

令和2年度一般選抜学力検査問題

理 科

(4 時間目 50分)

注 意

- 1 問題用紙と解答用紙の両方の決められた欄に，受検番号と氏名を記入しなさい。
- 2 問題用紙は開始の合図があるまで開いてはいけません。
- 3 問題は1 ページから6 ページまであり，これとは別に解答用紙が1 枚あります。
- 4 答えは，すべて解答用紙に記入しなさい。

受検番号		氏 名	
------	--	-----	--

1 明さんは、短距離走の3つの場面をもとに、からだのつくりとはたらきについてまとめた。
次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

(1) スタートしたときのようすについて、次のようにまとめた。

音は、感覚器官である耳に伝わる。短距離走では、図1のように
選手は a スタートの合図に反応して走り出す。



① 下線部 a のように、意識して起こる反応を、次から2つ選んで記号を書きなさい。

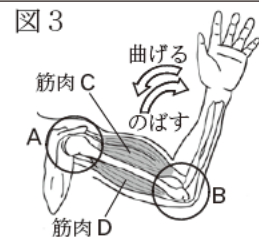
- ア 暗い場所に行くときひとみが大きくなった イ 相手が投げたボールをつかんだ
ウ 熱いものにふれて思わず手を引こめた エ 名前を呼ばれたので振り向いた

② 明さんは、走り出すときの命令の信号の伝わり方について、次のようにまとめたが、見直したところ誤りに気づいた。下線部 b～d のうち、**誤りのあるもの**を1つ選んで記号を書きなさい。また、選んだものを正しく書き直しなさい。

b 脳からの命令の信号は、せきずいに伝わり、その後、末しょう神経である c 感覚神経を通して、d 運動器官であるうでやあしなどの筋肉に伝わる。

(2) 走っているときのようすをもとに、からだの動きについて、次のようにまとめた。

図2のようにからだ動くのは、骨と筋肉がはたらくためである。図3は、うでの筋肉のようすを表しており、うでを曲げたりのぼしたりするとき、e 筋肉Cと筋肉Dは交互にはたらく。



① 図3のA、Bのように、骨と骨のつなぎ目で、曲がる部分を何というか、書きなさい。

② 表は下線部 e についてまとめたものである。W～Zのうち、「縮む」の語句が入るのはどれか、2つ選んで記号を書きなさい。

表

	筋肉C	筋肉D
うでを曲げるとき	W	X
うでをのぼすとき	Y	Z

(3) ゴールした後のようすについて、次のようにまとめた。



走ると、図4のように呼吸が激しくなる。このとき、肺ではさかんに f 酸素と二酸化炭素の交換が行われている。



① 体内で不要になった二酸化炭素を、肺に運ぶ役割をもつ血液の成分は何か、書きなさい。

② 下線部 f のとき、呼気の酸素と二酸化炭素の濃度は、吸気に比べてそれぞれどのようなちがいがあるか、「**吸気に比べて**」に続けて書きなさい。

2 洋さんは、7月1日と8月1日に秋田県のある場所で同じ時間帯に天体を観察した。次のノートと図1、図2は、洋さんが観察記録と資料をもとに作成したものである。下の(1)～(6)の問いに答えなさい。ただし、図1、図2の金星の形と大きさについては、天体望遠鏡を使って同じ倍率で観察したものを、肉眼で見たときと同じ向きになるようにかいている。

<p><ノート></p> <ul style="list-style-type: none"> ・夜空の天体は、<u>a 天球上</u>にちりばめられたように見えた。 ・<u>b 天体の位置は、1時間で約15°動くことがわかった。</u> ・地球から見た <u>c 金星の形と大きさは変化することがわかった。</u> ・午後8時の <u>d 星座の位置は、1か月で約30°移動していることがわかった。</u> 	<p>図1 7月1日 午後8時</p> 	<p>図2 8月1日 午後8時</p> 
--	--	---

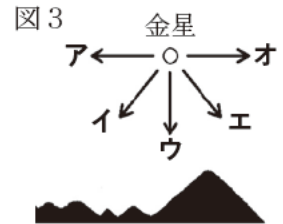
(1) 次のうち、金星はどれに分類されるか、1つ選んで記号を書きなさい。

ア 恒星 イ 惑星 ウ 衛星 エ すい星

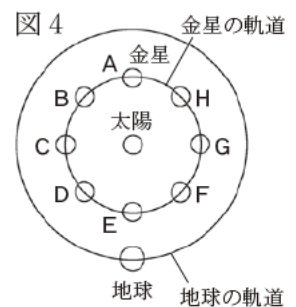
(2) 下線部 a において、金星などの天体の位置を表すために必要なものは何か、次から2つ選んで記号を書きなさい。

ア 高度 イ 距離 ウ 明るさ エ 方位角

(3) 下線部 b について、図1の金星は、1時間後どの方向に動いたか、図3の **ア**～**オ** から最も適切なものを1つ選んで記号を書きなさい。



(4) 図4は、地球を静止させた状態で、地球の北極側から見た、太陽、金星、地球の位置関係を模式的に表したものである。日の入り後、西の空に肉眼で金星を観察することができるのは、金星がどの位置にあるときか、**A**～**H** から **すべて** 選んで記号を書きなさい。



(5) 下線部 c について、洋さんは次のようにまとめた。まとめが正しくなるように、**X**、**Y** に当てはまる語句をそれぞれ書きなさい。

金星は、地球から観察できる位置にあるとき、地球に近いほど次のように見える。

・大きさは (**X**) 見える。 ・欠け方は (**Y**) なる。

(6) 下線部 d について、洋さんは次のように考えた。洋さんの考えが正しくなるように、**Z** に当てはまる最も適切な時刻を、下の **ア**～**オ** から1つ選んで記号を書きなさい。

8月1日から10か月後、図2と同じ位置におとめ座が見えるのは (**Z**) ごろであると考えました。



ア 午後8時 イ 午後10時 ウ 午前0時 エ 午前2時 オ 午前4時

3 愛さんは、気体の性質について興味をもち、計画を立てて、実験を行った。次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

(1) 愛さんは、次のように4種類の気体A～Dを集める実験の計画を立てた。

気体を表1の方法で発生させ、図1のように水上置換法で集める。

気体	発生方法
A	水素 (X) にうすい塩酸を加える。
B	二酸化炭素 石灰石にうすい塩酸を加える。
C	酸素 二酸化マンガんにオキシドールを加える。
D	アンモニア 塩化アンモニウムと水酸化カルシウムを混ぜ合わせて熱する。

図1

- A～Dのうち、単体はどれか、すべて選んで記号を書きなさい。
 - 次のうち、表1のXに当てはまるものはどれか、1つ選んで記号を書きなさい。
ア 貝がら イ 硫化鉄 ウ アルミニウムはく エ 炭酸水素ナトリウム
 - Bが二酸化炭素であることを確かめるために使うものはどれか、次から1つ選んで記号を書きなさい。
ア 石灰水 イ 水でぬらした赤色のリトマス紙
ウ 塩化コバルト紙 エ 無色のフェノールフタレイン溶液
 - 愛さんは、実験の計画を見直したところ、水上置換法ではDを集めることができないと判断した。そのように判断したのは、Dにどのような性質があるためか、書きなさい。
- (2) 次に愛さんは、空気と、3種類の気体A～Cについて、それぞれの密度のちがいを調べる実験を行った。

【実験】 同じ質量の4つのポリエチレンのふくろに空気 (密度 0.0012 g/cm^3)、A～Cを同じ体積ずつそれぞれ入れて密閉した。その後、風の影響がない室内で、図2のようにポリエチレンのふくろを棒ではさんで、ポリエチレンのふくろを同時にはなしたときのようなすを調べた。表2は、このときの結果をまとめたものである。

図2

気体	ポリエチレンのふくろのようす
空気	下降して床についた。
A	上昇して天井についた。
B	空気よりも短い時間で床についた。
C	空気とほぼ同じ時間で床についた。

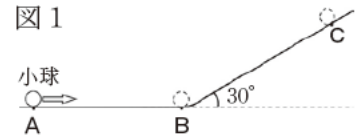
- 空気をポリエチレンのふくろに 600 cm^3 入れたときの空気の質量は何gか、求めなさい。
- 愛さんは、表2から、気体の密度のちがいについて、次のように考えた。愛さんの考えが正しくなるように、Yに当てはまる内容を「密度」という語句を用いて書きなさい。

実験から、気体によって密度がちがうことがわかりました。Aは明らかに空気やB、Cと比べて ということがいえると考えました。



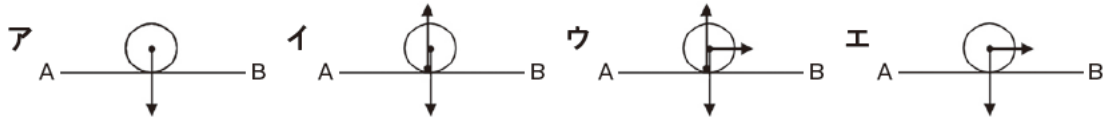
4 力と運動について、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

(1) 図1のように、水平面と傾きが 30° の斜面をなめらかにつなぎ、水平面上のA点から小球を矢印の向きにはじくと、小球は

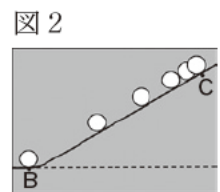


B点まで速さと向きが変化せずに進んだ。その後、小球は斜面を上り、斜面上のC点で速さが0になった後、下り始めた。ただし、小球にはたらく空気抵抗と摩擦は考えないものとする。

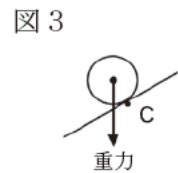
① 小球がAB間を図1の矢印の向きに進んでいるとき、小球にはたらくすべての力を表しているものは次のどれか、最も適切なものを1つ選んで記号を書きなさい。



② 図2は、小球がB点からC点まで上るようすを0.1秒間隔で6回撮影したストロボ写真を表したものである。BC間の実際の距離が60cmであるとき、小球のBC間の平均の速さは何cm/sか、求めなさい。

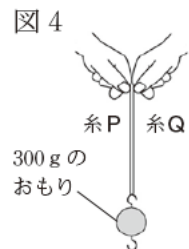


③ 図3は、C点上にある小球にはたらく重力を表したものである。このとき、次のア～ウの大きさを大きい順に並べて記号を書きなさい。



ア 小球にはたらく重力 イ 小球にはたらく斜面下向きの力
ウ 小球にはたらく垂直抗力

(2) 300gのおもり1個に同じ長さの2本の糸を取りつけた。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとする。また、糸はのび縮みせず、1本の糸を引く力の大きさが3N以上になった瞬間に切れるものとし、糸の質量は考えないものとする。



① 図4のように、糸Pと糸Qをそれぞれ真上の方向にしておもりをつるしたとき、糸1本あたりのおもりを引く力の大きさは何Nか、求めなさい。

② 2本の糸を図5のaとf、bとe、cとdの組み合わせにしてそれぞれおもりをつるすとき、おもりにはたらく引く力のつり合いについて次のように説明した。説明が正しくなるように、Xには下のア～カから1つ選んで記号を、Yには当てはまる内容をそれぞれ書きなさい。

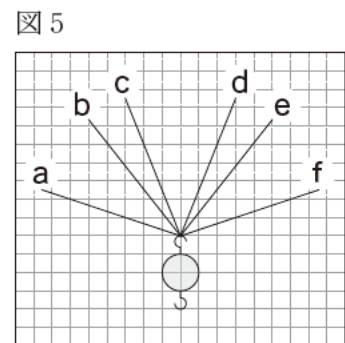



図5のaとf、bとe、cとdの組み合わせのうち、糸が切れるのは (X) のときである。糸が切れずに、おもりが静止している組み合わせのときには、おもりにはたらく重力の大きさと、それぞれの糸がおもりを Y の大きさは等しくなっている。

ア aとf イ bとe ウ cとd
エ aとf、bとe オ aとf、cとd カ bとe、cとd

5 純さんは、生活日誌に書きとめた疑問を次のようにノートに整理し、資料を調べたり、実験を行ったりした。下の(1)～(4)の問いに答えなさい。

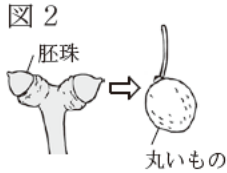
【10/27】イチョウの木に、図1のような黄色く色づいた丸い  丸いものが見えた。この a 丸いものは何なのか疑問に思った。

【11/1】寒くなり、朝、温かい化学かいろを学校に持っていったが、夕方には冷たくなっていた。 b 化学かいろが一度しか使えないのはなぜなのか疑問に思った。

【11/5】登校する時、カーブミラーがくもっていた。 c どのような条件のときにくもるのか疑問に思った。

(1) 最初に、下線部 a の疑問を解決するため、資料を調べて次のようにまとめた。

- ・イチョウは、胚珠が (P) に包まれていないので、 d 裸子植物に分類される。
- ・図2のように、イチョウの胚珠は受粉して成長すると丸いものになる。したがって、丸いものはイチョウの (Q) である。




① P, Qに当てはまる語句を、次からそれぞれ1つずつ選んで記号を書きなさい。

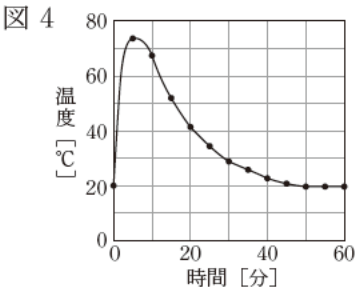
ア 果実 イ 花卉 ウ 子房 エ 種子 オ 胞子

② 次のうち、下線部 d に分類される植物はどれか、1つ選んで記号を書きなさい。

ア マツ イ イネ ウ サクラ エ アブラナ

(2) 次に、下線部 b の疑問を解決するため、実験 I を行った。

【実験 I】図3のように、ビーカー  に鉄粉 8 g と活性炭 4 g を入れ、 e 5%食塩水を加えて、ガラス棒でかき混ぜながら5分ごとに温度を調べた。図4は、このときの結果を表したものである。



① 純さんは、下線部 e を 40 g つくった。このとき、何 g の水に何 g の食塩をとかしたか、それぞれ求めて、解答欄にしながら書きなさい。

② 図4のように、化学変化が起こるときに温度が上がる反応を何というか、書きなさい。

③ 下線部 b について、純さんは次のように考えた。純さんの考えが正しくなるように、R, S に当てはまる数値や語句を、下のア～オからそれぞれ1つずつ選んで記号を書きなさい。

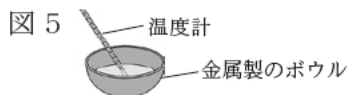
図4をみると、(R) 分から温度が変化しなくなることがわかります。このときすでに化学変化が終わっていると考えられます。化学変化が終わったのは、酸素や水と反応できる (S) がなくなったからではないかと考えました。だから、化学かいろは一度しか使えないのだと思います。



ア 10 イ 30 ウ 50 エ 炭素 オ 鉄

(3) 続いて、下線部cの疑問を解決するため、実験Ⅱを行った。

【実験Ⅱ】 理科室で、図5のように、室温と同じ20℃の水を金属製のボウルに入れた。次に、ボウルの中の水をかき混ぜながら氷水を少しずつ加えると、水の温度が12℃のときにボウルの表面がくもり始め、12℃よりも低くなると水滴がはっきり見えた。ただし、f 金属製のボウルの表面付近の空気の温度は、ボウルの中の水の温度と同じであると考えるものとする。また、表は、各気温における飽和水蒸気量を表したものである。



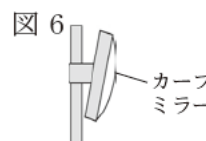
気温 [°C]	8	12	16	20	24
飽和水蒸気量 [g/m ³]	8.3	10.7	13.6	17.3	21.8

- ① 下線部fのように考えられるのは、金属にどのような性質があるためか、書きなさい。
- ② 実験Ⅱを行ったときの理科室の湿度は何%か、四捨五入して小数第1位まで求めなさい。
求める過程も書きなさい。
- ③ 下線部cについて、純さんは次のように考えた。純さんの考えが正しくなるように、Xに当てはまる内容を書きなさい。

実験Ⅱから、「カーブミラーの表面付近の空気の温度が下がり、1 m³の空気に含まれる水蒸気の質量が こと」が、カーブミラーがくもる条件の1つと考えました。



- (4) 実験Ⅱを終え、カーブミラーのつくりに興味をもった純さんは、カーブミラーが図6のように中央部分がふくらんだ鏡になっていることに気づき、その理由を調べるため、実験Ⅲ、Ⅳを行った。



【実験Ⅲ】 図7のように、鏡A～C、物体D、E、板を置き、F点から鏡を見たところ、D、Eは鏡にうつらず見えなかった。ただし、F点からD、Eは直接見えないものとする。

【実験Ⅳ】 図7の状態から、図8のようにAとCに角度をつけてカーブミラーに見立てた。その後、F点から鏡を見ると、D、Eは鏡にうつって見えた。

図7 (真上から見た図)

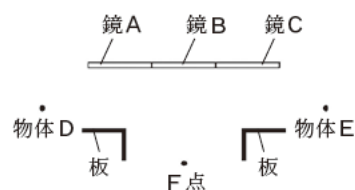
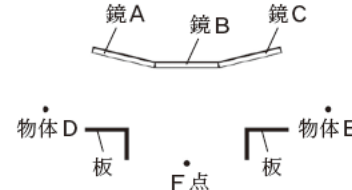
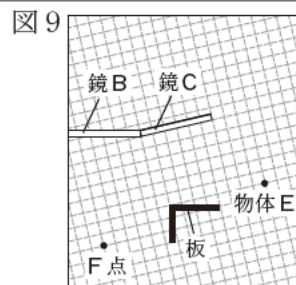


図8 (真上から見た図)



- ① 図9は、図8の一部である。Eからの光が鏡で反射してF点に届くまでの光の進む道筋を、図9にかきなさい。
- ② 純さんは、カーブミラーの中央部分がふくらんでいる理由を次のようにまとめた。まとめが正しくなるように、Yに当てはまる内容を書きなさい。



実験Ⅲ、Ⅳから、カーブミラーの中央部分がふくらんでいるのは、 ためといえる。