

平成31年度

目黒日本大学中学校

入学試験問題

理科

試験時間 30分

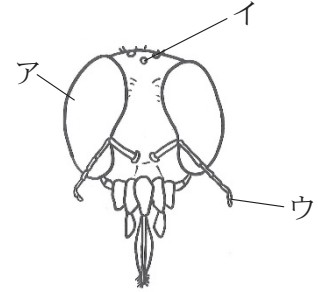
注意事項

- 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
- この問題冊子は、全10ページあります。
- 解答用紙は、問題冊子の中にはさんであります。試験開始の合図がありましたら、解答用紙を取り出してください。
- 解答はすべて解答用紙の決められた欄らんに記入してください。
- 試験中に質問がある場合は、手を挙げて監督者かんとくに知らせてください。
- 試験終了後、監督者かんとくの指示にしたがって問題冊子と解答用紙を提出してください。
- 問題冊子および解答用紙に、受験番号・氏名を記入してください。

受験番号	氏名

- 1 ミツバチは集団で生活をするこん虫で、“女王バチ”、“働きバチ”、“オスバチ”の3つの階層に分かれています。働きバチはすべてメスで、巣の掃除、えさ集め、幼虫へのえさやり、巣の温度調節など、様々な仕事をします。これについて、以下の問いに答えなさい。

(1) 右の図はミツバチの頭部のつくりを示したものです。図のア～ウのつくりの名前をそれぞれ答えなさい。



(2) ミツバチの幼虫は、巣の中でさなぎになります。次のア～オのうち、さなぎになる時期があるこん虫を2つ選び、記号で答えなさい。

- | | | |
|-----------|------------|---------|
| ア カブトムシ | イ オオカマキリ | ウ アブラゼミ |
| エ トノサマバッタ | オ ナナホシテントウ | |

(3) 下線部①について、ミツバチのように、階層のある集団生活をするこん虫（社会性こん虫）を次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- | | | | |
|----------|--------|--------|----------|
| ア オオカマキリ | イ シロアリ | ウ イエバエ | エ アゲハチョウ |
|----------|--------|--------|----------|

(4) 下線部②について、働きバチの仕事は羽化からの日数によって役割が異なり、羽化して間もない時期は安全な場所で仕事をし、日数と共に危険性の高い仕事にかわっていきます。働きバチが寿命を迎える時期の仕事と考えられるものと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 巣の掃除 | イ えさ集め | ウ 幼虫へのえさやり | エ 巣の温度調整 |
|--------|--------|------------|----------|

ミツバチは学習能力の高いこん虫として知られており、えさがある場所の特ちょうを記憶することができます。そこで、ミツバチを用いて下のような手順で実験を行いました。

- ① ミントのにおいをつけた青色の紙を準備し、その上にミツバチのえさを置いた。
- ② ミツバチを放ち、えさを集めさせた。これを何日か繰り返して、えさがある場所の特ちょうを記憶させた。
- ③ ②の後、ミントのにおいがついた青色の紙と、においのない黄色の紙を準備し、それぞれの紙にえさを置かずに、ミツバチを放つと、ミツバチは青色の紙にとまった。(実験1)
- ④ 準備する2枚の紙の条件（ミントのにおいの有無や紙の色）を次の表のようにかえて③と同様の実験を行ったところ、表に示した紙にミツバチが集まった。(実験2～4)

※ミツバチが“えさがある位置”で判断しないよう、それぞれの条件において紙を置く場所を変えて複数回実験を行った。

[表] 準備した2枚の紙をそれぞれ“紙A”、“紙B”とする。

	紙A		紙B		結果
	におい	紙の色	におい	紙の色	
実験1	○	青色	×	黄色	紙Aに集まった
実験2	×	黄色	×	青色	紙Bに集まった
実験3	○	黄色	×	黄色	紙Aに集まった
実験4	○	黄色	×	青色	紙Aに集まった

※表の「○」はミントの紙においがついたものを示している。

※紙に使われたインクのおいには考えなくてよい。

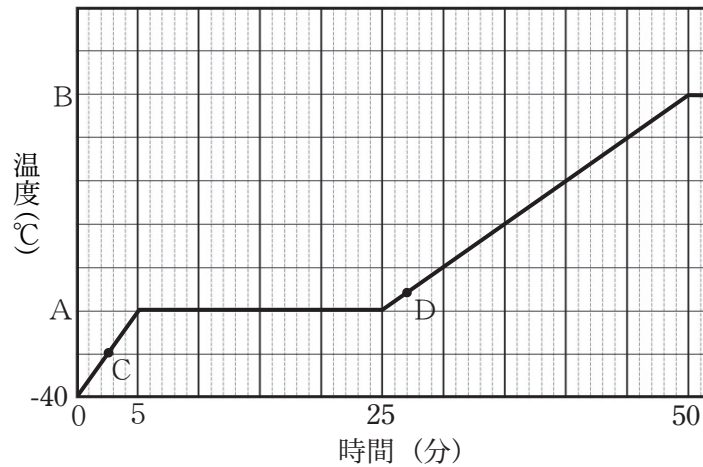
(5) 次の①と②は実験1～4のどの結果から推測することができますか。最も適当なものを1つずつ選び、実験の番号で答えなさい。

① ミチバチは“におい”を記憶することができる。

② ミツバチは“色”を記憶することができる。

(6) 実験の結果から、ミツバチは“におい”と“色”のどちらをより重要な手がかりとしてえさをさがしていると考えられますか。“におい”または“色”の言葉で答えなさい。また、その手がかりを選んだ理由を説明しなさい。

- 2 -40°C の氷 100g を加熱し、温度がどのように変化するかを調べました。下のグラフはこのときの「加熱した時間」と「温度」の関係を示したものです。これについて、以下の問いに答えなさい。



- (1) グラフのAは氷がとけて水に変化する温度です。この温度は何 $^{\circ}\text{C}$ ですか。数値で答えなさい。
- (2) グラフのBの温度では、水の内部から大きなあわが勢いよくでてきました。このとき、水は水蒸気へと変化しています。このように、液体が気体へと変化することを“気化”といいます。
- ① 水が気化する際に、下線部のようにその内部から勢いよく水蒸気が発生する現象を何とよびますか。
- ② 次のア～オのうち、気化によるものを1つ選び、記号で答えなさい。
- ア 入道雲がどんどん大きくなっていった。
- イ 冬の寒い日に、窓の内側に水滴がついていた。
- ウ うすい塩酸にアルミニウムを入れると、その表面からあわがでてきた。
- エ 夏の暑い日に、道路に水をまいたところすぐにかわいた。
- オ 炭酸飲料のふたをあけたら、あわがでてきた。
- (3) グラフのCとDでの水（氷）について、次の①～②を比べたとき、体積が大きいほう、または重さが重いほうの記号をそれぞれ答えなさい。また、体積または重さが同じ場合には「同じ」と答えなさい。なお、Bの温度に達するまでの水の気化は考えなくてよいものとする。
- ① Cでの氷の体積とDでの水の体積
- ② Cでの氷の重さとDでの水の重さ

(4) -40°C の氷 20 g を用いて同じ実験を行いました。このとき、温度はどのように変化しますか。

Bの温度になるまでの温度変化を解答用紙のグラフにかき込みなさい。なお、氷の重さ以外はすべて同じ条件で加熱したものとします。(解答用紙の点線は 100 g の氷を用いたときの温度変化を示したものです。)

3 2018年の夏には地球と が大接近し、夜空に赤く輝く の様子が観測できました。

は太陽系の惑星の1つで、地球の外側を公転しています。下の表は、太陽系の惑星のいくつかについて、公転周期などのおおよその数値をまとめたものです。これについて、以下の問いに答えなさい。

	太陽からの平均距離	重さ	体積	公転周期
水星	0.6 億 km	0.06 倍	0.06 倍	0.2 年
金星	1.1 億 km	0.82 倍	0.86 倍	0.6 年
地球	1.5 億 km	1 倍	1 倍	1.0 年
A	2.3 億 km	0.11 倍	0.15 倍	1.8 年
木星	7.8 億 km	318 倍	1321 倍	11.9 年
土星	14.3 億 km	95 倍	764 倍	29.5 年

※重さ・体積…地球の重さや体積を「1」とし、その何倍にあたるのかを示している。

※公転周期…太陽のまわりを1周するのにかかる年数を示している。

(1) にあてはまる星の名前を答えなさい。

(2) 惑星について、次の①～③にあてはまる星として最も適当なものを次のア～ウから1つずつ選び、記号で答えなさい。

ア 水星 イ 金星 ウ 土星

- ① 天体望遠鏡などでも観測できるような大きな環がある。
- ② 大気がなく、月と同じように表面にクレーターが多数みられる。
- ③ 日本の探査機「あかつき」が現在（2019年2月）調査を行っている。

(3) 次のア～オは惑星についてかかれたものです。表をもとに考えて正しいといえるものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 太陽からの距離がほぼ等間隔に惑星が存在している。
- イ 太陽から遠くなればなるほど、惑星の体積は大きくなる。
- ウ 太陽から遠くなればなるほど、惑星の公転周期が長くなる。
- エ 地球より軽い星は、すべて地球の内側を公転している。
- オ 木星と地球の同体積あたりの重さは木星のほうが重い。

- (4) 図1は、地球と が大接近したときの様子を北極星側からみたものです。太陽のまわりを公転する軌道はだ円形ですが、ここでは真円として考えます。地球は1年で太陽のまわりを360度公転します。そのため、例えば3ヶ月間では90度公転します。一方、 の公転周期を1.8年とした場合、同じ期間（3ヶ月間）では50度しか公転しません。そのため、図1から3ヶ月後には、地球と の位置は図2のようになります。

これをもとにして、図1から9ヶ月ごとの地球と の位置（9ヶ月後、18ヶ月後、27ヶ月後）を地球の位置を黒丸（●）、 の位置を二重丸（◎）で解答用紙にかき込みなさい。なお、解答用紙の図の公転軌道には30度ごとに印をつけています。

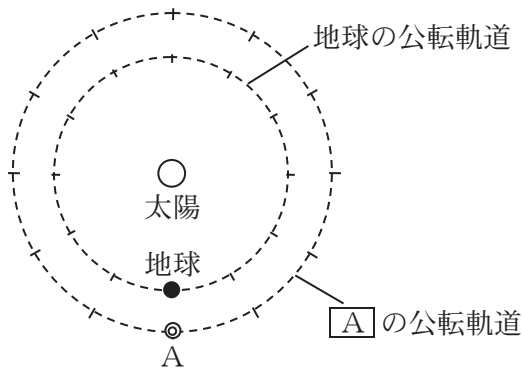


図1

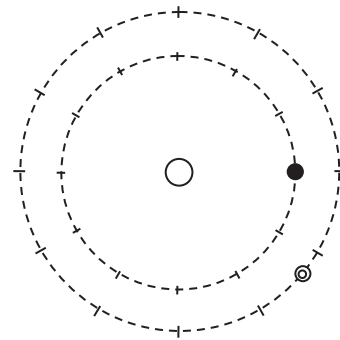


図2

4 次の文章を読んで、以下の問いに答えなさい。

力は2つの物体の間で互いにおよぼしあって働きます。例えば、下の図1のようにA君が壁を600gの力で押した場合、壁に加えた力と同じ大きさの力で、[壁がA君を押し返す力]が働いています。このとき、[A君が壁を押し返す力]を作用とすれば、もう一方の[壁がA君を押し返す力]を反作用といいます。

図2のように綱引きをした場合に働く力を考えてみましょう。このとき、A君の足が地面を押しているのので、その反作用として[地面がA君を押し返す力]も働きます。そのため、綱を引く際には、腕の力だけではなく、[地面がA君を押し返す力(A君が地面を押す力)]も働いています。

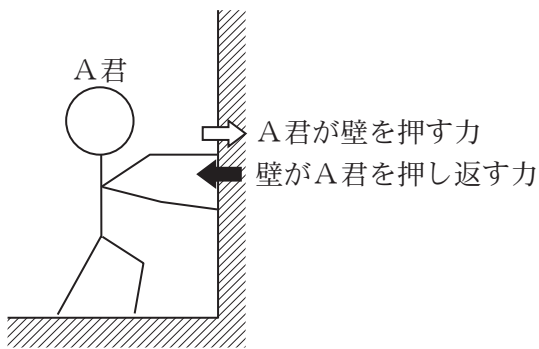


図1

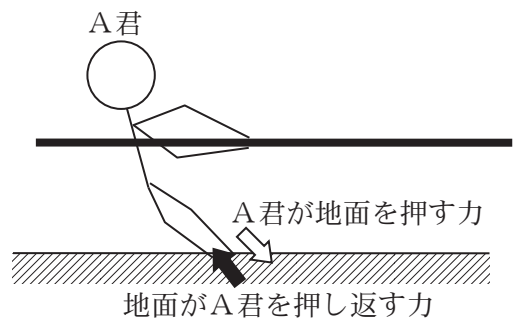


図2

- (1) 図3のように、車輪のついた台車にのったA君が壁を押ししました。このとき、A君がのった台車はどのようになりますか。次のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 図の左へ動く
- イ 動かない
- ウ 図の右へ動く

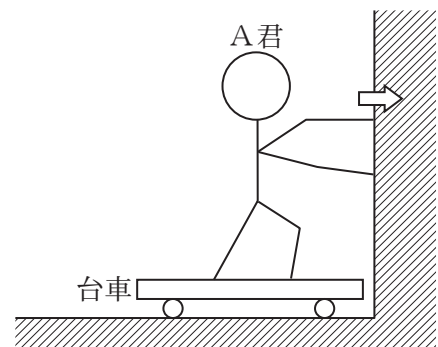


図3

- (2) 図4のように、車輪のついた台車にのったA君とB君がいます。この状態から、A君が図の矢印の向きにB君を押ししました。このとき、A君とB君はどのようになりますか。次のア～ウから最も適当なものをそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

- ア 図の左へ動く
- イ 動かない
- ウ 図の右へ動く

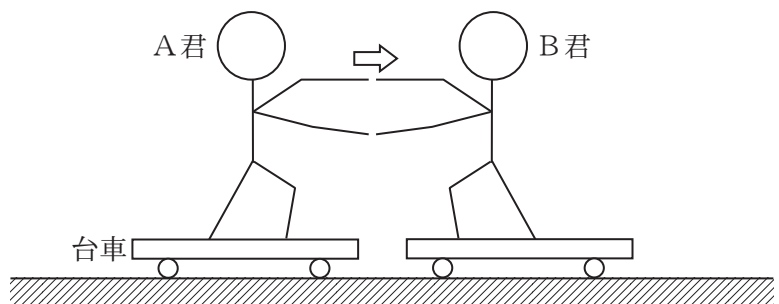


図4

(3) 図5のように、車輪のついた台車にのったA君が、図の矢印の方向に向かって石を投げます。これについて、以下の①、②について答えなさい。

① A君が石を投げたとき、石がA君におよぼす力の向きは次のア、イのうちどちらになりますか。1つ選び、記号で答えなさい。

ア 図の左側に向かう力 イ 図の右側に向かう力

② A君が石を投げたとき、台車はどのようにになりますか。次のア～ウから最も適当なものを1つ選び、記号で答えなさい。

ア 図の左側へ動く イ 動かない ウ 図の右側へ動く

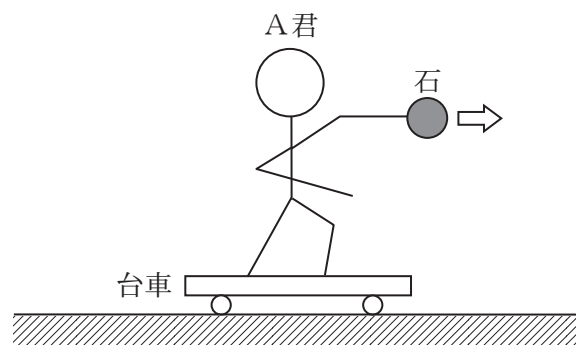


図5

(4) 宇宙空間にある国際宇宙ステーションの中では、無重力状態で浮いた状態になります。その状態で図6のようにA君とB君が同じ強さの力で同時に綱を引きました。このとき、A君とB君はどのようにになりますか。次のア～ウから最も適当なものをそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

ア 図の左側へ動く

イ 動かない

ウ 図の右側へ動く

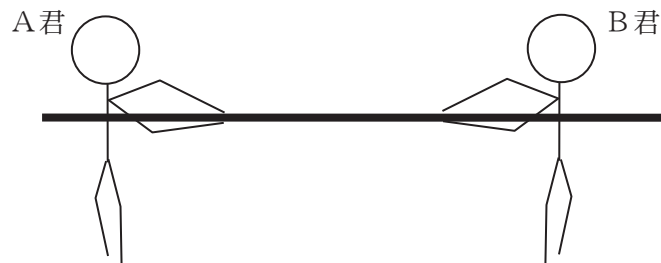


図6

以下余白

