

2022年度高専入試対策

第一回 高専模試



高専入試 / 高専のための学習塾

ナレッジスター

理 科

(配点)

① 13点	② 14点	③ 13点	④ 11点	⑤ 15点	⑥ 17点	⑦ 17点
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

(注 意)

1. 解答を戻す際には、必ず画面一番下の「戻る」ボタンから戻るようにしてください。その他の方法で戻ってしまうと、今までの解答が消えたり、再度パスワードを求められる場合がございます。
2. 問題冊子は受験開始するまで開かないこと。
3. 問題冊子は必要に応じて印刷し、手元において受験すること。
4. 試験時間は 50 分です。時間は自分で計って受験し、時間になったら解答を送信してください。
5. 一つの解答欄に対して、複数のマークを塗りつぶしている場合は、有効な解答にはなりません。
6. 解答は、解答用紙の指定された解答欄にマークすること。指定された解答欄以外にマークしても有効な解答にはなりません。
7. 定規、コンパス、ものさし、分度器及び計算機は用いないこと。



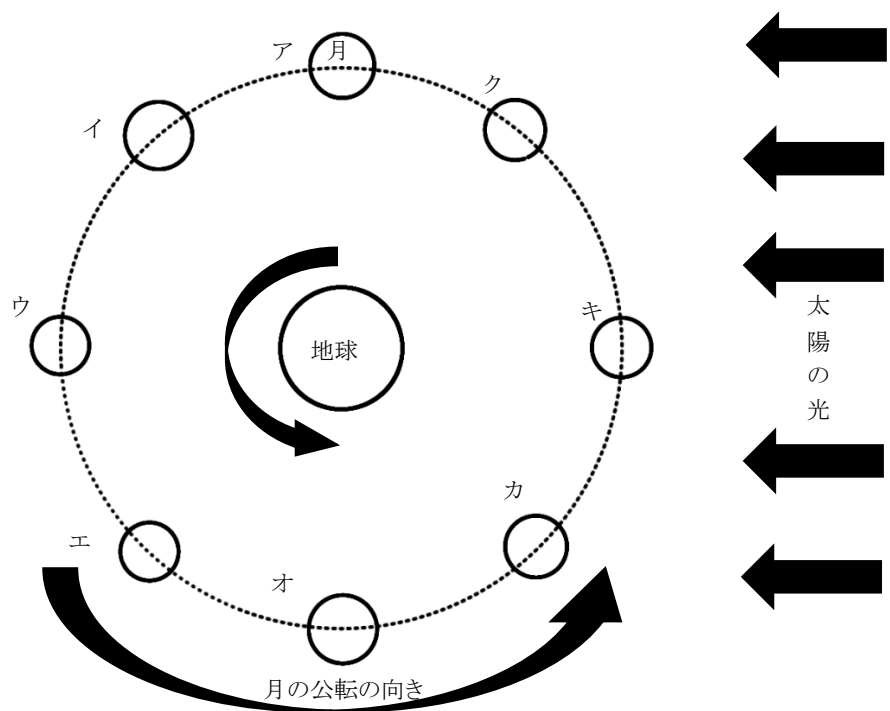
1 次の問 1 から問 2 に答えよ

問 1 太陽系は太陽, 8 つの惑星, 5 つの準惑星, そしてそれらを公転する衛星と多数の太陽系小天体などからなる。8 つの惑星は太陽を中心としてほぼ同一平面上をある一定の周期で公転している。ほとんどの惑星や太陽, 衛星の自転・公転の向きは同じであり, 公転周期は太陽に近いほど短い。ここに太陽系に存在する天体の名称をアからクで 8 個示した。次の 1 から 3 に答えよ。

ア 地球 イ 天王星 ウ 木星 エ 金星 オ 火星 カ 海王星 キ 水星 ク 土星

- 1 太陽系にある 8 つの惑星は表面が岩石でできている①地球型惑星, 主に水素やヘリウムでできている②木星型惑星, 水素やヘリウムより融点が高い物質からなる③天王星型惑星がある。先のアからクにある星の中から ②木星型惑星を 2 つ選べ。
- 2 液体の水が流れてできた地形があることから, 生命が誕生した可能性を高く見られている地球以外の惑星を先のイからクの中から一つ選べ。
- 3 太陽系内で 2 番目に大きな衛星を持っている惑星を先のアからクの中から一つ選べ。

問2 次の図は北極上空から地球と月の位置関係を模式的に表したものである。次の1, 2に答えよ。



- 1 上弦の月と呼ばれる見え方になるのは月がアからクのどの位置か一つ選べ。
- 2 皆既月食が起きうる月の位置をアからクの中から一つ選べ。

2 次の[I], [II]に答えよ。

[I] A 君とB 君の 2 人の会話から次の問 1, 問 2 に答えよ。

A「酸素を作って地球を救いたい!! 」

B「・・・はあ？」

A「地球温暖化ってあるじゃない？ あれって二酸化炭素が増えたから問題になっているんだから、二酸化炭素が増えた分酸素を増やせば解決するんじゃないの？」

B「確かに相対的には二酸化炭素の量は減ると思うけどそれは根本的な解決ならなし、仮にそれで解決できるとして、そんな大量の酸素をどうやって作るの？」

A「・・・がんばる？」

B「頑張るだけで事が成ったらいいけどな。」

A「それなら二酸化炭素を減らす？」

B「例えば？」

A「（息を止めている）」

B「君 1 人が息を止めたところで減らないし、温暖化を止めたいなら他のこともするべきではないか？」

問 1 次のグラフは地球の大気成分を示したものだ。1.酸素, 2.窒素, 3.アルゴン, 4. 二酸化炭素が次のグラフのどこに当てはまるか, ア～エの中からそれぞれ選べ。

ア (78.08%)	イ (20.95%)	ウ (0.93%)	エ (0.03%)	(0.01%)
------------	------------	-----------	-----------	---------

問 2 下線部 1 について、酸素の作成方法としてオキシドールを用いた生成法がある。ここに、オキシドールが 10ml 入っている試験管を用意した。下の 1, 2 に答えよ。

1 触媒として、二酸化マンガンを用いた。このときに発生した気体が酸素なのかを確かめる方法として適切なものを次のア～エの中から一つ選べ。

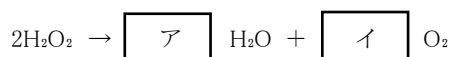
ア 生成した気体を思いっきり吸い込む

イ 石灰水に入れる

ウ マッチの火を気体に近づける

エ BTB 溶液に入れる

2 この実験を行ったときに見せた反応を示した化学式である。空欄に当てはまる係数を求めなさい。



[Ⅱ] 次の地球温暖化と温室効果ガスに関する文を読んで下の問 3、問 4 に答えよ。

地球温暖化の原因としてよく挙げられる『温室効果ガス』、特に『二酸化炭素(CO₂)』は議論のたつき台として用いられているが、元来温室効果ガスは通常で大気中に含まれ、太陽光で温められた地球表面の熱が宇宙空間に逃げていくものを押さえ、そしてその働きは一定であった。そのおかげで植物を含め我々生物が住むことができる気温・環境を整えている。二酸化炭素について、1760 年代のイギリスの産業革命以降急激に増加したといわれており、その結果、気温の高温化や豪雨による諸災害などの異常気象が増え、各国は気象・地球環境を安定化するために温室効果ガス排出量を削減するために今も模索している。

問 3 地球の温室効果は、石油や石炭などの化石燃料が大量に消費されるようになってから強まった。この消費によってある物質が大気中に放出され、その結果ある現象が起り、コンクリートや大理石が溶け出す被害が出た。次のアからオの中で先の現象に関係する物質を選べ。

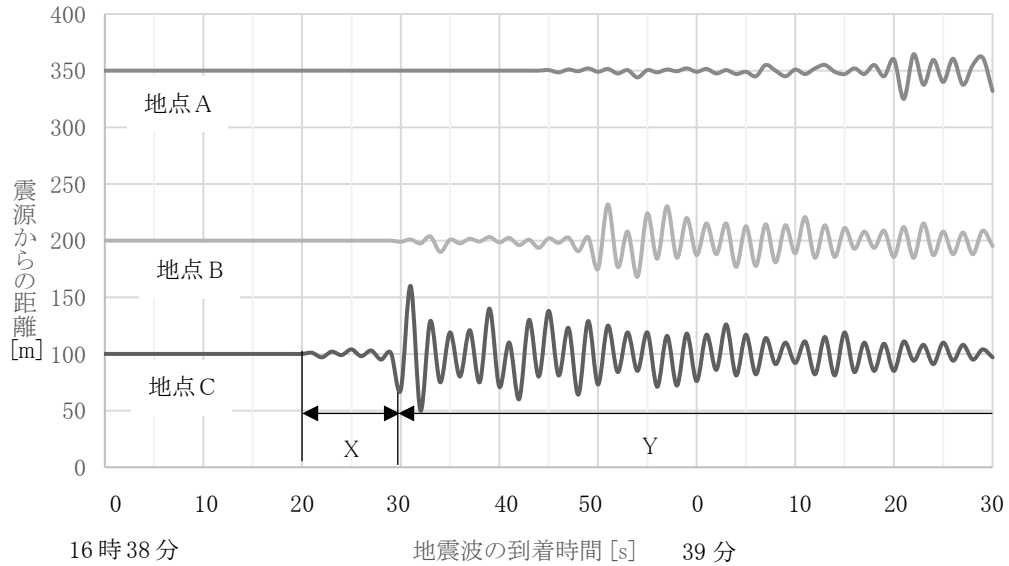
ア 二酸化炭素 イ 硫黄酸化物 ウ 酸素 エ 窒素 オ アンモニア

問 4 京都議定書(温暖化に対する国際的な取り組みのために国際条約)によって先進国各国は温室効果ガスの削減目標を定めた。この議定書でまとめられたガスの削減方法としてカウントできるものとして適切でないものを次のアからエの選択肢から一つ選べ。

- ア 排ガス規制
- イ 適切な森林管理
- ウ 海を広げる
- エ 再生可能エネルギーの普及

3 地震について次の問 1, 問 2 に答えよ。

問 1 次の図は標高が同じ地点 A から地点 C に設置している地震計の記録をまとめたものだ。



1 図中の X に該当する時間帯について述べた適切な文章をアからオの中から一つ選べ。

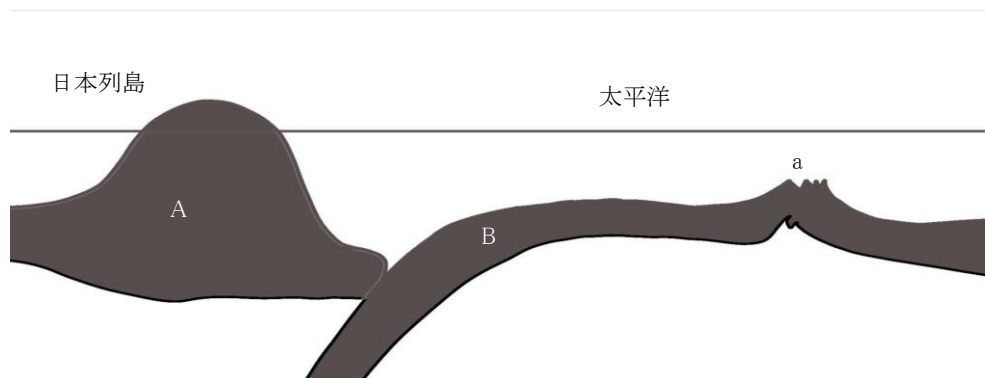
- ア 震源を別々に出発した速さの同じ 2 つの波の到達時間の差
- イ 震源が地中ではなく海中に存在するときの水と地面の波の伝わり方の差
- ウ 震源を同時に出発した速さの違う 2 つの波の到達時間の差
- エ 一つの波が到達した際に放出するエネルギーの量の差
- オ 震源の違う場所から同時に出発した 2 つの波の到達時間の差

2 この地震が発生した時刻は 16 時 38 分何秒かを次のアからカの中から選べ。

- ア 0 秒 イ 10 秒 ウ 20 秒 エ 30 秒 オ 40 秒 カ 50 秒

3 震源から 260[km] 離れている地点での X の時間を求めよ。 アイ 秒

問2 次の図は日本列島から太平洋にかけての地下の様子を表したものだ。



1 図中の a のような地形を何というのか次のアからオの中から一つ選べ。

ア フォッサマグナ イ 海溝 ウ 沈み込み境界 エ 海嶺 オ マグマだまり

2 地震が繰り返し発生する理由として図中の A と B の 2 つのプレートの関係が言われている。その理由を次のアからオの中から一つ選べ。

ア B が A の下から出ていくので、それに引っ張られた A の一部が戻ろうと縮こまるときに地震が発生する

イ B が A の下に潜り込むときに一緒に引っ張られた A の一部が戻ろうと跳ね上がるときに地震が起こる

ウ A と B は接点で押し合っており、接点が定期的に壊れることで地震が発生する

エ A が一定期間で B にのしかかり、B はその重さに耐えかね押し戻したときに地震が発生するため

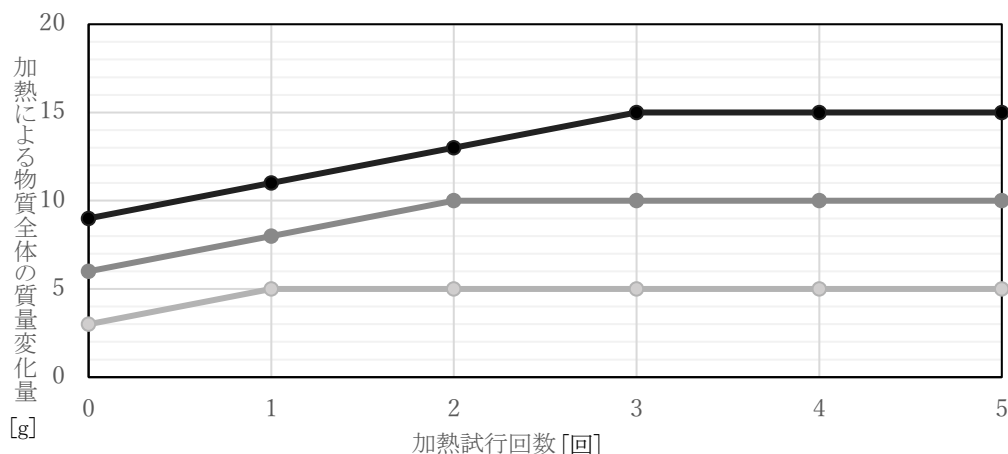
オ A が B の動くエネルギーを取り込もうとするのに対して B が拒絶することで地震が発生する

- 4 マグネシウムが酸化すると酸化マグネシウムになる。鉄は酸化すると酸化鉄になる。このように金属は酸化する。金属の酸化について以下の実験を行った。次の問1から問3に答えよ。

[実験]

- ①耐熱容器にマグネシウム粉末を 3g はかり入れて、容器内にまんべんなく広げた。
- ②マグネシウムが酸素と十分反応できるようにかき混ぜながらバーナーで加熱した。
- ③耐熱容器が冷えてから質量を測定して、グラフに記した。
- ④②と③の操作を質量に変化がなくなるまで試行した。
- ⑤マグネシウム粉末の量を 6g, 9g と変えて②から④を再び試行した。

なお、この実験において耐熱容器の変化は一切ないものとする。



問1 マグネシウムは加熱して酸化マグネシウムになると何色になるかをアからオの中から一つ選べ。

ア 黒色 イ 緑色 ウ 赤色 エ 赤褐色 オ 白色

問2 マグネシウムを加熱するごとに測定した質量を記したグラフである。マグネシウムと化合した酸素の質量の比をグラフから求めてもっとも簡単な整数比で答えよ。 ア : イ

問3 マグネシウム粉末 15g を 2 回加熱したところ耐熱容器内にある物体は 19g であった。

1 このときに酸化されずに残っているマグネシウムの質量は何 g か答えよ。 ア g

2 この作業をあと何回試行すれば全体が酸化マグネシウムになると推測できるか次のアからオの中から一つ選べ。

ア あと0回 イ あと1回 ウ あと2回 エ あと3回 オ あと4回

- 5 図のように机の上に 5.0kg の物体 A と 2.5kg の物体 B が重なって置いてある。次の問 1 から問 3 に答えよ。

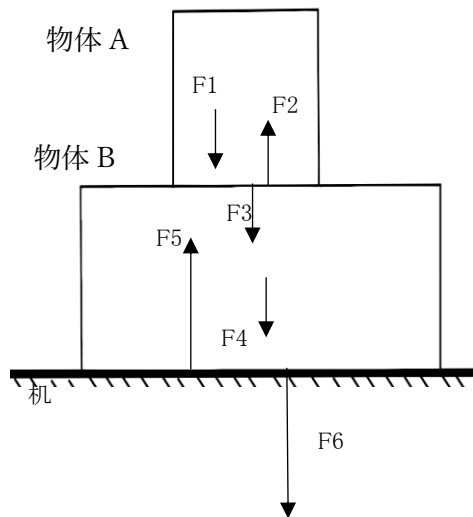


図 1

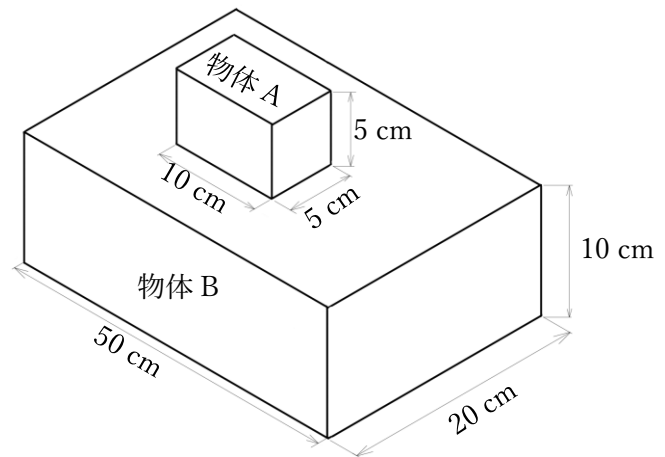


図 2

問 1 図 1 に記されている F1 から F6 はそれぞれ物体 A, B に働いている力の種類である。下の 1, 2 に答えよ。

- 1 ①F1 や F4 の力を, ②F2 や F5 の力を何というか次のアからオのそれぞれ選べ。

ア 重力 イ 垂直抗力 ウ 摩擦力 エ 粘力 オ 引力

- 2 F1 から F6 のなかで, 作用反作用の関係にある力の組み合わせはどれになるのかを次のアからコの中からすべて選べ。

ア F1 と F2 イ F1 と F3 ウ F1 と F4 エ F1 と F5 オ F2 と F3
 カ F2 と F5 キ F3 と F5 ク F3 と F4 ケ F4 と F5 コ F5 と F6
 サ F1+F3 と F5 シ F2+F5 と F6 ス F1+F4 と F5 セ F3+F4 と F5 ソ F1+F3+F4 と F5

問 2 物体 A と物体 B の 2 つで机に与える圧力は何 Pa か答えよ。

アイウ Pa

問 3 これらの物体を片付けることとなった。下の 1, 2 に答えよ。

- 1 物体 B を真横から押して動かそうとしたが動くことはなかった。このときに物体を動かすのを邪魔している力を次のアからエの中から一つ選べ。

ア 摩擦力 イ 重力 ウ 垂直抗力 エ 物体を引く力

- 2 物体 B の四隅にひもを取り付けて物体 A と一緒に鉛直上向きに持ち上げた。50cm 持ち上げるのに 5 秒を要したとき、行った仕事と仕事量を答えよ。

仕事 : . J , 仕事率 : . W

6 植物の生命活動に関する次の問 1、問 2 に答えよ。

問 1 試験管 A から D の 4 つ用意し、成長度合いが同じ水草をそれぞれに入れた。この内 B と D の水草にはふ入り(緑色が抜けて白くなっている部分がある)の葉っぱが多数見受けられる。次に息を少し吹き込んだ中性に調整した BTB 溶液を試験管内に満たしてゴム栓をして密閉した。さらに A と B は暗室に運び入れて光が一切入らない環境にし、C と D は光を十分に浴びることのできる環境にした。3 時間後 4 つ全てを観察した。下の 1 から 3 に答えよ。

1 BTB 溶液の色に変化が見られた。この変化は二酸化炭素の量が変化したことで生じたものだ。①酸素と②二酸化炭素が多い順に左からならべられたものを次のアからクの中から最も適切なものを一つ選べ。

ア A>B=D>C イ C>A>B=D ウ A=B>D>C エ C>D>A=B
オ B=D>A>C カ D>C>A>B キ B=A>C=D ク D>A=C>B

2 暗室においてあった A と B の BTB 溶液の色はアからオの何色に変化したのか一つ選べ。

ア 赤 イ 青 ウ 緑 エ 黄色 オ 白

3 このとき、光合成が行われたと思われる水草から葉っぱ数枚を脱色してヨウ素液に浸したところ色の変化が見られた。次のアからエの中から変化後の色を一つ選べ。

ア 赤褐色 イ 青紫色 ウ 黄色 エ 白色

問 2 植物が進化の過程で陸上にその生活範囲を広げていった。陸上に進出後に備わった器官のうち最も早く備わったものを次のアからオの中から一つ選べ

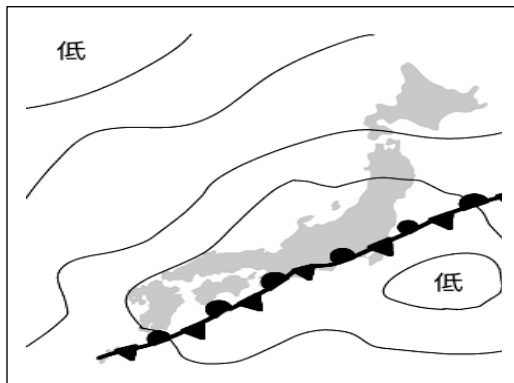
ア 胞子のう イ 胚珠 ウ 維管束 エ 子葉 オ 種子

問 3 関東近郊でひまわりの相対的な光合成量についての任意の 1 週間，朝の 6 時から 3 時間おきに 18 時まで観察した表である。これをもとに次の 1, 2 を答えよ。

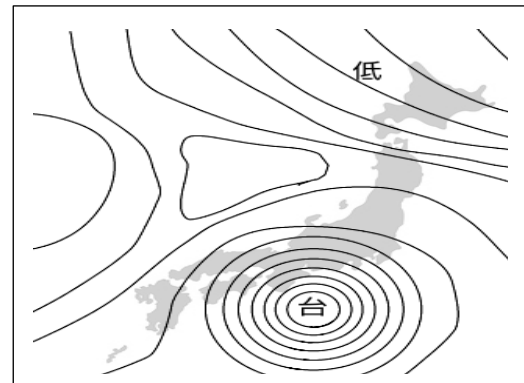
	1 日目	2 日目	3 日目	4 日目	5 日目	6 日目	7 日目
6 時	87	85	88	75	30	88	85
9 時	94	95	94	76	28	95	89
12 時	95	96	94	74	18	79	77
15 時	94	98	88	68	15	71	69
18 時	89	90	83	46	23	65	61

1 観察した一週間のうち，特に 5 日目の光合成量が全体的に低くなっていることが分かる。この期間の天候を読み取り、次の天気図アからエの中から適切なものを 1 つ選べ。

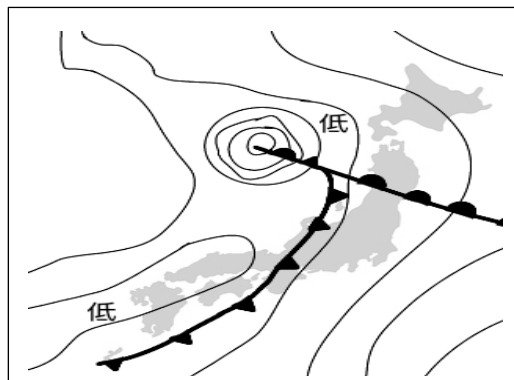
ア



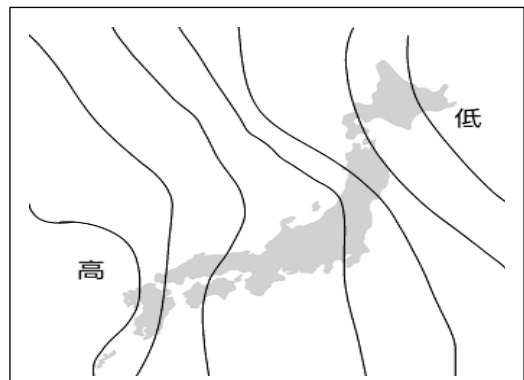
イ



ウ



エ



2 植物は光合成と同時に呼吸をしているため二酸化炭素も放出している。次の表は2日目と5日目の12時からの1時間と、夜間の任意の時間での1時間における酸素と二酸化炭素の割合を示したものだ。5000ルクスのときの呼吸による酸素の減少量を加味した1時間での酸素増加量を整数一桁で答えよ。(ルクスとは照らされた面の明るさ(照度)を表す単位である。)

	2日目(10000ルクス)		5日目(1250ルクス)		夜間(0ルクス)	
	12時	1時間後	12時	1時間後	はじめ	1時間後
酸素の割合[%]	18.3	21.3	19.5	20.0	18.8	17.8
二酸化炭素の割合[%]	3.6	1.1	2.8	2.5	2.3	3.2

ア

%

7 電気回路について、次の問 1、問 2 に答えよ。

問 1 図 1 は一般的な家の電気配線を模式的に表した図で、R1 が 150W、R2 が 200W、R3 が 690W、R4 が 400W、R5 が 800W の家電であった。下の 1 から 4 に答えよ。

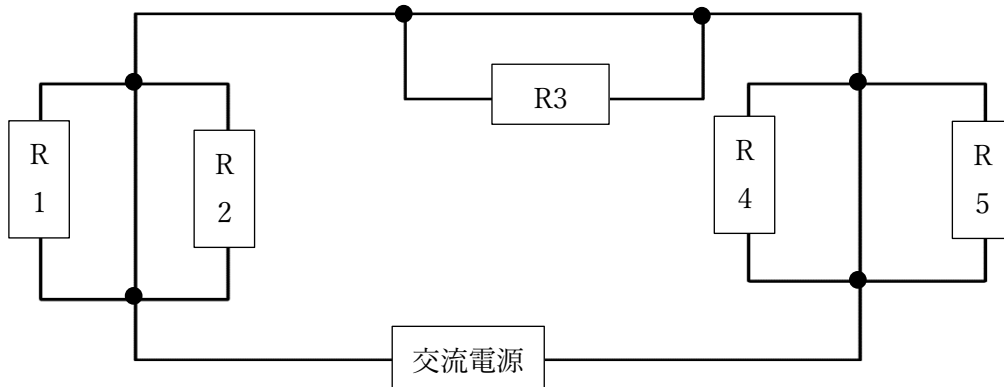


図 1

1 次の文章の空欄を下にあるアからこの中からそれぞれ一つ選んで埋めろ。ただし、使わない語句が複数存在する。

一般家庭の電気配線の回路は ① になっている。これは各電気器具に一定の ② ，一般には ③ がかかるようにしているからである。仮に回路が ④ であった場合、つなぐ器具の種類や数で②が変わり、また、1 つの器具のスイッチを切ることによって回路全体に電流が流れることがなくなるので家庭用電気の配線として不向きである。電気配線が ① なので消費電力が大きい器具を使いすぎると、流れる ⑤ が大きくなるので、これを防ぐために ⑤ が一定限度を超過すると ⑥ が落ちることで流れを止めることができる。

ア 電流 イ 10A ウ 200V エ ブレーカー オ 並列
カ 電圧 キ 直列 ク 延長コード ケ 配電盤 コ 100V

2 この 5 つをすべてを同時に作動させたとき、ブレーカーが落ちてしまった。一般的なブレーカーは 20A であることを考えると、この回路で超過している電力は何 W か答えよ。 アイウ W

3 この回路での R₄、R₅ の合成抵抗はいくらになるのか、小数第二位を四捨五入して答えよ。

ア . イ Ω

4 R_1 , R_2 の 2 つを同時に 1 分半使った場合, その消費電力量は何 J か答えよ。

アイウ 00 J

問 2 次の図のような回路を作り, 電源を 24V で流した。

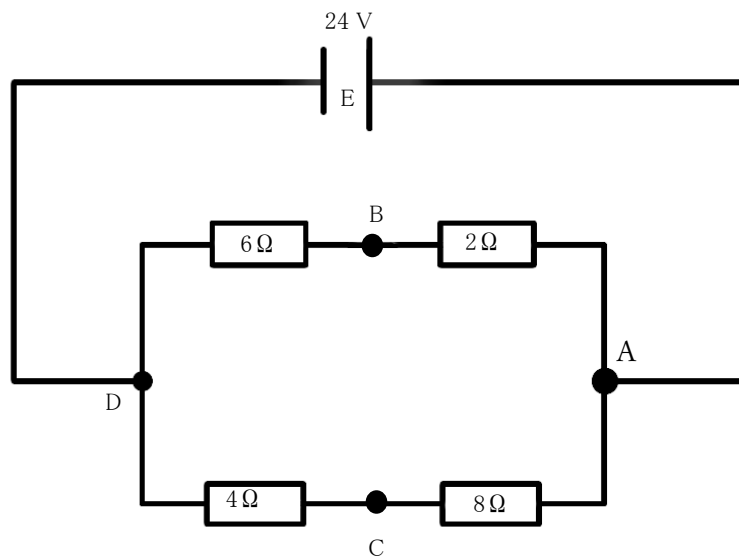


図 2

1 この回路全体に流れる電流を求めよ。 ア A

2 [I]BD 間の電圧と[II]CD 間の電圧は何 V か答えよ。

[I] アイ V , [II] ウ V