

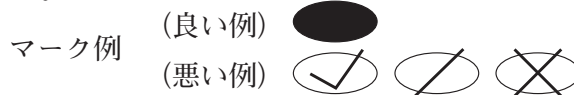
平成31年度高知県公立学校教員採用候補者選考審査
筆記審査（専門教養）

中学校 理科 中高連携枠 理科

受審番号		氏名	
------	--	----	--

【注意事項】

- 1 審査開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見ないでください。
- 2 解答用紙（マークシート）は2枚あります。切り離さないでください。
- 3 解答用紙（マークシート）は、2枚それぞれに下記に従って記入してください。
 - 記入は、HBの鉛筆を使用し、該当する○の枠からはみ出さないよう丁寧にマークしてください。



- 訂正する場合は、消しゴムで完全に消してください。
- 氏名、受審する教科・科目、受審種別、受審番号を、該当する欄に記入してください。

また、併せて、右の例に従って、受審番号をマークしてください。

受 審 番 号				
万	千	百	十	一
1	2	3	4	5
○0	○0	○0	○0	○0
●	○1	○1	○1	○1
○2	●	○2	○2	○2
○3	○3	●	○3	○3
○4	○4	○4	●	○4
○5	○5	○5	○5	●

記入例

(受審番号12345の場合)

- ※ 正しくマーク（正しい選択問題への解答及びマーク）していないと、正確に採点されませんので、注意してください。

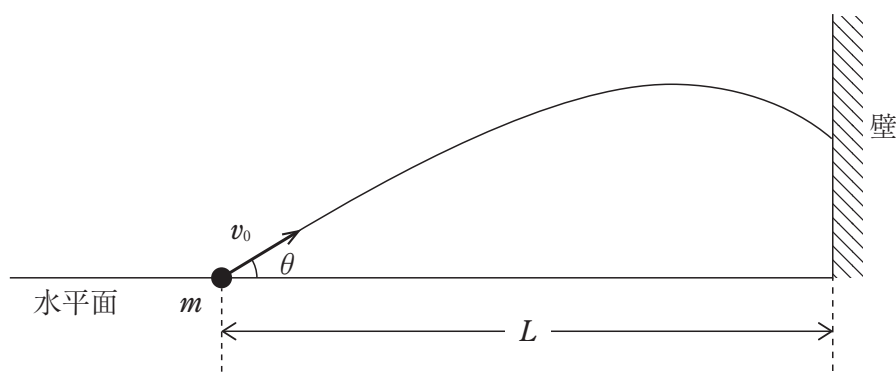
- 4 解答は、解答用紙（マークシート）の解答欄をマークしてください。解答については、本冊子の裏表紙の＜解答上の注意＞をお読みください。ただし、問題冊子は開かないでください。



第1問

1 次の(1)～(4)の問いに答えなさい。

- (1) 次の図のように、水平面から角度 θ をなす方向に、速さ v_0 で質量 m のボールを投射したところ、ボールは最高点に達した後、投射点から水平距離 L の鉛直な壁にぶつかった。下の①・②の問いに答えなさい。ただし、重力加速度の大きさを g とし、ボールの大きさと空気抵抗は無視するものとする。



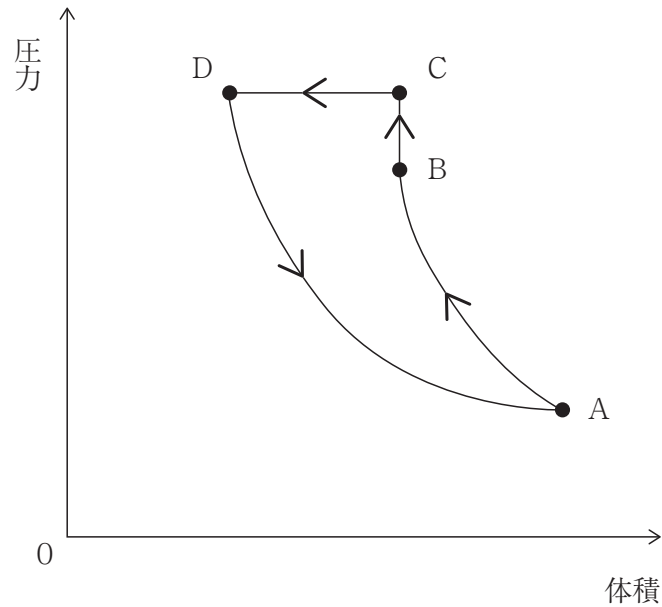
- ① ボールが壁にぶつかった点の、水平面から測った高さはいくらか。次のa～eから一つ選びなさい。

a $L - \frac{gL^2}{2v_0^2 \cos^2 \theta}$ b $L \tan \theta - \frac{gL^2}{2v_0^2 \cos^2 \theta}$ c $\left(L - \frac{gL^2}{2v_0^2}\right) \tan \theta$
 d $\left(L - \frac{gL^2}{2v_0^2}\right) \cos \theta$ e $L \left(1 - \frac{g}{2v_0^2 \cos^2 \theta}\right)$

- ② 水平面からの角度 $\theta = 30^\circ$ で投射したところ、ボールが壁にぶつかってはねかえった。このときの壁がボールに与えた力積の大きさを、次のa～eから一つ選びなさい。ただし、ボールと壁との間の反発係数は0.5で壁はなめらかである。

a $\frac{1}{4}mv_0$ b $\frac{\sqrt{3}}{4}mv_0$ c $\frac{3}{4}mv_0$ d $\frac{3\sqrt{3}}{4}mv_0$ e $\frac{3\sqrt{3}}{2}mv_0$

- (2) 次の図は、ピストンに閉じ込められた単原子分子理想気体を、はじめの状態Aから状態B、状態C、状態Dの順に変化させた後、再び状態Aにもどしたときの圧力と体積の変化を表したものである。下の①・②の問いに答えなさい。ただし、A→Bの過程は断熱変化、B→Cの過程は等積変化、C→Dの過程は等圧変化、D→Aの過程は等温変化である。



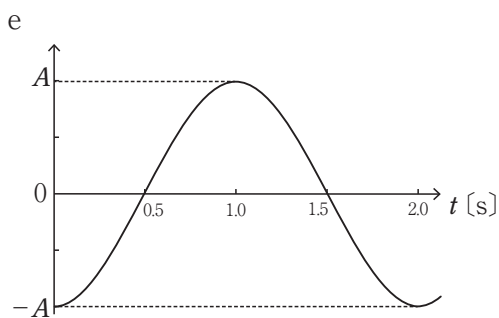
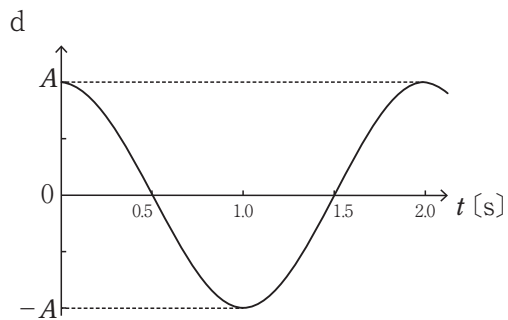
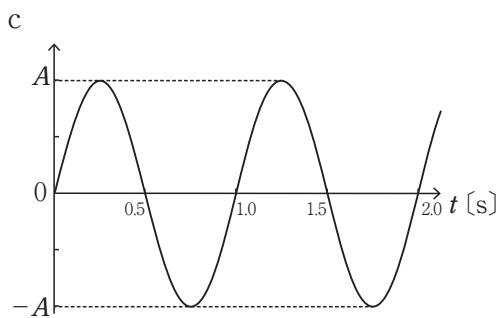
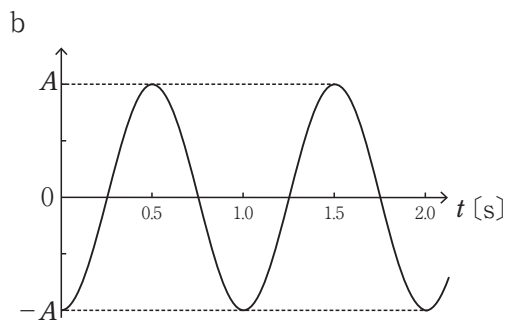
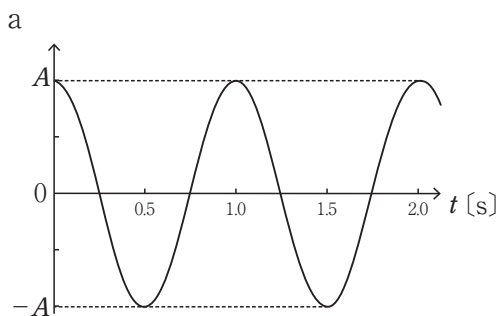
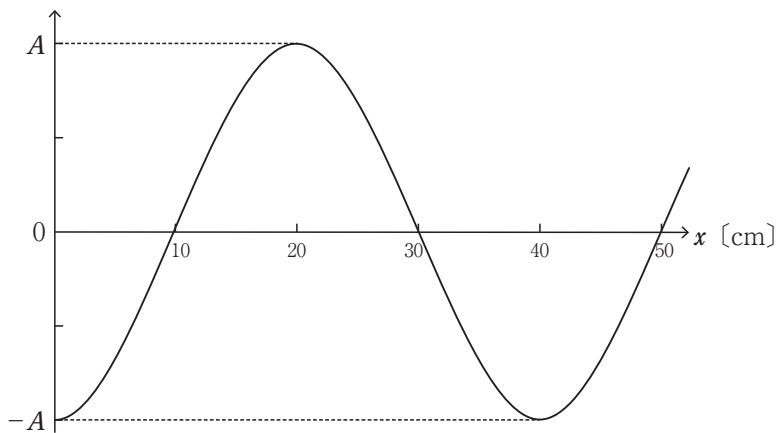
- ① 状態A, B, Cの温度をそれぞれ T_A , T_B , T_C としたとき、それらの関係を表す不等式として正しいものを、次のa~eから一つ選びなさい。

- a $T_A > T_C > T_B$ b $T_B > T_A > T_C$ c $T_B > T_C > T_A$ d $T_C > T_A > T_B$
 e $T_C > T_B > T_A$

- ② 三つの過程B→C, C→D, D→Aにおいて、気体が外部からされる仕事はそれぞれ、正であるか、負であるか、0であるかについて、正しい組み合わせを、次のa~eから一つ選びなさい。

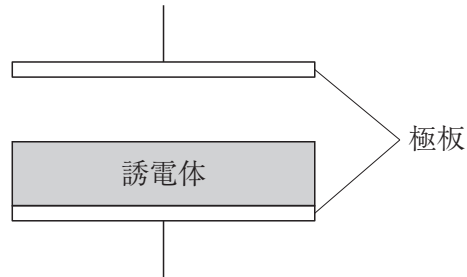
	B→C	C→D	D→A
a	正	正	正
b	正	正	負
c	0	正	正
d	0	正	負
e	0	負	正

(3) 振幅 A ，周期 T の正弦波が， x 軸の正の向きに速さ 40cm/s で進んでいる。次の図は，時刻 $t = \frac{T}{4}$ における媒質の変位と位置 x の関係を表したものである。位置 $x = 30\text{cm}$ における媒質の変位と時間の関係を表すものとして最も適切なものを，下のa～eから一つ選びなさい。 オ

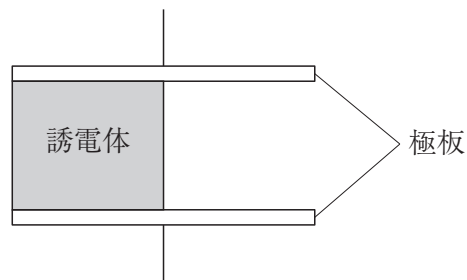


- (4) 極板間が真空で、極板間隔 d 、電気容量が $30\mu\text{F}$ の平行板コンデンサーがある。この平行板コンデンサーに比誘電率2.0の誘電体を挿入したときの電気容量について次の①・②の問いに答えなさい。

- ① 次の図のように、極板と面積が等しく、厚さ $\frac{d}{2}$ の誘電体を極板間の下半分に挿入したときの電気容量はいくらか。 μF

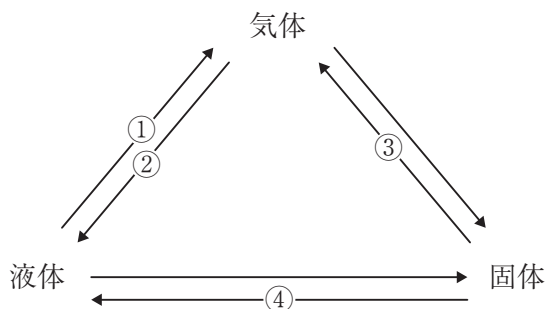


- ② 次の図のように、極板の $\frac{1}{2}$ の面積で、厚さ d の誘電体を極板間の左半分に入れたときの電気容量はいくらか。 μF



2 次の(1)～(5)の問いに答えなさい。

(1) 次の図中の矢印は、物質の三態の間の状態変化を示したものである。①～④に当てはまる語句の組み合わせとして最も適切なものを、下のa～eから一つ選びなさい。



	①	②	③	④
a	凝縮	蒸発	昇華	凝固
b	凝縮	融解	固化	凝固
c	蒸発	凝縮	昇華	融解
d	蒸発	凝固	固化	融解
e	蒸発	凝縮	昇華	凝固

(2) ネオン原子について、次の①・②の問いに答えなさい。ただし、 $Ne=20$ 、アボガドロ定数 $=6.0 \times 10^{23}/mol$ として計算しなさい。

① ネオン原子の直径として最も適切な値を、次のa～eから一つ選びなさい。

m

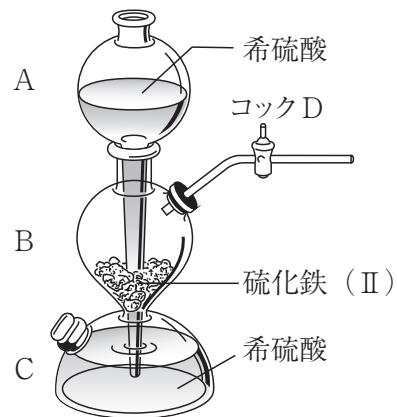
a 10^{-25} b 10^{-20} c 10^{-15} d 10^{-10} e 10^{-8}

② ネオン原子の質量として最も適切な値を、次のa～eから一つ選びなさい。

g

a 6.7×10^{-24} b 3.3×10^{-23} c 3.0×10^{-23} d 7.5×10^{-24}
e 3.0×10^{-24}

- (3) 火山ガスや温泉に含まれている硫化水素は、実験室では硫化鉄(Ⅱ)に希硫酸を加えて発生させる。次の図のようなキップの装置を用いて、AとCに希硫酸、Bに硫化鉄(Ⅱ)を入れて硫化水素を発生させる実験(室温 20°C 、気圧 $1.0 \times 10^5 \text{Pa}$)を行った。1回の操作で完全に反応した硫化鉄(Ⅱ)の質量は 4.40g であった。この実験について述べた文として最も適切なものを、下のa～eから一つ選びなさい。ただし、気体分子1 molの体積は、 20°C 、 $1.0 \times 10^5 \text{Pa}$ で、 22.4L とし、原子量は $\text{H}=1.0$ 、 $\text{O}=16$ 、 $\text{S}=32$ 、 $\text{Fe}=56$ とする。

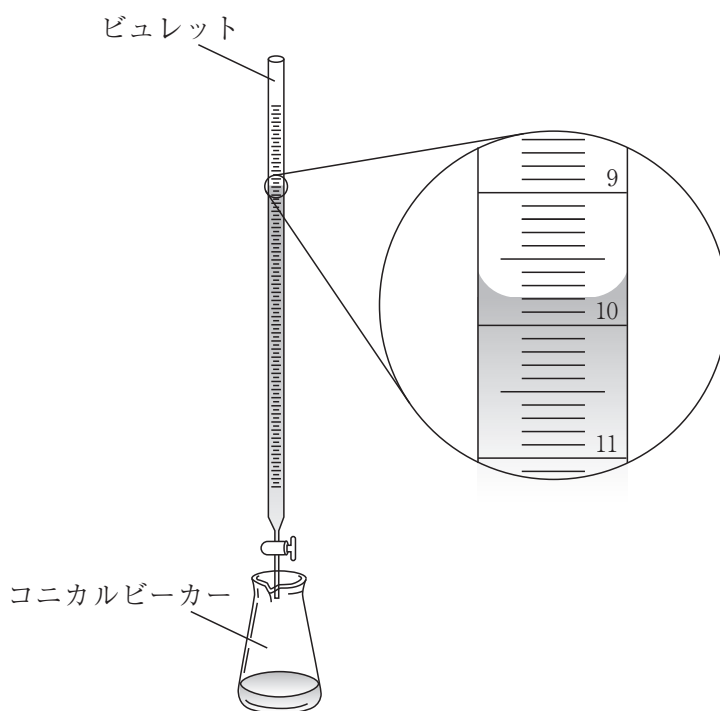


- a コックDを開いてもAの希硫酸の液面は上下することはない。
- b Cで硫化鉄(Ⅱ)と希硫酸は反応して、硫化水素が発生する。
- c コックDを開けたままにすると、硫化水素の圧力がBの希硫酸の液面を押し下げ、反応は停止する。
- d 硫化水素は、水に溶けにくいため水上置換で捕集する。
- e 1回の操作で発生した硫化水素は 1.12L である。

(4) 濃度不明の水酸化ナトリウム水溶液の濃度を求めるため、次の実験を行った。これに関して次の①・②の問いに答えなさい。

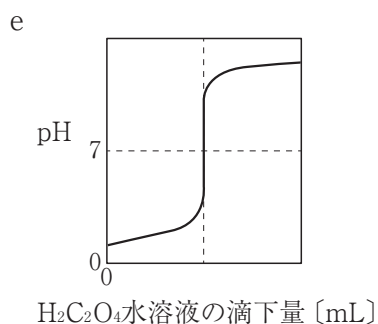
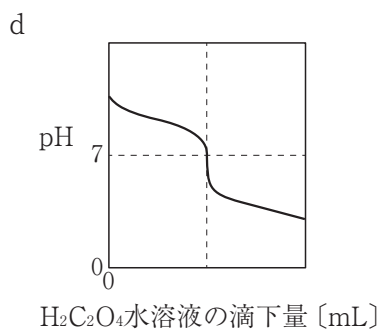
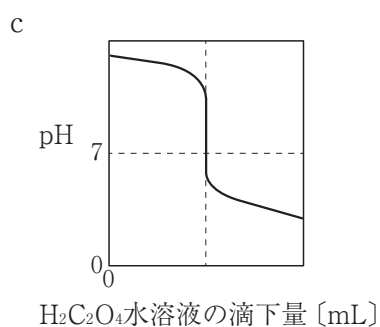
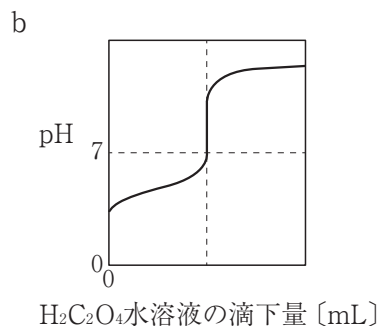
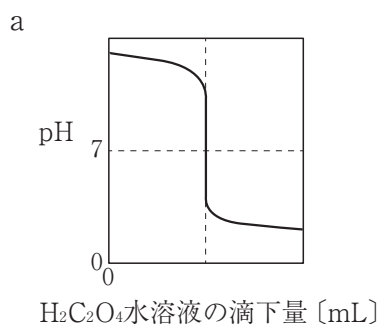
- ① 5.04gのシュウ酸二水和物 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ を正確に測りとり、これを水に溶かして500mLに調製した。次に、この水溶液をビュレットに入れ、コニカルビーカーに入れた10.0mLの濃度不明の水酸化ナトリウム水溶液を滴定した。滴定開始時のビュレットの読みは、4.70mLであり、中和点でのビュレットの液面の高さは次の図のようになった。水酸化ナトリウム水溶液の濃度として最も適切な値を、下のa～eから一つ選びなさい。ただし、原子量は $\text{H}=1.0$ 、 $\text{C}=12$ 、 $\text{O}=16$ とする。

mol/L



- a 4.08×10^{-2} b 4.40×10^{-2} c 8.16×10^{-2} d 8.80×10^{-2}
 e 1.14×10^{-1}

- ② 滴定中のコニカルビーカーの溶液のpHの変化を示すグラフとして最も適切なものを、次の a～e から一つ選びなさい。



- (5) セッケンは、実験室では油脂に水酸化ナトリウム水溶液を加え、加熱後に、多量の食塩を加えて析出させる方法で生成する。セッケンの性質に関する説明として誤っているものを、次の a～e から一つ選びなさい。

- a セッケン分子は疎水性の部分と親水性の部分とからなる。
 b 水溶液中では、セッケン分子は球状に集まり、ミセルをつくり、正に帯電している。
 c Ca^{2+} 、 Mg^{2+} を含む硬水中では、セッケンは難溶性の塩を生じ、沈殿する。
 d セッケンが油に触れると、セッケンの疎水基の部分が油汚れと引き合い、油汚れは繊維の表面から引き離される。
 e セッケンの洗浄作用は、主に乳化作用によるものである。

第2問

- 1 真核生物の細胞には、次に述べるような構造体①～④が一般的にみられる。
- 構造体① 細胞膜の外側にみられ、炭水化物などをその主成分とする。
- 構造体② 呼吸の主な場であり、有機物のもつエネルギーを利用してATPが合成される。
- 構造体③ 光エネルギーを使って、二酸化炭素と水から有機物を合成している。
- 構造体④ この細胞小器官には遺伝情報を担うDNAが収められている。
- 次の表は、構造体①～④の有無などからみた特徴により細胞をA～Eに分類したものである。下の(1)・(2)の問いに答えなさい。ただし、+、-はそれぞれ構造体の有、無を示す。

細胞の分類	構造体①	構造体②	構造体③	構造体④	特徴
A	+	+	+	+	真核生物
B	-	+	-	+	真核生物
C	+	+	-	+	真核生物, 単細胞
D	+	-	-	-	原核生物, 光合成をする
E	+	-	-	-	原核生物, 光合成をしない

- (1) 構造体②・③の組み合わせとして最も適切なものを、次のa～eから一つ選びなさい。

- a リボソーム, ミトコンドリア b リボソーム, 葉緑体
 c リボソーム, ゴルジ体 d ミトコンドリア, 葉緑体
 e ミトコンドリア, ゴルジ体

- (2) 表中のDの細胞をもつ生物を、次のa～eから一つ選びなさい。

- a アメーバ b ネンジュモ c 大腸菌 d ユキノシタ e 酵母

- 2 遺伝子の本体であるDNAは、通常は二重らせん構造をとっているが、例外的に1本鎖の構造をもつDNAも存在する。次の表は、さまざまな生物材料①～⑤のDNAを解析して、構成要素（構成単位）であるA、G、C、Tの数の割合（%）、及び核1個当たりの平均のDNA量を示したものである。下の（1）・（2）の問いに答えなさい。

生物材料	DNA中の各構成要素の数の割合（%）				核1個当たりの平均DNA量（ $\times 10^{-12}$ g）
	A	G	C	T	
①	32.8	17.7	17.3	32.2	1.8
②	28.7	22.1	22.0	27.2	3.3
③	28.9	21.0	21.1	29.0	6.4
④	27.3	22.7	22.8	27.2	34.7
⑤	26.6	23.1	22.9	27.4	95.1

- (1) 表中の生物材料①～⑤の中に、同じ生物の肝臓に由来したものと精子に由来したものがそれぞれ一つずつ含まれている。この生物の肝臓に由来するものとして最も適切なものを、次のa～eから一つ選びなさい。

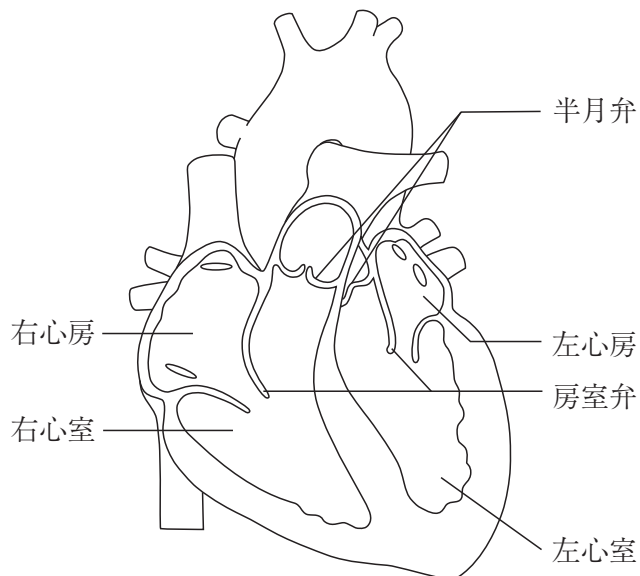
a ① b ② c ③ d ④ e ⑤

- (2) 新しいDNAサンプルを解析したところ、CがTの1.5倍含まれていた。このDNAの推定されるGの割合（%）として最も適切な値を、次のa～eから一つ選びなさい。ただし、このDNAは、二重らせん構造をとっているものとする。 %

a 15.6 b 20.1 c 24.8 d 30.3 e 40.1

3 血液の循環に関して述べた次の文を読み、下の(1)・(2)の問いに答えなさい。

脊椎動物の血管系は、毛細血管を通じて動脈と静脈がつながっており、血液が血管内のみを通る(①)血管系である。次の図は、ヒトの心臓を模式的に表したものである。ヒトの心臓は、ほぼ一定のリズムで収縮と弛緩を繰り返す。このリズムは(②)の洞房結節により維持されている。また、心臓の内部には2種類の弁があり、血液の(③)はたらきをもつ。



(1) 文中の(①)～(③)に当てはまるものの組み合わせとして最も適切なものを、次のa～eから一つ選びなさい。

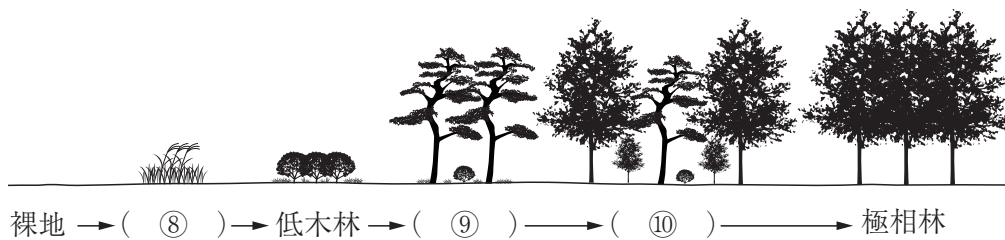
- | | | | |
|---|------|---------|-----------|
| a | ① 閉鎖 | ② 右心房上部 | ③ 逆流を防ぐ |
| b | ① 開放 | ② 右心房上部 | ③ 逆流を防ぐ |
| c | ① 閉鎖 | ② 左心房上部 | ③ 逆流を防ぐ |
| d | ① 開放 | ② 左心房上部 | ③ 流れを遅くする |
| e | ① 閉鎖 | ② 右心房上部 | ③ 流れを遅くする |

(2) 血管系で、静脈血が流れる血管の組み合わせとして最も適切なものを、次のa～eから一つ選びなさい。

- | | | | | | |
|---|----------|---|----------|---|----------|
| a | 肺動脈, 肺静脈 | b | 肺動脈, 大動脈 | c | 肺動脈, 大静脈 |
| d | 肺静脈, 大動脈 | e | 肺静脈, 大静脈 | | |

4 植生の遷移に関する次の文を読み、下の(1)・(2)の問いに答えなさい。

植物は、(①) 的環境及び(②) 的環境から影響を受けながら、植物自身が環境に影響を及ぼしている(③) 作用により(①) 的環境を変えることができる。そのような経過に伴って、植生も徐々に変化していく。このような植生の変化を遷移という。遷移は、次の図のように陸上で乾燥した裸地から始まる(④) 遷移と、湖沼から始まる(⑤) 遷移とに区別される。また、火山噴火などで生じた裸地には最初は土壌がなく、植物の種子や根も存在しない。このような生物のいない状態から始まる遷移を(⑥) 遷移、森林伐採や山火事が起こったあとなど、土壌がある状態から進む遷移を(⑦) 遷移という。



(1) 文中の(①) ~ (⑦) のうちの3つにそれぞれ当てはまる語句の組み合わせとして最も適切なものを、次のa~eから一つ選びなさい。

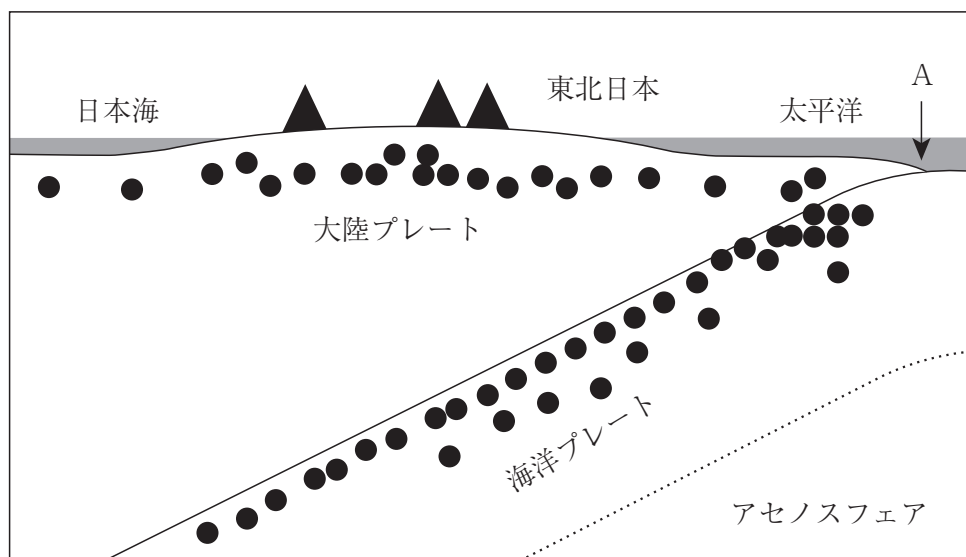
- | | | | |
|---|--------|--------|--------|
| a | ① 非生物 | ② 生物 | ③ 環境形成 |
| b | ② 非生物 | ③ 環境形成 | ④ 乾性 |
| c | ③ 環境浄化 | ④ 乾性 | ⑤ 湿性 |
| d | ④ 湿性 | ⑤ 乾性 | ⑥ 一次 |
| e | ⑤ 乾性 | ⑥ 一次 | ⑦ 二次 |

(2) 遷移の過程の図中の(⑧) ~ (⑩) に当てはまる語句の組み合わせとして最も適切なものを、次のa~eから一つ選びなさい。

- | | | | |
|---|-------|-------|-------|
| a | ⑧ 陽樹林 | ⑨ 混交林 | ⑩ 草原 |
| b | ⑧ 混交林 | ⑨ 陽樹林 | ⑩ 草原 |
| c | ⑧ 草原 | ⑨ 陰樹林 | ⑩ 混交林 |
| d | ⑧ 草原 | ⑨ 混交林 | ⑩ 陽樹林 |
| e | ⑧ 草原 | ⑨ 陽樹林 | ⑩ 混交林 |

5 日本付近のプレート運動や地震について、次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

(1) 次の図は、東北日本の東西断面の模式図であり、▲は火山を、●は地震の震源を表している。



この図に関して次の文中の(①)～(③)に当てはまる語句の組み合わせとして最も適切なものを、下のa～eから一つ選びなさい。

ケ

図の矢印Aで示される(①)は、プレートが(②)する境界である。プレートは年間(③)cm動き、地震の原因となっている。

- | | | | |
|---|-----------|------|------|
| a | ① 海溝 | ② 収束 | ③ 数 |
| b | ① 海溝 | ② 拡大 | ③ 数 |
| c | ① 海嶺 | ② 収束 | ③ 数 |
| d | ① 海嶺 | ② 拡大 | ③ 数十 |
| e | ① ホットスポット | ② 収束 | ③ 数十 |

- (2) 東北日本の太平洋沖では、大陸プレートと海洋プレートとの境界で地震が発生することがある。この説明として最も適切なものを、次の a～d から一つ選びなさい。

コ

- a 太平洋プレートが北アメリカプレートの下に沈み込み、大地震が数千年の間隔で繰り返される。
- b 沈み込む太平洋プレートに引きずり込まれ、たわんだ北アメリカプレートが、急に反発して元に戻るにより、地震が発生する。
- c 海洋プレートの沈み込みに伴う大地震は日本特有の現象である。
- d 大陸プレート内に存在する活断層は海洋プレートの動きとは無関係である。

- (3) 深発地震に関して述べた文として最も適切なものを、次の a～d から一つ選びなさい。

サ

- a 深発地震は海嶺の下でも多数発生している。
- b 日本海の真下では、震源の深さが300kmより深い深発地震は発生していない。
- c 日本付近の深発地震帯は、太平洋側から日本海側へ向けてしだいに深くなっている。
- d 深発地震帯におけるプレート境界には、逆断層型の断層は見られない。

- 6 次の表は、飽和水蒸気量と気温の関係を示している。この表を見て、下の(1)～(3)の問いに答えなさい。

気温 (°C)	10	20	30
飽和水蒸気量 (g/m ³)	9.4	17.3	30.4

- (1) 空気中の水蒸気量が17.3g/m³、気温が30°Cの時、この空気の相対湿度として最も適切なものを、次のa～eから一つ選びなさい。 %

a 31 b 47 c 57 d 66 e 87

- (2) (1)の空気の露点として最も適切なものを、次のa～eから一つ選びなさい。
 °C

a 0 b 5 c 10 d 15 e 20

- (3) (1)の空気が水蒸気の入りなしに10°Cに下がった時、空気1m³あたり何gの水蒸気が凝結するか。最も適切なものを、次のa～eから一つ選びなさい。 g

a 0.6 b 2.7 c 7.9 d 13.1 e 21

7 太陽の概観や活動について次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

(1) 太陽のスペクトルについて述べた文として誤っているものを、次のa～eから一つ選びなさい。

- a スペクトルの中に多くの暗線が見られ、これは太陽大気の吸収によってできる。
- b スペクトルの中の暗線の波長や強度を調べると、太陽大気元素組成がわかる。
- c スペクトルの波長別エネルギー分布を見ると、約 $0.5\mu\text{m}$ の光が最も強い。
- d スペクトルの波長別エネルギー分布は、表面温度が約10000Kの天体の放射と一致する。
- e スペクトルの中の暗線は、フラウンホーファー線とよばれる。

(2) 今から、約50億年後、太陽の中心部では水素がなくなり、主にヘリウムでできた中心核が収縮を始めると推測される。このとき、太陽の半径と表面温度の考えられる変化として最も適切なものを、次のa～eから一つ選びなさい。

- a 半径が大きく、表面温度が高くなる。
- b 半径が大きく、表面温度が低くなる。
- c 半径が小さく、表面温度が高くなる。
- d 半径が小さく、表面温度が低くなる。
- e 半径も、表面温度も変化はない。

(3) 太陽活動の変化や地球に与える影響について説明した文として最も適切なものを、次のa～eから一つ選びなさい。

- a 太陽活動の極大期には、地球に降り注ぐ太陽放射エネルギーが極小期の約2倍になる。
- b 太陽活動の周期は約11年で、活発な時期ほど太陽表面の黒点数は少なくなる。
- c 太陽で発生するフレアにより、地球では高緯度の対流圏でオーロラが出現する。
- d 太陽で発生するフレアにより、地球の電離圏が影響を受け、デリンジャー現象が引き起こされる。
- e 太陽で発生するフレアにより、地球の磁場が乱されることはない。

- 8 次の文は、平成29年3月告示の中学校学習指導要領 理科に記載された目標である。文中の(①)～(③)に該当する語句の組み合わせとして正しいものを、下のa～eから一つ選びなさい。

ツ

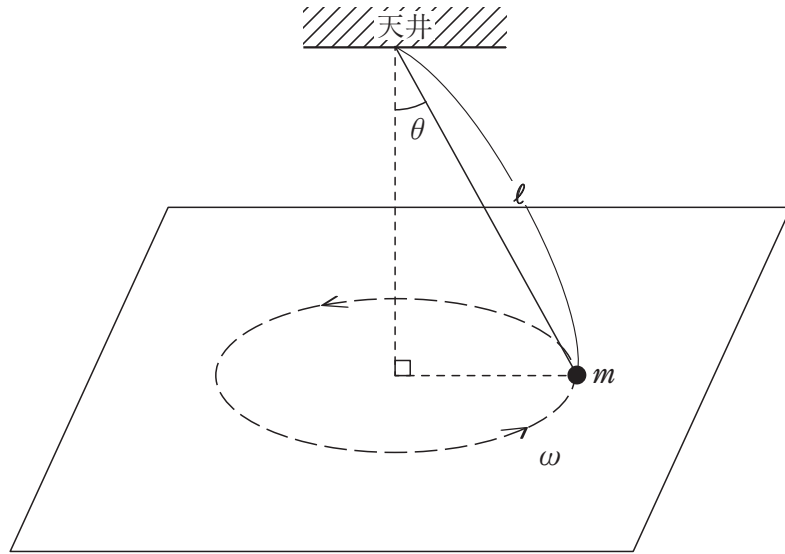
自然の事物・現象に関わり、理科の(①)を働かせ、(②)をもって観察、実験を行うことなどを通して、自然の事物・現象を科学的に探究するために必要な(③)を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 自然の事物・現象についての理解を深め、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本的な技能を身に付けるようにする。
- (2) 観察、実験などを行い、科学的に探究する力を養う。
- (3) 自然の事物・現象に進んで関わり、科学的に探究しようとする態度を養う。

- | | | | |
|---|----------|--------|---------|
| a | ① 見方・考え方 | ② 目的意識 | ③ 資質・能力 |
| b | ① 見方・考え方 | ② 目的意識 | ③ 知識・技能 |
| c | ① 見方・考え方 | ② 見通し | ③ 資質・能力 |
| d | ① 自然観 | ② 見通し | ③ 資質・能力 |
| e | ① 自然観 | ② 目的意識 | ③ 知識・技能 |

第3問

- 1 次の図のように、なめらかな水平面上に質量 m の小球を置き、この小球に長さ l の伸び縮みしない質量が無視できる糸の一端を付け、糸の他端を天井に固定し、水平面上で小球を角速度 ω で等速円運動をさせる。このとき、糸はゆるまず、鉛直方向と角度 θ をなしている。下の (1)・(2) の問いに答えなさい。ただし、重力加速度の大きさを g とする。



- (1) 糸の張力を、次の a ~ e から一つ選びなさい。

a $m l^2 \omega$ b $m l \omega^2$ c $\frac{m l^2 \omega}{\sin \theta}$ d $\frac{m l \omega^2}{\sin \theta}$ e $\frac{m l^2 \omega^2}{\sin \theta}$

- (2) 角速度を次第に大きくしていくと、小球は水平面から離れた。このときの角速度を、次の a ~ e から一つ選びなさい。

a $\sqrt{\frac{g}{l \cos \theta}}$ b $\sqrt{\frac{g \cos \theta}{l}}$ c $\sqrt{\frac{g}{l \tan \theta}}$ d $\sqrt{\frac{g \tan \theta}{l}}$ e $\sqrt{\frac{g}{l \sin \theta}}$

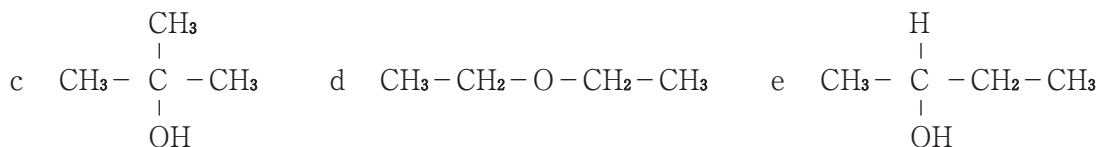
2 アンモニウムイオン NH_4^+ に関する記述として正しいものを、次のa～eのうちから一つ選びなさい。

- a 電子の総数は11個である。
- b 立体的な形が四塩化炭素とは異なる。
- c それぞれの原子の電子配置は、希ガスの電子配置と似ている。
- d アンモニア分子と水素イオンのイオン結合でできている。
- e 四つのN-H結合のうちの一つは配位結合で、他の共有結合と区別できる。

3 メタン CH_4 とエチレン C_2H_4 を、体積比60%と40%の割合で含む混合気体が、標準状態で67.2Lある。この気体を完全燃焼させたところ、3297kJの熱が発生した。メタンの燃焼熱を891kJ/molとしたとき、エチレンの燃焼熱を求めて、有効数字4桁で答えなさい。

kJ/mol

4 次の分子式 $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ で表される構造異性体のうち、酸化されると還元性を示す物質になるものを、a～eから一つ選びなさい。



5 生物の進化に関する次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

(1) 生物の進化に関して述べた文として誤っているものを、次のa～eから一つ選びなさい。

- a 自然界では、突然変異は細胞分裂やDNAの複製の際に一定の割合で起きているが、その頻度は非常に小さい。また、X線などの放射線やある種の化学物質によって突然変異は起こりやすくなる。
- b 遺伝子頻度とは、遺伝子プールにおいて、1つの遺伝子座における対立遺伝子の頻度(割合)のことで、遺伝子頻度の異なる集団が形成されることも生物の進化であると考えられている。
- c 生物集団内の個体のうち、生存や生殖に有利な形質をもつものが次世代の個体を多く残す。これを自然選択という。
- d 自然選択の結果、ある生物集団が環境に適応した形質をもつ集団になることを適応進化という。
- e 自然選択以外の要因でも、集団の遺伝子頻度は変化する。生物集団の大きさは有限であり、対立遺伝子間で生存に有利・不利の関係がない場合でも、次世代に伝えられる遺伝子頻度は必然的に変化する。これを遺伝的浮動という。

(2) 次の文は、種分化について述べたものである。文中の(①)～(③)に当てはまる語句の組み合わせとして最も適切なものを、下のa～eから一つ選びなさい。

ある個体群が、同種の他の個体群から隔てられて交配できなくなることを隔離という。たとえば、地殻変動によって高い山ができたり、大陸の一部が離れて新しい島ができたりすると、1つの生物集団がいくつかの集団に分かれ、それぞれの異なる環境のもとで生活することとなる。このような隔離を(①)的隔離という。隔離された集団ともとの集団とでは、突然変異が独立に生じ、自然選択を受け、交配時期や開花時期のずれなどが生じる。また、小さな集団では遺伝的浮動の影響が現われやすくなる。その結果、長い年月の間に遺伝的変化が大きくなり、再び同じ場所に生育するようになっても、交配できなくなると考えられる。このような隔離を(②)的隔離という。(②)的隔離が成立し(③)が生じることを種分化という。

- a ① 生殖 ② 地理 ③ 新たな種
- b ① 地理 ② 生殖 ③ 新たな種
- c ① 生殖 ② 地理 ③ 突然変異
- d ① 地理 ② 生殖 ③ 突然変異
- e ① 生殖 ② 地理 ③ 自然選択

(3) 次の①～④の文は、ある地質時代について述べたものである。①～④の文を地質時代の古い順に並べたものを、下の a～e から一つ選びなさい。

サ

- ① この時代の地層から現生の哺乳類の祖先と考えられる化石が発見された。当時の哺乳類の多くは、からだ小さく、夜行性であったと考えられる。
- ② この時代の末期の地層からは植物の胞子の化石が発見されていることから、植物は、この時代には陸上へ進出しはじめていたと考えられる。
- ③ 大気中の二酸化炭素などの温室効果ガスが減少して寒冷化し、極地域の氷河が低緯度地域にまで広がって地球全体が氷河でおおわれる全球凍結が起こった。この現象によって、生物の多くは絶滅したが、一部の生物は凍結をまぬがれて生き残った。
- ④ 前時代末の大規模な絶滅を逃れた動物から、多様な無脊椎動物が爆発的に出現した。カナダのロッキー山脈に分布するバージェス頁岩（けつがん）や中国の澄江（チェンジャン）から、この時代の化石として、奇妙な形をした水生動物の化石が見つかっている。

- a ③ → ④ → ① → ②
- b ③ → ④ → ② → ①
- c ③ → ② → ④ → ①
- d ④ → ③ → ② → ①
- e ④ → ② → ③ → ①

6 地球の概観や内部構造について、次の(1)・(2)の問いに答えなさい。

(1) 大気圏及び地球内部について述べた文として最も適切なものを、次のa～eから一つ選びなさい。

- a 対流圏の単位質量あたりの水蒸気量は上空ほど少なく、高緯度ほど多い。
- b 火星や金星では二酸化炭素により温室効果がはたらくが、地球では温室効果ははたらかない。
- c 地球大気の密度は、地表から遠ざかるにつれて大きくなる。
- d 地球内部の熱源の1つは、岩石に含まれる放射性同位体の自然崩壊による熱である。
- e 地球内部に含まれる鉄成分は、すべて核に存在し、地殻やマントルには存在しない。

(2) 地球の概観に関する次の①～④の文について、正誤の組み合わせとして最も適切なものを、下のa～eから一つ選びなさい。

- ① 地球の大きさは太陽系の地球型惑星の中で最も大きい。
- ② 地球の形は、自転の影響を受け、赤道半径が極半径よりも短くなっている。
- ③ 海洋の水深の平均値は大陸の標高の平均値よりも大きい。
- ④ 地下に周囲より密度の大きい物質があると、そのジオイドは、上に凸となる。

	①	②	③	④
a	正	正	誤	誤
b	正	誤	誤	正
c	正	誤	正	正
d	誤	誤	正	正
e	誤	正	正	誤



<解答上の注意>

出題内容により解答方式が異なります。問題の文中の解答記号「ア」, 「イウ」などには、数字 (0~9), 小数点 (.), 符号 (-, ±), 又は文字 (a, b, c, d, e) が入ります。解答欄のア, イ, ウ, …のそれぞれが、これらのいずれかに対応します。下の (例1) ~ (例4) に従って解答欄をマークしてください。

(例1) 「アイ」に 12 と答えたい場合

ア	a	b	c	d	e	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	.	-	±
イ	a	b	c	d	e	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	.	-	±

(例2) 「ウ」に b と答えたい場合

ウ	a	b	c	d	e	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	.	-	±
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

(例3) 「エオ. カキ」に 34.56 と答えたい場合

エ	a	b	c	d	e	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	.	-	±
オ	a	b	c	d	e	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	.	-	±
カ	a	b	c	d	e	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	.	-	±
キ	a	b	c	d	e	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	.	-	±

(例4) 「エオカキク」に 34.56 と答えたい場合

エ	a	b	c	d	e	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	.	-	±
オ	a	b	c	d	e	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	.	-	±
カ	a	b	c	d	e	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	.	-	±
キ	a	b	c	d	e	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	.	-	±
ク	a	b	c	d	e	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	.	-	±

なお、一つの解答欄に対して、二つ以上マークしないでください。

5 筆記審査 (専門教養) が終了した後、解答用紙 (マークシート) のみ回収します。監督者から指示があれば、この問題冊子を、各自、持ち帰ってください。

