、正確な北の方位を求めることにしました。ただし望遠鏡の台には、望遠鏡の向いている「方位」と「高さ」を角度ではかるためのめもりがついています。北極星が一番高くなったとき(南中といいます)は、北極星は真北にあるので、望遠鏡で北極星を真ん中にとらえ、そのまま望遠鏡を下の方におろしてくれば地上の風景のどこが真北になるかわかります(図 2)。北極星の南中する時刻を先生に調べてもらったところ、その日は午前 9 時 20 分でした。この時刻では空が明るくて北極星が肉眼では見えません。その日に正確な北の方位を求めるにはどうすればよいですか。次の A～エから最も適切な方法を記号で答えなさい。

A 午前 9 時 20 分に望遠鏡の倍率を一番高くして北極星を観測し、その真下の方位を求める。

イ 午前 9 時 20 分に望遠鏡の倍率を一番低くして北極星を観測し、その真下の方位を求める。

ウ 午後 3 時 19 分と翌日の午前 3 時 17 分に北極星を観測し、その 2 つの方位の真ん中の方位を求める。

エ 午後 9 時 18 分に北極星を観測し、その真下の方位を求める。

問 2 北極星の南中する時刻がわからない場合、北極星の高さが最も高くなったときか、最も低くなったときの北極星の方位を求めようとしたのですが、うまくいきませんでした。その理由について述べた次の文の A, B の { } にあてはまる適切な語句を選んで、記号で答えなさい。

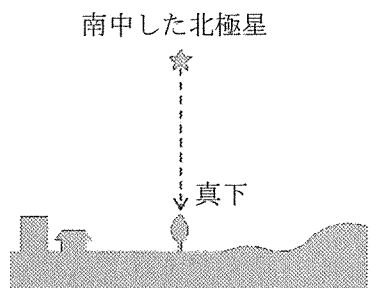


図 2 真北の求め方

北極星が最も高くなる頃や最も低くなる頃は、北極星の高さの変化は A {ア 1 日で一番大きい イ ほとんどない} が、方位の変化は B {ウ 1 日で一番大きい エ ほとんどない} から、最も高くなったときや最も低くなったときの方位が決めにくい。

問 3 次に、北極星が最も東に来たときと、最も西に来たときの真ん中の方位を求めることを考えました。この方法で一晩のうちに求めるには、どのような条件が必要ですか。次の文の C, D の { } にあてはまる適切な語句を選んで、記号で答えなさい。

この方法では北極星が円を半周しなくてはならず、C {ア 夜が長い秋から春にかけて イ 昼が長い春から秋にかけて ウ 昼と夜の長さがほぼ等しい春と秋} の季節にしかできない。しかも夕方に北極星が D {エ 最も高くなっているか低くなって オ 最も東か西に来て} いる必要がある。

問 4 実は北極星を使わずに、北斗七星やカシオペア座の星を使っても、正確な北の方位を求めることができます。次の A～ウから 1 年中使える方法を 1 つ選んで、記号で答えなさい。

A 夕方に北の空で北極星の右上に見える星の高さと方位をはかり、その星が北極星の左上で再び同じ高さになったときの方位をはかり、2 つの方位の真ん中をとる。

イ 夕方に北の空にある星の方位をはかり、11 時間 58 分後にその星の方位を再びはかり、2 つの方位の真ん中をとる。

ウ 夕方に北の空で地平線に沈みかけている星の方位をはかり、次にその星が東側の地平線から昇ってくるときの方位をはかり、2 つの方位の真ん中をとる。

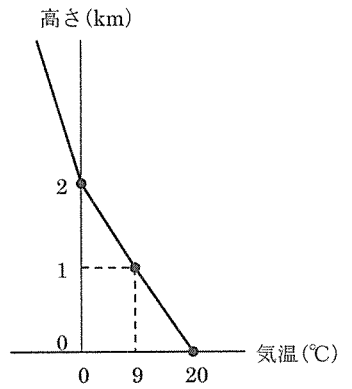
※解答は4枚目の解答らんに入力すること。この用紙の裏面は計算に使ってよろしい。

- 5 夏の暑い日に見られる積乱雲(入道雲)は、上空まで大きく雲が発達します。ここでは、どんな範囲の高さに雲ができるかを考えます。説明をよく読んで、以下の問いに答えなさい。

気温は上空にいくほど低くなります。いま、地上からの高さ^{はんい}と気温との関係が表1のようになっているものとします。右図はこの関係をグラフにしたものの一部で、表1に示された値を表す点の間はそれぞれ直線で結ばれていて、グラフは3本の折れ線になっています。

高さ(km)	気温(℃)
0	20
1	9
2	0
12	-35

表1



- 問1 地上 0.5km の高さでの気温は何℃ですか。

風でふき上げられるなどして、上昇^{じょうしょう}する空気のかたまりの温度は、周囲の気温と関係なく、1km 上昇するごとにきまった割合で下がります。この割合は、雲ができずに上昇するときには 1km につき 10℃、雲ができながら上昇するときは、水蒸気が水になるときに熱を放出するので 1km につき 5℃です。

- 問2 地面で温度 20℃の空気のかたまりが風などによって地上 0.5km の高さまでふき上げられたとします。この高さでは、まだ雲ができないとして、空気のかたまりの温度は何℃になりますか。

空気のかたまりの温度が下がって、小さな水滴^{すいてき}ができると雲になります。空気の温度と湿度に応じて、その空気の温度を何度まで下げると水滴ができるかがきまっていて、温度 20℃、湿度 60%の空気のかたまり(以下 X とよぶ)では、12℃まで温度を下げると水滴が生じます。表2は X が地面から上昇していくときの、高さ^{しつど}と X の温度の関係を表します。

高さ(km)	X の温度(℃)
0	20
(ア)	12
2	(イ)

表2

- 問3 X が地面から上昇していくと、地上何 km で雲ができはじめますか。(表2 (ア))
問4 X が地上 2km の高さまで上昇したときに、その温度は何℃になりますか。(表2 (イ))

たとえば地上 2km の高さでは、周囲の気温よりも、上昇した X の温度の方が高く、X に上向きの力がはたらき上昇が続きます。もし、周囲の気温よりも、上昇した X の温度が低くなることがあれば、下向きの力がはたらき上昇が止まります。したがって、上昇した X の温度が周囲の気温と等しくなる高さが雲のできる高さの上限となります。

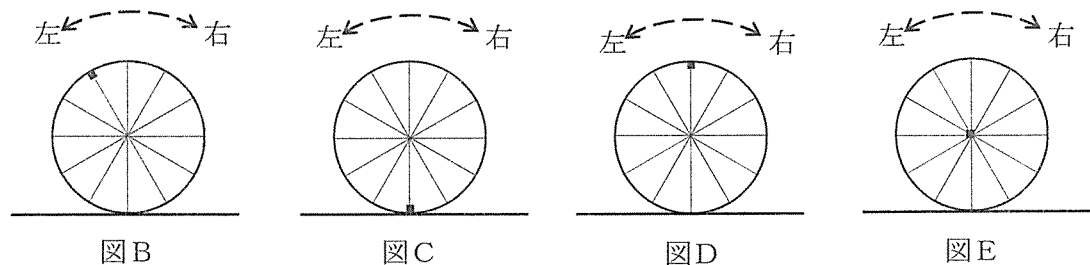
- 問5 X が上昇してできる雲の高さの上限は地上何 km ですか。

- 6 右の図Aのような、円形の枠^{わく}の内側に小さなおもりを1つつけた物体を考えます。円形枠内の直線は中心から30度ずつで描かれています。図Bのように、この物体を水平面上に置いて、静かに手をはなすと、物体は左に転がります。手をはなす前の物体の置き方によって、手をはなした直後の物体の動きはいろいろ異なり、次のア～オの5種類の動きが考えられます。ただし、物体は置かれた面の上を自由に転がることはできますが、すべることはないものとします。また、物体の重さはおもりの重さだけを考え、それ以外の部分の重さは無視します。

- ア 左に転がる。 イ 右に転がる。
ウ 安定なつりあいになる(静止し、右や左に少し転がしても元にもどろうとする)。
エ 不安定なつりあいになる(静止するが、右や左に少し転がすと元にもどらずにその方向に転がっていく)。
オ 中立のつりあいになる(静止し、右や左に少し転がしてもそこで静止させることができる)。

たとえば図Bの場合はア、図Cの場合はウ、図Dの場合はエ、図Eの場合はオです(図Eではおもりは円形枠の中心につけられている)。

ア～オのちがいは「物体を少しだけ転がしたときのおもりの高さの変化」に関係があります。このことを参考にして以下の問いに答えなさい。

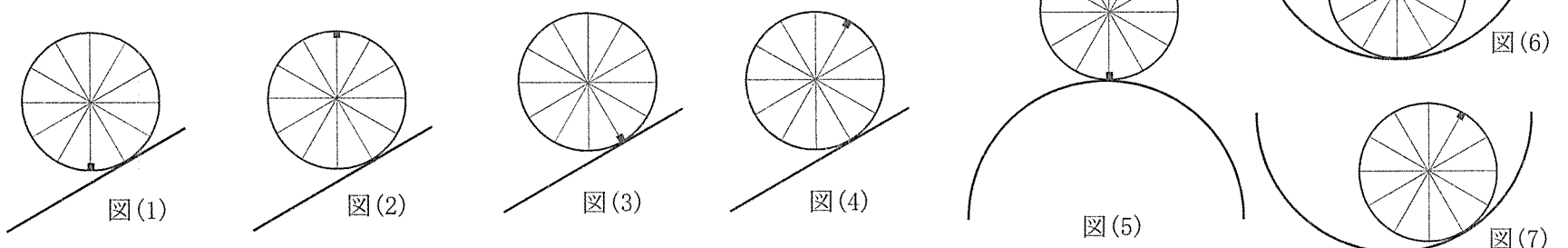


- 問1 下の図(1)～図(4)のように、物体を斜面上^{しやうめん}に置き、手をはなすと物体の動きはどうなるでしょうか。それぞれ上のア～オから選び、記号で答えなさい。

図(1)おもりは下にある。 図(2)おもりは上にある。 図(3)おもりは接点にある。 図(4)おもりは接点の真上にある。

- 問2 今度は図(5)～図(7)のように、物体を、固定された大きな半円形の枠上に置き、手をはなすと物体の動きはどうなるでしょうか。それぞれ上のア～オから選び、記号で答えなさい。ただし大きな枠の半径の長さは、物体の半径の2倍です。

図(5)おもりは下にある。 図(6)おもりは上にある。 図(7)おもりは接点の真上にある。



受験番号

※左に受験番号を必ず記入すること。

解 答 ら ん

1

問 1							問 2	
問 3	(1)							
問 3	(2)	春		夏		問 4		
							問 5	(1)
								匹
							(2)	
								匹
問 6							問 7	

2

問 1		問 2		問 3	
問 4	(1)		(2)		
		mL		mL	問 5
					倍
				問 6	
					mm

3

問 1	(1)	A	、	B		C		D		(2)	①		②		③	
問 2				問 3			匹	問 4			問 5	(1)		(2)		

4

問 1		問 2	A		B		問 3	C		D		問 4	
-----	--	-----	---	--	---	--	-----	---	--	---	--	-----	--

5

問 1		℃	問 2		℃	問 3		km
問 4		℃	問 5		km			

6

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