

平成20年度 入学試験(2月3日実施)

理科

[35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、すべて別の解答用紙に記入すること。
- 3 . 問題は1ページ～11ページの合計11ページあります。ページが抜けていたら、すみやかに手を上げ、かんとく監督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 ミツバチはえさ場からもどると、巣箱の中で8の字ダンスを行い、なかまにえさ場の方向を伝えることが知られています(図1)。そこで、ミツバチの行動を調べるために次のような観察を行いました。後の問いに答えなさい。

観察のし方 観察日 春分の日

えさ場がある一定の方角となる位置に巣箱を置く。

太陽の方向を調べるため、巣箱の近くに垂直に棒を立てた記録用紙を置く。

午前8時から2時間おきに、ミツバチの8の字ダンスのようすと棒の影^{かげ}を調べ、ダンスのようすや影の先端^{せんたん}の位置を記録する。

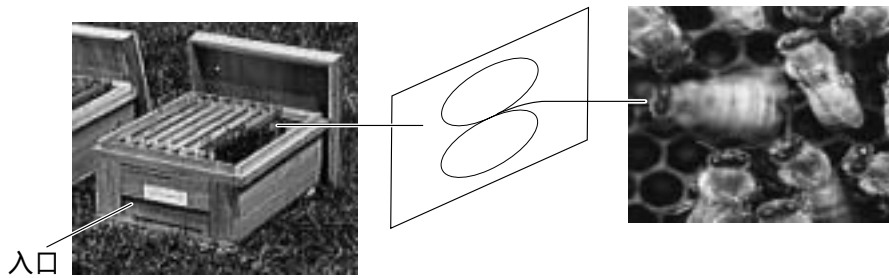


図1 ミツバチの巣箱とダンスのようす

観察の結果 ミツバチの動き

巣箱中の垂直に立てられた面でのミツバチの行動は、巣箱と太陽の方向とえさ場の位置関係が図2のようであったとすると、図3のような8の字を描いて動きました。

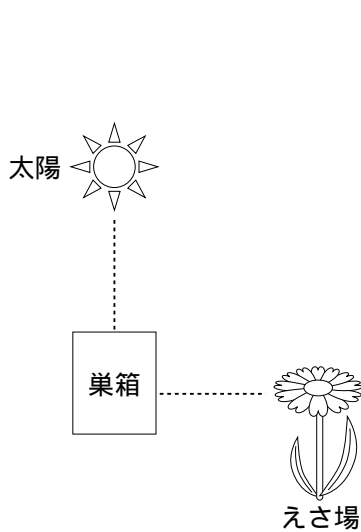


図2

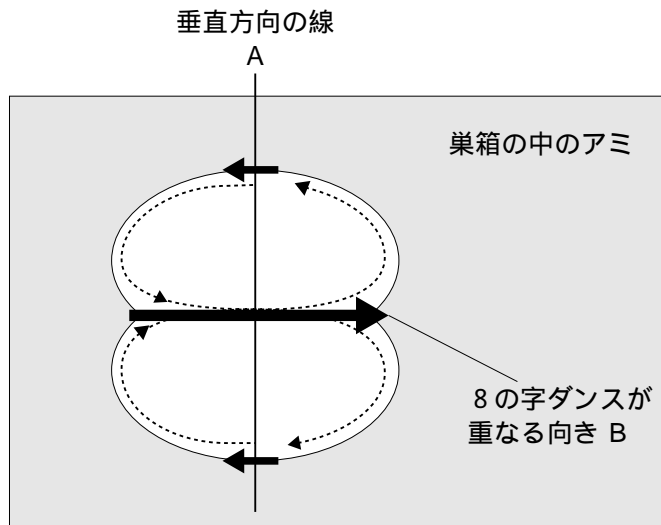
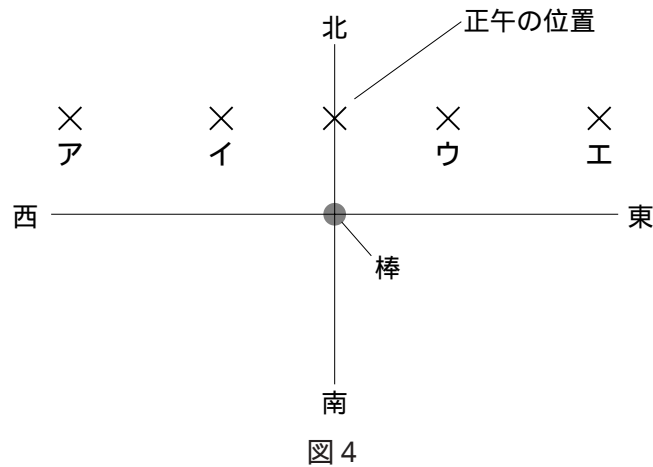


図3

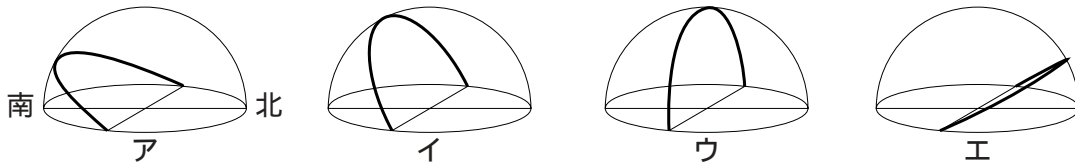
観察の結果 影の動き

2時間おきに影の先端の位置を調べると、図4のようになりました。



問1 図4で、午前10時と午後2時の影はどれですか。ア～エから選び、記号で答えなさい。

問2 この観察を行った春分の日、農大一中がある世田谷での太陽の通り道はどのようになりますか。次のア～エから選び、記号で答えなさい。



問3 春分の日、の説明として正しいものを次のア～ウから選び、記号で答えなさい。

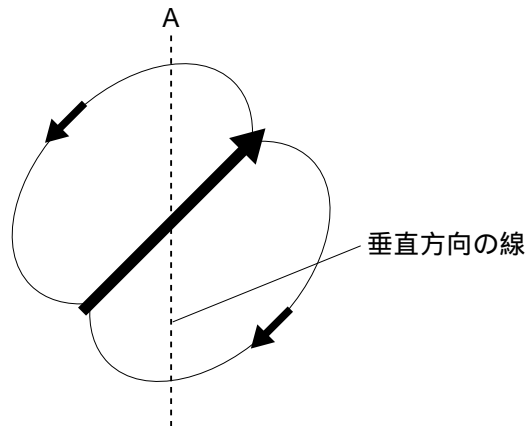
- ア．昼がもっとも長くなる
- イ．昼がもっとも短くなる
- ウ．昼と夜の長さがほとんど同じになる

問4 図3で8の字ダンスが重なる向き(B)が、えさ場の方向を示しているとするれば、垂直方向の線(A)は何を示していますか。

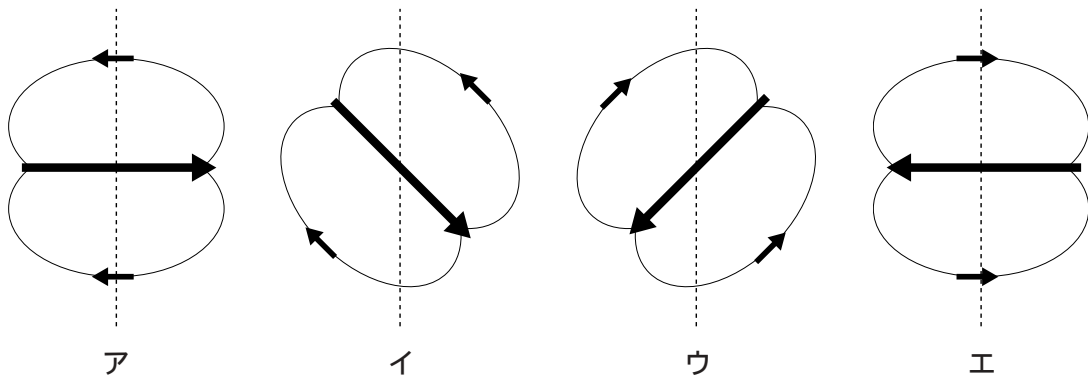
問5 図3の8の字ダンスを観察した時刻が正午であったとすると、えさ場は巣箱から見てどちらの方角にあると考えられますか。4方位で答えなさい。

問6 ある時刻に観察したところ、ミツバチは次のような8の字ダンスを行っていました。観察を行った時刻を次のア～エから選び、記号で答えなさい。

ア．午前8時 イ．午前10時 ウ．午後2時 エ．午後4時



問7 巣箱をえさ場の真西に置きました。正午に、巣箱にもどったミツバチはどのような8の字ダンスを行いますか。もっとも適するものを次のア～エから選び、記号で答えなさい。



問8 ミツバチのからだのつくりについて説明した次の文について、(ア)～(オ)にあてはまる数字すべての合計の数を答えなさい。

ミツバチのからだは(ア)つの部分に分かれ、そのうち頭部には(イ)個の複眼と(ウ)本の触^{しよつかく}角がある。胸部からは(エ)枚のはねと(オ)本のあしがはえていて、そのうち一番うしろのあしは、集めた花粉だんごをつけるために発達している。



問9 ミツバチと同じ変態を行う昆虫^{こんちゆう}を、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。
ア．バッタ　イ．トンボ　ウ．カマキリ　エ．モンシロチョウ

2 昨年の8月28日に、かいき月食を観測することができました。次のA～Dは、日本各地の新聞社のホームページから月食に関する記事の一部を引用したものです。記事や図をもとに、後の問いに答えなさい。

- A . 28日夜、月が地球の影に完全に隠れる皆既月食が全国で見られる。約6年半ぶり。鹿児島県内は、月の出から午後8時22分まで皆既状態、その後同9時24分まで次第に満ちていく。(南日本新聞8月27日)
- B . 皆既月食は、地球の影に月が丸ごと入り暗く見える現象で、全国で観測可能なのは約6年半ぶり。午後6時52分から午後8時22分すぎまで続き、その後約1時間は部分月食となる。(新潟日報8月28日)
- C . 同日の青森市の月の出時刻は午後6時13分で、すでに月が半分近く欠けた状態で東の空から姿を現した。同52分、地球の影に完全に覆われる皆既月食が始まり、街灯がまぶしい市街地では月が見えないほど暗くなった。皆既月食は約1時間半続き、午後9時24分、月はほぼ通常の明るさに戻った。(東奥日報8月29日)
- D . 月食は午後4時52分から。宮崎市では周囲が明るい6時42分、東南東の空から(ほとんど欠けた状態で)月が昇り始めた。6時52分に月は地球の本影に入り太陽光が当たらない状態に。曇り空ながら、赤みを帯びた丸い月が肉眼でうっすらと確認できた。8時20分すぎごろから月光が漏れ始め、9時24分には満月のおぼろ月が闇夜に浮かび上がった。(宮崎日日新聞8月29日)

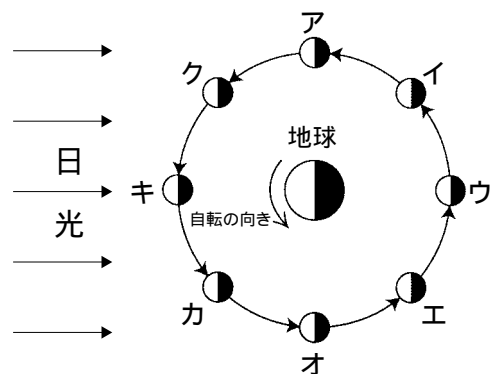
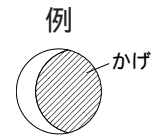


図1 太陽、地球、月の並び方の変化

問1 8月28日の月の位置を、図1のア～クから選び、記号で答えなさい。

問2 鹿児島市での、月の出のときの月食のようすを答えなさい。例のように、かげになった部分に斜線を引きなさい。



問3 月食のときの半分ほど欠けた月と、満ち欠けで起こる半月を比べて、どちらも右側が欠け、左側が明るく光っている月で、その違いを説明しなさい。

問4 青森、宮崎、鹿児島の3地点での観測結果を比べたとき、次の、について答えなさい。

月の出の時刻について、次のア～エから正しいものを選び、記号で答えなさい。

- ア．青森がもっともはやい。 イ．宮崎がもっともはやい。
ウ．鹿児島がもっともはやい。 エ．3地点とも同じ時刻。

かいき月食が始まる時刻について、のア～エから正しいものを選び、記号で答えなさい。

問5 東京では曇り空のため月食が見られることはほとんどありませんでしたが、東京で見ることができた場合、かいき月食が始まる時刻は何時何分ですか。

問6 農大一中の3年生は2007年9月に修学旅行で知床に行きました。そして、14日には、人工的な光が届かない場所へナイトウォッチングに出かけ、空全体を見渡すことができる場所で夜空を観察すると、空全体に無数の星を見ることができました。

午後10時ころの月の見え方について、次のア～エから正しいものを選び、記号で答えなさい。

- ア．南東の空に満月が見えた。
イ．上げんの月が南西の空に見えた。
ウ．下げんの月が南東の空に見えた。
エ．月は空に出ていなかった。

北の空に北極星が見え、真南の空にわし座のアルタイルが見えました。この2つの星について、同じ日の同じ時刻に知床で見た場合と農大一中で見た場合の高さを比べました。次のア～オから正しいものを選び、記号で答えなさい。

ア．北極星もアルタイルも知床の方が高い位置に見える。

イ．北極星もアルタイルも世田谷の方が高い位置に見える。

ウ．北極星は知床の方が高く、アルタイルは世田谷の方が高い位置に見える。

エ．北極星は世田谷の方が高く、アルタイルは知床の方が高い位置に見える。

オ．北極星もアルタイルも、知床でも世田谷でも同じ高さに見える。

この日、知床では天の川を観察することができました。夏の大三角と天の川の見え方として、次のア～エから適当なものを選び、記号で答えなさい。

ア



イ



ウ

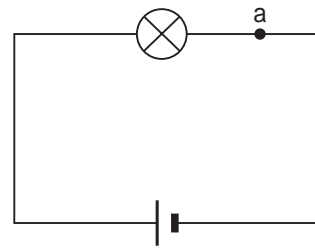


エ

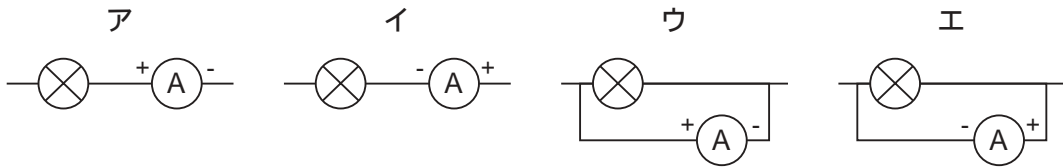


3 かん電池とまめ電球を使い、図1のような回路を作ってaの位置に電流計を接続すると、電流計は200mAを示しました。このとき使ったかん電池やまめ電球をいくつも用意しているいろいろな回路を作り、電流の強さを調べてみました。次の問いに答えなさい。

図1



問1 図1の回路のaの位置で電流の強さを調べる時、電流計はどのように接続すればよいですか。次のア～エから正しいものを選び、記号で答えなさい。



アのAは電流計を、+、-は電流計の+端子と-端子を表しています。

問2 図2～図5の回路を作り、ア～エの各点に電流計を接続して電流の強さを調べました。このとき、ア～エの各点には何mAの電流が流れていますか。ただし、電流が流れない場合は「0」、ショートしている回路であれば、「ショート」と記入しなさい。

図2

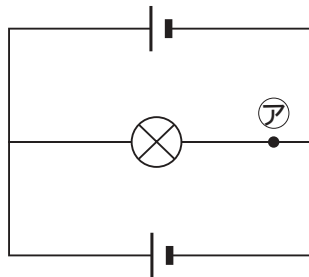


図3

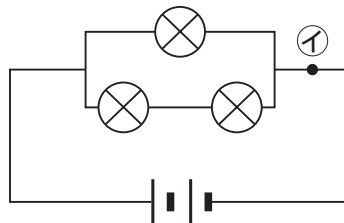


図4

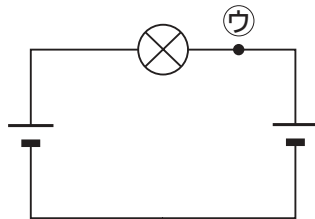
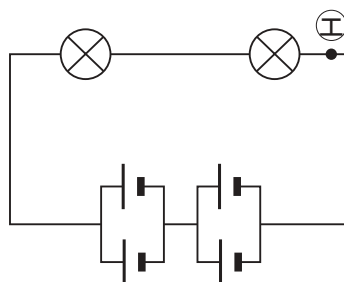


図5



問3 図6、7の回路を作り、電流の強さを調べました。

- (1) 図6のあ、い、うを流れる電流の強さを、もっとも簡単な整数の比で答えなさい。
 (2) 図7のか、き、く、けを流れる電流の強さを、もっとも簡単な整数の比で答えなさい。

図6

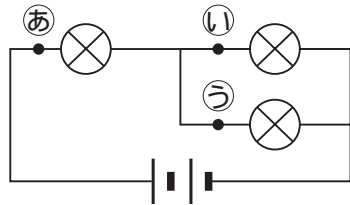
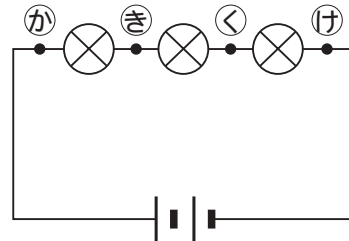
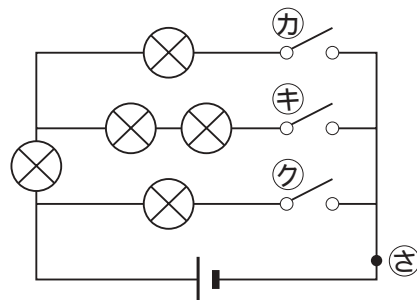


図7



問4 図8の回路を作りました。それぞれのスイッチを1つずつ別々に入れたときに、図中のさの位置にもっとも強い電流が流れるのは、どのスイッチを入れたときですか。カ~クから選び、記号で答えなさい。また、そのときの電流の強さは何 mA ですか。

図8



- 4 塩酸、水酸化ナトリウム水溶液、アルミニウムを用意し、実験 1 ~ 4 を行いました。実験をもとに、後の問いに答えなさい。

実験 1

さまざまな体積の塩酸 A に、アルミニウムを 2.7 g ずつ加えて発生する気体 H の体積をはかったところ、表 1 のようになりました。

表 1

塩酸 A の体積 (cm ³)	15	30	45	60	75
気体 H の体積 (ℓ)	0.9	1.8	2.7	3.6	3.6

実験 2

水酸化ナトリウム水溶液 B の量を 20cm³ として、そこに加えたアルミニウムの重さと発生した気体 H の体積との関係を調べると、表 2 のようになりました。

表 2

アルミニウムの重さ (g)	0.9	1.8	2.7	3.6
気体 H の体積 (ℓ)	1.2	2.4	3.6	3.6

実験 3

塩酸 A 30cm³ に B T B 液を 2、3 滴加えると、(あ) 色になった。この中に水酸化ナトリウム水溶液 B を少しずつ加えていくと、30cm³ 加えたところで液の色は (い) 色となり、中性になった。さらに加えると、液は (う) 色になった。

実験 4

塩酸 A 60cm³ に、水酸化ナトリウム水溶液 B を 0 cm³、20cm³、40cm³、60cm³ と加えたものに、アルミニウムを 2.7 g ずつ加えて発生する気体 H の体積を調べました。表 3 の ~ はそのときの結果をまとめたものです。

表 3

水酸化ナトリウム水溶液 B の体積 (cm ³)	0	20	40	60	80	100	120
発生する気体 H の体積 (ℓ)	3.6	2.4	か	き	く	け	3.6

- 問 1 リトマス試験紙の色の変化が水酸化ナトリウム水溶液と同じものを、次のア ~ エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア . レモン イ . 炭酸水 ウ . 牛乳 エ . せっけん水

問2 気体 H の名まえを漢字で答えなさい。

問3 実験 1 で、塩酸 A 90cm^3 にアルミニウムを 5.4g 加えると、発生する気体 H の体積は何 ℓ になりますか。

問4 実験 3 のあ、い に当てはまる色を次から選び、ア～オの記号で答えなさい。

ア．赤　イ．青　ウ．黄　エ．緑　オ．青むらさき

問5 B T B 液を加えずに実験 3 を行い、B 液を 30cm^3 加えた後の液を蒸発皿にとって水をすべて蒸発させると白色の固体が残りました。この白い固体は何ですか、その名まえを答えなさい。

問6 実験 4 の では、反応しないで残っている塩酸の体積は何 cm^3 ですか。

問7 実験 4 の で、反応しないで残ったのは A 液、B 液のどちらですか。記号で答えなさい。また、その体積は何 cm^3 ですか。

問8 表 3 のか～けにあてはまる数値を考えてから、実験 4 の水酸化ナトリウム水溶液 B の体積と発生する気体 H の体積との関係をグラフで表しなさい。なお、グラフを作成するときには、たてじく に数値を記入しなさい。