

最難関中コース
理科 標準

問題

3. 食物連鎖、昆虫
その他 H

中受ゼミ G

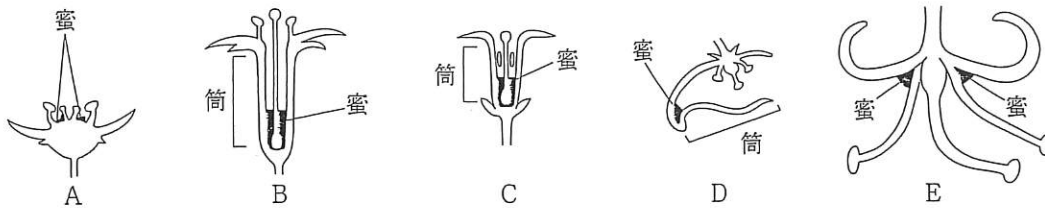
花の形と昆虫による受粉について述べた次の文を読み、問いに答えなさい。

受粉の機会を多くするため、多くの植物は花粉を風で運ぶかわりに、昆虫に運んでもらうように進化してきました。蜜を出すようになると、その蜜を求めて昆虫が多く訪れるようになりました。また、さらにそれぞれの昆虫による受粉に適した花の形に変化していきました。

次の図1は花の形と蜜のある場所を示したものです。これらの花の特徴は次のようです。

- A 小さな花が多数集合している中の1つの花で、蜜のある場所が露出している。
 B 蜜が花の長い筒の奥にある。
 C 浅くても非常にせまい筒の部分があり、その奥に蜜がある。
 D 花に太い筒の部分があり、その奥に蜜がある。
 E 花が大きく、下向きに花が咲いて、雄しべと雌しべが長くつき出ている。

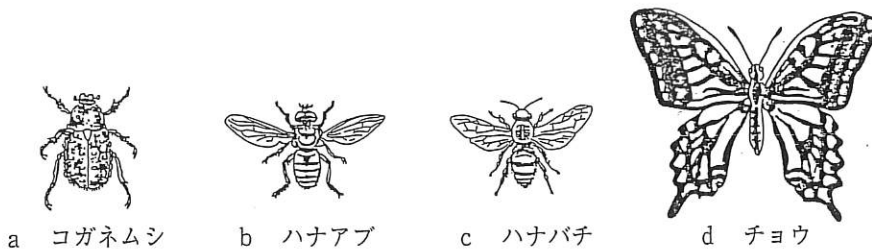
図1



下の図2は蜜を求めて花に集まる昆虫を示したものです。これらの昆虫の特徴は次のようです。

- a コガネムシの仲間は蜜を吸う口(口吻という)がほとんど発達していない。飛ぶのが下手なので、横向きや下向きの花には止まりにくい。
 b ハナアブの仲間は口吻が短くて太い。飛ぶのが下手なので、横向きや下向きの花には止まりにくい。
 c ハナバチの仲間は口吻がやや長くて細い。また力が強い。飛ぶのが上手なので、横向きや下向きの花にも止まりやすい。
 d チョウの仲間は口吻が長くて細い。飛ぶのが上手なので、横向きや下向きの花にも止まりやすい。

図2



問. 次の文で、植物の昆虫による受粉に関して正しいものには○印、まちがっているものには×印を、それぞれ解答欄に記入しなさい。

- ア. Aの植物にはコガネムシやハナアブの仲間も適している。
 イ. Bの植物にはチョウの仲間が適している。
 ウ. Cの植物にはコガネムシやハナアブの仲間は適していない。
 エ. Dの植物にはハナバチの仲間は適していない。
 オ. Eの植物にはコガネムシやハナアブの仲間が適している。

次の[I], [II]の各問いに答えなさい。

[I] 次の図1はヒトの血液循環の経路を示したものです。また、図2は正面から見たときの心臓の断面図を示したものです。図1のA, B, C, Dは図2のア~エのいずれかにあてはまります。これについて以下の問いに答えなさい。

図1

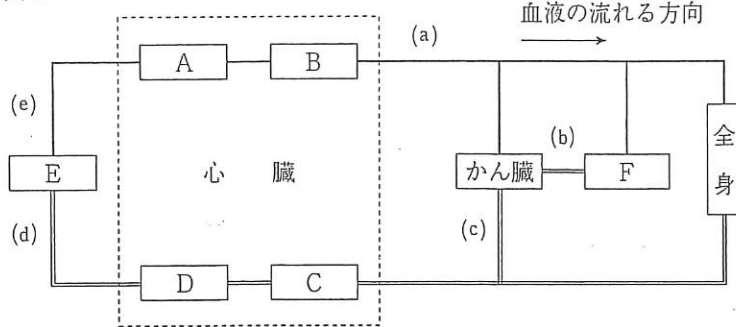


図2



問1. 図1のA~Dには図2のア~エのどの部分が入りますか。ただし、同じ記号を使ってはいけません。

問2. 図1のE, Fはそれぞれ、からだのどの部分をあらわしていますか。それぞれの名前を漢字で答えなさい。

問3. 次の①, ②にあてはまる部分を図1の(a)~(e)からそれぞれ一つずつ選びなさい。

- ① 二酸化炭素を多く含む血液が流れている動脈
- ② 養分を多く含む血管

問4. 図1の線——はどのような血管をあらわしていますか。解答欄にあてはまる文を12字以内で答えなさい。 が通る血管

[II] 次の問1~問5に番号で答えなさい。

問1. クマゼミの鳴き声は、次のどの鳴き声に似ていますか。最も適当なものを一つ選びなさい。

- ① ジーグリジリ ジーグリジリ
- ② シャア シャア シャア
- ③ ミーン ミン ミン ミー
- ④ オーシツクツク

問2. クロマツの葉の形と花のつきかたについて、次のどれが正しいですか。それぞれ最も適当なものを一つ選びなさい。

(a) 葉の形

- ① 平たくうすい形
- ② ハートの形
- ③ 細長い形
- ④ ヒトの手のような形

(b) 花のつきかた

- ① おばなと、めばなが別々の木につく。
- ② 同じ木の枝の先端にめばなが、その下におばながつく。
- ③ 一つの花におしべとめしべがある。
- ④ 同じ木の枝の先端におばなが、その下にめばながつく。

問3. けんび鏡である花の花粉を観察すると、倍率が40倍のときに、視野（見える範囲）に200個の花粉が見えました。倍率を100倍にすると、視野の中に見える花粉の数は、どうなるでしょうか。最も適当なものを一つ選びなさい。

- ① 200個より多い ② 200個より少ない ③ 変わらない

問4. 次の動物の中で、卵で冬をこすものをすべて選びなさい。

- ① アメリカザリガニ ② カブトムシ ③ ナナホシテントウ ④ オオカマキリ
⑤ オンブバッタ ⑥ トノサマガエル ⑦ アゲハチョウ

問5. 次の①～⑤の文から正しい文を一つ選びなさい。

- ① 林の落ち葉を食べる動物には、ダンゴムシ、ミミズ、テントウムシ、クモなどがいます。
② トウモロコシやスギなどの花粉は風によって運ばれます。冬に花が咲くツバキはミツバチやモンシロチョウが花粉を運びます。
③ メダカは水草に卵をうみつけます。30日くらいで卵からかえり、子メダカになります。
④ ヒトの受精卵は母親の子宮の中で成長を始め、たいばんからへそのおを通して養分などをうけとり、約38週間育てられます。
⑤ ジャガイモのいもの切り口や、発芽する前のインゲンマメの種子の切り口にヨウ素液をつけると黄色に変わります。

次の文章の内容が正しいものには○を、誤っているものには×を解答欄に書きなさい。

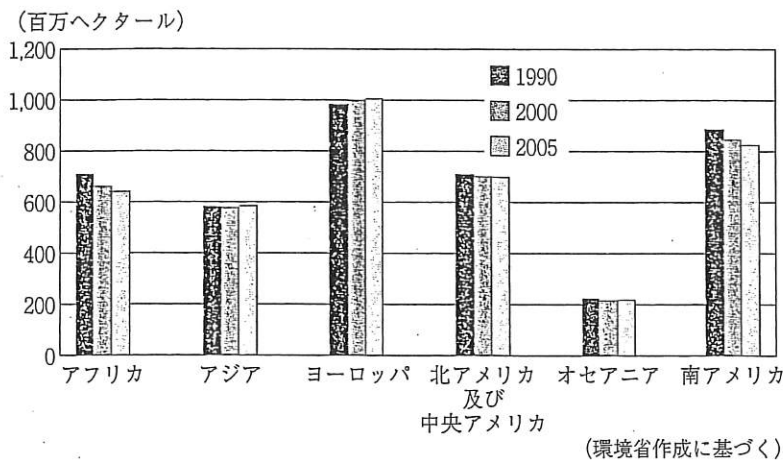
- ① ツバメが北の国から近畿地方にやってくるのは五月ごろである。
- ② 顕微鏡の倍率は接眼レンズと対物レンズに書かれた数字の積で表される。
- ③ 天体望遠鏡『すばる』は約 5000m の山頂で観測している。そこよりも約 100 倍高い所で観測している天体望遠鏡がある。
- ④ 地球に一番近い衛星は火星である。
- ⑤ 日本の天気の変り変わりは、雲が東から西に動くので天気も東から西に変わる。
- ⑥ 三宅島の島民は 4 年にわたり避難生活をしている。それは、火山から噴出する亜硫酸^{ありゅうさん}ガスのためである。
- ⑦ 一円玉の重さは 1 グラムである。
- ⑧ ジャガイモは種子をまいて栽培する。
- ⑨ ツキノワグマは北海道には生息しない。
- ⑩ カマキリの幼虫はさなぎになる。
- ⑪ ミジンコの動きを顕微鏡で観察するには、100 倍ぐらいで見るとよい。
- ⑫ ヒキガエルの背中は緑色のものが多い。
- ⑬ 水と岩とでは、太陽の直射により、水のほうがはやくあたたまる。
- ⑭ 宇宙がビッグバンで誕生したのは、約 40 億年前である。
- ⑮ 地震の規模の大きさを表す単位はヘクトパスカルである。
- ⑯ 水をビーカーで温めると 60℃ ぐらいで小さな泡^{あわ}がビーカーのかべにできる。これはふっとうしたときに出てくる泡と同じ成分である。
- ⑰ 大昔、アメリカ大陸とアフリカ大陸はくっついていた。
- ⑱ 西高東低の気圧配置になるのは真冬である。
- ⑲ 現在、有人宇宙船で火星を往復するとすれば、約 1 ヶ月かかる。
- ⑳ ごみ焼却炉でダイオキシンが発生する原因になる物質は、ビニール袋やプラスチックなどである。

生物と自然環境^{かんきょう}について、以下の問いに答えなさい。

私たちの住む地球は、空気や水にめぐまれ、たくさんの動物や植物が生きています。自ら養分をつくることのできない私たちは、植物や他の動物を食べて生きています。また、私たちが、① 食べているものの元をたどっていくと、すべて植物にたどりつきます。その他にも私たちは、植物である木材を切り出し、建築材料や ア として利用しています。このように昔から木材を利用してきましたが、現在では、木が育つスピードをこえて木を切り出すようになってしまいました。世界の森林面積は、1990年には40億7,728万haありましたが、1990年～1999年の森林の年間の減少率（世界平均）は、1990年の森林面積の0.22%でした。また、2000年～2005年の森林の年間の減少率（世界平均）は、1990年の森林面積の0.18%と、減少はにぶくなっています。しかし、この減少分は、木材を切り出した山に イ をすることと、ある場所に生育している植物の集団を元に戻す取り組みや、森林の自然回復等による増加分をさしひいたもので、21世紀になっても、年間約 A 万haもの広大な森林が減少していることは大きな問題です。特に、② いくつかの地域では森林の減少に歯止めがかかっていないことが分かります。

森林は木材生産というだけではなく、そこをすみかとする動物を守ることや、③ 二酸化炭素を吸収して、ウ を行って エ を排出するという、大きな役割を果たしているとされています。

図 地域別森林面積の推移(1990～2005年)



問1 空欄 ア ～ エ にあてはまる最も適切な語句を答えなさい。

問2 下線部①のように食べる食べられる関係をたどっていくと、生物どうしの間に、ひとつながりの関係を見いだすことができます。この関係を何といいますか。

問3 空欄 A にあてはまる数値を一万の位を四捨五入し、十万の位まで求めなさい。

問4 下線部②のあてはまる地域を、図より二つ選び地域名を答えなさい。

問5 下線部③「二酸化炭素」の量は近年増加しています。その主な原因を答えなさい。

次の文は、ある春の日の太郎君と先生との会話です。この文を読んで以下の問いに答えなさい。

太郎：先生、モンシロチョウはなぜひらひらと飛ぶんですか。

先生：たぶん、^{みつ}蜜をさがしているとか何か目的があるんだらうね。それを知るために実際に観察してみることですね。モンシロチョウはどういう場所によくいますか。

太郎：キャベツ畑や（①）畑です。

先生：そう。では、キャベツ畑に行って観察しましょう。

先生と太郎君はキャベツ畑で一匹のモンシロチョウを観察しました。

太郎：葉の裏^{うら}にとまって、腹部をまげ、その先を葉に押しつけていますね。数秒すると飛びたって、また別の葉の裏にとまっています。

先生：葉の裏を見てごらん。何があるかな。

太郎：卵があります。まわりの葉にも、卵がたくさんあります。

先生：なかなか葉にとまらないで、あっちこっち飛び回り、葉の裏にもまわりこむという落ち着きのない行動をしているのがいますね。つかまえてみましょう。

太郎：このチョウは、オスですか。メスですか。

先生：オスですね。オスもメスもはねの色はうすい黄色ですね。

太郎：オスとメスの区別はどうしたらわかるのですか。

先生：はねの表側で区別します。裏側はオスもメスとそっくりで、とまっているときは、はねを立てているので区別できません。オスはこうして飛びまわっては[ア]。

太郎：葉の裏にとまっているメスは、はねを立てているから裏側しか見えません。どうしてオスは、それがメスだとわかるんですか。

先生：キャベツの葉に死んだオスと死んだメスのモンシロチョウをおいておくと、オスはメスのところにしか来ませんでした。死んだメスの^{どう}胴体とはねを切り離してみたら、はねだけでもオスはやって来ました。

太郎：オスはメスのにおいに引かれて来るという可能性はないのですか。

先生：そのことを確かめるには、[イ]という実験をすれば確かめられますね。

太郎：においじゃないとしたら、やはりはねの色かなあ。人間にはわからないけれどモンシロチョウには何か見えるのかなあ。

先生：モンシロチョウには人間には見えないけれど（②）が見えるのです。ですから（②）だけを通すフィルターをつけて、よく晴れた日に戸外で、オスとメスの標本をならべて写真をとってみたら、メスは（②）を反射して白く写り、オスは（②）をほとんど反射しないので、黒く写るのです。

太郎：（②）は皮ふガンとかの原因になるのでしょうか。人間にとって有害なものがモンシロチョウには見えるんですね。

先生：モンシロチョウのオスが（②）を反射しているものに接近してくることを確かめるにはどんな実験をしたらいいかな。

太郎：メスのモンシロチョウのはねの形に切った紙に、(②)を反射する薬品と (③) 色の絵の具をまぜてぬり、それにオスが近づいてくるかどうかを調べればよいですね。

先生：よくできました。でも、オスがメスに近づくのに、はねの形や色が必要かどうか調べるだけではいけませんね。

問1 モンシロチョウは主にどのような状態で冬をこすのでしょうか。次の a~d から一つ選び、記号で答えなさい。

a. 卵 b. 幼虫 c. さなぎ d. 成虫

問2 モンシロチョウの幼虫のからだには、前の方にあしがありますが、うしろの方にもあしのよ
うなものがあり、吸ばんのようになっています。「前の方のあし」と「吸ばんのようなあし」を合
計すると何本になりますか。

問3 文中 (①) に適当な植物名を、(②)(③)には適当な語句を入れなさい。

問4 文中 [ア] に12字以内の文を入れなさい。句読点も1字として数えなさい。

問5 文中 [イ] に35字以内の文を入れなさい。句読点も1字として数えなさい。

6

次の文章の空欄にあてはまる適切な語句や数値を答えなさい。ただし、1年は365日とし、数値は小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。

次の表1は、類の中の4種類の動物の体重・心周期・寿命^{じゅみょう}をまとめたものです。心周期というのは、がドキンと打ってから次にドキンと打つまでの時間のことです。

表1

	体重	心周期(秒)	寿命(年)
ハツカネズミ	30g	0.1	2.5
ネコ	1.3kg	0.3	7.5
ウマ	700kg	2	50
ゾウ	3t	3	75

表1から、動物は体重が重いほど心周期がいことがわかります。また、心周期と寿命の間にはの関係があることがわかります。そこで、表1の4種類の動物がその一生の間に、が何回ドキンと打ったかを計算しましょう。4種類の動物を平均したら、約億回となります。どうやら、陸上のすべての類は一生の間にほぼ同じ回数だけがドキンと打つと考えられます。

表2はヒトの場合のデータです。前の考えに基づいて、ヒトの寿命を計算すると、約年になります。室町時代、縄文時代のヒトの寿命はそれぞれ36年、31年と推測している研究データもあるので、動物としてのヒトの寿命はこの程度なのかもしれません。

表2

	体重	心周期(秒)	寿命(年)
ヒト	60kg	1	

では環境によって生き物の寿命は変わるのでしょうか。比較的単純な生き物で実験してみましょう。変温動物のミジンコを冷たい水と温かい水で育てます。前の考えに基づけば、ミジンコは変温動物なので、水温が低いほど、体温はくなり、そのため心周期はくなり、寿命はになると予想できます。