

2020年度 普連土学園中学校

入学試験問題

2020年2月1日実施

理 科

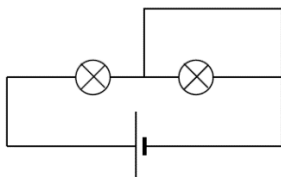
1日午前4科

1. 問題に答える時間は30分です。
2. 問題は、～まであります。
3. 答はすべて、「解答用紙」に記入しなさい。
4. 「解答用紙」は中に2枚はさんであります。

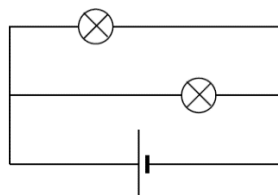
1 次の各問に答えなさい。なお、回路中の抵抗については省略しています。

問1 下の(あ)～(え)のうち豆電球が1つも点灯しないものを1つ選び、記号で答えなさい。

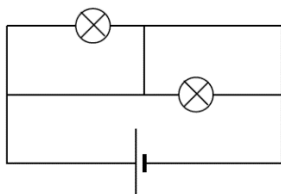
(あ)



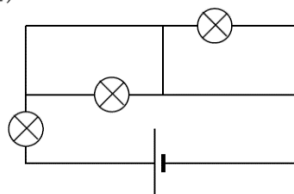
(い)



(う)

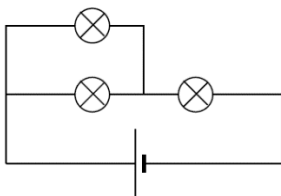


(え)

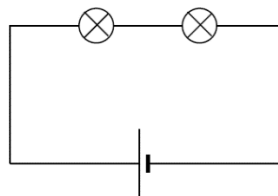


問2 下の(あ)～(え)のうち豆電球が最も明るく輝くものを含む回路を1つ選び、記号で答えなさい。

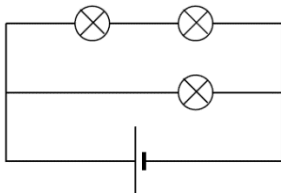
(あ)



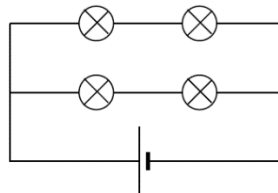
(い)



(う)



(え)



最近では、発光ダイオ - ド (LED) が利用されているものも多くなってきました。

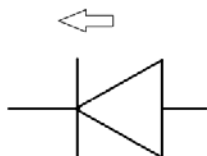
問3 白熱電球と比べてLEDのメリットとしてあげられる特徴^{とくちゆう}を1つ答えなさい。

問4 図のようにLEDには2本の足がついていて、長さが異なっています。

LEDを光らせるためには、電源の+極を足の短い方・長い方、どちらにつなげばよいでしょうか。

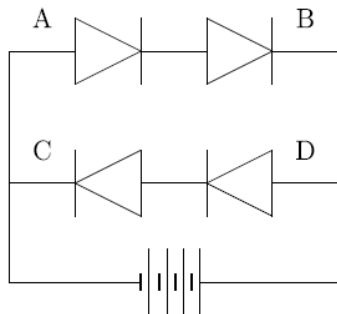


以下では、LEDを回路図上では下の図のようにあらわすこととします。上の矢印は電流が流れる方向を表していて、逆方向には流れません。また、LEDは「電流を通す」、あるいは「電流を通さない」のどちらかとなる理想的なものを考えます。

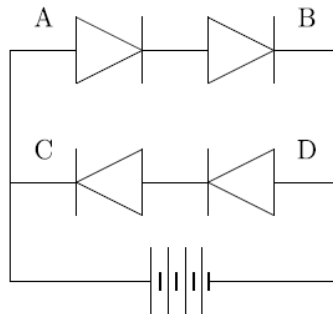


問5 次の(あ)～(え)の回路のうち、DのLEDが点灯するのはどれですか。すべて選び、記号で答えなさい。

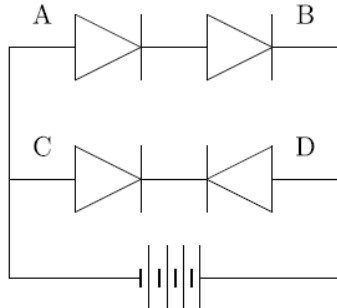
(あ)



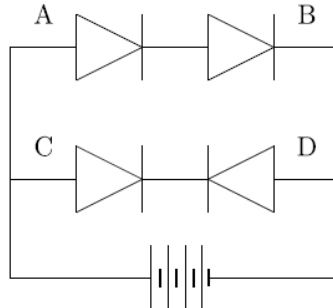
(い)



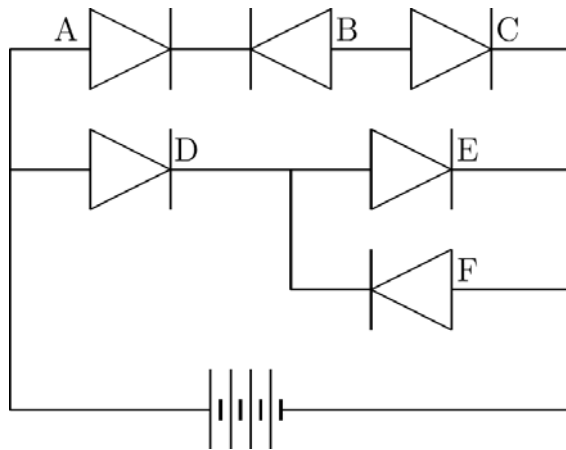
(う)



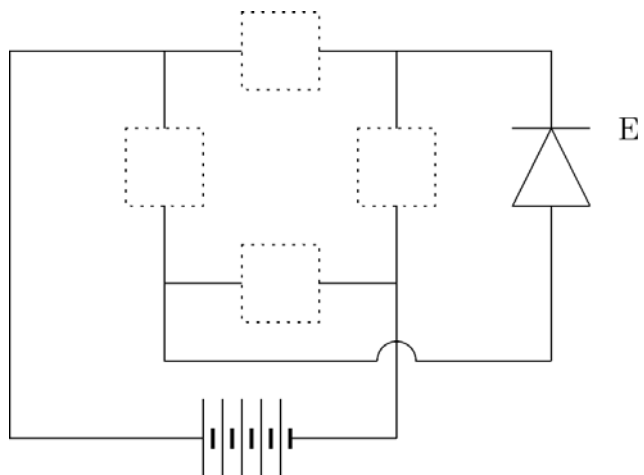
(え)



問6 次の回路で、点灯しないLEDはA～FのうちどのLEDですか。すべて選び、記号で答えなさい。



問7 電池を逆につないでも下の回路のEのLEDを点灯させることができる回路を作ろうと思います。点線で囲まれた部分に4つのLEDをどのようにつなげばよいでしょうか。解答欄の図に書き込みなさい。



2 次の文を読み各問に答えなさい。

空気には、()が80%、酸素が20%含まれます。酸素は、食品を酸化し品質を劣化させます。そこで、食品を長期保存するための方法の一つとして、まんじゅうや生菓の袋の中に酸素を取り除くことのできる脱酸素剤を入れてあります。脱酸素剤を入れている食品の包装には、「袋を開封するとき、(A)脱酸素剤が一時的に熱くなることがありますので、ご注意ください。」と注意書きがあります。

問1 ()に適する語句を入れなさい。

問2 脱酸素剤は主に鉄粉からなっています。鉄粉の性質としてあてはまるものを(あ)～(え)からすべて選びなさい。

(あ) 水酸化ナトリウム水溶液を加えると気体が発生する。

(い) 塩酸を加えると気体が発生する。

(う) 磁石につく。

(え) 水には溶けないが、油にはとける。

問3 下線部(A)の理由について説明した次の文で、() ()に適する語句の組み合わせを、(あ)～(か)から1つ選び、記号で答えなさい。

袋の中に入れる脱酸素剤の量は、袋の体積から食品の体積を引き、袋の中の空気の体積を計算して決めている。食品の保存性を高めるために、袋の中に入れる脱酸素剤は、袋の中に存在する酸素をすべて吸収する量()している。

脱酸素剤中には、()の鉄粉があり、開封したときに、それが外気に触れて反応し発熱するからである。

| | | |
|-----|-------|-----|
| | | |
| (あ) | より少なく | 未反応 |
| (い) | より少なく | 反応後 |
| (う) | と同じに | 未反応 |
| (え) | と同じに | 反応後 |
| (お) | より多く | 未反応 |
| (か) | より多く | 反応後 |

脱酸素剤はどのくらい酸素を吸収するかを調べると、表1のようになりました。

表1

| | | | | | |
|--------------------|------|------|------|------|------|
| 脱酸素剤の重さ (g) | 0.2 | 0.4 | 0.6 | 1 | 1.2 |
| 酸素を十分に吸収した後の重さ (g) | 0.21 | 0.42 | 0.63 | 1.05 | 1.26 |
| 吸収した酸素の重さ (g) | 0.01 | 0.02 | | | |

問4 表1の空欄の数値を補い、脱酸素剤の重さ (g) と吸収した酸素の重さ (g) の関係を解答用紙のグラフに表しなさい。

袋に入った食品を購入しました。25℃で袋全体の体積を測ると334mLで、その中に入っている食品だけの体積は180mLでした。この袋の中の酸素をすべて脱酸素剤に吸収させるためには、何gの脱酸素剤が必要かを考えてみました。まず、袋の中に酸素は() mL 存在します。次に、酸素() mL の重さは() g と計算できます。最後に、グラフから、() g の酸素を吸収する脱酸素剤の重さは() g となることがわかりました。

問5 () に適する数値を、小数第2位を四捨五入して小数第1位まで求めなさい。

問6 酸素1gは25℃で770mLの気体として存在します。このことより、() に適する数値を、計算過程を示し、小数第3位を四捨五入して小数第2位まで求めなさい。

問7 () に適する数値を(あ)～(お)から1つ選び、記号で答えなさい。

(あ) 0.3 (い) 0.5 (う) 0.8 (え) 1.0 (お) 1.1

3 気温と植物の関わりについて、各問に答えなさい。

植物が光合成を行うには、材料となる（ア）と（イ）エネルギー源である（ウ）の強さが十分であることが必要であるが、温度も重要である。

温帯で植物が生育するには、月平均気温が5以上であることが必要とされる。ある地域において、月平均気温が5以上の月について、その月の平均気温から5を引いた値を合計して求めた「暖かさの指数」は、その地域にどのような植物が生育するか（植生）とよく対応することが知られている。

問1 文章中の空欄（ア）～（ウ）に当てはまる語句を答えなさい。

問2 下の表1は、北海道歌登村、北海道函館市、福島県会津若松市、長野県松本市、東京都心、愛知県豊橋市および鹿児島県奄美市における2018年の月平均気温（ ）と、そこから算出した「暖かさの指数」を示したものです。表中の空欄（エ）の値を小数第1位まで求めなさい。

表1 各地の月別平均気温（ ）（気象庁2018デ-タより）と暖かさの指数

| | 歌登村 | 函館市 | 会津若松市 | 松本市 | 東京都 | 豊橋市 | 奄美市 |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1月 | - 6.4 | - 1.8 | - 1.1 | - 0.3 | 4.7 | 4.6 | 14.6 |
| 2月 | - 9.6 | - 3.2 | - 1.1 | - 0.1 | 5.4 | 5.0 | 14.1 |
| 3月 | - 1.6 | 3.4 | 5.2 | 6.8 | 11.5 | 11.1 | 17.9 |
| 4月 | 4.8 | 8.0 | 12.4 | 13.6 | 17.0 | 16.1 | 20.1 |
| 5月 | 9.6 | 12.5 | 16.5 | 17.5 | 19.8 | 19.1 | 23.9 |
| 6月 | 13.1 | 16.3 | 21.1 | 20.8 | 22.4 | 22.5 | 26.1 |
| 7月 | 17.6 | 21.2 | 27.2 | 26.4 | 28.3 | 27.7 | 28.1 |
| 8月 | 17.7 | 21.3 | 25.8 | 26.1 | 28.1 | 28.1 | 28.3 |
| 9月 | 14.9 | 18.7 | 20.6 | 19.8 | 22.9 | 23.8 | 27.4 |
| 10月 | 8.9 | 13.9 | 14.9 | 15.0 | 19.1 | 18.8 | 22.8 |
| 11月 | 2.6 | 7.2 | 9.1 | 8.8 | 14.0 | 14.1 | 20.0 |
| 12月 | - 4.7 | - 0.3 | 2.8 | 3.6 | 8.3 | 8.9 | 18.0 |
| 暖かさの指数 | 51.8 | 79.1 | 107.8 | (エ) | 141.8 | 140.2 | 201.3 |

南北で気候の差が大きい日本では、温度の^{えいきょう}影響を受ける生命現象が地域によって異なる時期に起こる例が多く知られている。前線が列島を移動していく様子にたとえて前線とよばれる。ソメイヨシノなど桜の開花の移動である「桜前線」や、カエデやブナなどの葉が色づいていく「紅葉前線」は、その代表例である。

問3 桜前線と紅葉前線は、それぞれの方向に移動していきますか。組合せとして最も適当なものを(あ)～(え)から1つ選び、記号で答えなさい。

| | 桜前線 | 紅葉前線 |
|-----|-------|-------|
| (あ) | 南から北へ | 南から北へ |
| (い) | 北から南へ | 北から南へ |
| (う) | 南から北へ | 北から南へ |
| (え) | 北から南へ | 南から北へ |

問4 イネの生育と気候について、以下の文を読み、～ に答えなさい。

日本全国の水田で栽培^{さいばい}されているイネは東南アジア原産の植物で、生育するためには温暖な(約15以上の)気候が続くこと＝「暖かさの蓄積^{たくせき}」が必要で、10以下が続くと枯^かれてしまう。この「暖かさの蓄積」は「(有効)積算温度」といい、起算日からの毎日の平均気温から5を引いた値を足していくことで求められる。

計算を簡単にするため、各月における毎日の平均気温はその月の平均気温と同じだと仮定して、たとえば会津若松市の4月の積算温度を求めると、 $(12.4 - 5.0) \times 30 = 222.0$ ()となる。表2は、会津若松、松本、豊橋、奄美の4市について月毎の積算温度をこの方法で求め、まとめたものである。

イネの品種による違い^{ちが}はあるが、田植えを起算日として穂^ほが出るまでに1600、穂が出た日を起算日として米が成熟^{かじり}するまで(刈入れ^{かりい}できるまで)に1000の積算温度が必要である。問2でみたとおり、日本国内の地域間には大きな気温差があるため、必要な積算温度を得るまでにかかる日数にも差が生じる。

春の気温から考えると、田植えの時期は早い方から の順になると予想できる。しかし、実際の田植えの順はこの予想と異なっている。主な理由として、

- (A) 刈り取りを早く行い台風の被害^{ひがいき}を避けるため
- (B) 田植えを遅くし二毛作を行うため

が挙げられる。

奄美市では、田植えを に行うことで、多くの台風が上陸する前の8月上旬^{じょうじゅん}に収穫^{しゅうかく}することができる。また、豊橋市では、田植えを に、稲刈り^{いねが}を10月上旬に行うことで、種まきから収穫までの積算温度が1100の秋まきコムギを11月から育て、翌年の田植えまでに収穫することができる。会津若松市と松本市では、田植えを に、稲刈り^{いねが}を9月末に行っており、 。

表2 各月の積算温度()

| | 会津若松市 | 松本市 | 豊橋市 | 奄美市 |
|-----|-------|-------|-------|-------|
| 1月 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 297.6 |
| 2月 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 273.0 |
| 3月 | 6.2 | 55.8 | 189.1 | 399.9 |
| 4月 | 222.0 | 258.0 | 333.0 | 453.0 |
| 5月 | 356.5 | 387.5 | 437.1 | 585.9 |
| 6月 | 483.0 | 474.0 | 525.0 | 633.0 |
| 7月 | 688.2 | 663.4 | 703.7 | 716.1 |
| 8月 | 644.8 | 654.1 | 716.1 | 722.3 |
| 9月 | 468.0 | 444.0 | 564.0 | 672.0 |
| 10月 | 306.9 | 310.0 | 427.8 | 551.8 |
| 11月 | 123.0 | 114.0 | 273.0 | 450.0 |
| 12月 | 0.0 | 0.0 | 120.9 | 403.0 |

文中の空欄 に当てはまる田植えの順として正しいものを、次の(あ)～(お)より1つ選び、記号で答えなさい。

- (あ) 会津若松 松本 豊橋 奄美 (い) 奄美 松本 豊橋 会津若松
 (う) 豊橋 奄美 会津若松 松本 (え) 松本 会津若松 奄美 豊橋
 (お) 奄美 豊橋 松本 会津若松

文中の空欄 , , に当てはまる時期を、次の(あ)～(く)よりそれぞれ選び、記号で答えなさい。ただし、表2の値を参考にすること。

- (あ) 3月上旬 (い) 4月上旬 (う) 5月上旬 (え) 6月上旬
 (お) 6月下旬 (か) 7月下旬 (き) 8月下旬 (く) 9月下旬

文中の空欄 には、(あ)二毛作が可能である、(い)二毛作は不可能である、のどちらがあてはまりますか。記号で答え、その根拠を説明しなさい。

- 4 地震を計測すると、(ア)P波によって起きるはじめの小さな揺れと、(イ)S波によって起きる後の大きな揺れが見られます。2つの波は震源を同時に出発しますが、P波の方が速度が速いため先に到達します。したがって、下線部(ア)が続く時間の長さは震源からの距離にほぼ比例すると考えられます。

問1 下線部(ア)・(イ)の揺れをそれぞれ何といいますか。

問2 ある地震において、震源距離が72kmの地点では、P波到達時刻が21時22分53秒、S波到達時刻が21時23分2秒でした。

P波の速度は8km/秒でした。地震の発生時刻は何時何分何秒ですか。

S波の速度は何km/秒と考えられますか。計算過程を示し、小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。

震源距離が40kmの地点における、P波によって起きるはじめの小さな揺れの長さは何秒であると考えられますか。小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。

問3 図1は、ある場所で発生した地震を地盤の同じX・Y・Zの3地点で記録した波形です。横軸は地震発生前後の時刻を表します。また、X・Y・Zの3地点において、P波が到達した時刻を矢印Pで、S波が到達した時刻を矢印Sで示しています。

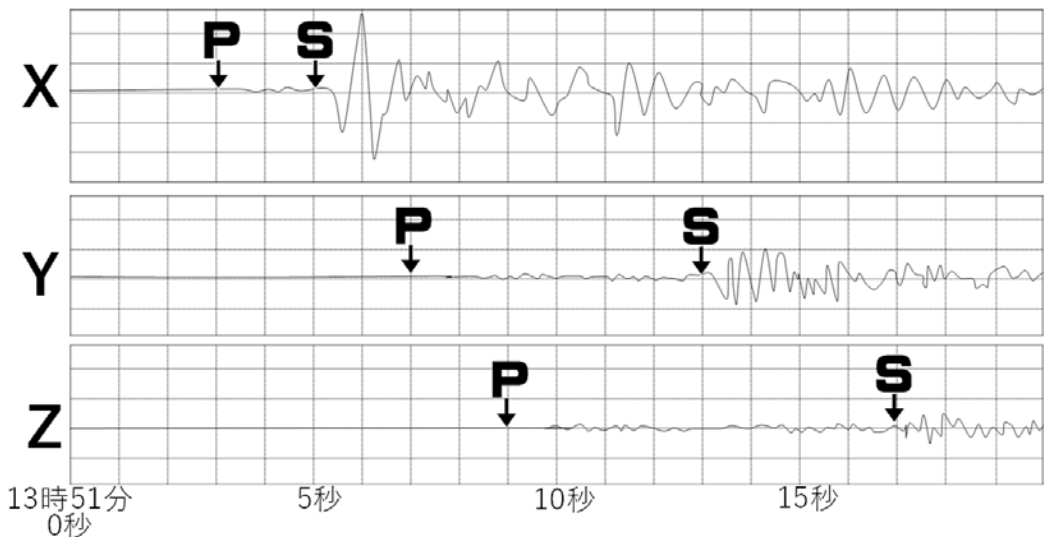


図1

図1の地震のP波の速度は8km/秒、S波の速度は4km/秒でした。X・Y・Zの3地点はそれぞれ震源から何kmの距離にありますか。

問4 図2はX・Y・Zの位置関係を示しています。コンパスを用いて、図1の地震の震央として適切な地点を含むマスを求めなさい。なお、図の1マスは8km 四方を表すものとします。解答は「イA」のように答えなさい。

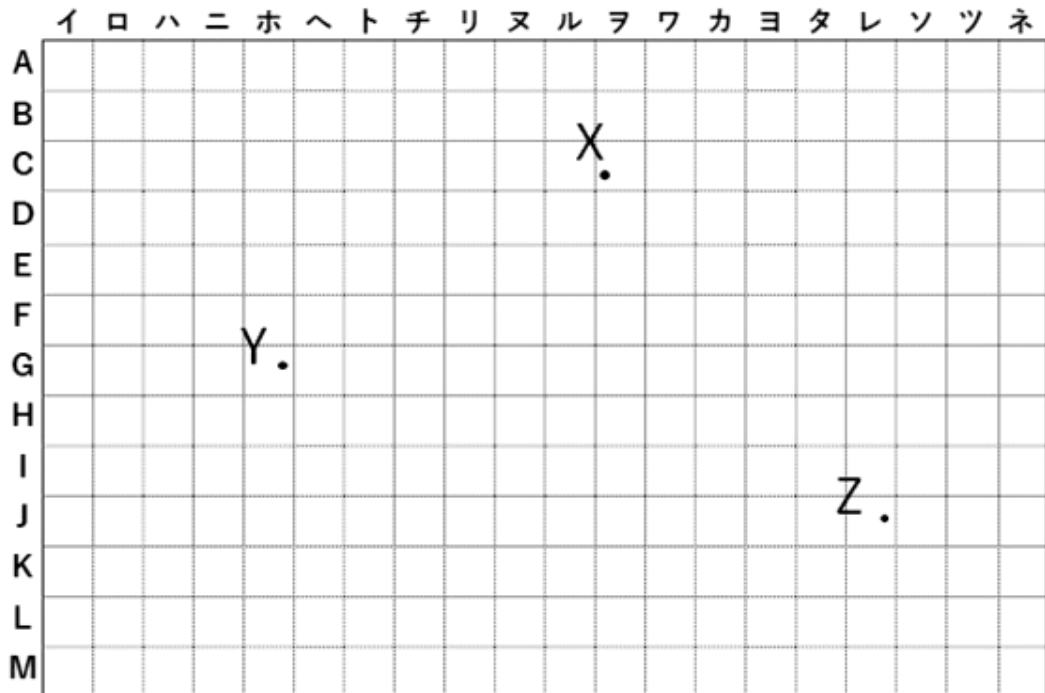


図2