2026年度　入学試験問題

理　科

（第3回）

［注意］

1．定規、三角定規、分度器、コンパス、計算機は使ってはいけません。
　これらはかばんの中にしまいなさい。

2．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。

3．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ったら、
　解答用紙を取り出して受験番号と氏名を記入し、QRコードシールをはりなさい。

4．解答はすべて解答用紙に記入しなさい。

5．問題冊子の余白等は自由に使って構いません。

6．試験終了後、解答用紙のみ提出し、問題冊子は持ち帰りなさい。

東京都市大学付属中学校

1 次の〔Ⅰ〕・〔Ⅱ〕の各問いに答えなさい。

〔Ⅰ〕

先　生：トシオ君、夏になると夜に光る昆虫、見たことある？

トシオ：はい！ホタルですよね。川の近くで見たことがあります。ホタルは、卵から幼虫やさなぎを経て成虫へと姿を変えて成長する、①完全（　ア　）する昆虫ですよね。ホタルの住める環境づくりのためには、美しい自然、清く澄んだ流れをつくり出すことが必要なんですよね。ところで、ホタルはどうして光るんですか？

先　生：ホタルっていっても、全ての種類が光るわけではないんだ。今回は、みんながよく知っている、ゲンジボタルで解説をしていくね。

トシオ：ゲンジボタル、よく知っています！

先　生：ホタルのおしりに近い部分には光を出す発光器というものがあり、その中にある「ルシフェリン」という発光する物質と、その発光をたすける②ルシフェラーゼという酵素が反応することで、発光がおこるんだよ。

トシオ： 発光には酵素が関わっているんですね！

問1　（　ア　）に当てはまる語句を答えなさい。

問2　下線部①について、ホタルとは異なり完全（　ア　）しない生物として最も適当なものを次の1～5から一つ選び、番号で答えなさい。

1　バッタ　　2　チョウ　　3　ハチ　　4　カブトムシ　　5　テントウムシ

問3　生物は水や光などの身の回りの環境から影響を受けるだけでなく、逆に環境に影響を与えることもあります。次の文章のうち、生物が環境に影響を与えている例として適当なものを次の1～5から**三つ**選び、番号で答えなさい。

1　高木の葉がたくさんしげると、その下にある地面まで光が届きにくくなる。
2　気温が下がると、広葉樹の葉が赤や黄色に色づき、やがて落ちる。
3　日ざしが少ないと、育てている野菜のとれる量が少なくなる。
4　海の近くにすむ鳥が同じ場所にフンをすることで、その土地に栄養がたくさんふえる。
5　夜の森では、地面から 1m くらいの高さの空気には、10m の高さの空気よりも二酸化炭素が多くふくまれている。

問4　下線部②について、次の記述ア～ウのうち、ルシフェラーゼの特徴として正しい記述はどれですか。最も適当な組み合わせを、あとの1～7から一つ選び、番号で答えなさい。

ア　ルシフェラーゼを加熱すると、変質し、はたらきを失う。
イ　ルシフェラーゼはゲンジボタルの体内で一部の化学変化の反応速度を速めるはたらきがある。
ウ　ルシフェラーゼは体を動かすための主なエネルギー源になる。

1　ア　　2　イ　　3　ウ　　4　ア、イ　　5　ア、ウ
6　イ、ウ　　7　ア、イ、ウ

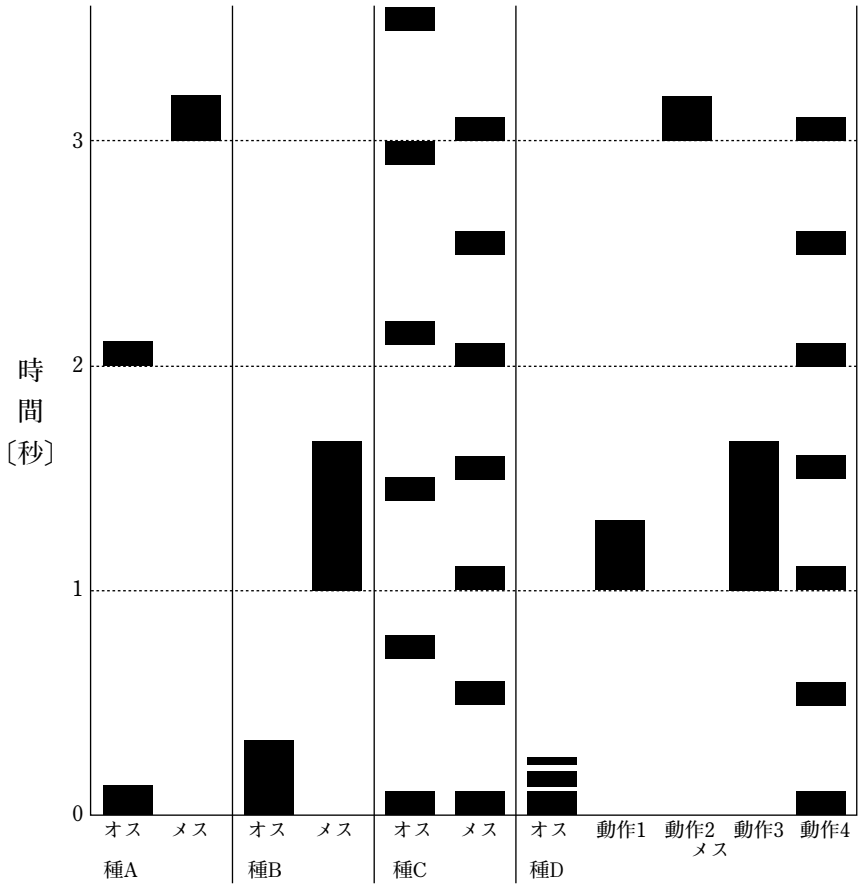
問5　生態系では、草を食物や産卵場所とする昆虫だけでなく、キツネやウサギも存在し、これらの間で食物連鎖の関係が成り立っています。この昆虫に関して考えられることとして最も適当なものを次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

1　キツネの個体数の増減と昆虫の個体数の増減は、まったく関係ない。
2　ウサギは昆虫を直接食べないため、ウサギの個体数の増減は昆虫の個体数の増減に影響しない。
3　駆除によってキツネの個体数が減少すると、その直後に昆虫の個体数は増加する。
4　ウサギの個体数が減少すると、その直後には昆虫の個体数も減少する。

〔Ⅱ〕

先　生：③ホタルは種類によって光り方が違っていて光を出す動作で仲間同士が合図をしているんだ。オスは光で「ここにいるよ」と知らせ、メスがその合図に応じて光り、これをくり返しながら、オスはメスを見つけて近づいていくよ。一方で、この合図を使って他の種類のホタルを捕食する種もいるんだ。4種類のホタル（種A～D）の行動について観察した結果をまとめてみたよ。

トシオ：面白いですね！もっとホタルのふしぎを、一緒に学んでいきたいです！



4種類（種A・B・C・D）のホタルの発光の違い

・種Aのオスは2秒ごとに短く光り、種Aのメスはオスの2回目の光の1秒後に短く光ります。オスとメスはこのやり取りをくり返します。
・種Bのオスは0.3秒ほど光り、それに種Bのメスは0.6秒ほど光で応答します。オスとメスはこのやり取りをくり返します。
・種Cはオスとメスで光の間隔が異なります。
・種Dのメスは種Dのオスの発光動作に対して動作1～4で光りますが、種Dのオスはその中の1つの動作にしか反応しません。
・種Dのメスは種A・B・Cのオスを捕食することがあります。

問6　下線部③について、ホタルが種類ごとに光り方を変えているのは、どんな理由があると考えられますか。文章から読み取れる最も適当な理由を次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

1　捕食を有利にするため。
2　間違えて他の種類のホタルと交尾(こうび)しないようにするため。
3　エネルギーを効率よく使うため。
4　敵を追い払(はら)うため。

問7　種Dのメスが動作1で光った場合の各種のオスの反応として最も適当な組み合わせを次の1～8から一つ選び、番号で答えなさい。なお、反応した場合は○、しなかった場合には×が記されています。

	種A	種B	種C	種D
1	○	○	○	○
2	×	○	○	○
3	×	×	○	○
4	×	×	×	○
5	×	×	×	×
6	○	○	○	×
7	○	○	×	×
8	○	×	×	×

問8　種Dのメスが動作2で光った場合の各種のオスの反応として最も適当なものを次の1～8から一つ選び、番号で答えなさい。なお、反応した場合は○、しなかった場合には×が記されています。

	種A	種B	種C	種D
1	○	○	○	○
2	×	○	○	○
3	×	×	○	○
4	×	×	×	○
5	×	×	×	×
6	○	○	○	×
7	○	○	×	×
8	○	×	×	×

2 次の〔Ⅰ〕・〔Ⅱ〕の各問いに答えなさい。

〔Ⅰ〕

トシオ君は夏休みにお父さんと、長野県の野辺山高原に天体観測に出かけました。野辺山高原には、パラボラアンテナが目立つ直径45メートルの電波望遠鏡で有名な野辺山宇宙電波観測所があります。トシオ君たちは、まず野辺山宇宙電波観測所を訪ねました。

トシオ：お父さん、電波は目で見えないのに、どうやって天体を観測しているの？

お父さん：トシオがふだんのぞいている望遠鏡は、目で見える可視光という光で観測しているんだ。光には電波のほかにもX線、γ線（ガンマ線）、紫外線、赤外線といった種類があり、すべて波の性質を持っていて、電磁波とよばれている。電磁波は波なので、波1個分の長さ、つまり、波長（図1）で区別しているんだ。病院ではレントゲン検査をすることがあるけれど、（　ア　）を使って体の内部を撮影して、目で見える画像にしているように、電波で観測したデータを、電波の強さや波長によって色付けして、目で見えるようにしているんだ。

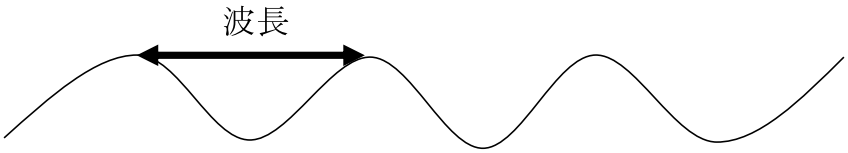


図1　波長

トシオ：でも、宇宙って電波を出しているの？

お父さん：真っ暗な所でも、（　イ　）カメラに人間の姿が映るけれども、それはわれわれの体も、体温に対応した電磁波を出しているからなんだ。そして、すべての物体は表面温度に対応した電磁波を出している。もちろん、宇宙にあるほとんどの天体も、その表面温度に対応して電磁波を出しているんだ。

トシオ：ここの45メートルの電波望遠鏡は、どのくらいの波長の電波で観測しているの？

お父さん：波長が1～10ミリのミリ波とよばれる電波で観測しているんだ。

トシオ：ミリ波で観測して、今までにどんな成果が出たの？

お父さん：銀河の中心に巨大な①ブラックホールが存在することを初めて確認したり、②恒星が生成するようすや銀河の構造などを解明したりしてきたんだ。

トシオ：すごいんだね。

問1　文中の（　ア　）、（　イ　）に入るものの組み合わせとして最も適当なものを次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

	ア	イ
1	γ線	赤外線
2	γ線	紫外線
3	X線	赤外線
4	X線	紫外線

問2　下線部①に関する説明として最も適当なものを次の1～6から一つ選び、番号で答えなさい。

1　ブラックホールは重力が弱いため、光を放つことができない天体である。
2　ブラックホールは、重さが非常に小さいため、近くにあるほかの天体に引き寄せられる。
3　現在でも、ブラックホールが撮影されたことはない。
4　ブラックホールは銀河系 (天の川銀河) の中には存在していない。
5　ブラックホールは、大きな重さをもつ恒星の最後の姿の 1 つである。
6　ブラックホールは、1 cm^3 あたりの重さである密度がとても小さい。

問3　下線部②に関する説明として最も適当なものを次の1～6から一つ選び、番号で答えなさい。

1　太陽も自ら光を出しているが、地球から近いため、恒星ではない。
2　赤く見える恒星は、青白く見える恒星と比べて表面温度が高い。
3　恒星の主な成分は水素とヘリウムである。
4　恒星の中心部では核分裂(かくぶんれつ)がおこり、そのエネルギーで輝(かがや)いている。
5　恒星は地球から見ても光の点に見えるが、恒星のほとんどは木星よりも小さい。
6　地球から 1 等星に見える恒星は、6 等星に見える恒星より地球の近くにある。

〔Ⅱ〕

トシオ君はその夜、長野県の野辺山高原で天体観測をしました。東京と違って、多くの星が夜空に見えていました。午後８時頃、北の空を見上げると、図２のような星が見えていました。

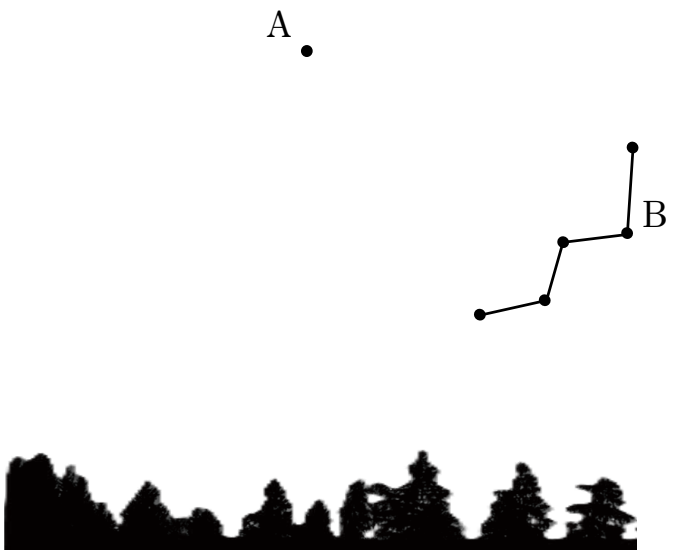


図２　観察した北の星空のようす

Ａの星は（　ウ　）の北極星で、Ｂの星座は（　エ　）です。この時、ひしゃくのような形をした７つの星の集まりが（　オ　）の位置に見えました。同じ時刻に、南の空を見上げると、図３のようなさそり座が見えていました。北極星の高度（北極星を地平線から見上げた角度）は約36°でした。

星空を観測したのは８月５日でしたが、もし、１月５日の午後10時に観測したとすると、図２のＢの星座は（　カ　）の位置に見えるはずです。

また、お父さんによると、図３のさそり座が見えている時には、図４のオリオン座は見えないのだそうです。ギリシア神話では、オリオンはさそりに刺されて死んだため、オリオンはサソリをおそれるようになったといわれています。そのため、さそり座が地平線から上がってくると、オリオン座は沈み、反対にさそり座が沈むとオリオン座が上ってくるといわれています。

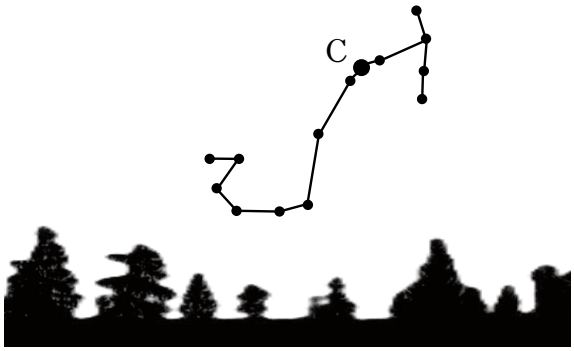


図３　観察した南の星空のようす（さそり座）

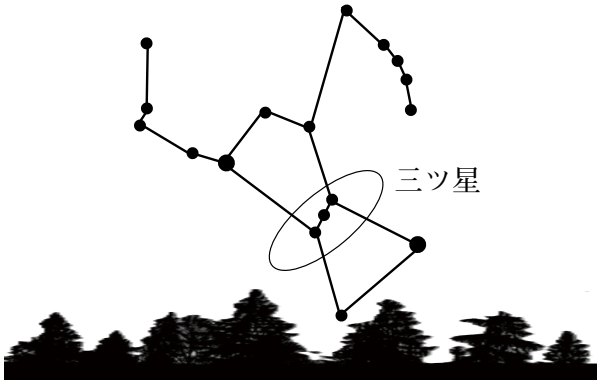
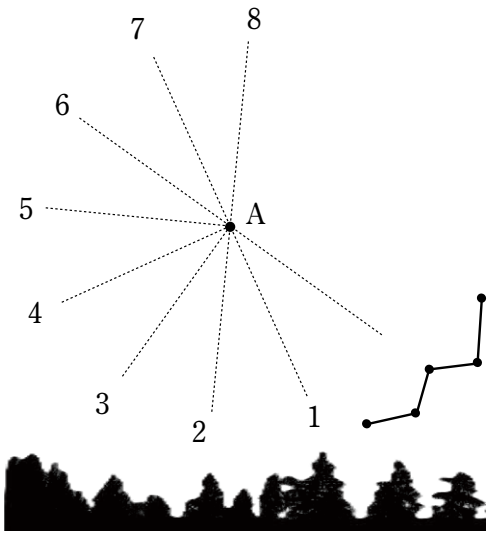


図４　東の空に見えるオリオン座のようす

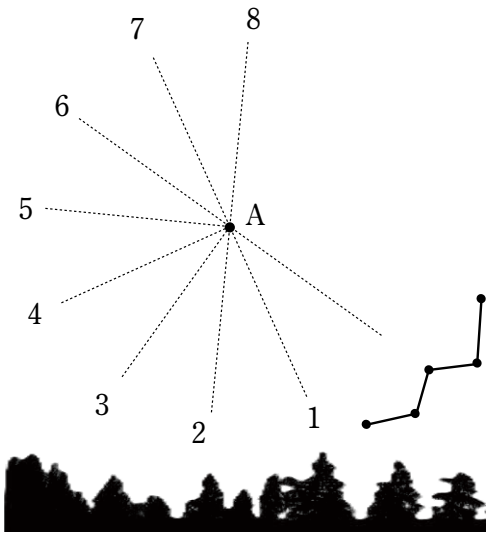
問4　文中の（　ウ　）、（　エ　）に入るものの組み合わせとして最も適当なものを次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

	ウ	エ
1	おおぐま座	ペガスス座
2	おおぐま座	カシオペア座
3	こぐま座	ペガスス座
4	こぐま座	カシオペア座

問5　文中の（　オ　）に入る位置として最も適当なものを次の1～8から一つ選び、番号で答えなさい。



問6　文中の（　カ　）に入る位置として最も適当なものを次の1～8から一つ選び、番号で答えなさい。



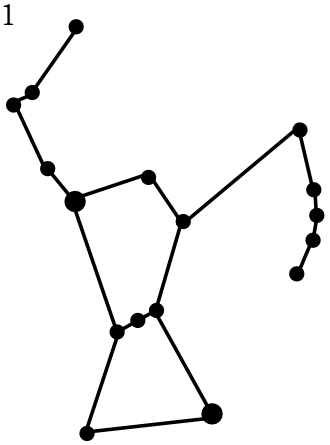
問7　図3のさそり座を観察したようすとして最も適当なものを次の1～6から一つ選び、番号で答えなさい。ただし、オーストラリアのシドニーの緯度(いど)を南緯34°とします。

1　さそり座は同じ日、同じ時刻に、オーストラリアのシドニーでは見えない。
2　さそり座は同じ日、同じ時刻に、オーストラリアのシドニーでは、一部しか見えない。
3　さそり座はオーストラリアのシドニーでは、西からのぼって東へ沈むように見える。
4　さそり座はオーストラリアのシドニーでは、天頂付近で高く見えることがある。
5　さそり座はオーストラリアのシドニーでは、春の星座として知られている。
6　さそり座はオーストラリアのシドニーでは、星Cは青白く光って見える。

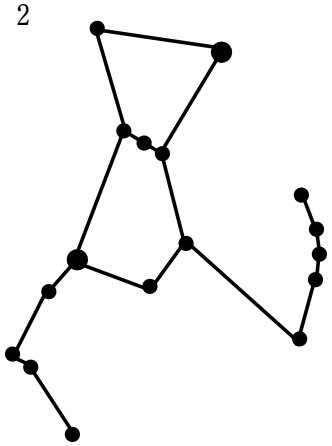
問8　長野県の野辺山高原で、図4のオリオン座が南中したときに、三ツ星の高度はおよそいくらか。整数で答えなさい。

問9　オーストラリアのシドニーで、問8と同じ日に、オリオン座が最も高く見える時に観察したら、どのようにみえるか、最も適当なものを次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

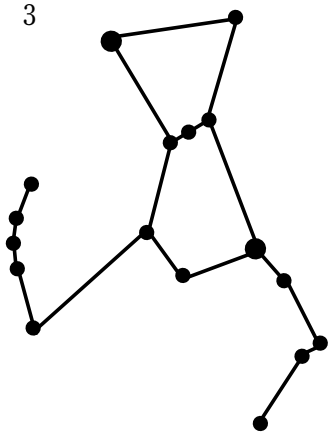
1



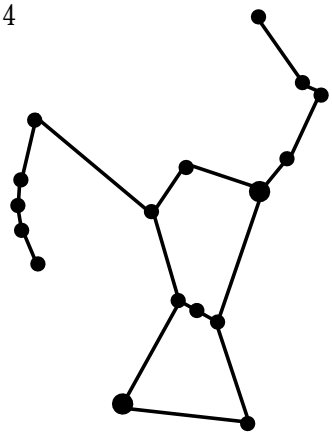
2



3



4



（問題は次のページに続く）

3 次の各問いに答えなさい。

問1　次の説明を読み、気体A～Dとして最も適当なものをあとの1～7からそれぞれ一つずつ選び、番号で答えなさい。

気体A～Dのにおいをそれぞれ確認すると、気体Cは刺激臭があったが、気体A、B、Dは無臭であった。気体AとBは水に溶けにくかったが、気体Cは水によく溶け、溶けた水溶液を赤色リトマス紙につけると青色に変化した。また、気体Dは水に少し溶け、溶けた水溶液を青色リトマス紙につけると赤色に変化した。気体A、Dは空気よりも重く、気体B、Cは空気よりも軽い気体であり、それぞれの気体に火のついた線香を近づけると、気体Aでは激しく燃え、気体B、C、Dでは火が消えてしまった。なお、20℃におけるそれぞれの気体の密度（気体1Lあたりの重さ）は表のとおりである。

気体の種類	20℃での密度〔g/L〕
気体A	1.33
気体B	1.16
気体C	0.72
気体D	1.84

1　水素　　2　酸素　　3　二酸化炭素　　4　窒素
5　塩素　　6　アンモニア　　7　塩化水素

問2　気体Dを発生させる方法として適当なものを次の1～5から一つ選び、番号で答えなさい。

1　亜鉛に塩酸を加える。
2　二酸化マンガンにオキシドールを加える。
3　石灰石に塩酸を加える。
4　二酸化マンガンに塩酸を加える。
5　塩化アンモニウムと水酸化カルシウムを混ぜて加熱する。

問3　色がついている気体として最も適当なものを次の1～7から一つ選び、番号で答えなさい。

1　水素　　2　酸素　　3　二酸化炭素　　4　窒素
5　塩素　　6　アンモニア　　7　塩化水素

問４　空気を、気体Aと気体Bが体積比１：４の混合気体と仮定すると、20℃での空気の密度は何g/Lか答えなさい。なお、気体の密度は問１の表の値を用いなさい。以降も同様とします。

問５　空気の密度をもう少し厳密に求めると、20℃で1.2019g/Lでした。空気には、およそ気体Aが21%、気体Bが78%含(ふく)まれており、残りの１%はアルゴンという気体です。20℃でのアルゴンの密度は何g/Lか答えなさい。

問６　風船の中に２種類の気体を20℃で合計１L入れて口をしばりました。風船が空気中で浮(う)くものとして最も適当なものをあとの１～４から一つ選び、番号で答えなさい。ただし、条件は以下のとおりです。

【条件 1】気体を入れた風船の体積も 1L とする。
【条件 2】気体の密度は、風船の中であっても変わらない。
【条件 3】風船の重さは無視できる。
【条件 4】風船の中の気体は風船の外にもれることはなく、風船にも影響(えいきょう)を与えない。
【条件 5】風船の中で気体どうしは互(たが)いに反応しない。

1　気体 A と気体 B を 2 : 3 の割合で入れた風船
2　気体 C と気体 D を 1 : 1 の割合で入れた風船
3　気体 A と気体 C を 3 : 2 の割合で入れた風船
4　気体 B と気体 D を 4 : 1 の割合で入れた風船

問７　気体Bと気体Cをあわせた混合気体250mLの密度は20℃で1.072g/Lでした。含まれている気体Bは何mLか答えなさい。

4 新しい電池と電球を複数用意していろいろな回路をつくり、電球の明るさや流れる電流を調べました。実験で使う電池、電球はすべて同じものであるとし、電球の明るさについては図1を参考にして、電池が何個分の明るさであるか答えなさい。

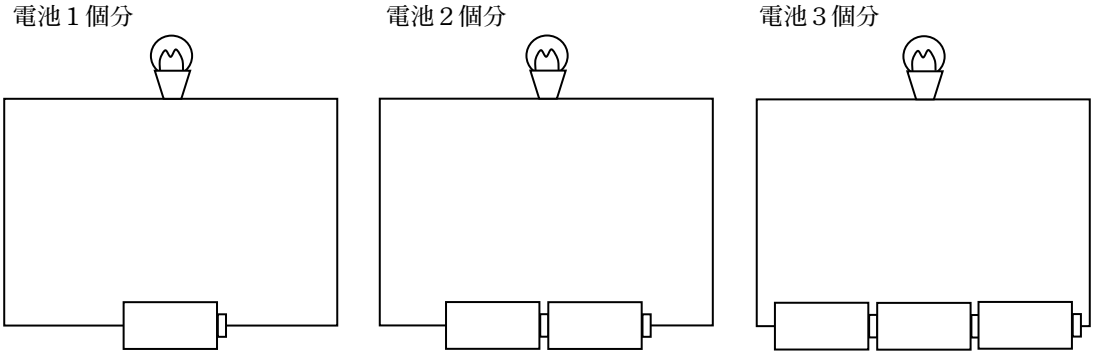


図1

問1　図2のような回路を作ったとき、電球1は電池何個分の明るさで光っていますか。

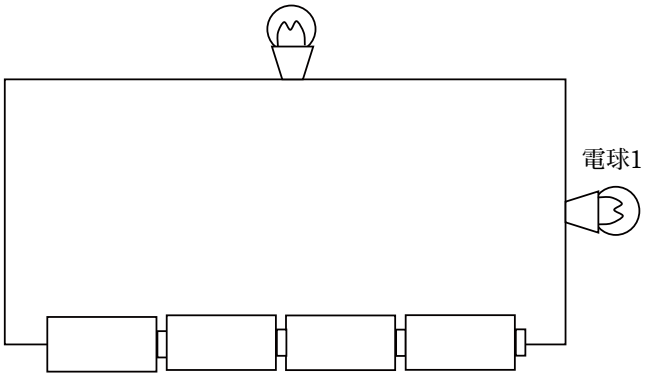


図2

問2　図3のような回路を作ったとき、電球1の明るさは図2の電球1の明るさと変わりませんでした。電球2は電池何個分の明るさで光っていますか。

問3　図3の回路で、電球1に流れている電流の大きさは電球2に流れている電流の大きさの何倍ですか。

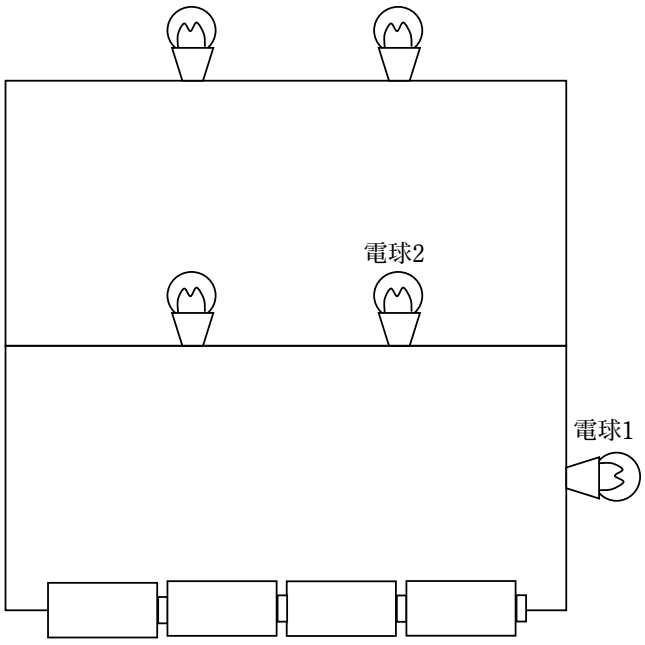


図3

図4のような回路を作って電球の明るさと電流の大きさを調べました。この回路に関しての次の各問いに答えなさい。

問4　一番明るく光っている電球はどれですか。電球1～電球8から一つ選び、電球の番号で答えなさい。

問5　電球3は電池何個分の明るさで光っていますか。

問6　電球3と同じ明るさの電球を<u>すべて</u>選び、電球の番号で答えなさい。

問7　電球1に流れている電流の大きさは電球8に流れている電流の大きさの何倍ですか。

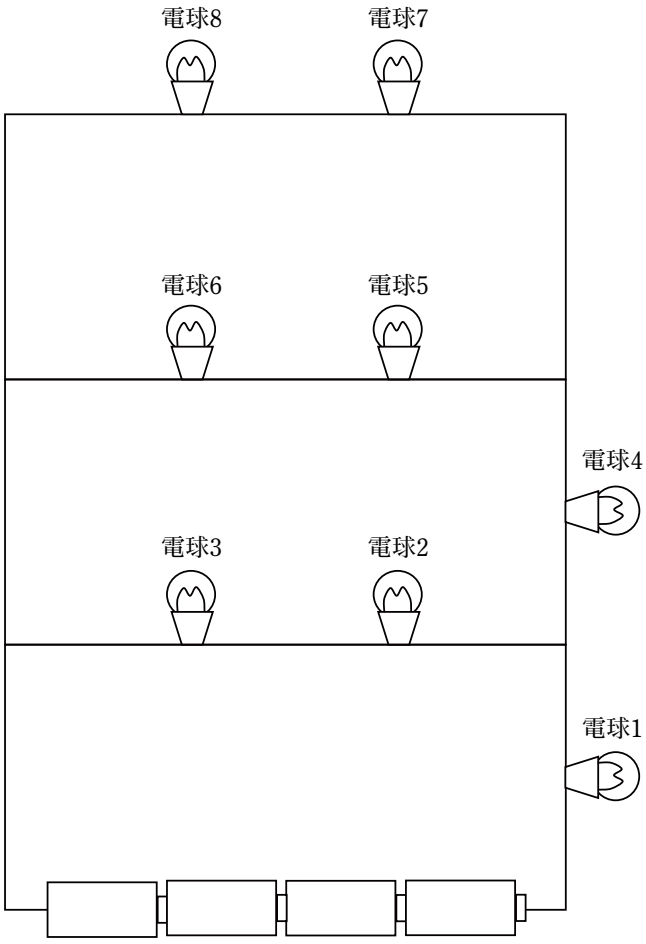


図4

問8　電池の持ちについて正しく説明している文章を次の1～5から一つ選び、番号で答えなさい。

1　図 2 の電池よりも図 4 の電池の方が長持ちする。
2　図 4 の電池よりも図 2 の電池の方が長持ちする。
3　図 2 の電池と図 4 の電池の持ちは等しい。
4　図 4 の電池の中で最も長持ちする電池は右はしの電池である。
5　図 4 の電池の中で最も長持ちする電池は左はしの電池である。

（問題は前のページで終わり）