

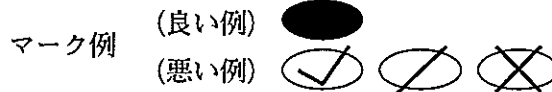
令和5年度（令和4年度実施）
高知県公立学校教員採用候補者選考審査
筆記審査（専門教養）

中学校 高等学校 特別支援学校 中学部・高等部
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。

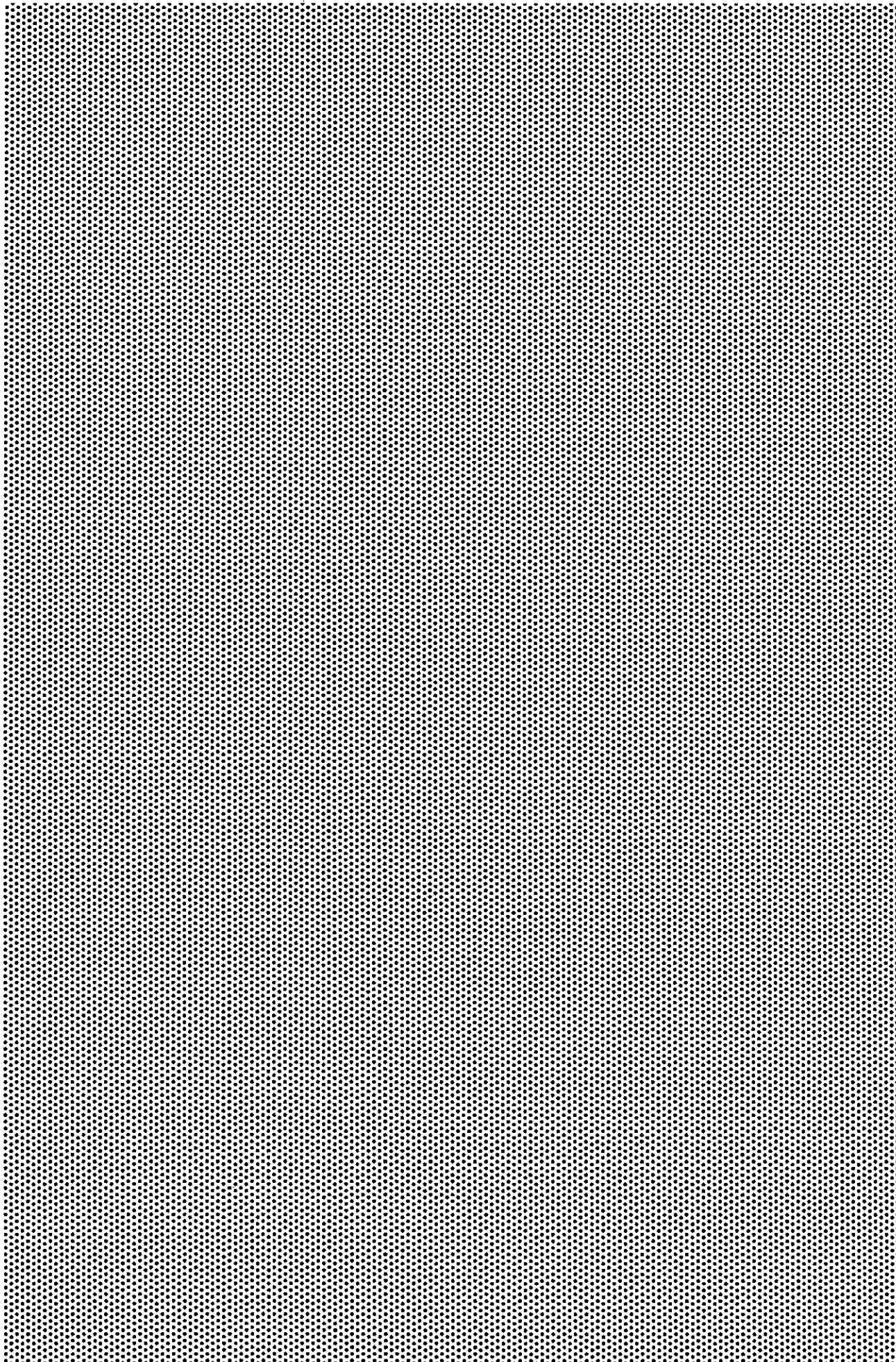
| 受 審 番 号 | | | | |
|---------|---|---|---|---|
| 万 | 千 | 百 | 十 | 一 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ● | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ○ | ● | ○ | ○ | ○ |
| ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |

- ※ 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。

記入例

(受審番号12345の場合)

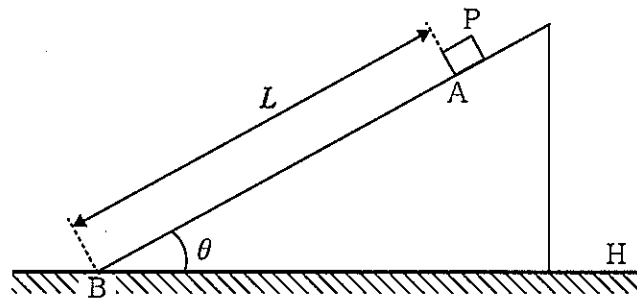
- 4 この問題は、【共通問題】、及び【選択問題 中学校】、【選択問題 高等学校】、【選択問題 特別支援学校】の各問題から構成されています。選択問題で受審種別以外の問題を選択して解答した場合、解答は全て無効となります。
- 5 解答は、解答用紙（マークシート）の解答欄をマークしてください。解答については、本冊子の裏表紙の〈解答上の注意〉をお読みください。ただし、問題冊子は開かないでください。



【共通問題】

第1問 次の1～4の問いに答えなさい。

- 1 次の図のように、水平なあらい面Hの上に、水平からの角度が θ のなめらかな斜面をもつ質量 M の台が置かれている。台の斜面上の点Aから斜面の最下点Bまでの距離を L とする。点Aから質量 m の物体Pを静かにはなすと斜面上を点Bまで滑り下りた。この間、台は静止していた。空気の抵抗は無視できるものとし、台とあらい面Hとの間の静止摩擦係数を μ 、重力加速度の大きさを g とする。下の(1)・(2)の問いに答えなさい。



- (1) 物体Pが点Aから滑り出し、点Bに到達するまでの時間として正しいものを、次のa～eから一つ選びなさい。

a $\sqrt{\frac{2L\sin\theta}{g}}$ b $\sqrt{\frac{2L\cos\theta}{g}}$ c $\sqrt{\frac{2L}{g\sin\theta}}$ d $\sqrt{\frac{2L}{g\cos\theta}}$
 e $\sqrt{\frac{L\sin\theta}{2g}}$

- (2) このように物体Pが斜面上を滑っている間、台が静止しているために静止摩擦係数 μ が満たすべき条件として正しいものを、次のa～eから一つ選びなさい。

a $\mu \geq \frac{M\sin\theta\cos\theta}{M+m\cos^2\theta}$ b $\mu \geq \frac{m\sin\theta\cos\theta}{M+m\cos^2\theta}$ c $\mu \geq \frac{M\sin\theta\cos\theta}{M+m\sin^2\theta}$
 d $\mu \geq \frac{m\sin\theta\cos\theta}{M+m\sin^2\theta}$ e $\mu \geq \frac{m\sin\theta}{M+m\cos\theta}$

- 2 熱量計に質量45gの水を入れてしばらく待ち、全体の温度が一定になったときの温度を測定すると20℃であった。さらに60℃の質量30gの湯を加えてしばらく待ち、全体の温度が一定となったときの温度を測定すると35℃であった。次の(1)・(2)の問いに答えなさい。ただし、水の比熱は $4.2\text{J}/(\text{g}\cdot\text{K})$ とし、熱は熱量計と水の間だけで移動するものとする。

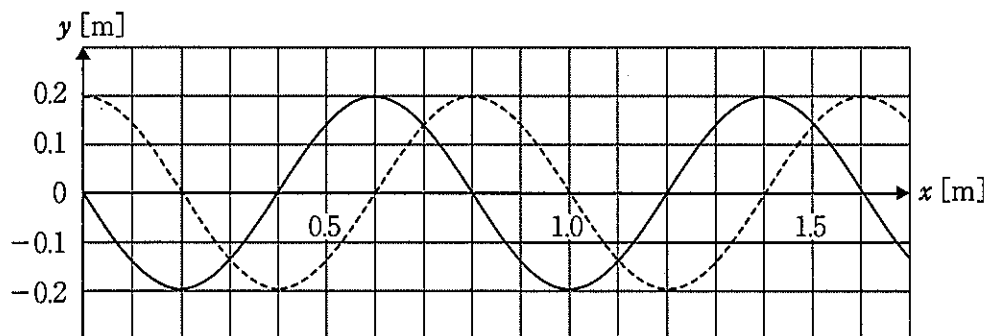
- (1) 熱量計の熱容量は何J/Kか。

J/K

- (2) 熱量計の中にさらに80℃の湯を加えてしばらく待ち、全体の温度が一定となったときの温度を測定すると55℃であった。加えた80℃の湯の質量は何gか。

g

- 3 次の図は、 x 軸の正の向きに進む正弦波の波形を表している。実線の波は時刻 $t=0\text{s}$ における波形であり、 $t=2.0\text{s}$ のときに初めて破線の形になった。下の(1)・(2)の問いに答えなさい。



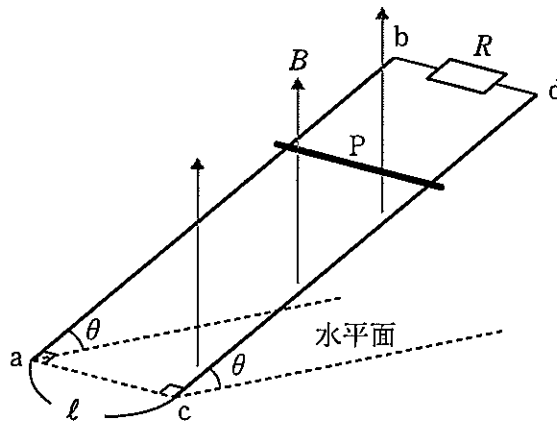
- (1) $t=0\text{s}$ のとき、 $x=2.6\text{m}$ の点における変位として正しいものを、次のa～eから一つ選びなさい。

a -0.2m b -0.1m c 0m d 0.1m e 0.2m

- (2) $t=18\text{s}$ のとき、 $x=3.0\text{m}$ の点における変位として正しいものを、次のa～eから一つ選びなさい。

a -0.2m b -0.1m c 0m d 0.1m e 0.2m

- 4 次の図のように、鉛直上向きの一様な磁束密度 B [T] の磁場内に、十分に長い2本の導体棒 ab , cd を ℓ [m] の間隔で平行に並べてレールをつくった。レールは水平面に対して θ の角度で設置し、上端 b , d は抵抗値 R [Ω] の抵抗を接続している。質量 m [kg] の導体棒 P をレールの上に水平に静かに置いたところ、導体棒 P はレールと直交したまま滑り下り、しばらくすると一定の速さ v [m/s] となった。下の (1) ~ (3) の問いに答えなさい。ただし、導体棒 P とレールとの間の摩擦、導体棒 P が受ける空気抵抗、導体棒 P とレールの電気抵抗は無視できるものとし、重力加速度の大きさは g [m/s²] とする。



- (1) 導体棒 P がある速さで動いているとき、抵抗に流れる電流の大きさは I [A] となった。そのときの速さとして正しいものを、次の $a \sim e$ から一つ選びなさい。

[m/s]

a $\frac{IR \sin \theta}{B \ell}$ b $\frac{IR \cos \theta}{B \ell}$ c $\frac{IR}{B \ell \sin \theta}$ d $\frac{IR}{B \ell \cos \theta}$ e $\frac{IR}{B \ell \tan \theta}$

- (2) 導体棒 P が一定の速さ v [m/s] で滑り下りているとき、抵抗で単位時間あたりに発生するジュール熱として正しいものを、次の $a \sim e$ から一つ選びなさい。

[J/s]

a $mgv \sin \theta$ b $mgv \cos \theta$ c $mgv \tan \theta$ d $\frac{mgv}{\sin \theta}$ e $\frac{mgv}{\cos \theta}$

- (3) 一定の速さ v [m/s] を表したのとして正しいものを、次の $a \sim e$ から一つ選びなさい。

a $\frac{mgR}{B^2 \ell^2 \sin \theta}$ b $\frac{mgR}{B^2 \ell^2 \cos \theta}$ c $\frac{mgR}{B^2 \ell^2 \tan \theta}$ d $\frac{mgR \tan \theta}{B^2 \ell^2}$ e $\frac{mgR \tan \theta}{B^2 \ell^2 \cos \theta}$

第2問 次の1～7の問いに答えなさい。

- 1 次の分子の中で、①～③の記述に当てはまる分子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。

N_2 Cl_2 CH_4 NH_3 H_2O

- ① 分子内の結合に極性があるが、分子全体としては極性がない分子
 ② 分子内の非共有電子対の数が最も多い分子
 ③ 分子内に三重結合をもつ分子

| | ① | ② | ③ |
|---|--------|--------|--------|
| a | CH_4 | Cl_2 | N_2 |
| b | CH_4 | H_2O | N_2 |
| c | CH_4 | N_2 | NH_3 |
| d | H_2O | N_2 | NH_3 |
| e | NH_3 | Cl_2 | N_2 |

- 2 次の①～③の説明文に当てはまる物質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 重曹ともよばれ、胃薬などの医薬品、入浴剤などに用いられている。水にわずかに溶け、弱い塩基性を示す。
 ② 水に溶けにくく、酸とも反応しない安定な物質でX線撮影の造影剤に用いられる。
 ③ 無水塩は吸湿性が強く、乾燥剤に用いられる。また、溶解熱が大きく、凝固点降下の効果も大きいため、凍結防止剤に用いられる。

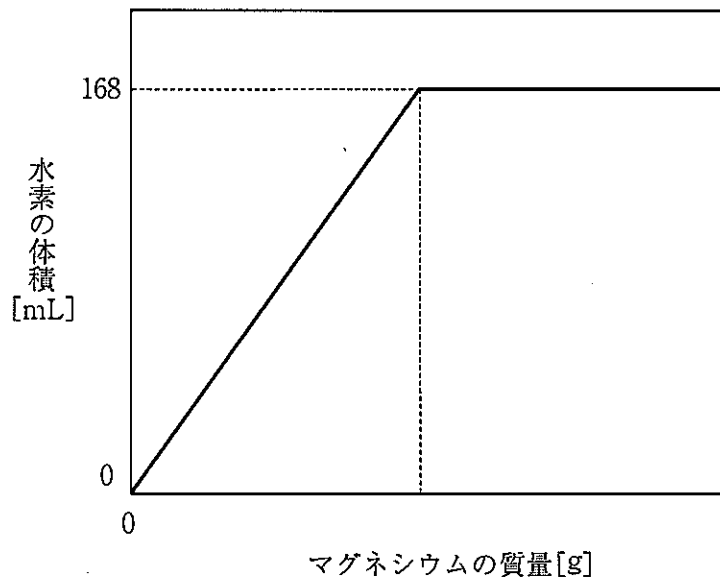
| | ① | ② | ③ |
|---|------------|----------|------------|
| a | Na_2CO_3 | $BaCO_3$ | $Ca(OH)_2$ |
| b | Na_2CO_3 | $BaSO_4$ | $CaCl_2$ |
| c | $NaHCO_3$ | $BaSO_4$ | $Ca(OH)_2$ |
| d | $NaHCO_3$ | $BaSO_4$ | $CaCl_2$ |
| e | $NaHCO_3$ | $BaCO_3$ | $CaCl_2$ |

- 3 炭素、水素、酸素からなる化合物24.0mgを完全燃焼させたところ、35.2mgの二酸化炭素と14.4mgの水のみが生成した。この化合物の組成式として最も適切なものを、次のa～eから一つ選びなさい。ただし、原子量はH=1.0, C=12, O=16とする。

ウ

a CHO b CHO₂ c CH₂O d C₂H₄O e C₂H₆O

- 4 ある濃度の塩酸10.0mLにマグネシウムを加えて反応させた。このとき、加えたマグネシウムの質量と発生した水素の標準状態での体積の関係は、次の図のようになった。この反応に使用した塩酸のモル濃度は何mol/Lになるか。有効数字3桁で答えなさい。



エ オ カ mol/L

- 5 ある濃度の水酸化ナトリウム水溶液の濃度を調べるために、次の手順で実験を行った。下の(1)・(2)の問いに答えなさい。

ただし、水のイオン積 $K_w = [H^+] \times [OH^-] = 1.0 \times 10^{-14}$ (mol/L)²、原子量はH=1.0、C=12、O=16とする。

手順

- ① シュウ酸二水和物 $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$ の結晶0.63gを水に溶かし、メスフラスコを用いて正確に100mLにした。
- ② ①のシュウ酸水溶液10.0mLをホールピペットで正確にはかり取り、コニカルビーカーに入れ、指示薬を数滴加えた。
- ③ ある濃度の水酸化ナトリウム水溶液をビュレットに入れ、②のコニカルビーカーに滴下すると、中和点における滴定量は、10.0mLであった。

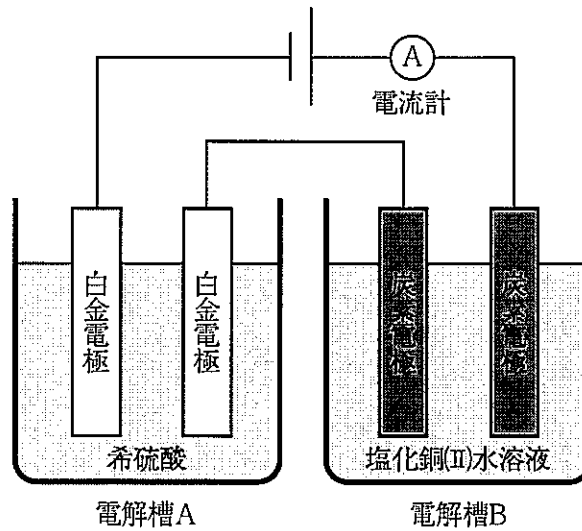
- (1) ある濃度の水酸化ナトリウム水溶液のpHとして最も適切なものを、次のa～eから一つ選びなさい。

a 1 b 9 c 11 d 12 e 13

- (2) この実験で使用した、ホールピペット、コニカルビーカー、ビュレットのうち、いずれか1種の器具を、内壁が純水でぬれた状態で使用した。このとき、ある濃度の水酸化ナトリウム水溶液の中和点における滴定量はどのようになるか、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。

| | ホールピペットのみ内壁が純水でぬれた状態 | コニカルビーカーのみ内壁が純水でぬれた状態 | ビュレットのみ内壁が純水でぬれた状態 |
|---|----------------------|-----------------------|--------------------|
| a | 10.0mLより多くなる | 10.0mLより少なくなる | 10.0mLより多くなる |
| b | 10.0mLより少なくなる | 変化なし | 10.0mLより多くなる |
| c | 10.0mLより少なくなる | 変化なし | 変化なし |
| d | 10.0mLより多くなる | 10.0mLより多くなる | 10.0mLより少なくなる |
| e | 10.0mLより多くなる | 10.0mLより少なくなる | 変化なし |

- 6 次の図のように、電解槽Aと電解槽Bを直列につないで実験装置を組み立てた。2.00 Aの電流を流して電気分解したところ、電解槽Bの陰極で1.27 gの銅が析出した。下の(1)・(2)の問いに答えなさい。ただし、ファラデー定数は $9.65 \times 10^4 \text{ C/mol}$ 、原子量は $\text{Cu} = 63.5$ とする。



- (1) 電気分解を行った時間は何秒か。有効数字3桁で答えなさい。

. $\times 10^3$ 秒

- (2) このとき、電解槽Aの陽極で発生した気体の体積は標準状態で何Lか。有効数字3桁で答えなさい。ただし、発生した気体は水に溶けないものとする。

. $\times 10^{-1}$ L

- 7 3種類の金属イオンを含む次のアおよびイの水溶液から、()内のイオンのみを沈殿として分離したい。分離する方法は、次の①～④である。分離するのに適した方法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。 ソ

水溶液

| | |
|---|---|
| ア | Zn^{2+} , Al^{3+} , Fe^{3+} (Fe^{3+}) |
| イ | Pb^{2+} , Fe^{2+} , Ag^+ (Pb^{2+}) |

分離する方法

| | |
|---|---------------------|
| ① | アンモニア水を少量加える。 |
| ② | 水酸化ナトリウム水溶液を過剰に加える。 |
| ③ | 室温で希塩酸を加える。 |
| ④ | 室温で希硫酸を加える。 |

| | ア | イ |
|---|---|---|
| a | ① | ③ |
| b | ① | ④ |
| c | ② | ① |
| d | ② | ③ |
| e | ② | ④ |

第3問 次の1～4の問いに答えなさい。

1 酵素のはたらきについて、次の(1)・(2)の問いに答えなさい。

(1) 次の文は、触媒と酵素について説明したものであるが、下線部①～④には、事実と異なる記述が二つ含まれている。事実と異なった記述番号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。 ア

触媒は、① 化学反応の活性化エネルギーを上昇させることによって、② 反応を促進することができる。一般に、化学反応が終了すると、③ それにともなって触媒自身も変化する。生体内で触媒のはたらきをもつ物質は酵素とよばれ、酵素には、④ タンパク質を主成分とするものが多い。

a ①・② b ②・③ c ③・④ d ①・③ e ②・④

(2) ウシの肝臓に含まれる酵素の性質を確認するために、過酸化水素水にウシの肝臓片を加えたところ、酸素が盛んに泡となって発生した。この結果から、ウシの肝臓に含まれる酵素は、過酸化水素を分解し酸素を発生させる反応を触媒する性質をもつことが推測される。しかし、酸素の発生が酵素の触媒作用によるものではなく、「何らかの物質を加えることによる物理的刺激によって過酸化水素が分解し酸素が発生する」という可能性 [1]、または「ウシの肝臓片自体から酸素が発生する」という可能性 [2] も考えられる。可能性 [1] と [2] を検証するために、次の①～⑤のうち、どの実験を行えばよいか。それぞれの実験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。 イ

- ① 過酸化水素水に酸化マンガン (IV) を加える実験
- ② 過酸化水素水に石英砂を加える実験
- ③ 水に酸化マンガン (IV) を加える実験
- ④ 水に石英砂を加える実験
- ⑤ 水にウシの肝臓片を加える実験

| | 可能性 [1] を検証する実験 | 可能性 [2] を検証する実験 |
|---|-----------------|-----------------|
| a | ① | ④ |
| b | ① | ⑤ |
| c | ② | ③ |
| d | ② | ④ |
| e | ② | ⑤ |

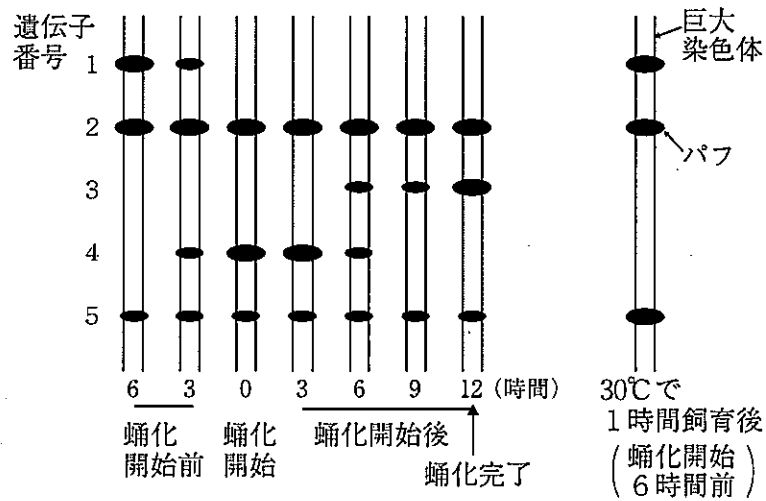
2 染色体と遺伝子について、次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

(1) キイロショウジョウバエの幼虫の唾腺には、通常の体細胞に見られるものより巨大な唾腺染色体が観察される。この染色体には多数の縞模様があり、染色体が部分的に膨らんだ、パフとよばれる構造が見られる。唾腺染色体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 幼虫の時期に巨大な唾腺染色体が存在するのは、昆虫類に広く見られる特徴の一つである。
- b 唾腺染色体は相同染色体が対合した二価染色体であり、唾腺染色体は通常の体細胞で見られる染色体の半数しか観察できない。
- c 唾腺染色体が巨大なのは、細胞が分裂することなくDNAの複製が繰り返されたためである。
- d 唾腺に放射性同位体で標識したウリジン（ウラシルとリボースが結合したもの）を与えると、放射線は主にパフの部分から検出される。
- e 染色体に重複、欠失、転座、逆位などの異常があると、唾腺染色体の構造に異常が観察されることがある。

(2) 次の図は、25℃で飼育したキイロショウジョウバエの蛹化にともなう唾腺染色体のバフの形成位置の変化と、25℃で飼育した幼虫を蛹化7時間前に30℃で1時間飼育した直後のバフの形成位置を模式的に表したものであり、下の①～⑤は、実験結果から推定された遺伝子のはたらきを説明した文章である。図中に示された遺伝子1と遺伝子3それぞれのはたらきを説明した文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。

I



- ① 幼虫形質の維持に必要と考えられる遺伝子
- ② 蛹形質の維持に必要な遺伝子の発現を調節する可能性のある遺伝子
- ③ 蛹形質の維持に必要と考えられる遺伝子
- ④ 高温負荷によって発現量が増加する遺伝子
- ⑤ 細胞の生命活動の維持に一般的に必要と考えられる遺伝子

| | 遺伝子1 | 遺伝子3 |
|---|------|------|
| a | ① | ② |
| b | ① | ③ |
| c | ④ | ② |
| d | ④ | ③ |
| e | ⑤ | ② |

(3) 次の文章を読み、下の問いに答えなさい。

ショウジョウバエの受精卵には、将来の頭部になる前極、将来の尾部になる後極がある。前後軸形成には、調節遺伝子ピコイドとナノスが関与しており、受精卵には、図1のような、これらの遺伝子のmRNAの局在がみられる。その結果、受精卵内部には、図2のようなタンパク質の濃度勾配が生じており、これらが胚の遺伝子発現を制御する調節タンパク質としてはたらくことで、ギャップ遺伝子群、ペアルール遺伝子群、セグメントポラリティ遺伝子群、ホメオティック遺伝子群の発現が制御され、発生が正常に進んでいく。ピコイド遺伝子やナノス遺伝子は卵形成時に雌親の細胞で転写され、卵の細胞質中にmRNAが蓄えられるため、母性効果遺伝子とよばれる。

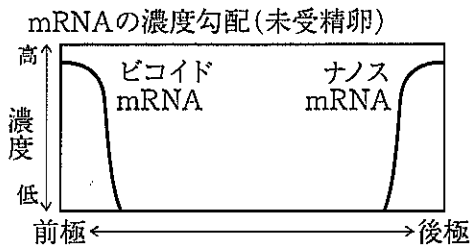


図1

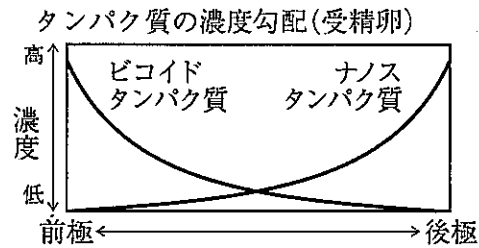


図2

① 正常な受精卵の前極の細胞質を抜き取って、別の受精卵の後極部分に注入すると、発生した胚には二つの頭部が形成された。また、正常な受精卵の後極部分に紫外線を照射したところ、生まれたハエは子をつくることができなくなった。一方、② 紫外線を照射した受精卵の後極部分に、正常な受精卵の後極にある細胞質を注入した場合は、生まれたハエは子をつくることができた。

下線部①・②の結果から考えられることとして適切なものを、次のa～eから二つ選びなさい。 オ ・ カ

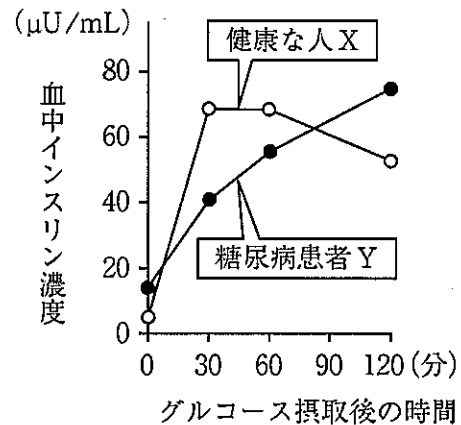
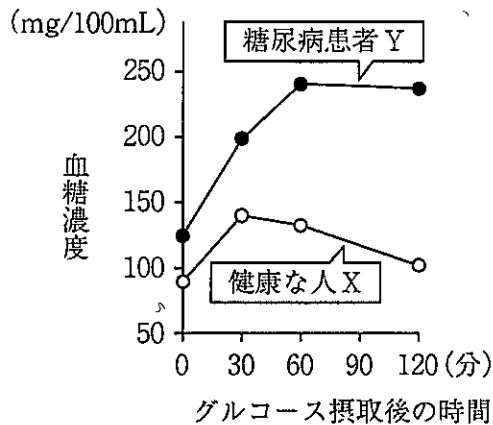
- a 将来の頭部の形成は、おもに前極の細胞質中にある物質に依存する。
- b 前極付近に存在する核の中には、頭部を形成する遺伝子のみが存在する。
- c 後極の細胞質にも頭部をつくる遺伝子が存在している。
- d 正常な受精卵の後極の細胞質には生殖細胞を形成するはたらきがある。
- e 紫外線を照射した受精卵の後極部分ではナノス遺伝子が破壊されるが、正常な受精卵の後極の細胞質の注入で遺伝子が修復される。

3 ヒトの体の調節について、次の(1)・(2)の問いに答えなさい。

(1) 血糖濃度調節に関する記述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 すい臓のランゲルハンス島のA細胞からグルカゴンが分泌されると、肝臓からのグルコース放出が促進される。
- b 血糖濃度が上昇すると、副交感神経のはたらきが活発になり、すい臓のランゲルハンス島のB細胞が刺激される。
- c 副腎皮質から分泌される糖質コルチコイドは、腎臓におけるグルコースの再吸収を促進する。
- d 交感神経のはたらきにより副腎髄質から分泌されるアドレナリンは、肝臓におけるグリコーゲンの分解を促進する。
- e 低血糖時にはたらくホルモンは複数種類存在するが、高血糖時にはたらくホルモンはインスリンのみである。

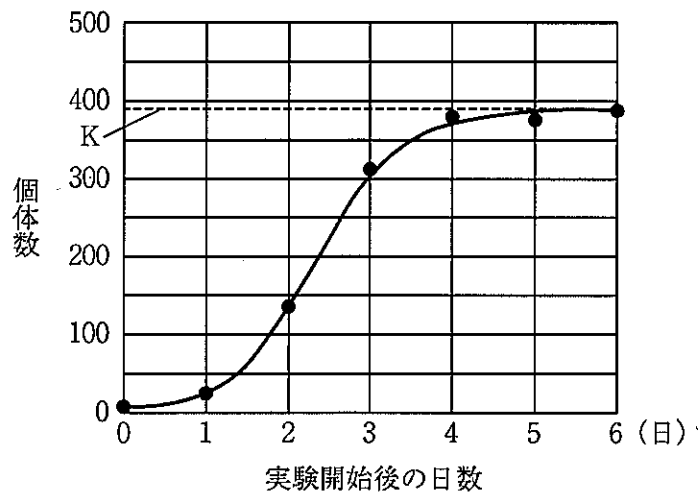
- (2) 次の図は、検査のために健康な人Xと糖尿病患者Yがグルコース溶液を飲んだ後におこる血糖濃度と血中インスリン濃度の時間変化を示している。この糖尿病患者の体内でみられる現象に関する記述として最も適切なものを、下のa～eから一つ選びなさい。ただし、 μU は活性をもつインスリンの量を示す単位である。 ク



- a Yでは、グルコース溶液を飲む前の血糖濃度は、グルコース溶液を飲む前のXの血糖濃度より低い。
- b Yでは、グルコース溶液を飲んだときの血糖濃度は、グルコース溶液を飲んだXの血糖濃度の最高値より高い。
- c Yでは、グルコース溶液を飲んだときの血中インスリン濃度は、グルコース溶液を飲んだときのXの血中インスリン濃度より高い。
- d Yでは、グルコース溶液を飲んだ後の血中インスリン濃度は、グルコース溶液を飲んだ後のXの血中インスリン濃度よりも常に低い。
- e Yでは、グルコース溶液を飲んだ直後の血中インスリン濃度上昇は、グルコース溶液を飲んだ直後のXの血中インスリン濃度上昇よりも急激である。

4 生物と環境について、次の(1)・(2)の問いに答えなさい。

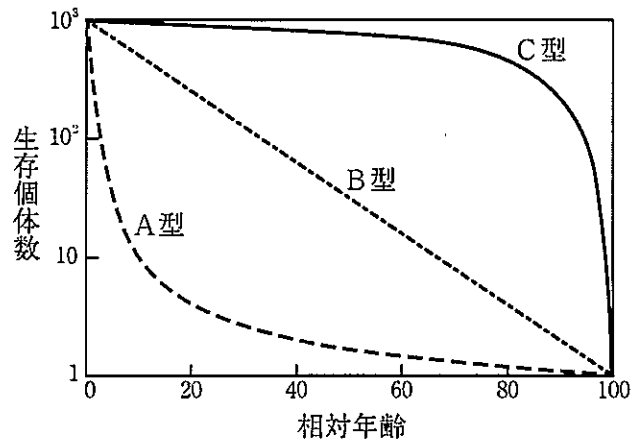
- (1) ある種類のゾウリムシを、一定量の餌を含んだ培養液を入れた試験管に5個体入れ増殖させた。次の図は実験期間におけるゾウリムシの個体数の変化を示したものであり、図中のKはゾウリムシの最大個体数を表している。培養液の量を2倍にし、それ以外の条件は変えずに、上記と同様な実験を行った場合、図はどのように変化するか。最も適切なものを、下のa～eから一つ選びなさい。



- a 初期の増加率とKの値がともに大きくなる。
- b 初期の増加率は変化しないが、Kの値は大きくなる。
- c 初期の増加率は大きくなるが、Kの値は変化しない。
- d 初期の増加率とKの値とも変化しない。
- e 初期の増加率は減少するが、Kの値は変化しない。

- (2) 次の図は、生存曲線の三つの型（A型・B型・C型）を示したものである。それぞれの型の生存曲線に関する記述として正しいものを、下のa～eから二つ選びなさい。

コ サ



- a A型の生存曲線は、各年齢における死亡率がほぼ一定である生物に見られる。
- b B型の生存曲線は、ハ虫類や小型の鳥類に多く見られる。
- c 生存曲線がC型の種は、一般に1回の産卵数・産子数が非常に多くなければ個体群を維持することができない。
- d 三つの型の生存曲線のうち、個体群の平均寿命と生理的寿命の差が最も大きいのはC型である。
- e 生存曲線がどの型になるかは、幼若時に親が子供を保護するかどうかに関わりが深く、保護がなければA型になり、保護が手厚ければC型になる。

第4問 次の1～3の問いに答えなさい。

1 地球について、次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

(1) 次の文中の(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。

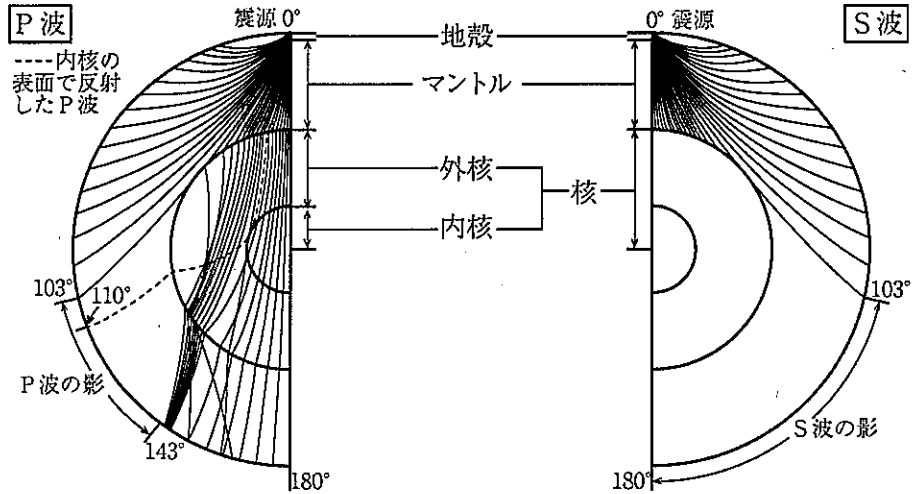
地球上の物体には、地球の中心に向かう引力と、地球の自転による遠心力がはたらき、これらの合力が重力となる。遠心力の大きさは、回転軸からの距離に(①)するので、低緯度ほど遠心力は(②)なる。よって、重力は高緯度から低緯度に向かって(③)なっている。ただし、遠心力の大きさは引力の大きさの約(④)であるため、その違いはわずかなものである。

- a ① 反比例 ② 大きく ③ 小さく ④ 100分の1
 b ① 反比例 ② 小さく ③ 小さく ④ 100分の1
 c ① 比例 ② 大きく ③ 小さく ④ 300分の1
 d ① 比例 ② 小さく ③ 大きく ④ 100分の1
 e ① 比例 ② 大きく ③ 大きく ④ 300分の1

(2) 地球内部の構造に関する記述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 地殻は花こう岩質の岩石や玄武岩質の岩石などで構成されており、主な化学組成は酸素やケイ素、アルミニウムなどである。
 b マントルは地殻と同じように岩石できているが、地殻を構成する岩石よりも密度が大きく、主な化学組成は酸素やケイ素、マグネシウムなどである。
 c 核は地殻やマントルとは異なり金属できている、主な化学組成は鉄、ニッケルなどである。
 d 地殻とマントルの境界は地表から数km～数十kmの深さにあり、地震波の速度が急に変化することから見いだされた。
 e マントルと核の境界は地表から約2900kmの深さにある。地球の半径は約6400kmなので、地殻・マントル・核のうち、地球全体に占める体積が最も大きいのは核である。

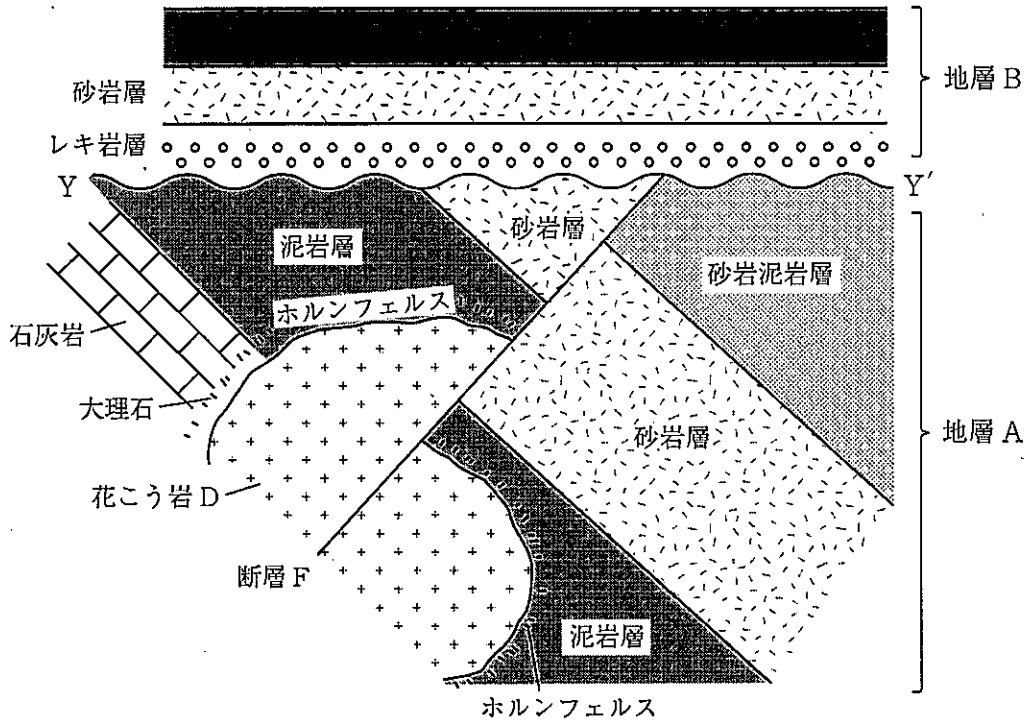
(3) 次の図は、地球内部での地震波の伝わり方と地球の層構造を示したものである。この図に関連した下の①～④の記述について、それらの正誤の組み合わせとして最も適切なものを、下のa～eから一つ選びなさい。 ウ



- ① P波は縦波で固体・液体・気体のすべての物質中を伝わるが、S波は横波で固体中しか伝わらない。
- ② マントル中を伝わる地震波の進路が内側に向かって凸になっているのは、深くなるにつれて地震波の速度が速くなるからである。
- ③ 震央からの角距離143°から180°の間で、S波が伝わらずP波のみが伝わっているのは、S波の速度よりもP波の速度が速いからである。
- ④ P波がマントルと外核の境界で大きく屈折しているのは、その境界でP波の速度が急に速くなるからであり、このことから外核は液体であると考えられている。

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

2 次の図は、地質構造の断面を示したものである。下の (1) ~ (3) の問いに答えなさい。



(1) 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。 工

図中の断層 F は上盤と下盤との関係から (①) であることが読み取れる。また、地層 A と地層 B との境界面 YY' は (②) と呼ばれる。地層 B では、下の地層より上の地層が新しい。このことは (③) の法則にしたがっている。

- | | | | |
|---|-------|--------|--------|
| a | ① 逆断層 | ② 整合面 | ③ 地層同定 |
| b | ① 逆断層 | ② 不整合面 | ③ 地層累重 |
| c | ① 正断層 | ② 不整合面 | ③ 地層同定 |
| d | ① 正断層 | ② 不整合面 | ③ 地層累重 |
| e | ① 正断層 | ② 整合面 | ③ 地層同定 |

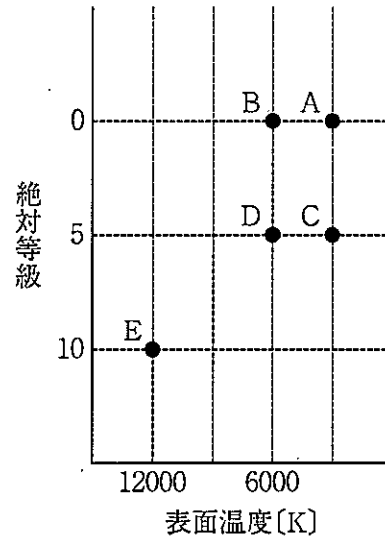
(2) 地層Aの砂岩層からイノセラムス、トリゴニアの化石が見つかった。このことから地層Aが形成された地質時代として最も適切なものを、次のa～eから一つ選びなさい。

- a 古生代
- b 中生代
- c 新生代古第三紀
- d 新生代新第三紀
- e 新生代第四紀

(3) 図に示した地質構造の中で、形成された順序を古いものから並べた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 花こう岩D → 断層F → 地層A → 境界面YY' → 地層B
- b 花こう岩D → 地層A → 断層F → 地層B → 境界面YY'
- c 地層A → 地層B → 断層F → 花こう岩D → 境界面YY'
- d 地層A → 花こう岩D → 断層F → 地層B → 境界面YY'
- e 地層A → 花こう岩D → 断層F → 境界面YY' → 地層B

- 3 絶対等級、表面温度が次の図のように示される恒星A～Eが存在すると考える。下の(1)・(2)の問いに答えなさい。ただし、恒星の実際の明るさは、恒星の表面積に比例し、表面温度の4乗に比例するものとする。また、絶対等級が5等級異なるごとに100倍又は、100分の1の明るさになるものとする。



- (1) 恒星の進化の過程において、恒星の終末段階として最も適切なものを、次のa～eから一つ選びなさい。ただし、その恒星の質量は太陽の0.5倍より大きく7倍よりも小さいものとする。

a A b B c C d D e E

- (2) 恒星Dの半径は、恒星Eの半径の何倍か。

倍

【選択問題 中学校】

第5問 次の1～5の問いに答えなさい。

- 1 次の文は、中学校学習指導要領（平成29年告示）解説 理科編の第2章「第1節 教科の目標」の一部を抜き出したものである。（①）に当てはまる語句として最も適切なものを、下のa～eから一つ選びなさい。

自然の事物・現象に関わり、理科の見方・考え方を働かせ、（①）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資質・能力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 計画的に b 主体的に問題を見いだしながら c 探的な視点で
 d 見通しをもって e 相互に関連させながら

- 2 次の文は、中学校学習指導要領（平成29年告示）解説 理科編の第2章 第2節 各分野の目標及び内容〔第1分野〕の「2 第1分野の内容」の一部を抜き出したものである。（②）に当てはまる語句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) 身近な物理現象

身近な物理現象についての観察、実験などを通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

- ア 身近な物理現象を（②）、次のことを理解するとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付けること。
 イ 身近な物理現象について、問題を見いだし見通しをもって観察、実験などを行い、光の反射や屈折、凸レンズの働き、音の性質、力の働きの規則性や関係性を見いだして表現すること。

- a 日常生活や社会と関連付けながら
 b 自然の事物・現象と関連付けながら
 c 物質やエネルギーと関連付けながら
 d 小学校で身に付けた力を発展させて
 e 科学的に探究する活動を通して

- 3 次の文は、中学校学習指導要領（平成29年告示）解説 理科編の第2章 第2節 各分野の目標及び内容〔第2分野〕の「2 第2分野の内容」の一部を抜き出したものである。（③）に当てはまる語句として最も適切なものを、下のa～eから一つ選びなさい。

(7) 自然と人間

自然環境を調べる観察、実験などを通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 日常生活や社会と関連付けながら、次のことを理解するとともに、自然環境を調べる観察、実験などに関する技能を身に付けること。

イ 身近な自然環境や地域の自然災害などを調べる観察、実験などを行い、自然環境の保全と科学技術の利用の在り方について、科学的に考察して判断すること。

（中略）

(イ) 自然環境の保全と科学技術の利用

⑦ 自然環境の保全と科学技術の利用

自然環境の保全と科学技術の利用の在り方について科学的に考察することを通して、（③）ことが重要であることを認識すること。

- a 論理的に説明する
- b 持続可能な社会をつくる
- c 自然と人間との関わり方について多面的に考える
- d 自然界における生物相互の関係やつり合いについて総合的に理解する
- e 環境に及ぼす負担を抑える方法を考察する

- 4 次の文は、中学校学習指導要領（平成29年告示）解説 理科編の第3章「1 指導計画作成上の配慮事項」の一部を抜き出したものである。（④）に当てはまる語句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 指導計画作成上の配慮事項

（中略）

(3) 学校や生徒の実態に応じ、十分な観察や実験の時間、課題解決のために探究する時間などを設けるようにすること。その際、問題を見だし観察、実験を計画する学習活動、観察、実験の結果を分析し解釈する学習活動、（④）などが充実するようにすること。

- a 話し合いを通して知識や技能を活用する学習活動
- b 発表や討論など考えを深め合う学習活動
- c 考察結果をもとに新たな課題を見いだす学習活動
- d ICT機器を活用して結果を予測し、考察する学習活動
- e 科学的な概念を使用して考えたり説明したりする学習活動

- 5 次の文は、中学校学習指導要領（平成29年告示）解説 理科編の第3章「2 内容の取扱いについての配慮事項」の一部を抜き出したものである。（⑤）に当てはまる語句として最も適切なものを、下のa～eから一つ選びなさい。

2 内容の取扱いについての配慮事項

（中略）

(10) 科学技術が日常生活や社会を豊かにしていることや（⑤）ことに触れること。また、理科で学習することが様々な職業などに関係していることにも触れること。

- a 安全性の向上に役立っている
- b 健康で安心な生活を保障している
- c 学校教育と社会との連携を深めている
- d 自然環境の保全に役立っている
- e 環境問題の改善に役立っている

【選択問題 高等学校】

第5問 次の1～5の問いに答えなさい。

- 1 次の文は、高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説 理科編 理数編の第1章「第3節 理科の目標」の一部を抜き出したものである。（①）に当てはまる語句として最も適切なものを、下のa～eから一つ選びなさい。

自然の事物・現象に関わり、理科の見方・考え方を働かせ、（①）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資質・能力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・現象に主体的に関わり、科学的に探究しようとする態度を養う。

- a 見通しをもって
 b 計画的に
 c 相互に関連させながら
 d 探究的な視点で
 e 主体的に問題を見いだしながら

- 2 次の文は、高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説 理科編 理数編の第2章第1節 科学と人間生活の「4 内容の取扱い」の一部を抜き出したものである。（②）に当てはまる語句として最も適切なものを、下のa～eから一つ選びなさい。

4 内容の取扱い

内容の取扱いに当たっては、次の事項に配慮するものとする。

ア 中学校理科との関連を十分考慮するとともに、科学と人間生活との関わりについて理解させ、観察、実験などを中心に扱い、自然や科学技術に対する興味・関心を高めるようにすること。

イ この科目で育成を目指す資質・能力を育むため、観察、実験などを行い、探究の過程を踏まえた学習活動を行うようにすること。その際、学習内容の特質に応じて、（②）における探究の方法を習得させるようにすること。

（後略）

- a 課題の把握、課題の考察、課題の解決
 b 情報の収集、課題の追究、課題の解決
 c 課題の把握、課題の分析、課題の解決
 d 情報の収集、課題の考察、課題の解決
 e 課題の把握、課題の追究、課題の解決

- 3 次の文は、高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説 理科編 理数編の第2章第6節 生物基礎の「2 目標」の一部を抜き出したものである。（③）に当てはまる語句として最も適切なものを、下のa～eから一つ選びなさい。 ウ

第6節 生物基礎

（中略）

2 目標

（中略）

(2) 観察、実験などを行い、科学的に探究する力を養う。

(3) 生物や生物現象に主体的に関わり、科学的に探究しようとする態度と、
（③）を養う。

- a 持続可能な生命環境の構築に寄与する態度
b 持続可能な自然環境の保全に寄与する態度
c 生命を尊重し、自然環境の保全に寄与する態度
d 時間的・空間的な関係などを科学的な視点で捉える態度
e 目的意識をもち、自然環境を保全しようとする態度
- 4 次の文は、高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説 理科編 理数編の第3章の「2 内容の取扱いに当たっての配慮事項」の一部を抜き出したものである。（④）に当てはまる語句として最も適切なものを、下のa～eから一つ選びなさい。

エ

2 内容の取扱いに当たっての配慮事項

内容の取扱いに当たっては、次の事項に配慮する。

(1) 思考力、判断力、表現力等を育成する学習活動の充実

(1) 各科目の指導に当たっては、問題を見いだし観察、実験などを計画する学習活動、観察、実験などの結果を分析し解釈する学習活動、（④）などが充実するようにすること。

- a ICT機器を活用して結果を予測し、考察する学習活動
b 科学的な概念を使用して考えたり説明したりする学習活動
c 話し合いを通して知識や技能を活用する学習活動
d 発表や討論など考えを深め合う学習活動
e 考察結果をもとに新たな課題を見いだす学習活動

- 5 次の文は、高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説 理科編 理数編の第3章の「2 内容の取扱いに当たっての配慮事項」の一部を抜き出したものである。（⑤）に当てはまる語句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

2 内容の取扱いに当たっての配慮事項

内容の取扱いに当たっては、次の事項に配慮する。

（中略）

(6) 科学技術と日常生活や社会との関連

(6) 科学技術が日常生活や社会を豊かにしていることや（⑤）ことに触れること。また、理科で学習することが様々な職業などに関連していることにも触れること。

- a 環境問題の改善に役立っている
- b 安全性の向上に役立っている
- c 健康で安心な生活を保障している
- d 学校教育と社会との連携を深めている
- e 自然環境の保全に役立っている

【選択問題 特別支援学校】

第5問 次の1～4の問いに答えなさい。

- 1 次の文は、令和3年6月に文部科学省より示された「障害のある子供の教育支援の手引～子供たち一人一人の教育的ニーズを踏まえた学びの充実に向けて～」の「第1編 障害のある子供の教育支援の基本的な考え方」の一部である。文中の ～ に該当する語句を、それぞれ下のa～dから一つ選びなさい。

合理的配慮は、「障害者の権利に関する条約」第2条の定義において提唱された概念であり、その定義に照らし、我が国の学校教育においては、中央教育審議会初等中等教育分科会報告において、合理的配慮とは、「障害のある子どもが、他の子どもと に『教育を受ける権利』を享有・行使することを確保するために、学校の設置者及び学校が必要かつ適当な変更・調整を行うことであり、障害のある子供に対し、その状況に応じて、学校教育を受ける場合に に必要とされるもの」であり、「学校の設置者及び学校に対して、体制面、財政面において、均衡を失した又は過度の を課さないもの」と定義されている。なお、障害者の権利に関する条約において、合理的配慮の否定は、障害を理由とする に含まれるとされていることに留意する必要がある。

- | | | | | |
|--------------------------------|--------|-------|-------|------|
| <input type="text" value="ア"/> | a 平等 | b 均等 | c 対等 | d 同等 |
| <input type="text" value="イ"/> | a 習熟度別 | b 学年別 | c 課題別 | d 個別 |
| <input type="text" value="ウ"/> | a 対応 | b 負担 | c 義務 | d 責任 |
| <input type="text" value="エ"/> | a 差別 | b 区別 | c 分離 | d 偏見 |

2 次の表は、令和3年10月に文部科学省より示された「特別支援教育資料（令和2年度）」の「第1部 データ編」の表の一部である。表中の ・ に該当する語句を、それぞれ下の a～d から一つ選びなさい。

出典：「学校基本調査」（文部科学省）
※中等教育学校の特別支援学級はなし。

a 病弱・身体虚弱 b 自閉症・情緒障害 c 知的障害 d 言語障害

3 文部科学省の「学校教育法施行規則の一部を改正する省令等の公布について（通知）（平成28年12月9日）」にある平成30年4月1日より施行された「通級による指導」に関する内容に該当するものを、次の a～d から一つ選びなさい。

- a 知的障害者を対象とする通級による指導の制度化
- b 情緒障害者を対象とする通級による指導の制度化
- c 幼稚園における通級による指導の制度化
- d 高等学校における通級による指導の制度化

4 平成29年4月告示の「特別支援学校 小学部・中学部学習指導要領 第7章 自立活動」に記載されている自立活動の内容について、次の(1)～(6)の区分に該当する項目を、それぞれ下のa～cから一つ選びなさい。

| | | | |
|-------------|--------------------------------|---------------|--------------------------------|
| (1) 健康の保持 | <input type="text" value="ク"/> | (2) 心理的な安定 | <input type="text" value="ケ"/> |
| (3) 人間関係の形成 | <input type="text" value="コ"/> | (4) 環境の把握 | <input type="text" value="サ"/> |
| (5) 身体の動き | <input type="text" value="シ"/> | (6) コミュニケーション | <input type="text" value="ス"/> |

- a 身体各部の状態の理解と養護に関すること。
 b 感覚や認知の特性についての理解と対応に関すること。
 c 日常生活に必要な基本動作に関すること。

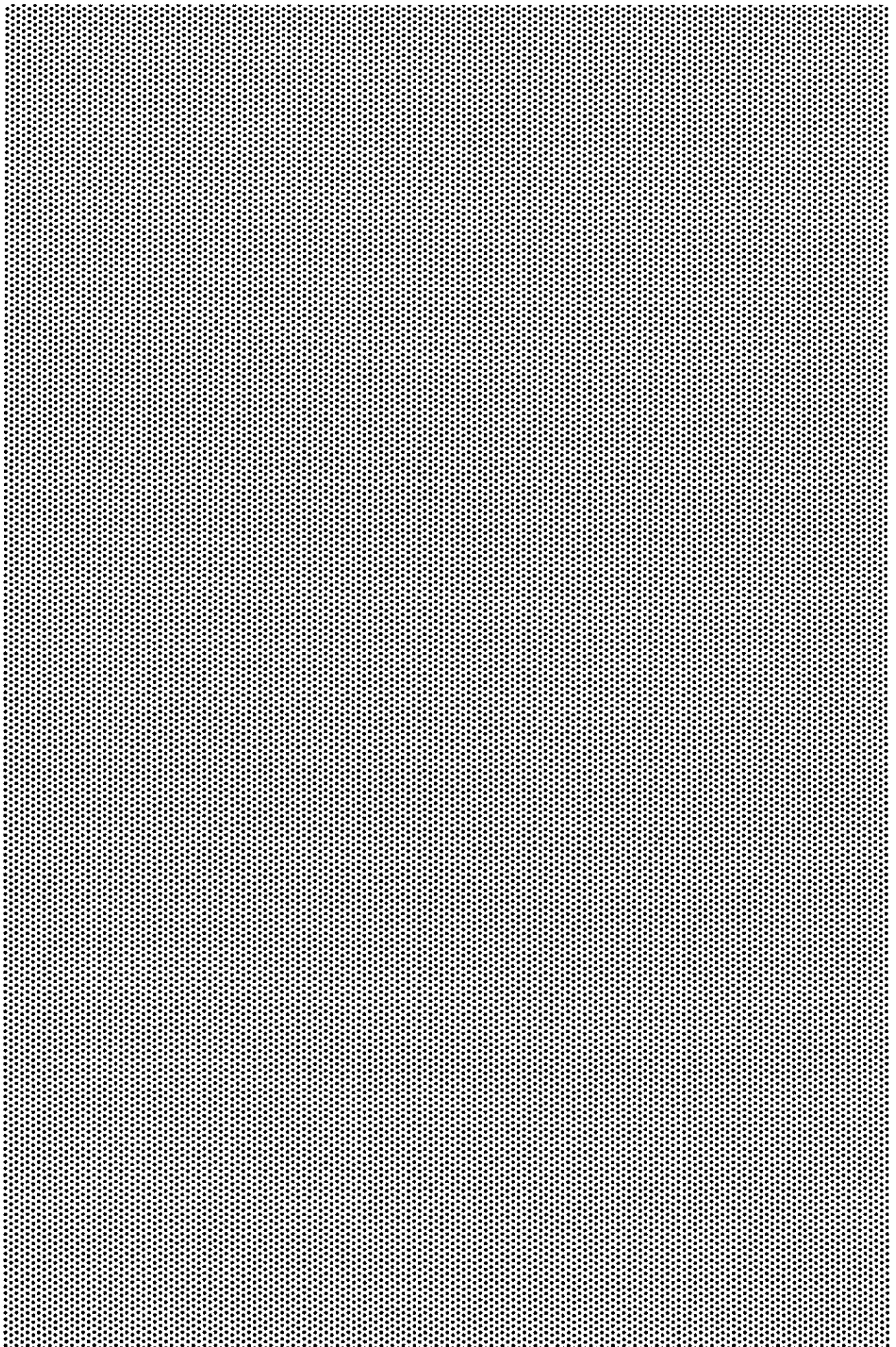
- a 状況の理解と変化への対応に関すること。
 b 認知や行動の手掛かりとなる概念の形成に関すること。
 c 自己の理解と行動の調整に関すること。

- a 情緒の安定に関すること。
 b 他者の意図や感情の理解に関すること。
 c コミュニケーション手段の選択と活用に関すること。

- a 障害による学習上又は生活上の困難を改善・克服する意欲に関すること。
 b 身体の移動能力に関すること。
 c 感覚の補助及び代行手段の活用に関すること。

- a 姿勢と運動・動作の基本的技能に関すること。
 b 保有する感覚の活用に関すること。
 c 生活のリズムや生活習慣の形成に関すること。

- a 集団への参加の基礎に関すること。
 b 言語の形成と活用に関すること。
 c 健康状態の維持・改善に関すること。



<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「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3)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 | . | - | ± |

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。

- 6 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。