

平成30年度

# 入学試験問題

(40分)

## 理科

(アカデミーコース)

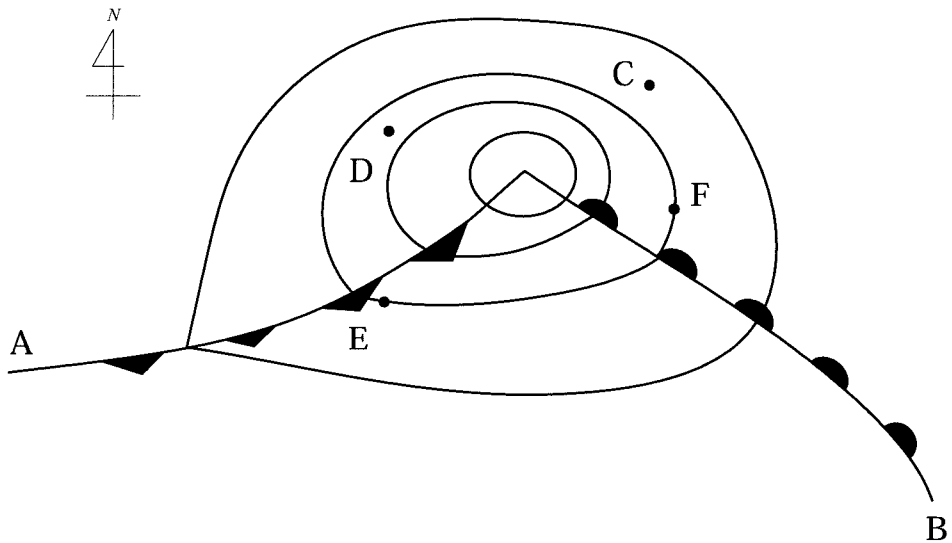
学校法人 成美学園

福知山成美高等学校

受験上の注意

- 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。
- 解答はすべて解答用紙に記入しなさい。
- 試験中に問題冊子および解答用紙の汚れなどに気付いた場合は、手を上げて監督者に知らせなさい。
- 問題の答えは、ていねいな字で書きなさい。

【1】 図は天気図の一部であり、日本付近の海上での等圧線と前線のようなすを模式的に示したものである。次の問いに答えなさい。



- (1) C 地点と D 地点での風の強さは一般的にどちらが強いのか答えなさい。
- (2) C、D、E 地点の気温は一般的にどの地点が最も高いか答えなさい。
- (3) F 地点のおおよその風向きについて、次の (あ) ~ (え) から適切なものを 1 つ選び記号で答えなさい。
- (あ) 東の風      (い) 西の風      (う) 南の風      (え) 北の風
- (4) 前線や低気圧が東に移動して、E 地点を前線 A が、F 地点を前線 B が通過するとき、E 地点と F 地点の気温はどうなるか、次の (あ) ~ (え) から適切なものを 1 つ選び記号で答えなさい。
- (あ) E、F 地点ともに上がる
- (い) E、F 地点ともに下がる
- (う) E 地点では上がるが F 地点では下がる
- (え) E 地点では下がるが F 地点では上がる
- (5) 雲がしだいに低くなり穏やかな雨が降っていると思われる地点を、C ~ F から 1 つ選びなさい。

【2】 水をはった水そうに光を入射させて、反射や屈折の様子を調べた。

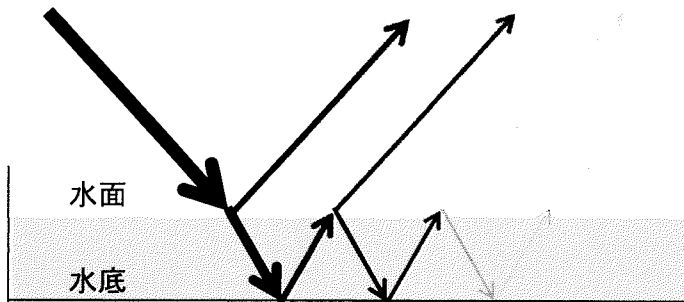
図はレーザー光の軌道を模式的に表したものである。次の問いに答えなさい。

ただし、水面、水中ともに静止しているものとする。

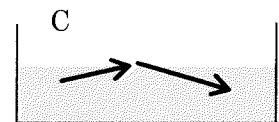
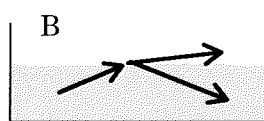
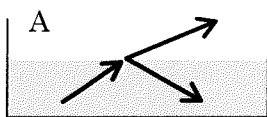
※ 光の軌道を表す矢印の太さは光の強さに比例しているものとする。

(1) この実験で分かることとして適当でないものを、次の(あ)～(え)から全て選び記号で答えなさい。

- (あ) 光の反射、屈折は水面など媒質の境界面で起こる
- (い) 反射や屈折のたびに光の強さは弱くなっていく
- (う) 水中から空気中に向かう光は、屈折しないで直進する
- (え) 真上から見ると、レーザー光は屈折や反射のたびに折れ曲がっているように見える



(2) 次にレーザー光を水中から水面に向け入射角を変化させ、屈折光と反射光の様子を観察した。下のA, B, Cはその結果を模式的に示したものである。なお、観察はA, B, Cの順番で行った。



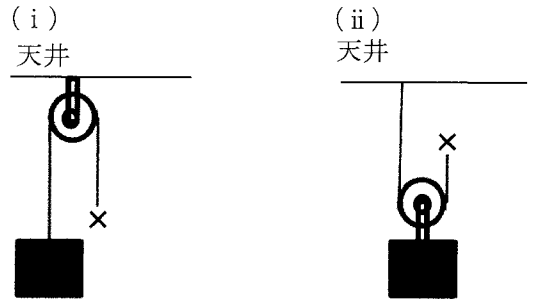
次の文章は(2)の観察をまとめたものである。文章の(a)～(d)に入る最も適切な語句を、語群から選び答えなさい。

図AからCのようにしだいに入射角を(a)していくと、光の屈折する方向が水面(b)、屈折角が(c)度以上になったとき、全ての光が反射する現象が起こる。この現象を(d)という。

|    |     |     |      |       |   |    |    |
|----|-----|-----|------|-------|---|----|----|
| 語群 | 大きく | 小さく | に近づき | から離れて | 0 | 45 | 90 |
|    | 全反射 | 反射  | 屈折   |       |   |    |    |

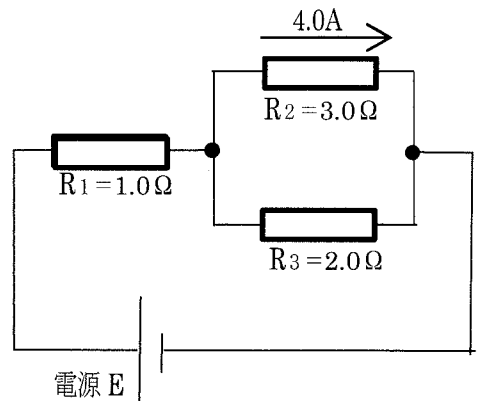
【3】 図のような滑車を用いて、×のところを引き、重さ10Nの物体を今の高さよりも10cm上に持ち上げるとき、次の問いに答えなさい。  
(滑車の重さは無視できるものとする)

- (1) (i)、(ii)それぞれの滑車を何というか答えなさい。
- (2) それぞれにおいて
- ①加える力の大きさ
  - ②滑車にかけられたひもを引く長さを答えなさい。

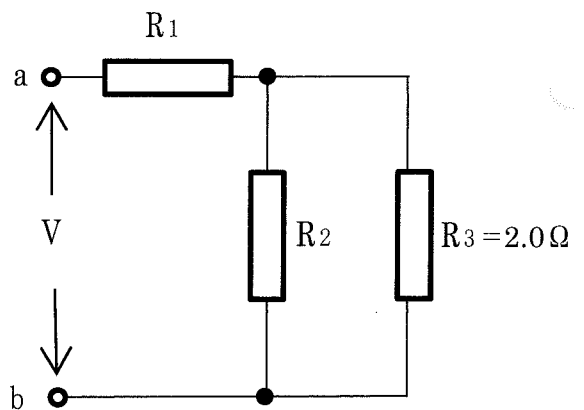


【4】 次の各問いに答えなさい。

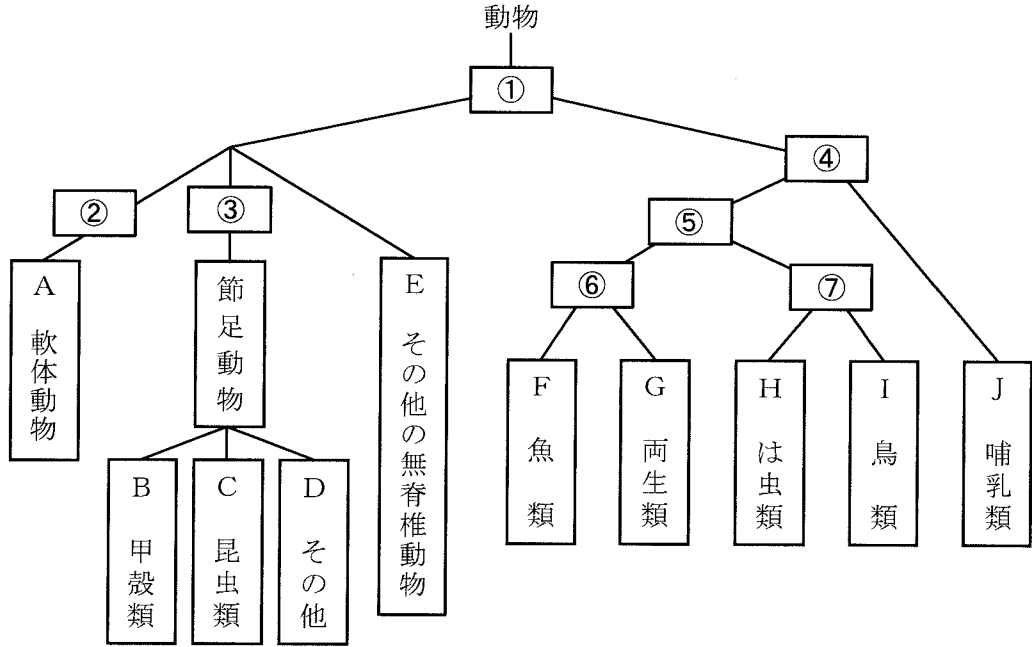
- (1) 右図の電源Eは何Vか答えなさい。



- (2) 端子 a-b 間の全体抵抗が  $R_3$  に等しく、 $R_3$  の両端電圧が端子 a-b 間の3分の1であるとき、抵抗  $R_2$  は何  $\Omega$  (オーム) か答えなさい。



【5】下の図のように①～⑦の特徴で動物を仲間分けした。次の問いに答えなさい。



(1) 図の①～⑦に入る最も適当なものを、次の(あ)～(き)からそれぞれ1つずつ選び記号で答えなさい。

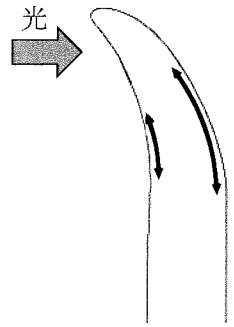
- |                  |                    |
|------------------|--------------------|
| (あ) 卵生か胎生か       | (い) 恒温動物か変温動物か     |
| (う) 内臓が外とう膜に包まれる | (え) 肺呼吸する時期があるか無いか |
| (お) 卵に殻があるかないか   | (か) 節のある外骨格を持つ     |
| (き) 背骨があるかないか    |                    |

(2) G～Jのなかまは共通の祖先から進化したと考えられている。クジラのひれや鳥の翼、ヒトの手、ワニの前あしなどが形やはたらきは異なっているのに基本的なつくりが同じであるのはその証拠と考えられている。このような形やはたらきは異なるが基本的なつくりが同じで、起源が同じであると考えられるような器官を何というか答えなさい。

(3) 次の(あ)～(え)の動物は、それぞれ図の中のA～Jのどの動物のなかまかを、それぞれ記号で答えなさい。

- |          |         |         |         |
|----------|---------|---------|---------|
| (あ) ミジンコ | (い) イモリ | (う) アサリ | (え) イルカ |
|----------|---------|---------|---------|

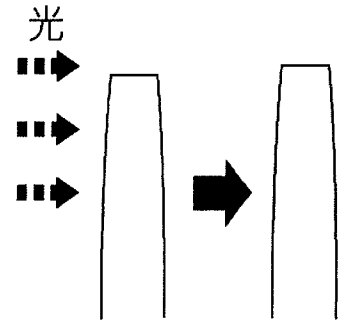
【6】 窓際の植物の茎が光の方向に曲がることが知られているが、これは、茎の先端で光の方向を感じ取り、茎の光が当たらない側が当たる側より成長することにより起こる。



光の方向が茎の先端で感じ取られていることを明らかにするためにイネ科のマカラスムギの芽生えを用いて次のような実験を行った。次の問いに答えなさい。

〔実験〕

マカラスムギの芽生えの先端を切り取り左側から光を当てる



〔結果〕

芽生えは曲がらなかった

(1) マカラスムギの特徴として当てはまるものを、次の(あ)～(く)からすべて選び記号で答えなさい。

- (あ) 根はひげ根である                      (い) 根は主根と側根からなる                      (う) 種子を作らない  
 (え) 維管束は散らばっている                      (お) 維管束は輪のように並ぶ                      (か) 維管束を持たない  
 (き) 胚珠は子房に包まれる                      (く) 胞子が発芽して前葉体をつくる

(2) この実験に必要な対照実験とその結果の組合せとして最も適当なものを、下の(あ)～(く)から1つ選び記号で答えなさい。

|     | 実験                         | 結果        |
|-----|----------------------------|-----------|
| (あ) | 芽生えには何もせず、左側から光を当てる        | 芽生えが左に曲がる |
| (い) | 芽生えには何もせず、左側から光を当てる        | 芽生えが曲がらない |
| (う) | 芽生えには何もせず、暗闇に置く            | 芽生えが左に曲がる |
| (え) | 芽生えには何もせず、暗闇に置く            | 芽生えが曲がらない |
| (お) | 芽生えの先端を切り取り、暗闇に置く          | 芽生えが左に曲がる |
| (か) | 芽生えの先端を切り取り、暗闇に置く          | 芽生えが曲がらない |
| (き) | 芽生えに不透明のキャップをかぶせ、左側から光を当てる | 芽生えが左に曲がる |
| (く) | 芽生えに不透明のキャップをかぶせ、左側から光を当てる | 芽生えが曲がらない |

(3) 実験の結果について、芽生えの先端が切り取られて光の方向が感じ取れなくなることが茎が曲がらない原因ではなく、先端を切り取ることでそのものが茎が曲がることを阻害するという可能性が指摘された。この可能性を否定するために必要な実験とその結果の組合せとして最も適するものを(2)の(あ)～(く)から1つ選び記号で答えなさい。

【7】 次の物質の固体の色として最も適当なものを次の(あ)～(お)から選び、記号で答えなさい。

(1)塩化銅 (2)炭酸水素ナトリウム (3)酸化銀 (4)アルミニウム  
(5)銅

(あ)黒色 (い)白色 (う)銀白色 (え)赤色 (お)緑色

【8】 鉄粉と硫黄の混合物を入れて加熱する実験について、次の問いに答えなさい。

(1) この化学変化を化学反応式で書きなさい。

(2) 生成した物質に塩酸を加えると気体が発生する。この気体の名前、化学式、色およびにおいの特徴を答えなさい。

(3) 硫黄2.00gを十分な量の鉄粉と反応させると、5.50gの化合物が生じた。  
1.75gの鉄粉を完全に硫黄と反応させたとき、何gの化合物が生じるか計算しなさい。

(4) 混合物を加熱していったん反応が始まると、加熱をやめても反応が続く。この化学変化は発熱反応であるが、次の(あ)～(お)のうち、発熱反応でないものを2つ選び、記号で答えなさい。

(あ) 水に酸化カルシウムを入れたときの化学変化

(い) 鉄粉と活性炭の混合物に、塩水に浸したろ紙を入れたときの化学変化

(う) 炭酸水素ナトリウムとクエン酸の混合物に、少量の水を加えたときの化学変化

(え) エタノールを空気中で燃焼させたときの化学変化

(お) 塩化アンモニウムと水酸化バリウムを混合させたときの化学変化

【9】 水酸化バリウム水溶液に硫酸を加えながら、水溶液を流れる電流の大きさを測定した。加えた硫酸の体積と電流の大きさの関係をグラフにすると下のようになるようになった。次の問いに答えなさい。

- (1) グラフの横軸 a のとき、水溶液中に存在するすべてのイオンを記号で答えなさい。
- (2) この反応を化学反応式で書きなさい。
- (3) グラフの横軸 c のとき、水溶液を試験管に少し採って BTB 液を加えた。水溶液の色は何色になったか答えなさい。
- (4) グラフの横軸 b で電流が 0 A になった。この理由を簡潔に述べなさい。
- (5) 硫酸を加える前にバリウムイオンは 200 個あったとして、加えた硫酸の体積と水溶液中に存在する水素イオンの個数の関係をグラフで示しなさい。

