

令和7年度 弘学館入学試験

中学校 理科問題

1 以下の問 1～問 5 に答えなさい。

家庭用の燃料には、都市ガス（主にメタンを含む）やLPガス（主にプロパンを含む）などがあり、メタンやプロパンは炭素と水素だけからできているので炭化水素とも呼ばれています。

ある体積のメタンの重さは 16g であり、メタン 16g には、炭素が 12g と水素が 4g 含まれています。また、16g のメタンと同じ体積のプロパンの重さは 44g であり、プロパン 44g には、炭素が 36g、水素が 8g 含まれています。これらをまとめたのが表 1 です。

炭化水素を十分な空気があるところでしっかりと燃やす（完全燃焼させる）と含まれている炭素はすべて空気中の酸素と反応して二酸化炭素になり、含まれている水素はすべて空気中の酸素と反応して水になります。このとき、12g の炭素からは 44g の二酸化炭素が、2g の水素からは 18g の水ができます。これらをまとめたのが表 2 です。そして、これらの反応が起こるときに、とても大きな熱を発生するので、家庭用の燃料に用いられています。それぞれの炭化水素を、ある重さだけ燃やして 10L の水を温めたときに上がる温度（℃）をまとめたのが 表 3 です。

表 1

炭化水素名	ある同じ体積の炭化水素の重さ	含まれる炭素の重さ	含まれる水素の重さ
メタン	16g	12g	4g
プロパン	44g	36g	8g

表 2

燃えるもの	燃えるものの重さ	燃えてできたもの	燃えてできたものの重さ
炭素	12g	二酸化炭素	44g
水素	2g	水	18g

表 3

炭化水素名	燃やす炭化水素の重さ	10L の水を温めたときに上がる温度
メタン	16 g	21 ℃
プロパン	44 g	53 ℃

問 1 10L の水の温度を 10 ℃だけ上げたいとき、完全燃焼させる重さが少ないのは、メタンとプロパンのどちらであるか、答えなさい。

問 2 メタン 16g が完全燃焼するとき、空気中から使われた酸素の重さを求めてみたい。次の文章中の（ ① ）～（ ③ ）に最も適当な値を整数で答え、文章を完成させなさい。

表 1 より、メタン 16g には、12g の炭素と 4g の水素が含まれていることがわかります。これらの値と表 2 から、12g の炭素からは（ ① ）g の二酸化炭素ができ、4g の水素からは（ ② ）g の水ができることがわかります。炭素が二酸化炭素になったとき、水素が水になったときに増えた重さは、空気中から使われた酸素の重さになります。よって、メタン 16g が完全燃焼するとき、空気中から使われた酸素の重さは（ ③ ）g と考えられます。

問 3 メタン 8g を完全燃焼させたとき、発生する二酸化炭素と水の重さをそれぞれ答えなさい。小数になったときは小数第 1 位を四捨五入して整数で求めなさい。

問 4 二酸化炭素が 88g 発生したとき、何 g のメタンが完全燃焼しているか。小数になったときは小数第 1 位を四捨五入して整数で求めなさい。

問 5 プロパン 88g が完全燃焼するとき空気中から使われる酸素の重さは、メタン 16g が完全燃焼するとき空気中から使われる酸素の重さの何倍になるか。小数になったときは小数第 1 位を四捨五入して整数で求めなさい。

2 台風や災害について、あとの問いに答えなさい。

問 1 図 1 は、台風が発生した際にニュースや新聞などでみられる台風の進路予想図です。図中の×は台風の本中心を表しています。次の文章中の (①), (②) に入る数値を、

(③) ~ (⑥) に入る語句を答えなさい。ただし、(⑥) には台風の部分の名称が入ります。

熱帯低気圧が発生し、その中心付近の最大風速が 17.2 m/秒をこえるものを台風といいます。図中の A の円は暴風域といい、風速 (①) m/秒以上の範囲を表しています。B の円は強風域といい、風速 (②) m/秒以上の範囲を表しています。この強風域の大きさで台風の大きさを表しています。各予報時刻の台風の本中心が 70% の確率で入ると予想される範囲を表す C や D の円を (③) といい、またこの (③) にもとづき、暴風域に入るおそれのある図中の E の範囲を (④) とい

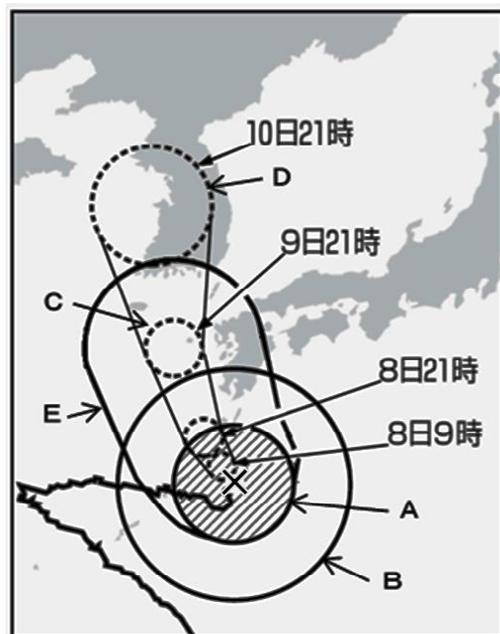


図 1

います。台風は (⑤) 雲が集まってできているため、強い風だけでなく、大雨ももたらします。しかし、(⑥) では雲がほとんど発生していないため、雨があまり降りません。また、このとき、風も弱まるため、ニュースなどを見ていないと、台風が通り過ぎたと勘違いすることもあります。

問 2 天気予報などで「今回の台風は『大型で強い台風』」などという表現をよくききますが、『台風の強さ』は何によって示されますか。最も適当なものを次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

- ア 台風の移動の速さ
- イ 台風の本予報円の大きさ
- ウ 台風の最大風速
- エ 台風による降水量

問 3 台風の本中心が図 1 に示す位置にあるとき、その台風が予想進路通りに移動したとすると、次のア～エで風速が最も大きいと考えられる位置を 1 つ選び、記号で答えなさい。ただし、

ア～エのどの位置も、台風の本中心からの距離は等しいものとします。

- ア 台風の本中心の北側
- イ 台風の本中心の東側
- ウ 台風の本中心の南側
- エ 台風の本中心の西側

問 4 図 2 は、昨年 8 月に発生した台風 10 号の移動した経路です。図中の○は佐賀市のある位置です。この位置での風向きの変化として最も適当なものを次のア～カから 1 つ選び、記号で答えなさい。ただし、図 2 の上部が北です。

	29 日 9:00	29 日 21:00	30 日 9:00
ア	南西	北西	南西
イ	北東	南東	南西
ウ	南西	南西	南東
エ	北東	北東	北西
オ	南西	南	南西
カ	北東	北	北東

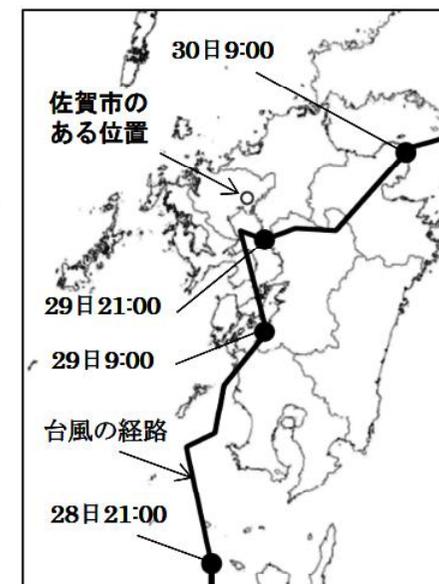


図 2

問 5 台風の接近や大雨予報の際に、「『数十年に一度の、これまでに経験したことのない規模の』大雨や大型台風」などと報道されるのをよく耳にします。

気象庁は、大雨や暴風などによって発生する災害を防止したり、よりひ害を軽くしたりするためにその種類や程度に応じて「注意報」や「警報」を発表します。しかし、最近では「数十年に一度の、これまでに経験したことのないような、重大な危険が差し迫った異常な状況」が予想されることが多くなりました。そこで警報の発表基準をはるかに超え、重大な災害が起こる可能性がいちじるしく高まっている場合、最大級の警戒を呼びかけるために平成 25 年 (2013 年) 8 月より気象庁が発表するようになったものを何とといいますか。

問 6 自然災害によるひ害をより軽くしたり、防災対策に使用したりする目的で、その地域の土地の成り立ちや災害の要因となる地形・地ばんの特徴、過去の災害り歴、ひ難場所などの防災のための地理情報をもとに、ひ災特定区域やひ難場所・ひ難経路などの防災施設の位置などを表示した地図を何とといいますか。カタカナで答えなさい。

3 次の I, II に答えなさい。

I 長さが 100cm, 重さが 200g の細い棒と, 1 個当たりが 50g のおもりをいくつか準備します。図 1 のように最初, 点 O の位置に糸を取り付けてつると, 棒は水平な状態を保ってつりあいました。

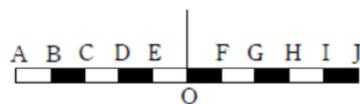


図 1

棒上の点 A, B, C, D, E, O, F, G, H, I, J は全て 10cm で等間かくです。また, 棒の重さは全て点 O にかかっていると考えることができます。

問 1 図 2 のように, 点 A におもりを 3 個つると棒がかたむいた (点 O を中心に回転した) ため, 点 H におもりをつるして, 棒を水平につりあわせました。点 H につるしたおもりは何個ですか。

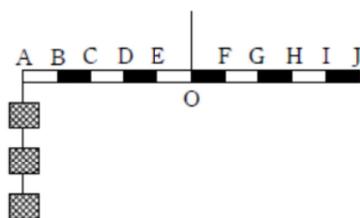


図 2

問 2 次に棒を手で支え, 点 A につるしていた 3 個のおもりを点 B につるしなおします。このとき, 問 1 で点 H につるしたおもりはそのままにしてあります。

- (1) 手をはなす前に点 A ~ J のどこか 1 か所におもりを 1 個つると, 手をはなした後も棒はかたむきませんでした。どの点におもりをつるせばよいですか。
- (2) (1) の場合以外に, 手をはなす前に点 A ~ E のどこか 2 か所に, それぞれおもりを何個かずつつるすこととで, 手をはなしても棒がかたむかないようにすることができます。その 2 か所とつるすおもりの個数を「点○に△個」という形でそれぞれ答えなさい。ただし, つるすおもりの個数が 0 個は認めません。

問 3 棒を手で支え, 棒をつるす糸の位置を点 F にずらし, 点 A におもりを 4 個, 点 C におもりを 2 個, 点 G と J におもりを 1 個ずつつるしました。手をはなすと棒がかたむいたので, 図 3 のように点 E をばねばかりで真上に持ち上げて, 棒を水平につりあわせました。このとき, ばねばかりの示す値は何 g ですか。

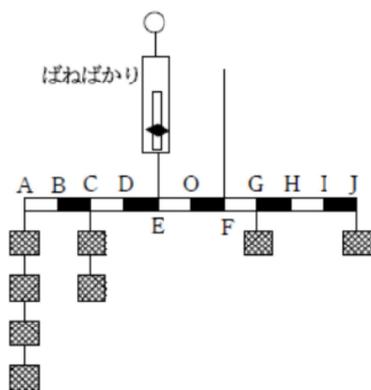


図 3

II 次の先生と生徒の会話を読んで, あとの問いに答えなさい。

先生: I の問題は解くことができたかな。

生徒: はい, おそらく正解していると思います。それにしても先生, おもりの個数や支点 (棒をつるしている点) からおもりをつるす位置までの長さが違って棒がかたむかずにつりあうって, なんか不思議ですね。

先生: そうですね。それはおもりをつるす位置によって, そのおもりが棒を回転させようとする能力が変わってくるからなんです。この回転させる能力を「モーメント」といいます。てこのしくみでも学習したように, 支点から力点までの長さが長い方が, 同じ大きさの力を力点に加えても, 重いものを持ち上げることができましたよね。

生徒: あっ, そうでした。思い出しました。つまり, モーメントはおもりの重さと棒の長さが関係するということですね。

先生: そうですね。おもりが棒を時計回りに回転させようとするモーメントと, 反時計回りに回転させようとするモーメントが等しくなれば, 棒はかたむきませんよね。ですが, 正確には「棒の長さ」ではないんです。

生徒: えっ, 棒の長さじゃないんですか?

先生: 図 4 を見てください。簡単に考えるために, 棒には重さがないことにしましょう。2m の棒を図 4 のようにその真ん中で 120° に折り曲げます。棒の端をそれぞれ点 X, Y, 棒を折り曲げた点を点 Z としておきましょう。点 Z でこの棒をつるし, 点 X に 100g のおもりをつるして, 棒の XZ の部分が水平になるようにするためには, 点 Y に何 g のおもりをつるせばよいかわかりますか?

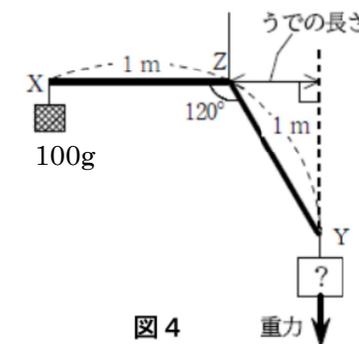


図 4

生徒: XZ の長さも, YZ の長さも 1 m なので, 点 Y にも 100g のおもりをつるせばいいんじゃないですか?

先生: 残念! それだと図 5 のような状態でつりあってしまい, XZ の部分が水平にならないのです。モーメントを考えるときの長さは「棒の長さ」ではなく, おもりにはたらく重力の方向の線に支点から垂直に引いた線の長さなんです。これを「うでの長さ」といいます。

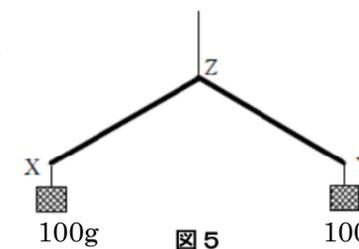


図 5

生徒: ということは, 棒の XZ の部分が水平になるようにつりあうためには…

あっ、答えは (①) g ですね。

先生：正解，そういうことです。それでは，これはどうですか。支点を中心に水平な地面に垂直な面内で板が自由に回転できる図 6 のような装置を準備しました。直線 KM が水平になるようにして，この板を手で支えておきます。点 K に 300g のおもりをつるし，点 L，M，N のいずれかに同じ 300g のおもりをつるして，そのあと支えている手をはなしても板が回転しないようにしたいのですが，どの点におもりをつるせばよいですか？

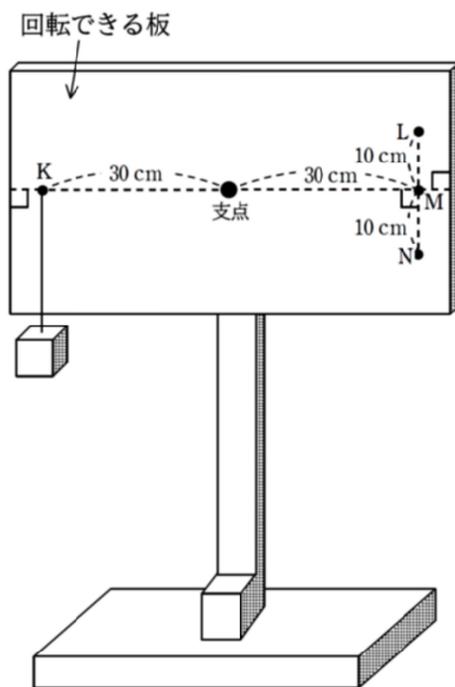


図 6

生徒：う～ん……，(②)。

先生：そのとおり！ちゃんと理解できたようですね。

それでは次の問題です。手で支えている状態から，点 L，M，N におもりをつるすのではなく，今度は (③) をばねばかりで右向きに引っ張って，手をはなした後，板が回転しないようにします。このとき，ばねばかりの示す値は何 g になっているかわかりますか？

生徒：先生，わかりました，(④) g ですね。

先生：その通り，正解です。しっかりと理解できたようですね。

さて，受験生のみなさん，(①) ～ (④) に入る値や記号，文章が分かりましたか。これらがわかったら，最後に私からの最後の挑戦状，問 8 に挑戦してみてください。

生徒：…せ，先生，誰に話しかけてるんですか？

先生：ふふふ…，未来の弘学館生にですよ。

~~~~~

問 4 会話文中の ( ① ) に入る値を答えなさい。

問 5 会話文中の ( ② ) に入る文として正しいものを次のア～クから 1 つ選び，記号で答えなさい。

- ア 点 L もしくは点 M では板は回転するけど，点 N なら板は回転しない
- イ 点 L もしくは点 N では板は回転するけど，点 M なら板は回転しない

- ウ 点 M もしくは点 N では板は回転するけど，点 L なら板は回転しない
- エ 点 L では板は回転するけど，点 M もしくは点 N なら板は回転しない
- オ 点 M では板は回転するけど，点 L もしくは点 N なら板は回転しない
- カ 点 N では板は回転するけど，点 L もしくは点 M なら板は回転しない
- キ どの点につるしても板は回転する
- ク どの点につるしても板は回転しない

問 6 会話文中の ( ③ ) に入るものとして正しいものを次のア～ウから 1 つ選び，記号で答えなさい。

- ア 点 L                      イ 点 M                      ウ 点 N

問 7 会話文中の ( ④ ) に入る値を答えなさい。

問 8 長さ 60 cm の重さのない 2 本の棒

(棒 1，棒 2) と滑車を用いて，図 7 のような装置を作りました。棒 1 の右端と棒 2 の左端を糸でつなぎ，また棒 2 の右端につないだ糸は天井に固定した滑車を通して 100g のおもりにつながれています。図のように棒 1 は長さ 20cm の部分が台にふれており，また棒 2 は長さ 10cm の部分が天井からのでっぱりにふれています。最初，棒は 2 本とも水平であり，かたむかないように棒 1 を手で支えています。その後，棒 1 の左端に色々な重さのおもりをつるし，棒 1 から手をはなしました。

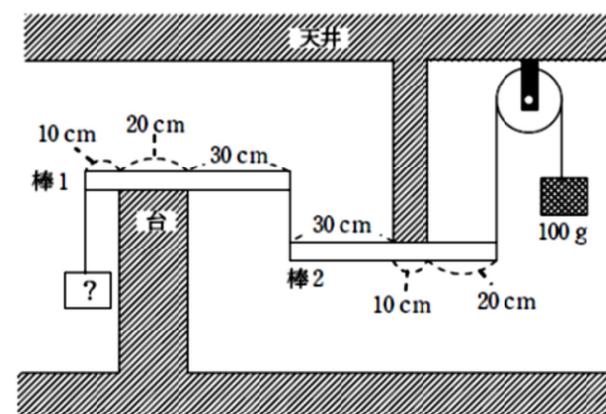


図 7

棒の左端につり下げるおもりの重さが 50g の重さより小さいと，棒 1 の左端が上がり，また棒 2 の右端も上がりかたむきました。そこで，つり下げるおもりの重さを少しずつ重くしていきました。すると，ある重さよりも重いおもりをつるしたときに棒 1 の左端が下がり，また棒 2 の右端も下がりかたむきました。ある重さは何 g ですか。

4 次の文を読み、あとの問いに答えなさい。

動物はいろいろな方法で仲間とコミュニケーションをとっています。スズメのチュンチュンという鳴き声も、コミュニケーションのための手段の1つで、えさのありかを教えて仲間を集めるはたらきをもっています。どのような時にスズメの鳴き声の回数が増えたり減ったりするのか、またそれはなぜなのかを調べるために、次の【実験1】～【実験4】を行いました。なお、実験を行った地域にみられるスズメは、人を怖がっています。

【実験1】 人を怖がっているスズメに対し、観察者が近くにいる場合と遠くに離れている場合とに分けて、スズメの行動を調べました。えさを食べようとして待っているスズメは、観察者が近くにいる方がより多くの回数、鳴き声を上げました。また、群れでえさを食べている場合、観察者が近くにいる方がより多くの回数、危険がないか周りを見回す行動を行いました。

【実験2】 スズメがえさを食べる時は、頭を上げて周りを見回して、その後、頭を下げてえさを食べるという行動をくり返します。このとき、頭を上げてから次にもう一度頭を上げるまでの時間を見回し間隔とします。えさ台に十分な量のえさをまき、1匹のスズメがえさを食べる時の見回し間隔を単独（1匹）及び、群れをつくっているスズメの個体の数別に調べたところ、図1の結果が得られました。観察は隠れて行いました。

【実験3】 えさ台に少量のえさをまき、えさを食べようとして待っている単独及び、群れをつくっているスズメの個体の数と鳴き声の回数の関係を調べたところ、図2の結果が得られました。観察は隠れて行いました。

【実験4】 単独のスズメに一切れのパン（スズメが1匹で運べる程度の大きさ）を与えた場合と、それと同じ量のパンを細かくして与えた場合とで、スズメの鳴き声の回数を調べたところ、表1の結果が得られました。観察は隠れて行いました。

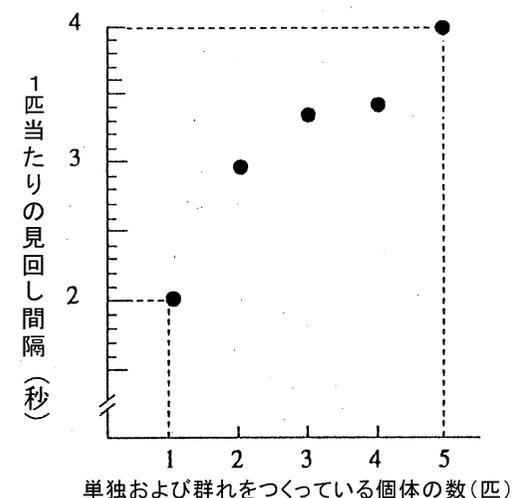


図1

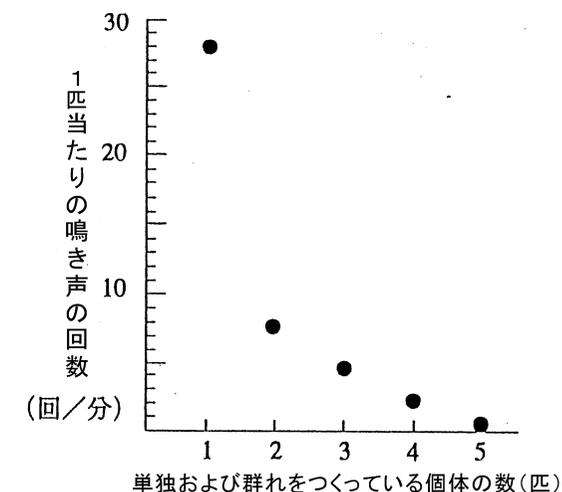


図2

表1

| パンの形    | 鳴き声の回数 |
|---------|--------|
| 一切れのパン  | 3回/分   |
| 細かくしたパン | 27回/分  |

問1 スズメと同じ鳥類に分類される動物を次のア～オから2つ選び、記号で答えなさい。

- ア コウモリ    イ ペンギン    ウ ワカサギ    エ ムササビ    オ クジャク

問2 私たちにとって身近な鳥であるスズメは、年間を通して同じ場所に生息し、季節による大きな移動をしない鳥です。同じように身近な鳥であるツバメは、ある季節になると他の場所へ移動し、日本で見ることができなくなる渡り鳥です。このツバメの移動に関して最も適当なものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア ツバメは春になると北方から来て、秋になると北方へ戻っていく。  
 イ ツバメは春になると南方から来て、秋になると南方へ戻っていく。  
 ウ ツバメは秋になると北方から来て、春になると北方へ戻っていく。  
 エ ツバメは秋になると南方から来て、春になると南方へ戻っていく。

問3 下線部のコミュニケーションの手段に関して、昆虫のホタルのオスとメスは、何を利用してコミュニケーションをとっていますか。

問4 【実験2】の結果から考えられることを述べた次の文章中(①)～(④)に入る数値として最も適当なものを下のア～タからそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

図1の単独でえさを食べる場合と5匹の群れでえさを食べる場合の結果より、1分間に頭を上げて周りを見回す回数は、単独の場合で30回となります。5匹の群れの場合、1匹当たりでは(①)回となり、群れ全体でみると(②)回となります。

1匹のスズメがえさを食べる時に、頭を上げて周りを見回す時間は、単独の場合でも、群れをつくっている場合でも、1回当たり平均0.6秒でした。周りを見回していないときは、スズメはほぼ常にえさを食べていました。単独でえさを食べる場合と5匹の群れでえさを食べる場合において、1匹のスズメが1分間当たりえさを食べている時間は、単独の場合で(③)秒、5匹の群れの場合で(④)秒となります。

|      |      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|------|
| ア 2  | イ 4  | ウ 9  | エ 10 | オ 12 | カ 15 | キ 18 |
| ク 20 | ケ 30 | コ 40 | サ 42 | シ 45 | ス 51 | セ 54 |
| ソ 75 | タ 78 |      |      |      |      |      |

問5 【実験3】の結果から考えられることを述べた文として最も適当なものを次のア～カから2つ選び、記号で答えなさい。

- ア スズメは、群れをつくっている個体の数が多いほど鳴き声の回数が増える。
- イ スズメは、群れをつくっている個体の数が少ないほど仲間を集めようとする。
- ウ スズメは、群れをつくっている個体の数が増えるほどより多く集まってくる。
- エ スズメは、群れをつくっている個体の数が増えすぎないようにしている。
- オ スズメの群れをつくっている個体の数が少ないのは、鳴き声の回数が少ないためである。
- カ スズメの群れをつくっている個体の数と鳴き声の回数には関係はみられない。

問6 【実験1】～【実験4】の結果から考えられることを述べた次の文章中の(⑤)～(⑨)に入る語句として最も適当なものを下の選択肢ア～コからそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

スズメがえさを食べる時、群れをつくっている個体の数が増えるほど危険に気がつき(⑤)なり、1匹当たりのえさを食べている時間が(⑥)なるため、群れをつくっている個体の数が多い方が(⑦)となります。また、えさの量が十分でないとき、1匹当たりに食べることでできるえさの量は、群れをつくっている個体の数が(⑧)ほど少なくなるため、群れをつくっている個体の数が(⑨)の方が有利となります。これらのことを考えると危険の程度やえさの量などで、スズメの群れをつくっている個体の最適な数に変化することになり、それに合わせてスズメの鳴き声の回数が増えたり減ったりすると考えられます。

|         |       |       |
|---------|-------|-------|
| (⑤)の選択肢 | ア にくく | イ やすく |
| (⑥)の選択肢 | ウ 長く  | エ 短く  |
| (⑦)の選択肢 | オ 不利  | カ 有利  |
| (⑧)の選択肢 | キ 多い  | ク 少ない |
| (⑨)の選択肢 | ケ 多い  | コ 少ない |

問7 【実験1】～【実験4】の結果から考えて、1匹当たりのスズメの鳴き声の回数が最も多いと予想されるものを次のア～クから1つ選び、記号で答えなさい。なお、選択肢中の一切れのパンはスズメが1匹で運べる程度の大きさです。

- ア 安全な場所に置かれた一切れのパンを見つけた単独のスズメ。
- イ 安全な場所に置かれた一切れのパンを見つけた群れのスズメ。
- ウ 安全な場所にまかれた多くのコメやムギの種子を見つけた単独のスズメ。
- エ 安全な場所にまかれた多くのコメやムギの種子を見つけた群れのスズメ。
- オ 危険な場所に置かれた一切れのパンを見つけた単独のスズメ。
- カ 危険な場所に置かれた一切れのパンを見つけた群れのスズメ。
- キ 危険な場所にまかれた多くのコメやムギの種子を見つけた単独のスズメ。
- ク 危険な場所にまかれた多くのコメやムギの種子を見つけた群れのスズメ。