

2025年度

一般選抜 二期 試験問題

選 択

注 意 事 項

- 1 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。
- 2 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせてください。
- 3 **看護学科**は国語と理科（生物、化学、物理のうち1科目）を受験しなさい。**それ以外の学科**は国語、数学（数学Ⅰ・数学A、数学Ⅱ・数学B・数学Cのうち1科目）、理科（生物、化学、物理のうち1科目）から、2教科を選択して受験しなさい。
(出願時に選択した科目で受験すること。)
- 4 解答用紙には解答欄以外に次の記入欄があるので、それぞれ正しく記入し、マークしなさい。
 - ① 氏名欄
氏名を正しく記入しなさい。
 - ② 受験番号欄
受験番号（7桁の数字）を記入し、さらに受験番号マーク欄にマークしなさい。
正しくマークされていない場合は、採点できないことがあります。
 - ③ 科目欄
解答する選択科目を記入し、さらに選択科目の番号をマークしなさい。
- 5 解答は、解答用紙の解答欄にマークしなさい。例えば、解答番号 1 と表示のある問いに対して⑤と解答する場合は、次の（例）のように**解答番号1の解答欄の⑤にマーク**しなさい。

（例）

解答番号	解 答 欄
1	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

- 6 試験時間は120分です。
- 7 試験終了後、問題冊子は回収しますので持ち帰らないでください。

国語

〔一〕 次の文章を読み、以下の各問に答えよ。

私が取り組んでいるものに、もう一つ、健康な段階からのサポートの仕組みづくりがあります。たとえばフレイル（加齢により心身が老い衰えた状態を指します）への早い段階からの対応です。

日本の少子高齢化を考えた時、病気になってからサポートするのではコストがかかります。認知症だけでも年間一五兆円のコストがかかっています。認知症は中等度以上に進行してからでは治すすべは現状ではなく、そこからのケアに非常にコストがかかります。要介護の手前のフレイルの段階で改善できれば、リスクは相当減らせるかもしれません。

フレイルの中でも、^A歩行速度は、その悪化を予測する重要な指標です。秒速一メートルとか〇・八メートルを切ると一気に死亡リスクが上がります。いままで世界ではそうした境界線にいる人、つまり歩行速度が危うい人に対してサポートを行ってきました。**I**、その段階で発見しても自分の力で戻るのはむずかしいのです。悪化までの時間を引きのばすということしかできない場合が多いです。

実際のリスクは、^Bもつと手前から上昇しています。秒速一・五メートルで歩いていた人が一・三メートルに落ちたら、何かが起こっているかもしれない。「もつと自分の力で歩いてみましょう」「補助器具をつけてみましょう」「筋トレしてみましょう」と介入できるわけです。これまでは手がかりがなかったのですが、いまはスマートフォンを使用できます。^(注1)アップルヘルスケアでは日々、「すべてのヘルスケアデータを表示」で出てきます。一人ひとり可視化できるようになっており、^C深刻になる手前からサポートできます。**II**、その人らしく生きる時間をのばしながら、病気にならない状況をつくる、そうしたアプローチが可能になっているのです。

いままでの医療は、病気がある程度進行して治療を受けるところから始まります。病気になってからサポートするのが最善のものもありますが、いまはスマートフォン、ライフログ、IoTと健康時のデータが^⑦チク積されています。豊かに生きながら、できる限り病気にならないようにしていく。たとえ病気になっても、その人らしく生きられるように支える。これからヘルスケアは、病気になった一部の人ではなく、^Dすべての人たちを対象にしたソリューションとして拡張していくでしょう。こうした分野の拡張の中で、いろいろな産業と連携していく学問、領域になっていきます。

従来、予防医療の大きな課題は、「健康になりましょう」と呼びかけても、賛同者は一、二割だったことです。特に健康な時に、健康のありがたみを感じるのはむずかしいものです。病気になって初めて健康の大切さがわかる人が大半の中で、どう健康の価値を感じてもらうか。その人らしく豊かに生き、生き甲斐^が、働き甲斐を感じながら楽しさの中で自然に健康になっていく。こういったアプローチの中で高めていくことが、より大事になります。それには、スマートフォンをはじめとしたいろいろな仕組みで人々とつながることで、健康な段階から、その人らしく生きつつ自然に保たれる。**III** 早期にリスクを発見できる状況をつくっていくのが重要だと思います。

そして日本では、健康を軸に新しい学問や産業が^⑧キョウ創できる可能性があります。なぜなら、すでに健康寿命はかなり長い。つまり、日本は健康なシニアの割合が高く、健康寿命が保たれている人々が豊かに生きることを支えながら健康産業をつくることができるかもしれない。もちろん少子高齢化は深刻な課題ですが、そうした課題の解決のためには多くの予算を使わざるを得ません。シニア層が健康を

実現しながら幸福感を高めていく、ウェルビーイングは未来の社会を考えるうえで重要な視点になるでしょう。

「1」一九九〇年代後半から二〇一五年ごろに生まれた「Z世代」の若者たち、いわばこの本を読んでくれる人たちは、生まれた時からインターネットで世界につながっています。「2」自分自身の利益だけでは世界は持続しないことがよくわかっているのです。世界とのつながりの中で、どう自分が豊かになれるかの感覚は洗練されています。

まさにSDG時代、その先の持続可能な未来の中で、どういう社会をつくっていくのか。Z世代の子どもたち、さらにその下のα世代の子どもたちの、自分の役割を考えたり、自分のやりたいことをつくっていったりする力は眩しい限りです。「3」

私が若いころ、上の世代から「いまの若者は軟弱だ」と悪口を言われていた記憶がありますが、いまの若者こそ世界を正しく見る感覚を持っています。もちろんスキルなど未熟な部分はあるものの、彼らの感じている志や思いは正しいと思います。彼らはつながりながら、世界を変える力を持った世代になっていくでしょう。Ⅳ 彼らが感じているやるべきことを大事にしてほしいし、私自身はそういう世代を支えていくのが重要と思っています。「4」

一方、^Eソーシャルメディアの問題点もあります。原因には、滞在時間最大化モデルがあります。ツイッター、フェイスブック、インスタグラム、グーグル、ユーチューブも長く滞在させることでお金を回す。その人にとって心地のいいもので耽溺させるアルゴリズムです。^① 批判的なものより、自分自身の近いところで同調していく。エコーチェンバー現象と呼ばれるもので、特定の閉鎖空間でやりとりを繰り返すことで、自身の主張、考えが社会の正解と勘違いしてしまい、ある種の分断を生んでしまいます。「5」

企業だけが場をつくる仕組みでは、滞在時間最大化モデルのフィルターバブル現象は避けられません。いまわれわれが地域づくりの中で企業と進めているのは経済合理性だけでなく、そのⅥとしてのウェルビーイング、そしてサステナビリティがあるわけです。私は、ウェルビーイングとサステナビリティの調和の中で未来を考える視点を、Better Co-Beingと呼んでいます。

アルコール依存症の人に売れるからといって、酒を勧めていいわけがありません。医学的な観点からすると、こういった人たちが中期的に見て豊かになれるような指標を立てて、アルコールを控える商品や、人と人のつながりの場をつくっていくという考え方が重要です。それは先^(注2)の、図書館における食で異なる層がつながるということにも通じています。自分と近い、同質性の高い集団での同調によりお金を回す以外にも、異なる集団とつながりながら価値をつくってコミュニティの持続可能性を高めていく。テクノロジーを使って、^Gこのような仕組みをつくる必要があると思います。

(中略)

私自身の専門は、データサイエンスと言っていますが、科学方法論です。科学というアプローチで社会をよりよくする。いま人々のニーズが一番高いのがデジタルやデータですので、そこを多めに使う取り組みをしています。実際、まちづくりとかアートとか、建築の分野とも連携をしながら未来をつくる仕事をしています。やはり医療は人と人、人と世界がつながっていく時、人を大事にする、生きることにつながる領域を扱う学問なので、とても重要な分野であると考えています。

(宮田裕章「Better Co-Being」という視点から医療を考える」

春日雅人編『医の变革』所収)

(注1) アップルヘルスケア＝アップル社が提供する、健康を管理するためのアプリ。

(注2) 先の、図書館＝筆者は新しい図書館を作る際、データを活用してコミュニティが作れないかを模索していた。その際、地方の食についての交流を提唱していた。

問一 傍線部⑦～⑫と同じ漢字を使うものを、次のうちからそれぞれ一つ選べ。

〔解答番号は 1 ～ 5 〕

- ⑦ チク 積 1
- ⑧ キョウ 創 2
- ⑨ ヒ 判 3
- ⑩ 閉 サ 4
- ⑪ イ 存 5
- ① チク産の盛んな地域
- ② 将来に向けて貯チクする
- ③ 彼とはチク馬の友だ
- ④ 上司にチクー報告する
- ① 彼の意見にギョウ鳴する
- ② 音が反ギョウする
- ③ キョウ年七十八で亡くなる
- ④ キョウ迫観念にとられる
- ① 組織がヒ大する
- ② 条約をヒ准する
- ③ 会議でヒ決される
- ④ ヒ屈な態度をとる
- ① 美しい所サに見とれる
- ② 内容を精サする
- ③ 両者にサ異はない
- ④ 負の連サを断ち切る
- ① 専門家にイ頼する
- ② 気分がイ縮する
- ③ イ怖の念をいだく
- ④ イ基を楽しむ

問二 空欄 I ～ IV に入れる語の組み合わせとして最も適切なものを、次のうちから一つ選べ。

〔解答番号は 6 〕

- ① I つまり II たとえば III しかし IV さらに
- ② I つまり II そのうえ III なぜなら IV したがって
- ③ I けれども II それゆえ III しかし IV したがって
- ④ I けれども II つまり III あるいは IV だが
- ⑤ I でも II つまり III あるいは IV だから

問三 傍線部 A の理由として最も適切なものを、次のうちから一つ選べ。〔解答番号は 7 〕

- ① 健康な状態からフレイルの段階への移行は、歩行速度の数値だけを基準に判断しているから。
- ② フレイルの段階で、歩行速度が変化すると、あっという間に要介護の状態になるから。
- ③ フレイルの段階で、歩行速度が急に遅くなると、死亡リスクが上昇すると考えられるから。
- ④ 歩行速度が以前より急に遅くなった場合、自力で元の状態に戻すのはむずかしいから。
- ⑤ 歩行速度が以前より急に遅くなった場合は、筋トレなどで速度を元に戻す必要があるから。

問四 傍線部 B の「もつと」の品詞を、次のうちから一つ選べ。〔解答番号は 8 〕

- ① 名詞 ② 形容詞 ③ 形容動詞 ④ 副詞 ⑤ 連体詞

問五 傍線部 C の「刻」と同じ意味で「刻」が使われているものを、次のうちから一つ選べ。

〔解答番号は 9 〕

- ① 遅刻 ② 刻苦 ③ 一刻 ④ 刻限 ⑤ 刻刻

問六 傍線部 D の理由として**不適切なもの**を、次のうちから一つ選べ。〔解答番号は 10 〕

- ① 病気にならないようにするための、個人に合わせた健康アプローチが可能になったから。
- ② 病気になっていなくても、スマートフォンなどで早期のリスクを発見できるから。
- ③ スマートフォンなどで、本人の身体データの計測が容易になり医療的な助言も可能だから。
- ④ 従来は病気にならないと健康への意識を上げられなかったが、今はそれができるから。
- ⑤ 以前の医療では、病気がある程度進行して症状が明確に出ないと完治が困難だったから。

問七 次にあげる文は、本文中から抜き出したものである。戻すべき箇所として最も適切なものを、次のうちから一つ選べ。〔解答番号は 11 〕

文Ⅱ 彼らはつながりの中で正義感を磨いたり、目標や生き甲斐をつくつていたりします。

- ① 〔1〕 ② 〔2〕 ③ 〔3〕 ④ 〔4〕 ⑤ 〔5〕

問八 傍線部Eについて、筆者の説明している具体例として最も適切なものを、次のうちから一つ選べ。

〔解答番号は 12 〕

- ① インターネットやソーシャルメディア上で、自分の好みの情報だけに目を向けるようになり、自分の考えの正当性を絶対化すること。
- ② ソーシャルメディアに長時間滞在することを繰り返し、自分と近い考えの人とだけつながることとで、社会的な正当性を得ること。
- ③ インターネットを通して、様々な議論に参加することが容易になったが、分析の能力が未熟なまま議論に参加してしまうこと。
- ④ ソーシャルメディアは滞在時間を長くするように作られているので、それらの戦略に無意識に乗せられ、健康を損なっていくこと。
- ⑤ 若者がインターネットやソーシャルメディアを使用しても、その方法が誤っているため、十分なスキルが身につけられないこと。

問九 空欄 F に入れるのに最も適切なものを、次のうちから一つ選べ。

〔解答番号は 13 〕

- ① 上位概念 ② 対比構造 ③ 下位概念
- ④ 具体戦略 ⑤ 機密事項

問十 傍線部Gの内容として最も適切なものを、次のうちから一つ選べ。

〔解答番号は 14 〕

- ① 上の世代から「軟弱だ」と言われないようにするために、Z世代の若者を教育する仕組み。
- ② エコーチェンバー現象が起きないようにするために、SNSの滞在時間を減らす仕組み。
- ③ 地域づくりを推進していくために、地域と企業とが協働して経済合理性を追求する仕組み。
- ④ 持続性のあるコミュニティをつくるために、異なる価値観をもつ集団とつながる仕組み。
- ⑤ 誰もが健康的な社会にするために、医学的な観点でリスクが高いものを排除する仕組み。

問十一 本文の内容に合うものとして最も適切なものを、次のうちから一つ選べ。〔解答番号は 15 〕

- ① フレイルとは認知症の前の段階で、身体、精神いずれも老い衰えた状態である。
- ② 健康寿命の延伸にむけて予防医療が活用されているが、現在でも賛同者は二割程度である。
- ③ 日本では健康寿命は比較的高く、健康産業が全産業で大きなシェアを占める可能性が高い。
- ④ Z世代の人々は、つながりの中で正しい志や思いを持てるためSNSの使用に問題はない。
- ⑤ デジタル機器を用いて、人と世界とのつながりが広がることでより豊かな生が営める。

〔二〕 次の文章を読み、以下の各問に答えよ。

私たちは言語により、お互いの考えをやりとりする。先ほどはこれを言語の「コミュニケーション機能」と呼んだ。コミュニケーションを目的とするため、私たちは言語にできる限り多くの情報を盛り込もうとする。情報が豊富な発話のほうが、そうでない発話よりも価値があるはずである。

その一方で、言語には、できる限り形式が単純であつたほうがよいという面もある。Ⅰ 複雑な言語は覚えるのが大変であるし、コミュニケーションにも向かない。簡単に済ませたいのだ。言語のこのような特徴は、Ⅱ 「経済性」と呼ばれる。少量の表現でたくさんの内容を伝えたいという志向性は、^(注1)前項の生産性の話へとつながる。

経済性は言語のさまざまな側面に現れる。^Aその一つが多義性である。どの言語にも、複数の関連する意味を持つ語が大量に存在する。たとえば、「さがる」という日本語の動詞は、〈下方向に移動する〉という意味以外にもさまざまな意味を持つ。「危ないから下がっていてください」という文では〈後ろに移動する〉の意味、「無礼者、下がちなさい」という文では〈偉い人の眼前から遠ざかる〉の意味、「物価が下がる」という文では〈値が小さくなる〉という抽象的な意味を表している。同様に、英語の「strong」^Bという形容詞も、〈力が強い〉という意味以外にいろいろな意味を持つ。strong bookshelf といえは〈壊れにくい本棚〉を、strong relationship といえは〈強く結びついた関係〉を、strong coffee といえは〈濃いコーヒー〉を表す。

^B言語に多義語が多いのには理由がある。すべての意味について異なる形式が存在していたらどうだろうか？ 意味の数だけ形式を覚えなければならないことになる。たとえば、コーヒーの濃さを表すのに、すでに〈強い〉という意味で用いている strong という形式が使えない。したがって、たとえば nampy のような新しい単語が必要になる。つまり、英語話者は新たな別の形式を覚えなければならないことになり、非常に効率が悪い。

一つの形式に複数の関連する意味が対応していれば、覚える形式が一つで済む。それに加えて、複数の意味についても、バラバラではなく整理して覚えることができる。すなわち、「さがる」とよつての〈下方向に移動する〉のように、中心的な意味がまずあり、そこからの派生として残りの意味を捉えることができる。「あがる」にも「物価が上がる」という言い方が可能であるように、この意味の派生の仕方にはある程度のパターンがある。

意味の派生パターンの一つは、^(注2)第1章で見た「^C換喩 (メトニミー)」である。「鍋を食べる」のように、ある概念 (鍋) をヒントにそれと近い関係にある概念 (鍋の中の料理) を表す。「手をあげる」という一つの表現で〈立候補する〉意味や〈暴力を振るう〉意味を表すのも、「ワンワン」でイヌを指すのも換喩である。

^D加えて広範に見られる派生パターンに、「^E隠喩 (メタファー)」が挙げられる。隠喩は、一般に抽象的な概念を具体的な概念で捉えようとする。本来目に見えない物価の変動を、^Eで捉えるのは隠喩の例である。

意味派生の仕方にある程度のパターンがあるため、多義語は言語使用者の記憶にとって好都合なのである。仮に strong に〈濃い〉という隠喩の意味があると知らない人であつても、strong coffee と聞けば、〈強い〉という意味から〈薄いコーヒー〉よりは〈濃いコーヒー〉を表すと察しがつくだろう。このように、言語の経済性は、私たちが覚えなければならない形式の数を最小限に抑えてくれているのである。

(中略)

(注3)
オノマトペには多義語が豊富に見られる。たとえば、「カチカチ」は、「カチカチと氷を叩く」というように硬いものを叩く音を写すことができる。一方で、「この氷はカチカチだ」という文では〈叩いたカチカチという音が出るくらい硬い〉という触覚義を、「社長は頭がカチカチで困る」では〈F〉という意味を、さらに「受験生はカチカチに緊張している」では〈極度に緊張している〉という意味を表す。興味深いことに、「カチカチ」の代わりに「硬い」という形容詞を用いて、「社長は頭が硬い」や「受験生は緊張で硬くなっている」のような言い方も可能である。つまり、「カチカチ」と「硬い」は意味の派生パターンを一部共有しているということである。「硬い」と同様に「カチカチ」もまた言語であることの表れと言えよう。

物音を表すオノマトペが、その音を出しそうな触覚的特徴をも表すケースは多く、「ザラザラという音」から「ザラザラした手触り」、「ペリペリという音」から「ペリペリした食感」、「カリッという音」から「カリッとした歯応え」、「カサカサという音」から「カサカサした肌」のように、ほぼパターン化している。

もう一つ例を見てみよう。「ゴロゴロ」というオノマトペは実^Gに多くの意味を持つ。真つ先に思い浮かぶのは「岩がゴロゴロと転がる」のような回転義だろうか。「雷がゴロゴロ鳴る」や「ネコがゴロゴロいう」の「ゴロゴロ」は音を写しているが、多義というよりは、**III** 同じ音連続で写したという同音異義の関係にあるものと思われる。さらに、「ゴロゴロしていないで働け」というと、横になつて怠ける様子が表される。回転義の「ゴロゴロ」からの派生であろう。「この地域にはいい選手がゴロゴロいる」の「ゴロゴロ」はたくさんいることを表す。**H** 転がってきた結果そこにある、という想像に基づいていると考えられ、その意味でやはり回転義をもとにしている。「コンタクトで目がゴロゴロする」という表現も、コンタクトレンズが目の表面で**IV** 回転しているかのような不快感を引き起こすことをいう。回転義に基づく触覚義と言えよう。

このように、「カチカチ」や「ゴロゴロ」という単一のオノマトペから、無理なく意味の派生が生じ、見事な多義性が実現している。このおかげで、用いるオノマトペの数が少なくても済み、経済性へとつながる。それに加えて、「カチカチ」について見たように、同様の意味派生パターンが他のオノマトペや一般語にも確認されることも多い。この特徴もまた、オノマトペはもとより言語一般の経済性に貢献している。

(今井むつみ・秋田喜美『言語の本質』)

(注1) 前項の生産性の話＝筆者は、この文章より前の部分で言語の生産性について述べている。

(注2) 第1章で見た＝本文は第3章である。

(注3) オノマトペ＝擬音語・擬声語・擬態語のこと。

問一 空欄 I と IV に入れる語の組み合わせとして最も適切なものを、次のうちから一つ選べ。〔解答番号は 16 〕

- | | | | | | | | | |
|---|---|------|----|-------|-----|------|----|------|
| ① | I | あまりに | II | しばしば | III | たまたま | IV | あたかも |
| ② | I | しばしば | II | いわば | III | ちょうど | IV | あたかも |
| ③ | I | あまりに | II | よく | III | 逆に | IV | とにかく |
| ④ | I | ひどく | II | しばしば | III | まるで | IV | まさに |
| ⑤ | I | いったい | II | おおまかに | III | もちろん | IV | まるで |

問二 傍線部 A の具体的な説明として最も適切なものを、次のうちから一つ選べ。

〔解答番号は 17 〕

- ① 「さがる」という動詞は、抽象的な意味にも派生することによって多くの意味を持っている。
- ② 「さがる」という動詞は、ひとつの言葉で複数の意味を持ち言語の負担を増している。
- ③ 「ストロング」という形容詞は、修飾する対象ごとに異なった形式の形容詞に変化する。
- ④ 「ストロング」という形容詞は、様々な意味を持っているので言語の難度を上げている。
- ⑤ 「あがる」と「さがる」は対義語であるが、異なる方法で意味の派生が起こっている。

問三 傍線部 B の説明として最も適切なものを、次のうちから一つ選べ。

〔解答番号は 18 〕

- ① 多義語があることで、一つの語の意味領域が広がることとなり、語を使用する人間が、多くの語を覚える負担を減らすため、多義語を創造していくことになるから。
- ② 多義語は、一つの語がさまざまな意味に派生することによって生まれるが、その過程で抽象的な意味に派生していくことで、人間の抽象的な思索を可能にするから。
- ③ 多義語があることで、一つの語で複数の意味を表すことが可能になり、一つの形式を覚えれば様々な意味を表すことができるので、人の言語学習の効率を上げるから。
- ④ 多義語は、一つの語で複数の意味を持っているが、意味の派生が起こる前の基本的な意味は変わらないので、多義語を分析することで言語の起源がわかるから。
- ⑤ 多義語は、一つの語でいくつもの意味を連想でき、コミュニケーションに際して意外な使用も可能になり、少数の語で逆に人間の創造性を豊かにできるから。

問四 傍線部 C の例として最も適切なものを、次のうちから一つ選べ。

〔解答番号は 19 〕

- | | |
|--------------------|---------------------|
| ① 「花の都」で華やかさを表す | ② 「ご飯」という言葉で食事全般を表す |
| ③ 「山が笑う」と無生物を擬人化する | ④ 「綱渡りをする」で危ない状況を表す |
| ⑤ 「白衣の人々」で医者を表す | |

問五 傍線部 D 「広範」と熟語の構成として同じものを、次のうちから一つ選べ。

〔解答番号は 20 〕

- | | | | | |
|------|------|------|------|------|
| ① 雨天 | ② 登山 | ③ 自然 | ④ 無謀 | ⑤ 往復 |
|------|------|------|------|------|

問六 空欄 E・F に入れる語の組み合わせとして最も適切なものを、次のうちから一つ選べ。

〔解答番号は 21 〕

- ① E 観念的な大小関係 F つけが回る
- ② E 物理的な強弱視点 F 無理を通す
- ③ E 物理的な増減傾向 F 踏ん張りが利かない
- ④ E 空間的な上下方向 F 融通が利かない
- ⑤ E 空間的な並行方向 F 押しが足りない

問七 傍線部 G の説明として最も適切なものを、次のうちから一つ選べ。

〔解答番号は 22 〕

- ① 一つのオノマトペの回転義の意味が、それと同じ対象に対して触覚義の意味を持つ。
- ② 一つのオノマトペが触覚義や回転義から派生して意味は増えるが本来の意味を失う。
- ③ 一つのオノマトペが、語感から想起されるイメージによって他の対象へ意味を広げていく。
- ④ 最初は回転義の意味であった一つのオノマトペが、不快感と結びついて触覚義を持つ。
- ⑤ 一つのオノマトペが、それと同じ音を出しそうな他のものに対しても用いられる。

問八 空欄 H に入れるのに最も適切なものを、次のうちから一つ選べ。

〔解答番号は 23 〕

- ① 海辺の砂浜のように ② ゴルフのボールのように
- ③ 宝石箱の真珠のように ④ 川辺の石のように
- ⑤ 空にまたたく星のように

問九 この文章の展開の仕方の説明として最も適切なものを、次のうちから一つ選べ。

〔解答番号は 24 〕

- ① 日常生活でのオノマトペを整理しながら説明し、多言語に共通する普遍性を導き出している。
- ② 言語には経済性があるという逆説的な主張を、他者の意見を援用しながら展開している。
- ③ 語の多義性がテーマの中心であり、多義性による言語の経済性を事例で詳しく述べている。
- ④ 多義語が言語の経済性に、いかに有効に働くのかを、専門的な用語を中心に説明している。
- ⑤ 言語の経済性の妥当性を、多義性やオノマトペの事例によって説明し読者に問うている。

問十 本文の内容に合うものとして最も適切なものを、次のうちから一つ選べ。

〔解答番号は 25 〕

- ① 英語でも多義語が存在するが、日本語とは文法が違以上、役割にも違いがある。
- ② 私たちの言語コミュニケーションでは、覚えなければならない意味を減らす工夫がある。
- ③ 言語の意味を派生させるパターンは、換喩や隠喩が存在し、文学作品を中心に用いられる。
- ④ 日常生活と言語研究の場では、オノマトペの捉え方に違いがあるため、問題が多い。
- ⑤ オノマトペも多義語が多く、言語の経済性に役立っており、日本語を簡易化させている。

数 学 I ・ A

〔 I 〕 以下の各問いに答えよ。

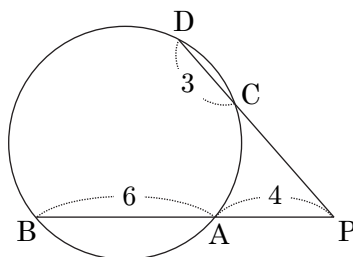
問 1 次のデータ

11, 13, 7, 8, 6, 10, 11, 14

の標準偏差は、ア である。

問 2 $x = \frac{1}{\sqrt{7}-3}$, $y = \frac{1}{\sqrt{7}+3}$ のとき, $\frac{x}{y} + \frac{y}{x} =$ イ である。

問 3 次の図において, 4 点 A, B, C, D は同一円周上にあり, 直線 AB と直線 CD の交点を P とする。AB = 6, AP = 4, CD = 3 であるとき, AC : BD = ウ である。



問 4 x, y は実数とする。「 $x = 0$ または $y = 0$ 」であることは、「エ」であるための必要条件であるが十分条件ではない。

問 5 不等式 $2 < |3x - 1| \leq 11$ を満たす整数 x は オ 個ある。

ア ～ オ に当てはまるものを次のうちから 1 つずつ選べ。(解答番号は 1 ～ 5)

ア ① $\sqrt{5}$ ② $\sqrt{6}$ ③ $\sqrt{7}$ ④ 5 ⑤ 7 1

イ ① -16 ② -12 ③ 12 ④ 16 ⑤ 28 2

ウ ① 1 : 2 ② 2 : 3 ③ 2 : 5 ④ 3 : 5 ⑤ 3 : 7 3

エ ① $xy \geq 0$ ② $xy = 0$ ③ $x^2 + y^2 \geq 0$ ④ $x^2 + y^2 > 0$ ⑤ $x^2 + y^2 = 0$ 4

オ ① 4 ② 5 ③ 6 ④ 7 ⑤ 8 5

〔Ⅱ〕関数 $f(x) = x^2 - 2x - 3$ について、以下の各問いに答えよ。

問1 放物線 $y = f(x)$ の頂点の座標は である。また、 $y = f(x)$ を x 軸方向に 1、 y 軸方向に -2 だけ平行移動したグラフの方程式は、 $y =$ である。

問2 $y = f(x)$ のグラフを原点に関して対称移動させ、さらに y 軸方向に 3 だけ平行移動したグラフの方程式を $y = g(x)$ とすると、 $g(x) =$ である。 $y = g(x)$ の頂点を A、 $y = g(x)$ と x 軸との交点を B、C とすると、三角形 ABC の面積は、 である。

問3 $y = f(x)$ のグラフを x 軸方向に k 、 y 軸方向に $2k^2 - 2k$ だけ平行移動したグラフの方程式を $y = h(x)$ とする。 $y = h(x)$ が x 軸と異なる 2 点 P、Q で交わるとき、線分 PQ の長さの最大値は である。

～ に当てはまるものを次のうちから 1 つずつ選べ。(解答番号は ～)

① $(-1, -4)$ ② $(-1, -2)$ ③ $(1, -4)$ ④ $(1, -2)$ ⑤ $(1, 4)$

① $x^2 - 2$ ② $x^2 - 6$ ③ $x^2 - 4x + 2$ ④ $x^2 - 4x - 2$ ⑤ $x^2 + 4x - 2$

① $-x^2 - 2x + 6$ ② $-x^2 - 2x + 8$ ③ $x^2 - 2x + 6$ ④ $x^2 - 2x + 8$ ⑤ $x^2 + 2x + 8$

① $3\sqrt{7}$ ② $7\sqrt{7}$ ③ 35 ④ 42 ⑤ 70

① 1 ② $\frac{\sqrt{14}}{2}$ ③ $\frac{3\sqrt{2}}{2}$ ④ $\sqrt{14}$ ⑤ $3\sqrt{2}$

〔Ⅲ〕 四面体 ABCD があり、 $AB = 3$ 、 $BC = \sqrt{10}$ 、 $CA = AD = BD = CD = 2$ である。また、頂点 D から平面 ABC に下ろした垂線を DE とする。以下の各問いに答えよ。

問 1 $\cos \angle BAC =$ であり、三角形 ABC の面積は である。

問 2 3 つの三角形 ADE, BDE, CDE は合同であるから、 $AE =$ である。よって四面体 ABCD の体積は となる。

問 3 頂点 A から三角形 BCD を含む平面に下ろした垂線を AF とすると、 $AF =$ である。

～ に当てはまるものを次のうちから 1 つずつ選べ。(解答番号は ～)

① $\frac{1}{4}$ ② $\frac{\sqrt{10}}{8}$ ③ $\frac{5}{12}$ ④ $\frac{1}{2}$ ⑤ $\frac{\sqrt{10}}{4}$

① $\frac{3}{8}$ ② $\frac{\sqrt{3}}{4}$ ③ $\frac{3}{4}$ ④ $\frac{3\sqrt{10}}{4}$ ⑤ $\frac{3\sqrt{15}}{4}$

① $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ ② $\frac{\sqrt{15}}{3}$ ③ $\frac{4}{3}$ ④ $\frac{2\sqrt{6}}{3}$ ⑤ $\frac{2\sqrt{10}}{3}$

① $\frac{\sqrt{5}}{5}$ ② $\frac{\sqrt{5}}{4}$ ③ $\frac{\sqrt{10}}{4}$ ④ $\frac{\sqrt{5}}{2}$ ⑤ $\frac{\sqrt{15}}{2}$

① $\sqrt{2}$ ② $\sqrt{3}$ ③ 2 ④ $\sqrt{5}$ ⑤ $\sqrt{10}$

〔Ⅳ〕 以下の各問いに答えよ。

問 1 315 と 147 の最大公約数は , 最小公倍数は である。

問 2 正の整数 n は, 315 で割ると商が x で余り 23 となり, 147 で割ると商が y で余り 2 となる。
このとき, x と y は $= 1$ という関係式が成り立つ。このような n のうち最小のものは
 である。

問 3 315 で割ると 8 余り, 147 で割ると 71 余る, 1 以上 10000 以下の整数は 個ある。

～ に当てはまるものを次のうちから 1 つずつ選べ。(解答番号は ～)

ア	① 3	② 5	③ 7	④ 15	⑤ 21	16
イ	① 735	② 1015	③ 1575	④ 2205	⑤ 46305	17
ウ	① $15x + 7y$	② $-15x + 7y$	③ $15x - 7y$	④ $5x - 21y$	⑤ $5x + 21y$	18
エ	① 338	② 653	③ 1913	④ 2543	⑤ 2858	19
オ	① 5	② 6	③ 7	④ 8	⑤ 9	20

〔V〕さいころを 3 回投げ、1 回目に出る目を a 、2 回目に出る目を b 、3 回目に出る目を c とする。
以下の各問いに答えよ。

問 1 $a = 1$ または $b = 1$ となる確率は ア である。

問 2 $a \leq 4$, $b \leq 4$, $c \leq 4$ となる確率は イ である。また、 a , b , c のうち最も大きい値が 4 となる確率は ウ である。

問 3 abc が 3 の倍数となる確率は エ である。 abc が 3 の倍数であったとき、 a , b , c のうち少なくとも 1 つは 6 である条件付き確率は オ である。

ア ～ オ に当てはまるものを次のうちから 1 つずつ選べ。(解答番号は 21 ～ 25)

ア	① $\frac{1}{216}$	② $\frac{1}{36}$	③ $\frac{11}{216}$	④ $\frac{11}{36}$	⑤ $\frac{1}{3}$	21
イ	① $\frac{2}{9}$	② $\frac{8}{27}$	③ $\frac{4}{9}$	④ $\frac{16}{27}$	⑤ $\frac{2}{3}$	22
ウ	① $\frac{1}{8}$	② $\frac{37}{216}$	③ $\frac{8}{27}$	④ $\frac{91}{216}$	⑤ $\frac{16}{27}$	23
エ	① $\frac{8}{27}$	② $\frac{1}{3}$	③ $\frac{2}{3}$	④ $\frac{19}{27}$	⑤ $\frac{7}{9}$	24
オ	① $\frac{19}{216}$	② $\frac{1}{8}$	③ $\frac{31}{152}$	④ $\frac{91}{216}$	⑤ $\frac{91}{152}$	25

数 学 II ・ B ・ C

〔 I 〕 以下の各問いに答えよ。

問 1 多項式 $P(x)$ を $x-1$ で割った余りが 1 となり, $x+3$ で割った余りが 5 であるとき, $P(x)$ を x^2+2x-3 で割った余りは ア である。

問 2 $(2-i)^5 =$ イ である。

問 3 2 直線 $y = \sqrt{3}x$ と $y = (\sqrt{3}-2)x$ のなす角を θ ($0 < \theta < 90^\circ$) とすると, $\tan \theta =$ ウ である。

問 4 $\log_3(x-1) < 3$ の解は, エ である。

問 5 $\int_1^3 |x^2 - 3x + 2| dx =$ オ である。

ア ～ オ に当てはまるものを次のうちから 1 つずつ選べ。(解答番号は 1 ～ 5)

ア ① $-x-2$ ② $-2x-1$ ③ $-x+1$ ④ $-x+2$ ⑤ $x-2$ 1

イ ① $-38-121i$ ② $-38-39i$ ③ $-38-41i$ ④ $122-39i$ ⑤ $122-41i$ 2

ウ ① $-2+\sqrt{3}$ ② $2-\sqrt{3}$ ③ $2\sqrt{3}-2$ ④ 2 ⑤ $2+\sqrt{3}$ 3

エ ① $x < 2$ ② $1 < x < 2$ ③ $x < 4$ ④ $1 < x < 4$ ⑤ $1 < x < 28$ 4

オ ① $\frac{2}{3}$ ② 1 ③ $\frac{4}{3}$ ④ $\frac{7}{3}$ ⑤ 4 5

〔Ⅱ〕 r を正の定数とし、2 つの円 C_1 , C_2 について、 $C_1: x^2 + y^2 - 4x + 2y + 3 = 0$, $C_2: x^2 + y^2 = r^2$ とする。以下の各問いに答えよ。

問1 円 C_1 の中心は , 半径は である。

問2 円 C_1 と円 C_2 が接するとき、 $r =$ である。

問3 $r = 3$ とすると円 C_1 と円 C_2 は異なる 2 点 A, B で交わる。このとき、直線 AB の方程式は $= 0$ で表され、線分 AB の長さは である。

～ に当てはまるものを次のうちから 1 つずつ選べ。(解答番号は ～)

① $(-4, 2)$ ② $(4, -2)$ ③ $(2, 1)$ ④ $(2, -1)$ ⑤ $(-2, 1)$

① 1 ② $\sqrt{2}$ ③ $\sqrt{3}$ ④ 2 ⑤ $2\sqrt{2}$

① $\sqrt{2} \pm 1$ ② $\sqrt{3} \pm \sqrt{2}$ ③ $2\sqrt{2} \pm 1$ ④ $\sqrt{5} \pm \sqrt{2}$ ⑤ $2\sqrt{2} \pm \sqrt{5}$

① $4x - 2y - 7$ ② $4x + 2y + 7$ ③ $2x - y - 3$ ④ $2x - y - 6$ ⑤ $2x + y - 6$

① $\frac{\sqrt{5}}{2}$ ② $\frac{3\sqrt{5}}{5}$ ③ $\frac{6\sqrt{5}}{5}$ ④ $\frac{2\sqrt{55}}{5}$ ⑤ $\frac{7\sqrt{55}}{10}$

〔Ⅲ〕 $t = 3^x + 3^{-x}$ とする。以下の各問いに答えよ。

問1 $t = 5$ のとき、 $9^x + 9^{-x} = \boxed{\text{ア}}$ 、 $27^x + 27^{-x} = \boxed{\text{イ}}$ である。

問2 相加平均と相乗平均の大小関係を考えると、 t の最小値は $\boxed{\text{ウ}}$ である。

問3 a を定数とし、 $f(x) = a(3^x + 3^{-x}) - 2(9^x + 9^{-x})$ とおく。 $a = 12$ のとき、 $f(x)$ の最大値は $\boxed{\text{エ}}$ である。 $a = 7$ のとき、 $f(x)$ の最大値は $\boxed{\text{オ}}$ である。

$\boxed{\text{ア}}$ ～ $\boxed{\text{オ}}$ に当てはまるものを次のうちから1つずつ選べ。(解答番号は $\boxed{11}$ ～ $\boxed{15}$)

$\boxed{\text{ア}}$ ① 23 ② 25 ③ 27 ④ 123 ⑤ 125 $\boxed{11}$

$\boxed{\text{イ}}$ ① 95 ② 110 ③ 120 ④ 125 ⑤ 130 $\boxed{12}$

$\boxed{\text{ウ}}$ ① 0 ② 1 ③ $\sqrt{3}$ ④ 2 ⑤ 3 $\boxed{13}$

$\boxed{\text{エ}}$ ① -14 ② -5 ③ 13 ④ 20 ⑤ 22 $\boxed{14}$

$\boxed{\text{オ}}$ ① $-\frac{17}{8}$ ② $\frac{15}{16}$ ③ $\frac{113}{16}$ ④ 10 ⑤ $\frac{81}{8}$ $\boxed{15}$

〔Ⅳ〕 関数 $f(x) = x^3 - 3x^2 + 1$ について、以下の各問いに答えよ。

問1 $-\frac{1}{2} \leq x \leq 3$ における $f(x)$ の最大値は , 最小値は である。

問2 $y = f(x)$ の $x = -1$ における接線を l とすると、 l の方程式は $y =$ であり、 l と $y = f(x)$ の接点以外の共有点の x 座標は、 $x =$ である。

問3 点 $(0, k)$ を通り、 $y = f(x)$ に接する直線がちょうど 3 本引けるとき、 k のとり得る値の範囲は、 である。

～ に当てはまるものを次のうちから 1 つずつ選べ。(解答番号は ～)

① $\frac{1}{8}$ ② $\frac{1}{2}$ ③ 1 ④ 2 ⑤ 3

① -3 ② 0 ③ $\frac{1}{8}$ ④ $\frac{1}{4}$ ⑤ 2

① $-9x + 7$ ② $-3x + 7$ ③ $3x - 6$ ④ $3x + 6$ ⑤ $9x + 6$

① -5 ② -3 ③ 1 ④ 3 ⑤ 5

① $-2 < k < 0$ ② $-2 < k < 1$ ③ $0 < k < 1$ ④ $1 < k < 2$ ⑤ $0 < k < 2$

〔V〕 平面上に三角形 OAB があり, $OA = 1$, $OB = \sqrt{5}$, $AB = \sqrt{2}$ とする。 $\overrightarrow{OA} = \vec{a}$, $\overrightarrow{OB} = \vec{b}$ とするとき, 以下の各問いに答えよ。

問1 $\vec{a} \cdot \vec{b} =$ ア である。

問2 線分 OA を $3 : 2$ に外分する点を C とすると, $\overrightarrow{OC} =$ イ である。また, 線分 AB を $2 : 3$ に内分する点を D とすると, $|\overrightarrow{OD}| =$ ウ である。

問3 直線 OD と直線 BC の交点を E とすると, $OD : DE =$ エ である。また, 四角形 $ACED$ の面積は オ である。

ア ～ オ に当てはまるものを次のうちから1つずつ選べ。(解答番号は 21 ～ 25)

ア ① -19 ② -10 ③ 1 ④ 2 ⑤ 4 21

イ ① $-\frac{4}{3}\vec{a}$ ② $-\frac{3}{4}\vec{a}$ ③ $\frac{4}{3}\vec{a}$ ④ $\frac{3}{2}\vec{a}$ ⑤ $3\vec{a}$ 22

ウ ① 1 ② $\frac{\sqrt{31}}{5}$ ③ $\frac{\sqrt{33}}{5}$ ④ $\frac{\sqrt{53}}{5}$ ⑤ $\frac{\sqrt{73}}{5}$ 23

エ ① $3 : 5$ ② $2 : 3$ ③ $4 : 5$ ④ $3 : 2$ ⑤ $5 : 3$ 24

オ ① $\frac{2}{5}$ ② $\frac{3}{4}$ ③ $\frac{4}{5}$ ④ $\frac{6}{5}$ ⑤ $\frac{5}{4}$ 25

生 物 (生物基礎・生物)

〔Ⅰ〕 次の文章を読み、以下の各問いに答えよ。

〔解答番号は 1 ～ 10 〕

細胞や遺伝子を操作したり、遺伝子を取り出して調べたりする技術などを総称して⁽¹⁾バイオテクノロジーという。遺伝子を扱う技術の一つとして、目的の遺伝子と同一の DNA 断片を単離し、⁽²⁾増幅させて大量に得る(ア)がある。(ア)には、⁽³⁾制限酵素や、切断した DNA を結合する(イ)が利用される。また、単離した DNA 断片を別の生物(個体)の DNA につなぎ合わせる⁽⁴⁾遺伝子組換えは、大腸菌だけではなく、⁽⁵⁾マウスや⁽⁶⁾植物に対しても行うことができる。

バイオテクノロジーを用いた現場では、⁽⁷⁾電気泳動法や⁽⁸⁾DNA の塩基配列を調べる技術も標準的に用いられている。近年は、技術の安定性や確実性が増してきたことで、⁽⁹⁾医療への応用も進められている。

問1 文中の(ア)、(イ)に適するものを、それぞれ次の a ～ f より選び、(ア)、(イ)の順に正しい組み合わせとなっているものを、次の語群のうちから 1 つ選べ。

1

- a. クローニング b. シーケンシング c. ラベリング
d. DNA ヘリカーゼ e. DNA ポリメラーゼ f. DNA リガーゼ

【語群】 ① a・d ② a・e ③ a・f ④ b・d
 ⑤ b・e ⑥ b・f ⑦ c・d ⑧ c・e

問2 下線部(1)に関して、次の a ～ f の文のうち正しいものを 2 つ選び、その 2 つを含むものを、次の語群のうちから 1 つ選べ。

2

- a. DNA の塩基配列を読む技術であるサンガー法は、2010 年代に開発された。
b. PCR 法では、4 回のサイクルを繰り返すと、DNA の量は理論上 8 倍になる。
c. バイオテクノロジーは、特定の数種類の生物にしか行うことができない技術である。
d. 現在のバイオテクノロジーでは、ヒトのゲノムすべての情報を読むことはできない。
e. プラスミドとは、細菌がもつ環状で小型の DNA である。
f. プラスミドは、細菌の増殖とともに増える。

【語群】 ① a・c ② a・f ③ b・c ④ b・d
 ⑤ c・e ⑥ c・f ⑦ d・e ⑧ e・f

問3 下線部(2)に関して、次の a ～ f の文のうち正しいものを2つ選び、その2つを含むものを、次の語群のうちから1つ選べ。

3

- a. PCR 法に必要な酵素は、配列を特異的に認識する DNA ヘリカーゼである。
- b. PCR 法に必要な酵素は、耐熱性がある DNA ポリメラーゼである。
- c. PCR 法に必要な酵素は、高速な反応が可能な DNA リガーゼである。
- d. PCR 法には、2本鎖 DNA の解離・プライマーの結合・DNA の伸長の3段階の過程がある。
- e. PCR 法には、2本鎖 DNA の解離・プライマーの結合・mRNA への転写の3段階の過程がある。
- f. PCR 法には、2本鎖 DNA の解離・mRNA への転写・DNA の増幅の3段階の過程がある。

【語群】① a・d	② a・e	③ a・f	④ b・d
⑤ b・e	⑥ b・f	⑦ c・d	⑧ c・e

問4 下線部(3)に関して、次の a ～ f の文のうち正しいものを2つ選び、その2つを含むものを、次の語群のうちから1つ選べ。

4

- a. 制限酵素は、DNA の特定の配列を認識する。
- b. 制限酵素は、タンパク質の特定の立体構造を認識する。
- c. 制限酵素は、2本鎖の DNA を切断することができる。
- d. 制限酵素は、2本鎖の DNA を1本鎖に解離することができる。
- e. 制限酵素は、通常の酵素と違い、酵素反応の回数に制限がある。
- f. 制限酵素は、使用できる生物種に制限がある。

【語群】① a・c	② a・f	③ b・c	④ b・d
⑤ c・e	⑥ c・f	⑦ d・e	⑧ d・f

問5 下線部(4)に関して、次の a ～ f の文のうち正しいものを2つ選び、その2つを含むものを、次の語群のうちから1つ選べ。

5

- a. ゲノム編集は、古典的な遺伝子組換え技術であり、植物にしか適用できない。
- b. ゲノム編集は、生物のゲノムの情報を、コンピュータ上で解析する技術である。
- c. ゲノム編集は、ある生物の核と別の生物の核を、細胞上で入れ替える技術である。
- d. 本来はその生物にはない外来遺伝子を導入した生物を、トランスジェニック生物という。
- e. iPS 細胞の作製には、遺伝子組換え技術は用いられていない。
- f. 医薬品などで使われるタンパク質は、遺伝子組換え技術を利用して大量生産されることがある。

【語群】① a・d	② a・e	③ b・d	④ b・f
⑤ c・e	⑥ c・f	⑦ d・e	⑧ d・f

問6 下線部(5)に関して、次のa～fの文のうち正しいものを2つ選び、その2つを含むものを、次の語群のうちから1つ選べ。

6

- a. ある特定の遺伝子のはたらきをなくしたマウスを、ノックアウトマウスという。
- b. すべての遺伝子の発現量を抑制したマウスを、ノックアウトマウスという。
- c. 生きていくために必要最低限の遺伝子のみを発現させたマウスを、ノックアウトマウスという。
- d. 麻酔をかけることで動かなくなったマウスを、ノックアウトマウスという。
- e. 遺伝子組換えマウスは、遺伝子の機能解明の研究に多く利用されている。
- f. 遺伝子組換えマウス同士をかけ合わせて子世代を取得することは、原則できない。

【語群】 ① a・e ② a・f ③ b・e ④ b・f
 ⑤ c・e ⑥ c・f ⑦ d・e ⑧ d・f

問7 下線部(6)に関して、次のa～fの文のうち正しいものを2つ選び、その2つを含むものを、次の語群のうちから1つ選べ。

7

- a. 植物細胞では、細胞に遺伝子導入し、コロニーを抗生物質で選別する方法が一般的である。
- b. 植物細胞では、細菌を植物体に感染させることで遺伝子導入をする方法が一般的である。
- c. 植物細胞では、特徴がある植物同士をかけ合わせて遺伝子導入をする方法が一般的である。
- d. 現在の遺伝子組換え技術によって、除草剤や害虫に対する抵抗性をもたせることが可能である。
- e. 現在の遺伝子組換え技術によって、バラの種を改変してヒマワリを咲かせることが可能である。
- f. 植物の遺伝子組換え技術は、動物とは異なり、法による規制などは存在しない。

【語群】 ① a・e ② a・f ③ b・d ④ b・f
 ⑤ c・d ⑥ c・f ⑦ d・e ⑧ e・f

問8 下線部(7)に関して、次のa～fの文のうち正しいものを2つ選び、その2つを含むものを、次の語群のうちから1つ選べ。

8

- a. 電気泳動法では、DNAは陽極に向かって移動する。
- b. 電気泳動法では、塩基配列が異なる同じ長さのDNA断片を単離することができる。
- c. 電気泳動法で用いるゲルには、原則として洗濯のりを用いたスライムが使われる。
- d. 電気泳動法では、空気中でゲルに放電を行う方法が用いられている。
- e. 長いDNA断片は、移動速度が小さい。
- f. 長いDNA断片は、移動速度が大きい。

【語群】 ① a・d ② a・e ③ b・d ④ b・f
 ⑤ c・d ⑥ c・f ⑦ d・e ⑧ d・f

問9 下線部(8)に関して、次の a ～ f の文のうち正しいものを2つ選び、その2つを含むものを、次の語群のうちから1つ選べ。

9

- a. サンガー法では、短い断片に切断した DNA の質量を測ることで、配列を高精度に予測する。
- b. サンガー法では、色素によって標識した DNA 断片を、電子顕微鏡を用いて解析する。
- c. サンガー法では、電気泳動法によって分離した DNA 断片を、長さの順に並べて解析する。
- d. サンガー法で用いられる特殊なヌクレオチドは、DNA の合成反応を止めるはたらきがある。
- e. サンガー法で用いられる特殊な酵素は、DNA の合成反応を止めるはたらきがある。
- f. サンガー法で用いられる特殊なプライマーは、DNA の合成反応を止めるはたらきがある。

【語群】① a・d	② a・e	③ a・f	④ b・d
⑤ b・e	⑥ b・f	⑦ c・d	⑧ c・e

問10 下線部(9)に関して、次の a ～ f の文のうち正しいものを2つ選び、その2つを含むものを、次の語群のうちから1つ選べ。

10

- a. 遺伝子治療では、ターゲットの遺伝子の発現量を調節する低分子化合物を導入して治療する。
- b. 遺伝子治療では、遺伝子改変や遺伝子導入を行うため、根本的な治療が期待できる。
- c. 遺伝子診断は、DNA という物質に対して行う診断であるため、倫理的な取り組みは必要ない。
- d. 遺伝子診断は、個人のプライバシーに関わる診断であるため、現在の日本では禁止されている。
- e. 現在の日本における遺伝子治療は、体細胞に対してのみ行われるものである。
- f. 現在の日本における遺伝子治療は、^{はい}胚に対して行われるものが主流である。

【語群】① a・d	② a・e	③ b・d	④ b・e
⑤ c・e	⑥ c・f	⑦ d・e	⑧ d・f

〔Ⅱ〕 次の文章を読み、以下の各問いに答えよ。

〔解答番号は 11 ～ 20 〕

植物と動物は、ともに真核生物でありながらまったく異なる環境適応を成し遂げた。植物は動物のように移動手段をもたないが、その場の環境からの刺激を受容して反応することができる。植物の反応は、^①植物ホルモンによって一生を通じて調節される。植物の生のはじまりである種子は、成熟する際に（ア）の濃度が上昇することで、貯蔵物質の蓄積や乾燥耐性を得て休眠する。発芽の条件が整うと（イ）の合成が種子の（ウ）で起こり、発芽に必要な（エ）の遺伝子の発現が誘導されて栄養源をつくり出し、発芽に至る。また、植物体における^②細胞の成長、^③気孔の開閉などでも植物ホルモンが関わっている。

一方、動物は環境からの刺激を受容して、体の内部の環境を調節するだけでなく、さまざまな^④行動をとる。複雑な行動を可能にする^⑤学習も行動の一つであり、特に、アメフラシを用いた実験によってさまざまな学習のメカニズムが明らかにされた。アメフラシの実験では、アメフラシの水管に接触刺激を与えると、えら引込み反射が起こることを利用して、刺激を与え続けると起こる^⑥慣れや、^⑦脱慣れ、^⑧鋭敏化についてよく研究されている。

問1 文中の（ア）、（イ）に適するものを、それぞれ次のa～fより選び、（ア）、（イ）の順に正しい組み合わせとなっているものを、次の語群のうちから1つ選べ。

11

- a. エチレン b. フィトクロム c. アブシシン酸
d. オーキシン e. ジベレリン f. クリプトクロム

【語群】 ① a・d ② a・e ③ a・f ④ b・d
⑤ b・e ⑥ b・f ⑦ c・d ⑧ c・e

問2 文中の（ウ）、（エ）に適するものを、それぞれ次のa～fより選び、（ウ）、（エ）の順に正しい組み合わせとなっているものを、次の語群のうちから1つ選べ。

12

- a. 胚 b. 胚乳 c. 糊粉層
d. アミラーゼ e. グルコース f. インスリン

【語群】 ① a・d ② a・e ③ a・f ④ b・d
⑤ b・e ⑥ b・f ⑦ c・d ⑧ c・e

問3 下線部(1)に関して、次のa～fの文のうち正しいものを2つ選び、その2つを含むものを、次の語群のうちから1つ選べ。

13

- a. 植物ホルモンは、植物が合成する、成長・分化や生理的状态の調節を行う低分子の物質である。
- b. 植物ホルモンは、扱いが難しいため、いまだ農業技術への応用がなされていない。
- c. 植物ホルモンは、植物ホルモンが合成された植物とは別の植物種にも作用することがある。
- d. すべての植物ホルモンは、水に溶けた状態でのみ存在し、空气中を移動することはない。
- e. 植物ホルモンは、植物の落葉や落果の調節には関わっていない。
- f. 植物ホルモンの作用の強さや作用の種類は、濃度に依存することなく決まっている。

【語群】① a・c	② a・f	③ b・c	④ b・d
⑤ c・e	⑥ c・f	⑦ d・e	⑧ e・f

問4 下線部(2)に関して、次のa～fの文のうち正しいものを2つ選び、その2つを含むものを、次の語群のうちから1つ選べ。

14

- a. オーキシンは、根で合成され、道管による吸水とともに植物体内に広がって作用する。
- b. オーキシンは、輸送タンパク質によって方向性をもって植物体内を移動する。
- c. オーキシンには、細胞壁の構造をゆるめる作用がある。
- d. 植物細胞が体積を増大させるとき、細胞の中の水は細胞外へ移動する。
- e. 植物の根は、鉄の微粒子が重力方向に沈降することで重力を感知する。
- f. 植物の茎と根がもつ光屈性の正負は一致している。

【語群】① a・c	② a・f	③ b・c	④ b・d
⑤ c・e	⑥ c・f	⑦ d・e	⑧ e・f

問5 下線部(3)に関して、次のa～fの文のうち正しいものを2つ選び、その2つを含むものを、次の語群のうちから1つ選べ。

15

- a. 孔辺細胞の細胞壁は、内側(気孔側)が伸びやすく外側が伸びにくい。
- b. 青色光のみの刺激で、気孔の開口を誘導することができる。
- c. 気孔の開閉は、細胞骨格の運動によって孔辺細胞が変形して起こる。
- d. 気孔の開閉は、孔辺細胞の中の葉緑体数の急激な増減によって起こる。
- e. 乾燥状態におかれると、アブシシン酸が増加し気孔が閉じる。
- f. 二酸化炭素濃度が上昇すると、ジベレリンが増加し気孔が閉じる。

【語群】① a・d	② a・e	③ a・f	④ b・c
⑤ b・e	⑥ b・f	⑦ c・e	⑧ c・f

問6 下線部(4)に関して、次のa～fの文のうち正しいものを2つ選び、その2つを含むものを、次の語群のうちから1つ選べ。

16

- a. 生得的行動と習得的行動のうち、神経回路が関与するのは生得的行動のみである。
- b. 生得的行動と習得的行動のうち、ヒトは習得的行動のみしか行わない。
- c. フェロモンは、動物に特有の行動を引き起こさせる神経伝達物質である。
- d. 外界からの刺激に対して体を特定の方向に向けることを、定位という。
- e. 外界からの刺激に対して一定の方向に移動する性質を、走性という。
- f. 受容器で受容することのできる刺激の種類を、かぎ刺激という。

【語群】 ① a・c ② a・f ③ b・c ④ b・d
 ⑤ c・e ⑥ c・f ⑦ d・e ⑧ e・f

問7 下線部(5)に関して、次のa～fの文のうち正しいものを2つ選び、その2つを含むものを、次の語群のうちから1つ選べ。

17

- a. ウグイスのオスが繁殖期に行うさえずりは、学習によるものではない。
- b. カイコガのオスがフェロモンのはたらきでメスを探す探索行動は、学習によるものではない。
- c. カモのひなで生後に起こる刷込みは、学習によるものではない。
- d. 古典的条件付けのような2つの感覚刺激を結びつけた学習は、無脊椎動物でもみられる。
- e. 古典的条件付けは、生理学者のティンバーゲンによって行われた実験によって示された。
- f. 生後の経験により変化する行動である生得的行動には、学習が必要である。

【語群】 ① a・c ② a・f ③ b・c ④ b・d
 ⑤ c・e ⑥ c・f ⑦ d・e ⑧ e・f

問8 下線部(6)に関して、次のa～fの文のうち慣れのしくみを説明するものとして正しいものを2つ選び、その2つを含むものを、次の語群のうちから1つ選べ。

18

- a. えらの運動ニューロンのEPSPの増大。
- b. えらの運動ニューロンのEPSPの減少。
- c. 水管感覚ニューロンにおけるカルシウムチャネルの開口時間の長期化。
- d. 水管感覚ニューロンにあるシナプス小胞の減少。
- e. 水管への接触刺激に対する刷込み。
- f. 水管への接触刺激に対する古典的条件付け。

【語群】 ① a・c ② a・f ③ b・c ④ b・d
 ⑤ c・e ⑥ c・f ⑦ d・e ⑧ d・f

問9 下線部(7)に関して、次のa～fの文のうち正しいものを2つ選び、その2つを含むものを、次の語群のうちから1つ選べ。

19

- a. 脱慣れは、水管に前回よりも弱い接触刺激を一度与えることで起こる。
- b. 脱慣れは、水管にさらに同じ強さの接触刺激を与え続けることで起こる。
- c. 脱慣れは、水管とは別の部分を強く刺激することで起こる。
- d. 脱慣れは、水管感覚ニューロンにある神経伝達物質の枯渇によって起こる。
- e. 脱慣れは、水管感覚ニューロンから介在ニューロンへの興奮の伝達によって起こる。
- f. 脱慣れは、介在ニューロンから水管感覚ニューロンへの興奮の伝達によって起こる。

【語群】	① a・d	② a・e	③ a・f	④ b・d
	⑤ b・e	⑥ b・f	⑦ c・e	⑧ c・f

問10 下線部(8)に関して、次のa～fの文のうち正しいものを2つ選び、その2つを含むものを、次の語群のうちから1つ選べ。

20

- a. 鋭敏化は、慣れを起こしたアメフラシをしばらく放置すると起こる反応である。
- b. 鋭敏化は、一度慣れを起こしたアメフラシでは決して起こらない反応である。
- c. 鋭敏化は、本来であれば反応が得られない弱い刺激に対して、反応が起こることである。
- d. 鋭敏化は、本来反応が起こる強さの刺激よりも強い刺激にしか反応しないことである。
- e. 鋭敏化を引き起こす刺激を繰り返すと、慣れを起こしてすぐに反応しなくなる。
- f. 鋭敏化を引き起こす刺激を繰り返すことで、鋭敏化が長く持続するようになる。

【語群】	① a・c	② a・f	③ b・c	④ b・d
	⑤ c・e	⑥ c・f	⑦ d・e	⑧ d・f

〔Ⅲ〕 次の文章を読み、以下の各問いに答えよ。

〔解答番号は 21 ～ 28 〕

地球規模の気候は、年平均気温と年降水量の違いに応じてさまざまな様相がみられ、気候はその地域でみられる植生に大きな影響を与える。外から見てわかる植生のようすである（ア）に基づいて、年降水量がじゅうぶんにある地域は（イ）、温暖であっても年降水量が少ない地域は（ウ）、年降水量が極端に少ない地域や年平均気温が極端に低い地域は（エ）の、大きく分けて3種類のバイオームが成立する。この3種類のバイオームは、年平均気温と年降水量の違いに基づいて、さらに11種類程度の細かなバイオームに分類できる。

日本のバイオームには、緯度に応じた日本の低地にみられる^①水平分布と、標高に応じた^②垂直分布という、2種類のバイオームのとらえ方がある。日本の低地には、^③照葉樹林や^④夏緑樹林、^⑤針葉樹林、^⑥亜熱帯多雨林が主に分布し、日本の豊かな自然を支えている。

問1 文中の（ア）、（イ）に適するものを、それぞれ次のa～fより選び、（ア）、（イ）の順に正しい組み合わせとなっているものを、次の語群のうちから1つ選べ。

21

- a. 層観 b. 相観 c. 壮観
d. 樹林 e. 密林 f. 森林

【語群】	① a・d	② a・e	③ a・f	④ b・d
	⑤ b・e	⑥ b・f	⑦ c・d	⑧ c・e

問2 文中の（ウ）、（エ）に適するものを、それぞれ次のa～fより選び、（ウ）、（エ）の順に正しい組み合わせとなっているものを、次の語群のうちから1つ選べ。

22

- a. 牧地 b. 平原 c. 草原
d. 広原 e. 荒原 f. 砂漠

【語群】	① a・d	② a・e	③ a・f	④ b・d
	⑤ b・e	⑥ b・f	⑦ c・e	⑧ c・f

問3 下線部(1)に関して、次の a ～ f の文のうち正しいものを2つ選び、その2つを含むものを、次の語群のうちから1つ選べ。

23

- a. 針葉樹林は、東北地方から北海道の一部にかけて優占的にみられる。
- b. 針葉樹林は、九州、四国から関東地方までの地域にかけて優占的にみられる。
- c. 夏緑樹林は、東北地方から北海道の一部にかけて優占的にみられる。
- d. 夏緑樹林は、九州、四国から関東地方までの地域にかけて優占的にみられる。
- e. 照葉樹林は、東北地方から北海道の一部にかけて優占的にみられる。
- f. 照葉樹林は、九州、四国から関東地方までの地域にかけて優占的にみられる。

【語群】 ① a・c	② a・f	③ b・c	④ b・d
⑤ c・e	⑥ c・f	⑦ d・e	⑧ d・f

問4 下線部(2)に関して、次の a ～ f の文のうち本州中部でみられる現象として正しいものを2つ選び、その2つを含むものを、次の語群のうちから1つ選べ。

24

- a. 低地帯(丘陵帯)には、照葉樹林が優占的にみられる。
- b. 山地帯には、雨緑樹林が優占的にみられる。
- c. 亜高山帯には、夏緑樹林が優占的にみられる。
- d. 高山帯には、針葉樹林が優占的にみられる。
- e. 森林限界は、1,500 m 付近にあり、森林限界を超えると森林ができない。
- f. 森林限界は、2,500 m 付近にあり、森林限界を超えると森林ができない。

【語群】 ① a・c	② a・f	③ b・c	④ b・d
⑤ c・e	⑥ c・f	⑦ d・e	⑧ d・f

問5 下線部(3)に関して、次の a ～ f の語のうち照葉樹林を構成する樹種として正しいものを2つ選び、その2つを含むものを、次の語群のうちから1つ選べ。

25

- a. カラマツ b. ミズナラ c. フタバガキ
- d. タブノキ e. スダジイ f. カエデ

【語群】 ① a・c	② a・f	③ b・c	④ b・d
⑤ c・e	⑥ c・f	⑦ d・e	⑧ e・f

問6 下線部(4)に関して、次の a ～ f の語のうち夏緑樹林を構成する樹種として正しいものを2つ選び、その2つを含むものを、次の語群のうちから1つ選べ。

26

- a. カラマツ b. ミズナラ c. フタバガキ
d. タブノキ e. スダジイ f. カエデ

- 【語群】① a・c ② a・e ③ b・d ④ b・f
⑤ c・d ⑥ c・e ⑦ d・e ⑧ e・f

問7 下線部(5)に関して、次の a ～ f の文のうち正しいものを2つ選び、その2つを含むものを、次の語群のうちから1つ選べ。

27

- a. 針葉樹林は、おもに冷温帯地域で見られる。
b. 針葉樹は、被子植物のなかまである。
c. 針葉樹は、裸子植物のなかまである。
d. 日本の針葉樹は、おもに常緑性の樹種である。
e. 日本の針葉樹は、おもに落葉性の樹種である。
f. 針葉樹林の土壌は、永久凍土層である。

- 【語群】① a・c ② a・e ③ b・d ④ b・f
⑤ c・d ⑥ c・e ⑦ d・f ⑧ e・f

問8 下線部(6)に関して、次の a ～ f の文のうち正しいものを2つ選び、その2つを含むものを、次の語群のうちから1つ選べ。

28

- a. 熱帯・亜熱帯多雨林を有する地域は、雨季と乾季がはっきりと分かれている。
b. 熱帯・亜熱帯多雨林を構成する樹木の葉は、厚く硬さがあり、光沢がある。
c. 熱帯・亜熱帯多雨林には、おもに常緑広葉樹が見られる。
d. 熱帯・亜熱帯多雨林には、おもに落葉広葉樹が見られる。
e. 熱帯・亜熱帯多雨林は、過酷な環境のため、サル類がすめない。
f. 熱帯・亜熱帯多雨林は、樹木の階層構造が発達している。

- 【語群】① a・c ② a・f ③ b・c ④ b・d
⑤ c・e ⑥ c・f ⑦ d・e ⑧ e・f

化 学 (化学基礎・化学)

各原子量は H=1.0, C=12, O=16, S=32 とせよ。

〔 I 〕 以下の各問いに答えよ。

〔解答番号は 1 ～ 8 〕

問 1 液体空気の温度を徐々に上げていき、窒素だけを気体として取り出す分離方法を何というか。最も適切なものを、次のうちから 1 つ選べ。

1

- ① ろ過 ② 再結晶 ③ クロマトグラフィー ④ 分留 ⑤ 抽出

問 2 互いに同素体の関係にある組み合わせはどれか。最も適切なものを、次のうちから 1 つ選べ。

2

- ① ネオンとアルゴン ② 一酸化炭素と二酸化炭素 ③ 氷と水蒸気
④ 酸素とオゾン ⑤ 亜鉛と鉛

問 3 凝縮の状態変化を示す記述として最も適切なものを、次のうちから 1 つ選べ。

3

- ① 池にはった氷が、昼にはなくなっていた。
② 戸外に干しておいた洗濯物が乾いた。
③ アイスクリームの箱の中に入れておいたドライアイスがなくなった。
④ 熱いお茶を飲もうとしたら、めがねが曇った。
⑤ 冷凍庫の製氷皿に水でぬれた指で触れると、指がくっついた。

問 4 無極性分子として最も適切なものを、次のうちから 1 つ選べ。

4

- ① フッ化水素 HF
② 硫化水素 H₂S
③ アンモニア NH₃
④ 塩化メチル CH₃Cl
⑤ 二酸化炭素 CO₂

問 5 両方とも周期表の同一周期に属する組み合わせとして最も適切なものを、次のうちから 1 つ選べ。

5

- ① Na Ca ② He Ne ③ Li Si ④ Al Cl ⑤ Ar Br

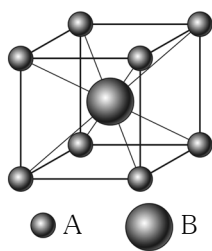
問 6 原子に関する記述として最も適切なものを、次のうちから 1 つ選べ。

6

- ① 原子の半径は、原子核の半径のおよそ 100～1000 倍である。
② 原子内の陽子の数と電子の数の和を質量数という。
③ 中性子はすべての原子の原子核に含まれる。
④ 原子核中の陽子の数が等しい原子どうしは、同じ元素の原子である。
⑤ 陽子、中性子、電子の質量はほぼ等しい。

問 7 図のような単位格子をもつ物質の組成式はどれか。最も適切なものを，下のうちから 1 つ選べ。

7



- ① AB ② AB₄ ③ AB₈ ④ A₄B ⑤ A₈B

問 8 二酸化炭素と酸素の混合気体がある。混合気体の密度は標準状態(0℃, 1.013×10⁵ Pa)で 1.56 g/L であった。標準状態における気体 1 mol の体積を 22.4 L とするとき，混合気体の二酸化炭素と酸素の物質量の比として最も適切なものを，次のうちから 1 つ選べ。

8

- ① 2 : 1 ② 1 : 1 ③ 1 : 2 ④ 1 : 3 ⑤ 1 : 5

〔Ⅱ〕 以下の各問いに答えよ。

〔解答番号は 9 ～ 18〕

問1 グルコース(ブドウ糖) $C_6H_{12}O_6$ 45 g を水に溶かし、500 mL の溶液をつくった。この溶液のモル濃度として最も適切なものを、次のうちから1つ選べ。

9

- ① 0.13 mol/L ② 0.25 mol/L ③ 0.45 mol/L ④ 0.50 mol/L ⑤ 0.90 mol/L

問2 高度 1 万メートルを飛行しているジェット機の客室の気圧は 8.0×10^4 Pa であるとして、大気圧 1.0×10^5 Pa の地上から持ち込んだポテトチップスの袋の体積が、ジェット機の客室内ではジェット機に持ち込む前の何倍になっているか。最も適切なものを、次のうちから1つ選べ。ただし、袋の内側の圧力は常に袋の外側の気圧に等しいものとし、客室内の温度は地上における温度と同じとする。

10

- ① 0.75 倍 ② 0.80 倍 ③ 1.10 倍 ④ 1.25 倍 ⑤ 1.50 倍

問3 純水、溶液 a (0.1 mol/kg 塩化ナトリウム水溶液)、溶液 b (0.1 mol/kg スクロース(ショ糖)水溶液) の凝固点の関係を表したものはどれか。最も適切なものを、次のうちから1つ選べ。

11

- ① 純水 $>$ a $>$ b ② 純水 $>$ b $>$ a ③ 純水 $>$ a = b
④ a $>$ b $>$ 純水 ⑤ b $>$ a $>$ 純水 ⑥ a = b $>$ 純水

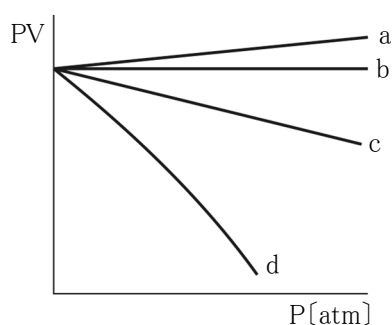
問4 あるコロイド溶液に少量の電解質を加えると、コロイド粒子が沈殿した。このとき、沈殿の生成には、塩化カルシウム $CaCl_2$ 水溶液より、硫酸ナトリウム Na_2SO_4 水溶液の方が有効であった。このコロイド粒子に関する記述のうち、最も適切なものを、次のうちから1つ選べ。

12

- ① 疎水コロイドで、正に帯電している。
② 疎水コロイドで、負に帯電している。
③ 親水コロイドで、正に帯電している。
④ 親水コロイドで、負に帯電している。
⑤ 保護コロイドで、正に帯電している。
⑥ 保護コロイドで、負に帯電している。

問5 図は、1 mol の水素、メタン、二酸化炭素および理想気体について、温度一定のもとで、圧力 P と、圧力と体積の積 PV との関係を示したものである。グラフ a, b, c, d のうちメタンに関するものはどれか。最も適切なものを、下のうちから1つ選べ。

13



- ① a ② b ③ c ④ d

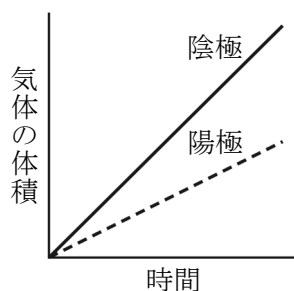
問6 二酸化炭素，水(液体)，アセチレン C_2H_2 (気体)の生成エンタルピーは，それぞれ -394 kJ/mol ， -286 kJ/mol ， 227 kJ/mol である。アセチレンの燃焼エンタルピーはいくらか。最も適切なものを，次のうちから1つ選べ。(旧課程履修者への注記：生成エンタルピー，燃焼エンタルピーはそれぞれ，旧課程における生成熱，燃焼熱の符号を反転させた値に相当する。)

14

- ① -1301 kJ/mol ② -788 kJ/mol ③ -650 kJ/mol
 ④ 788 kJ/mol ⑤ 1301 kJ/mol

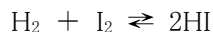
問7 ある水溶液を白金電極を用いて電気分解したところ，両電極から気体が発生した。図は，発生する気体の体積を表したものである。この水溶液は何か。最も適切なものを，下のうちから1つ選べ。

15



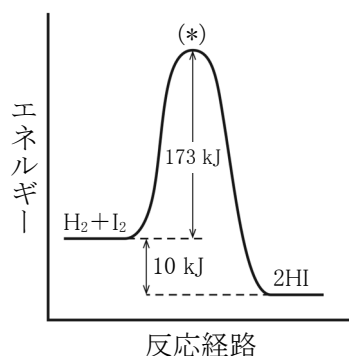
- ① 塩酸 ② 塩化銅(Ⅱ)水溶液 ③ 塩化ナトリウム水溶液
 ④ 硝酸銀水溶液 ⑤ 水酸化ナトリウム水溶液

問8 水素とヨウ素からヨウ化水素が生成する反応は，次の式で示される。



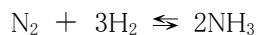
図は，この反応が触媒なしで進行する場合について，反応経路とエネルギーの関係を示したものである。これについての記述として最も適切なものを，下のうちから1つ選べ。

16



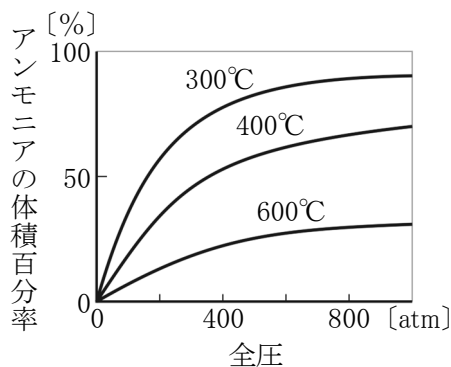
- ① 正反応は吸熱反応である。
 ② 図中の(*)では，水素およびヨウ素は原子になっている。
 ③ 逆反応の活性化エネルギーは， 183 kJ/mol である。
 ④ 温度を上げると，正反応の活性化エネルギーは小さくなる。
 ⑤ 触媒を加えても，逆反応の活性化エネルギーは変化しない。

問9 アンモニアの合成は次の式で示される。



図は、温度を一定に保ち、全圧を変化させたときの平衡状態におけるアンモニアの割合(アンモニアの体積百分率)を示している。これについての記述として最も適切なものを、下のうちから1つ選べ。

17



- ① 温度が高いほど、アンモニアの割合は多い。
- ② 全圧が低いほど、アンモニアの割合は多い。
- ③ 温度が高いほど平衡定数は大きい。
- ④ 全圧が変化しても、一定温度では、平衡定数は変わらない。
- ⑤ 窒素と水素からアンモニアを合成する反応は吸熱である。

問10 0.050 mol/L のアンモニア水の pH は 11 であった。このアンモニア水の電離度として最も適切なものを、次のうちから1つ選べ。ただし、水のイオン積は $K_w = 1.0 \times 10^{-14} \text{ mol}^2/\text{L}^2$ とする。

18

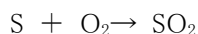
- ① 0.010 ② 0.020 ③ 0.040 ④ 0.050 ⑤ 0.10

〔Ⅲ〕 以下の各問いに答えよ。

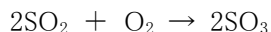
〔解答番号は 19 ～ 28 〕

問1 次の(i)～(iii)のようにして、硫黄から硫酸をつくった。

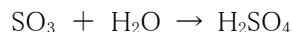
(i) 硫黄を燃やし、二酸化硫黄にした。



(ii) 二酸化硫黄を触媒を用いて酸化し、三酸化硫黄にした。



(iii) 三酸化硫黄を水と反応させ、硫酸をつくった。



純度 96 % の硫黄 100 g から得られる硫酸の物質質量は何 mol か。最も適切なものを、次のうちから 1 つ選べ。ただし、硫黄はすべて硫酸に変化したものとする。

19

- ① 1.0 ② 2.0 ③ 3.0 ④ 4.0 ⑤ 6.0

問2 ある金属イオンを含む水溶液がある。アンモニア水を加えても、水酸化ナトリウム水溶液を加えても、少量で沈殿が生成し、過剰では錯イオンを生成して、その沈殿が溶けた。この金属イオンは何か。最も適切なものを、次のうちから 1 つ選べ。

20

- ① Ag^+ ② Cu^{2+} ③ Fe^{3+} ④ Al^{3+} ⑤ Zn^{2+}

問3 濃硫酸の性質として最も適切なものを、次のうちから 1 つ選べ。

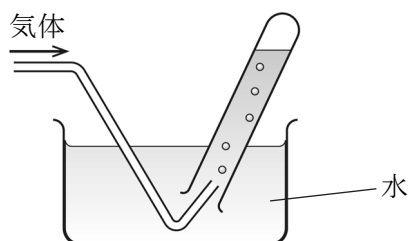
21

- ① 不揮発性で、水よりも軽い液体である。
② 水に溶けるときの、吸熱する。
③ スクロース(ショ糖)を黒変させる。
④ 強い酸性を示し、銅と反応して水素を発生させる。
⑤ 酸化力が強く、白金を溶かす。

問4 次の a～d の気体のうち、図の捕集方法が適しているものはどれか。最も適切なものを、下のうちから 1 つ選べ。

22

- a CO b HCl c NO d NH_3



- ① a と b ② a と c ③ a と d ④ b と c ⑤ b と d ⑥ c と d

問5 アルカンに関する記述のうち、最も適切なものを、次のうちから1つ選べ。

23

- ① 一般式は C_nH_{2n} で表される。
- ② 炭素数が3のアルカンには異性体が存在する。
- ③ 炭素数が6までのアルカンは、常温で気体である。
- ④ 反応しやすく、常温で酸化される。
- ⑤ 光を当てると、塩素や臭素と置換反応を起こす。

問6 a～dの反応で縮合反応が起こるものの組み合わせとして最も適切なものを、下のうちから1つ選べ。

24

- a エタノールにナトリウムを加える。
- b エタノールに少量の濃硫酸を加えて 140°C に加熱する。
- c エタノールと酢酸の混合物に少量の濃硫酸を加えて加熱する。
- d エタノールに硫酸酸性の二クロム酸カリウム水溶液を加えて加熱する。

- ① a と b ② a と c ③ a と d ④ b と c ⑤ b と d ⑥ c と d

問7 炭素と水素からなる有機化合物 10.5 mg を完全燃焼させたところ、二酸化炭素 33.0 mg と水 13.5 mg が生成した。この有機化合物の組成式として最も適切なものを、次のうちから1つ選べ。

25

- ① CH ② CH_2 ③ CH_3 ④ CH_4 ⑤ C_2H_3 ⑥ C_2H_5

問8 アミノ酸の一種であるグリシンは、酸性溶液中ではどのような構造になっているか。 にあてはまる組み合わせとして最も適切なものを、下のうちから1つ選べ。

26



- ① $\text{COOH} \quad \text{NH}_3^+$ ② $\text{COOH} \quad \text{OH}^-$ ③ $\text{COO}^- \quad \text{NH}_3^+$
- ④ $\text{COO}^- \quad \text{NH}_2$ ⑤ $\text{OH}^- \quad \text{NH}_3^+$

問9 次の操作 a～d は、アゾ染料をつくる時の実験手順を示したものである。ジアゾ化が起こるのはどの操作のときか。最も適切なものを、下のうちから1つ選べ。

27

[操作 a] アニリンに希塩酸を加えた。

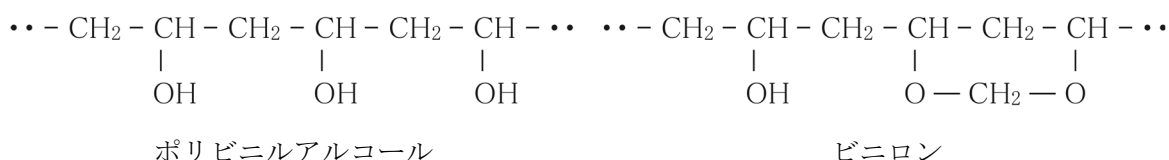
[操作 b] 操作 a で得られた溶液を氷水で冷却し、温度が上がらないようにして亜硝酸ナトリウム水溶液を少量ずつ加えた。

[操作 c] フェノールに水酸化ナトリウム水溶液を加えた。

[操作 d] 操作 b で得られた溶液に、操作 c で得られた溶液を加えると、橙赤色のアゾ染料が得られた。

- ① a ② b ③ c ④ d

問10 ビニロンは、水溶性のポリビニルアルコールの－OH 基の一部をホルムアルデヒドでアセタール化することにより、水に溶けにくくしたものである。このとき、－OH 基が残るため、ビニロンは適度な吸湿性を示す。



ポリビニルアルコールの－OH 基の 40% をホルムアルデヒドと反応させるとき、ポリビニルアルコールの－OH 基 100 個あたりに必要なアルデヒド分子は何個か。最も適切なものを、次のうちから1つ選べ。

28

- ① 10 ② 20 ③ 40 ④ 60 ⑤ 80

物 理 (物理基礎・物理)

〔 I 〕 以下の各問いに答えよ。

〔解答番号は 1 ～ 5 〕

問 1 図 1 のように、水平面に対して 30° の傾きの斜面上に質量 m の小物体を静かに置いたところ、斜面に沿って距離 L だけすべり落ちた。この間に、小物体と斜面との間にはたらく摩擦力が小物体にした仕事として最も適切なものを、下のうちから 1 つ選べ。ただし、斜面と小物体の間の動摩擦係数を μ' とし、重力加速度の大きさを g とする。なお、空気抵抗は無視するものとする。

1

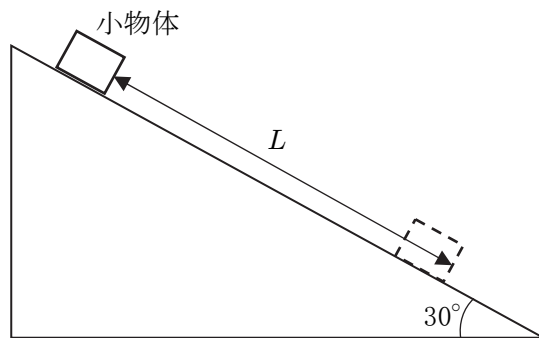


図 1

- | | | |
|---------------------------------|--------------------------|---------------------------------|
| ① $-\mu' mgL$ | ② $-\frac{1}{2}\mu' mgL$ | ③ $-\frac{\sqrt{2}}{2}\mu' mgL$ |
| ④ $-\frac{\sqrt{3}}{2}\mu' mgL$ | ⑤ $\frac{1}{2}\mu' mgL$ | ⑥ $\frac{\sqrt{3}}{2}\mu' mgL$ |

問2 図2は、2つのおもりを落下させることで、おもりに結びつけられた糸によって羽根車が回転し、容器内の水をかくはんする装置である。羽根車を含めた容器の熱容量を $2.1 \times 10^3 \text{ J/K}$ 、水の比熱を $4.2 \text{ J/(g} \cdot \text{K)}$ 、水の質量を 1.5 kg 、各おもりの落下距離を 2.0 m 、おもり1個の質量を 10 kg とする。このとき、おもりを30回落下させると、水温は何度上昇するか。最も適切なものを、下のうちから1つ選べ。なお、容器と羽根車、水の温度は常に等しく、熱は容器の外には漏れないものとする。また、羽根車は容器内の水から抵抗を受けるため、おもりの落下速度は常に一定であるものとする。さらに、装置ではおもりを引き上げる際には羽根車は回転しないものとする。重力加速度の大きさを 9.8 m/s^2 とする。

2

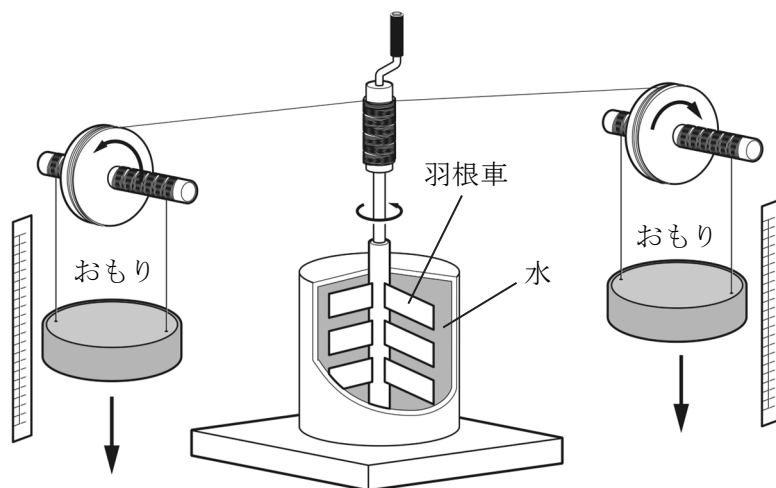


図2

- ① 0.14 ② 0.28 ③ 0.35 ④ 0.70 ⑤ 1.4 ⑥ 2.8

問3 長さ L の閉管の開口部の側で、振動数を変化させることのできる音源を鳴らした。図3は、音源の振動数を徐々に大きくしていったところ、2回目に共鳴したときの気柱内の定常波のようすを横波で表したものである。気柱内の点Aと点Cは定常波の節、点Bは定常波の腹の位置である。図4は、点Cの位置での気柱内の空気の密度変化を表したものである。このとき、点Aの位置での空気の密度変化を表す図として最も適切なものを、下のうちから1つ選べ。なお、図中の T は音波の周期、 ρ_0 は空気の平均密度を表している。

3

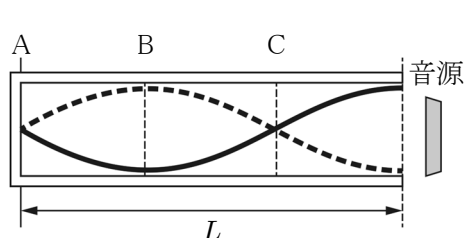


図3

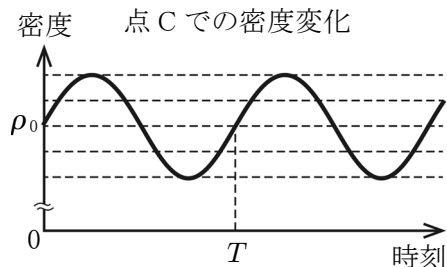
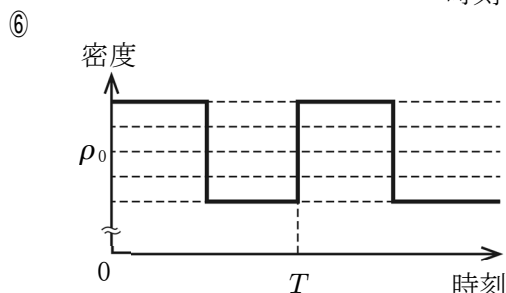
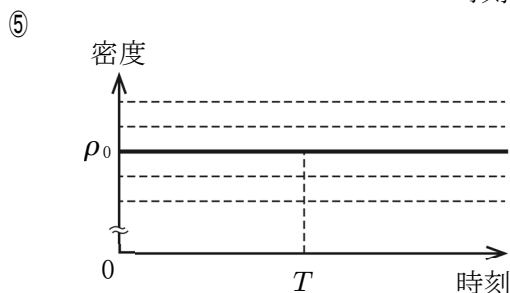
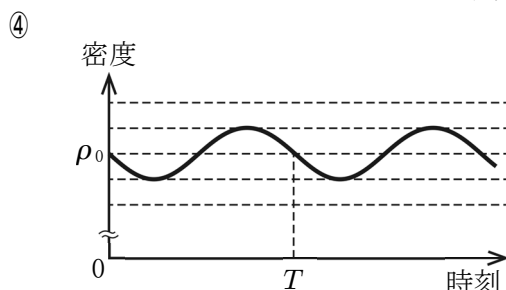
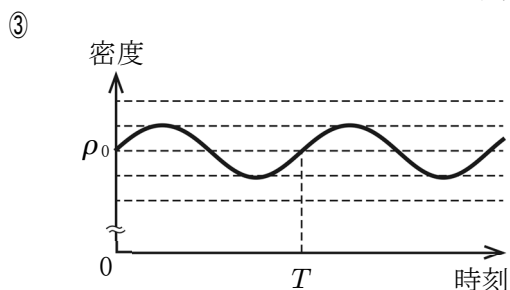
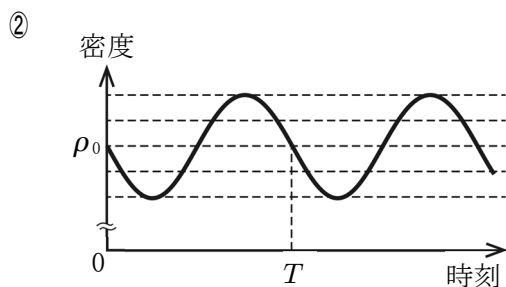
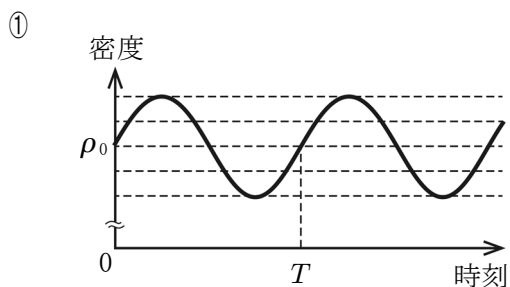


図4



- 問4 図5のように、直交する x 軸、 y 軸を平面上にとり、 x 軸上の点 $A(-a, 0)$ 、点 $B(a, 0)$ に、電気量がともに $+Q$ ($Q > 0$) の点電荷を固定した。 y 軸上の点 $C(0, a)$ における電場(電界)の大きさを E_C 、また電位を V_C とする。このとき、 $\frac{V_C}{E_C}$ はどのように表されるか。最も適切なものを、下のうちから1つ選べ。なお、無限遠を電位の基準とする。

4

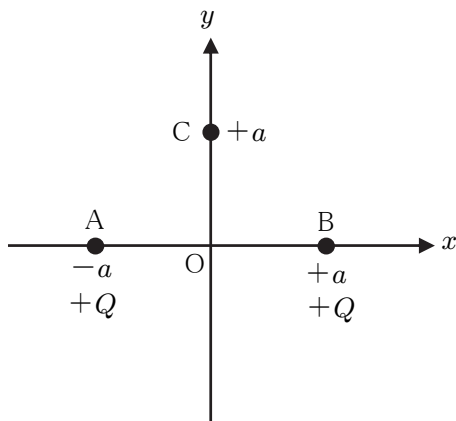


図5

- ① 1 ② $\frac{1}{a}$ ③ $\frac{2}{a}$ ④ $\frac{a}{2}$ ⑤ a ⑥ $2a$

- 問5 ある不安定な原子核が α 崩壊や β 崩壊をするとき、原子核内の中性子の数の変化の説明として最も適切なものを、次のうちから1つ選べ。

5

- ① 中性子の数は α 崩壊では2個減少し、 β 崩壊では1個増加する。
 ② 中性子の数は α 崩壊では2個減少し、 β 崩壊では1個減少する。
 ③ 中性子の数は α 崩壊では3個減少し、 β 崩壊では1個増加する。
 ④ 中性子の数は α 崩壊では3個減少し、 β 崩壊では1個減少する。
 ⑤ 中性子の数は α 崩壊では4個減少し、 β 崩壊では1個増加する。
 ⑥ 中性子の数は α 崩壊では4個減少し、 β 崩壊では1個減少する。

〔Ⅱ〕 次の文章(A・B)を読み、以下の各問いに答えよ。

〔解答番号は 6 ～ 12〕

A 図1のように、水平な地面上の点Pから小球Aを速さ v_0 で鉛直上向きに投げ上げると同時に、点Pの真上の高さ H の位置にある点Qから小球Bを静かに落下させた。なお、小球A、Bは、図2のようにPQ間で衝突するものとし、上向きの速度を正とする。また、重力加速度の大きさを g とし、空気抵抗は無視するものとする。

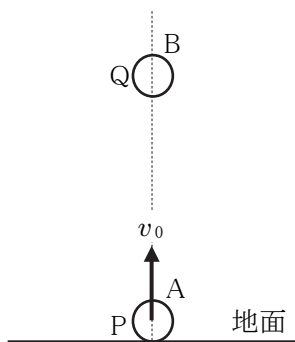


図1

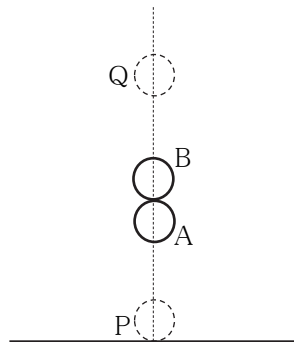
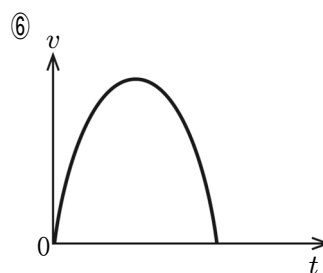
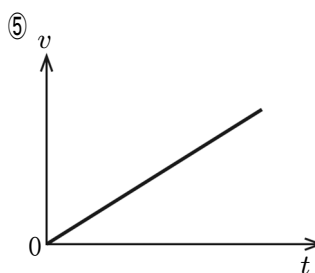
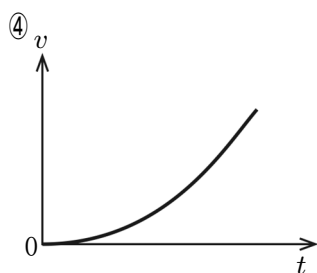
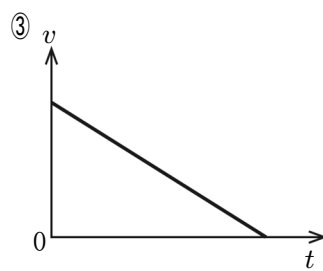
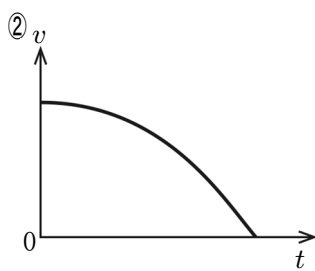
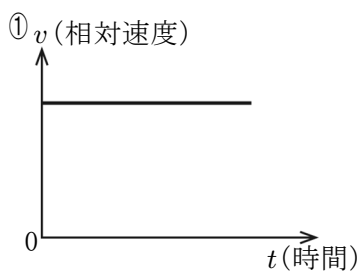


図2

問1 運動の開始から衝突までの間の、小球Bに対する小球Aの相対速度の変化を表すグラフはどうか。最も適切なものを、次のうちから1つ選べ。

6



問2 小球Aと小球Bが運動をはじめてから衝突するまでの時間はいくらか。最も適切なものを、次のうちから1つ選べ。

7

- ① $\frac{H}{v_0}$ ② $\frac{H}{2v_0}$ ③ $\sqrt{\frac{2H}{g}}$ ④ $\frac{2H}{g}$ ⑤ $\frac{v_0}{g}$ ⑥ $\frac{2v_0}{g}$

問3 衝突後、小球Aと小球Bが一体となった。このとき、衝突直後における一体となったものの速度はいくらか。最も適切なものを、次のうちから1つ選べ。なお、小球Aと小球Bの質量は等しいものとする。

8

- ① $-\frac{v_0}{2}$ ② $\frac{v_0}{2}$ ③ $\frac{v_0^2 - 2gH}{2v_0}$
 ④ $\frac{2gH - v_0^2}{2v_0}$ ⑤ $\frac{v_0^2 - 2gH}{v_0}$ ⑥ $\frac{2gH - v_0^2}{v_0}$

問4 小球Aと小球BがPQ間で必ず衝突するための、小球Aの鉛直上向きの速さ v_0 が満たす条件として最も適切なものを、次のうちから1つ選べ。

9

- ① $v_0 > \sqrt{\frac{gH}{2}}$ ② $v_0 < \sqrt{\frac{gH}{2}}$ ③ $v_0 > \sqrt{gH}$
 ④ $v_0 < \sqrt{gH}$ ⑤ $v_0 > \sqrt{2gH}$ ⑥ $v_0 < \sqrt{2gH}$

B 図3のように、質量 M の地球のまわりを半径 r で等速円運動(軌道Aとする)している質量 m の人工衛星がある。軌道A上のP点で、人工衛星を瞬間的に加速させたところ、人工衛星は地球を1つの焦点とする楕円軌道(軌道Bとする)に移った。なお、軌道Bの長半径は $2r$ である。また、万有引力定数を G とする。

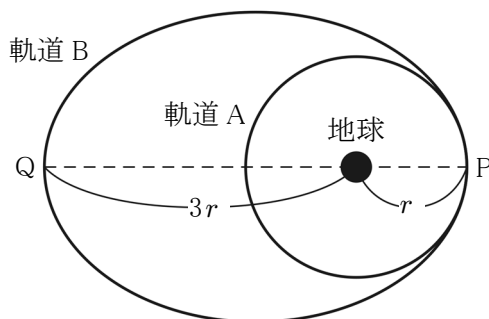


図3

問1 軌道 A, B をまわる人工衛星の周期をそれぞれ T_A , T_B としたとき, (ア) の法則により T_B は T_A の (イ) 倍となる。文中の空欄 (ア), (イ) にあてはまるものの組み合わせとして最も適切なものを, 次のうちから 1 つ選べ。

10

	(ア)	(イ)
①	ケプラーの第 1 法則	$2\sqrt{2}$
②	ケプラーの第 2 法則	$2\sqrt{2}$
③	ケプラーの第 3 法則	$2\sqrt{2}$
④	ケプラーの第 1 法則	$3\sqrt{3}$
⑤	ケプラーの第 2 法則	$3\sqrt{3}$
⑥	ケプラーの第 3 法則	$3\sqrt{3}$

問2 軌道 B に移った後の, 図 3 の P 点 (近日点), Q 点 (遠日点) での人工衛星の速さをそれぞれ v_P , v_Q とする。このとき, v_P , v_Q の間に成り立つ関係式として最も適切なものを, 次のうちから 1 つ選べ。

11

$$\begin{array}{ll}
 \text{①} \quad \begin{cases} v_P = v_Q \\ \frac{1}{2}mv_P^2 - G\frac{Mm}{r} = \frac{1}{2}mv_Q^2 - G\frac{Mm}{3r} \end{cases} & \text{②} \quad \begin{cases} v_P = v_Q \\ \frac{1}{2}mv_P^2 + G\frac{Mm}{r} = \frac{1}{2}mv_Q^2 + G\frac{Mm}{3r} \end{cases} \\
 \text{③} \quad \begin{cases} \frac{1}{2}rv_P = rv_Q \\ \frac{1}{2}mv_P^2 - G\frac{Mm}{r} = \frac{1}{2}mv_Q^2 - G\frac{Mm}{2r} \end{cases} & \text{④} \quad \begin{cases} \frac{1}{2}rv_P = rv_Q \\ \frac{1}{2}mv_P^2 + G\frac{Mm}{r} = \frac{1}{2}mv_Q^2 + G\frac{Mm}{2r} \end{cases} \\
 \text{⑤} \quad \begin{cases} \frac{1}{2}rv_P = \frac{3r}{2}v_Q \\ \frac{1}{2}mv_P^2 - G\frac{Mm}{r} = \frac{1}{2}mv_Q^2 - G\frac{Mm}{3r} \end{cases} & \text{⑥} \quad \begin{cases} \frac{1}{2}rv_P = \frac{3r}{2}v_Q \\ \frac{1}{2}mv_P^2 + G\frac{Mm}{r} = \frac{1}{2}mv_Q^2 + G\frac{Mm}{3r} \end{cases}
 \end{array}$$

問3 軌道 B 上の P 点 (近日点) での速さ v_P は, 軌道 A を等速円運動している人工衛星の速さの何倍か。最も適切なものを, 次のうちから 1 つ選べ。

12

$$\text{①} \quad \frac{2}{3} \quad \text{②} \quad \sqrt{\frac{2}{3}} \quad \text{③} \quad \frac{2}{\sqrt{3}} \quad \text{④} \quad \sqrt{\frac{3}{2}} \quad \text{⑤} \quad \frac{4}{3} \quad \text{⑥} \quad \frac{3}{2}$$

〔Ⅲ〕 次の文章(A・B)を読み、以下の各問いに答えよ。

〔解答番号は 13 ～ 17〕

A 単原子分子の理想気体を容器内に密閉し、図1のように圧力 p と体積 V について状態変化させた。状態 A から状態 B、および状態 C から状態 D は定積変化であり、状態 B から状態 C、および状態 D から状態 A は等温変化である。状態 A の圧力、体積、絶対温度は、それぞれ p , V , T である。また、状態 B での圧力は $2p$, 状態 C での圧力、体積はそれぞれ p , $2V$ である。

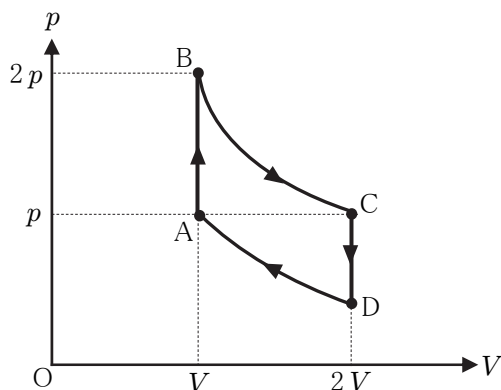


図1

問1 状態 A から状態 B の定積変化において気体の内部エネルギーはいくら変化したか。最も適切なものを、次のうちから1つ選べ。ただし、内部エネルギーが増加した場合を正とする。 13

- ① $-\frac{9}{2}pV$ ② $-\frac{5}{2}pV$ ③ $-\frac{3}{2}pV$ ④ $\frac{3}{2}pV$ ⑤ $\frac{5}{2}pV$ ⑥ $\frac{9}{2}pV$

問2 状態 C から状態 D の定積変化において気体が得た熱量はいくらか。最も適切なものを、次のうちから1つ選べ。ただし、気体が熱量を吸収した場合を正とする。 14

- ① $-\frac{9}{2}pV$ ② $-\frac{5}{2}pV$ ③ $-\frac{3}{2}pV$ ④ $\frac{3}{2}pV$ ⑤ $\frac{5}{2}pV$ ⑥ $\frac{9}{2}pV$

問3 状態変化 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ を1サイクルとした熱機関を考える。状態変化 $B \rightarrow C$ で気体が吸収した熱量を Q_1 ($Q_1 > 0$)、状態変化 $D \rightarrow A$ で気体が放出した熱量を Q_2 ($Q_2 > 0$) とすると、この熱機関の熱効率はどうのように表されるか。最も適切なものを、次のうちから1つ選べ。 15

- ① $e = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1 + \frac{3}{2}pV}$ ② $e = \frac{Q_1 + \frac{3}{2}pV}{Q_1 - Q_2}$ ③ $e = \frac{Q_1 + Q_2}{Q_1 + \frac{3}{2}pV}$
 ④ $e = \frac{Q_1 + \frac{3}{2}pV}{Q_1 + Q_2}$ ⑤ $e = \frac{Q_1 - Q_2}{\frac{3}{2}pV}$ ⑥ $e = \frac{\frac{3}{2}pV}{Q_1 - Q_2 + \frac{3}{2}pV}$

B 図2のように、断面積が一定で内面がなめらかなガラス管の一端を閉じ、他端から水銀を入れて、管内に一定量の理想気体を封じ込めた。この気体と水銀の入ったガラス管において、図2のように水平面とのなす角 θ を 0° から 90° の範囲で自由に変える操作をおこなった。なお、この操作中、ガラス管および水銀に熱の出入りはないものとし、また、水銀蒸気の影響は無視できるものとする。

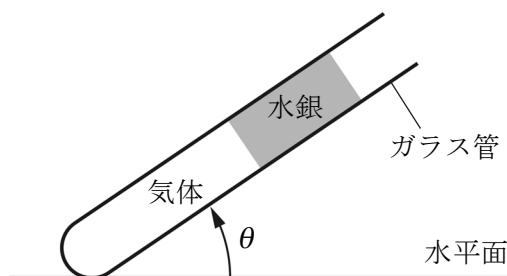
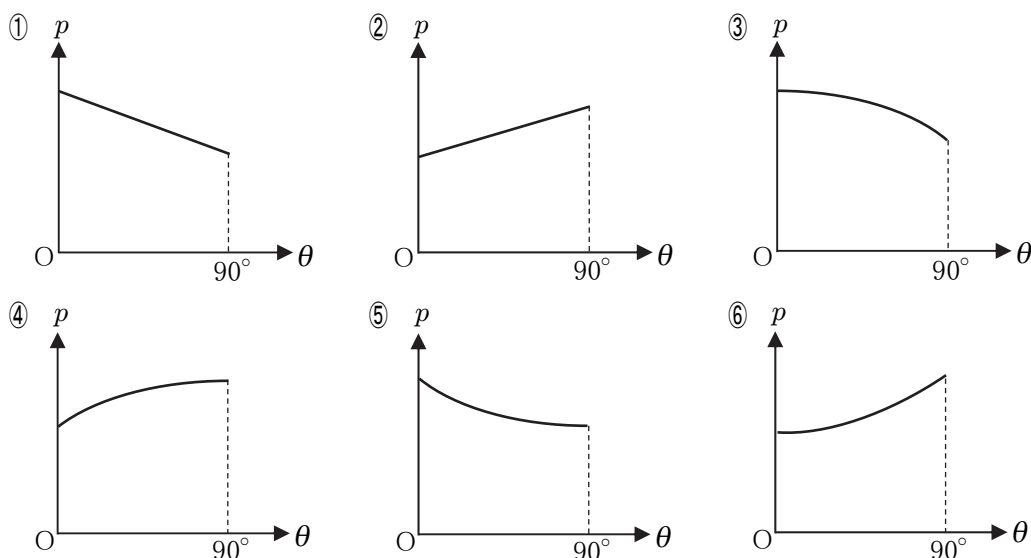


図2

問1 ガラス管と水平面とのなす角 θ をゆっくりと変化させたとき、管内の気体の圧力 p と水平面とのなす角 θ との関係を表すグラフとして最も適切なものを、次のうちから1つ選べ。

16



問2 ガラス管と水平面とのなす角 θ を 0° から 90° までゆっくりと変化させたとき、この間の管内の気体に関する説明として最も適切なものを、次のうちから1つ選べ。

17

- ① 管内の気体は外部に対して正の仕事をし、管内の気体の温度は上昇する。
- ② 管内の気体は外部に対して正の仕事をし、管内の気体の温度は下降する。
- ③ 管内の気体は外部に対して負の仕事をし、管内の気体の温度は上昇する。
- ④ 管内の気体は外部に対して負の仕事をし、管内の気体の温度は下降する。
- ⑤ 管内の気体は外部に対して仕事をせず、管内の気体の温度は上昇も下降もしない。

〔Ⅳ〕 次の文章(A・B)を読み、以下の各問いに答えよ。

〔解答番号は 18 ～ 22 〕

A 図1は、 x 軸上を負の向きに速さ 4.0 m/s で進む正弦波の、時刻 $t=0 \text{ s}$ における位置 $x[\text{m}]$ と媒質の変位 $y[\text{m}]$ の関係を表したグラフである。

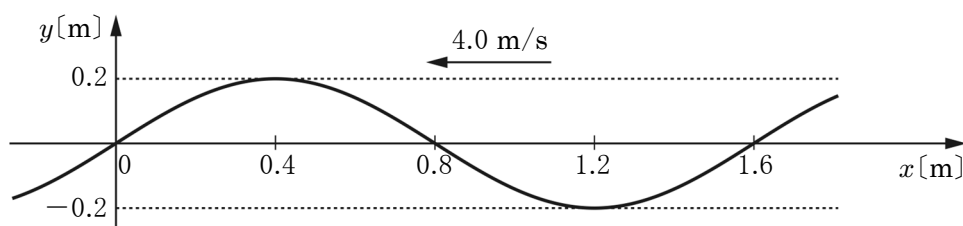


図1

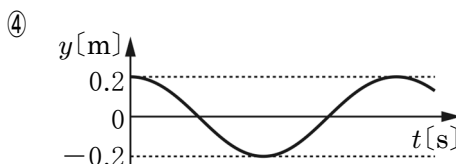
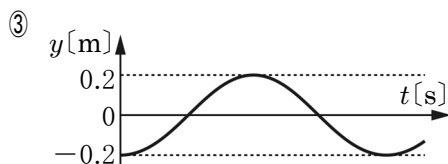
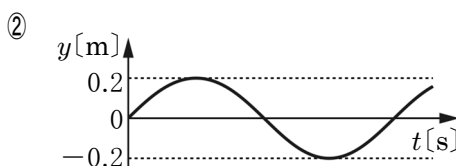
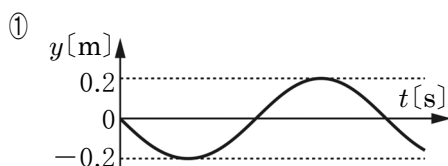
問1 図1で表された正弦波の振幅は(ア) m であり、振動数は(イ) Hz である。文中の空欄(ア)、(イ)にあてはまるものの組み合わせとして最も適切なものを、次のうちから1つ選べ。

18

	(ア)	(イ)
①	0.20	2.5
②	0.20	5.0
③	0.20	7.5
④	0.40	2.5
⑤	0.40	5.0
⑥	0.40	7.5

問2 図1の $x=0.80 \text{ m}$ の位置における時刻 $t[\text{s}]$ と媒質の変位 $y[\text{m}]$ との関係を表すグラフとして最も適切なものを、次のうちから1つ選べ。ただし、グラフは $t>0 \text{ s}$ でのようすを示したものである。

19



問3 図1で表された正弦波の時刻 $t[\text{s}]$ での位置 $x[\text{m}]$ における変位 $y[\text{m}]$ はどのように表されるか。最も適切なものを、次のうちから1つ選べ。

20

- ① $y = 0.20 \sin 5.0 \pi \left(t - \frac{x}{4.0} \right)$ ② $y = 0.20 \sin 5.0 \pi \left(t + \frac{x}{4.0} \right)$ ③ $y = 0.20 \sin 10 \pi \left(t - \frac{x}{4.0} \right)$
- ④ $y = 0.20 \sin 10 \pi \left(t + \frac{x}{4.0} \right)$ ⑤ $y = 0.20 \sin 50 \pi \left(t - \frac{x}{4.0} \right)$ ⑥ $y = 0.20 \sin 50 \pi \left(t + \frac{x}{4.0} \right)$

B 図2は、光波の平面波が屈折率 n_1 の媒質Ⅰと屈折率 n_2 の媒質Ⅱ ($n_1 > n_2$) の境界面で屈折したようすを模式的に表したものであり、光波は媒質Ⅰから媒質Ⅱへ進んでいる。線分 AB は媒質Ⅰと媒質Ⅱとの境界面に斜めに入射する光波の波面の1つである。また、媒質Ⅰと媒質Ⅱの境界面において、光波の入射角を α 、屈折角を β ($\alpha < \beta$) とする。

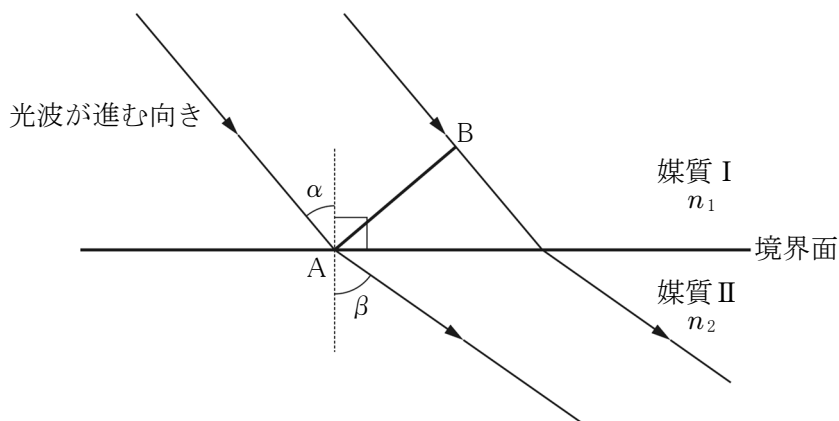


図2

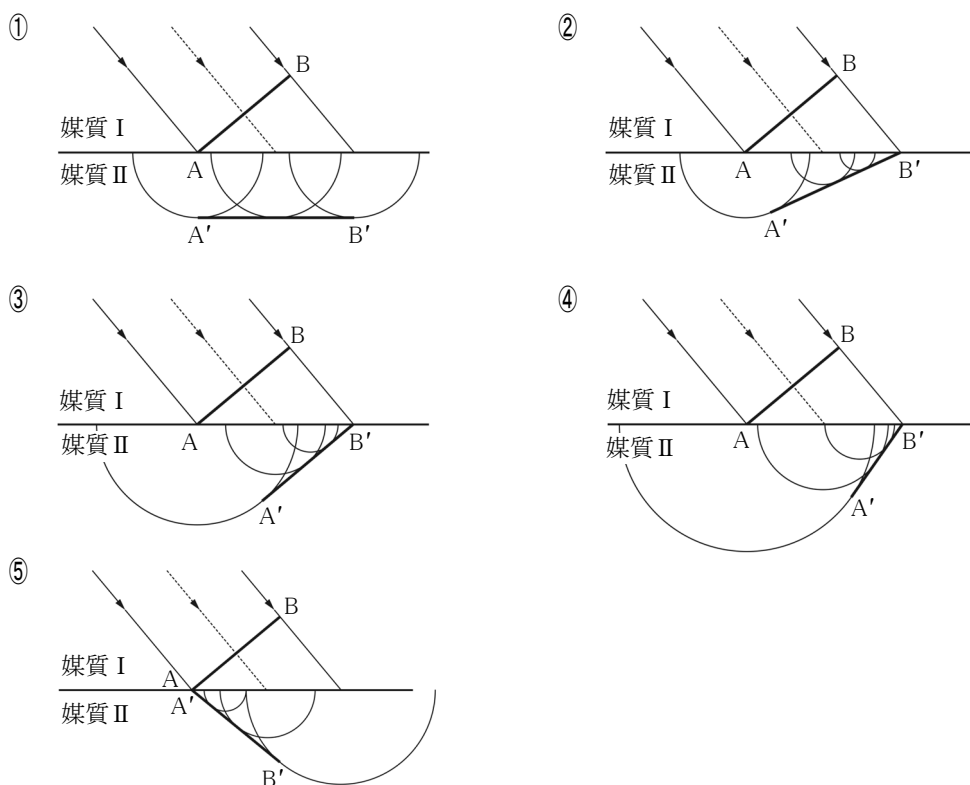
問1 n_1, n_2, α, β の間に成り立つ関係式として最も適切なものを、次のうちから1つ選べ。

21

- ① $n_1 \sin \alpha = n_2 \sin \beta$ ② $n_2 \sin \alpha = n_1 \sin \beta$ ③ $n_1 \cos \alpha = n_2 \cos \beta$
 ④ $n_2 \cos \alpha = n_1 \cos \beta$ ⑤ $n_1 \tan \alpha = n_2 \tan \beta$ ⑥ $n_2 \tan \alpha = n_1 \tan \beta$

問2 媒質Ⅱでの光波の波面の1つを $A'B'$ とする。波面 $A'B'$ のようすを表した図として最も適切なものを、次のうちから1つ選べ。ただし、図中の媒質Ⅱでの半円は、いずれも媒質Ⅰでの波面 AB が進んで媒質Ⅱでの波面 $A'B'$ になるまでの間に発生した素元波を表す。

22



〔V〕 次の文章(A・B)を読み、以下の各問いに答えよ。

〔解答番号は 23 ～ 28 〕

A 図1のように、電気容量が C のコンデンサー C 、抵抗値 R の抵抗 R 、起電力 V の電池 V 、およびスイッチ S を接続した。最初、コンデンサーには電荷は蓄えられておらず、スイッチは開いていた。なお、電池の内部抵抗や導線の抵抗は無視できるものとする。

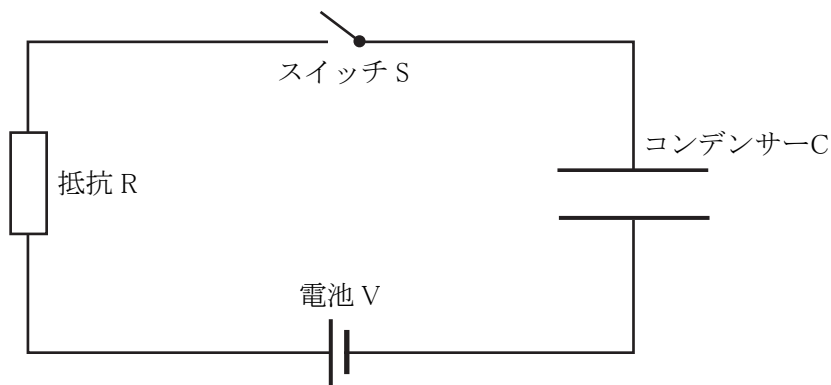


図1

問1 スイッチを閉じた瞬間、回路に流れる電流の大きさは(ア)となり、十分に時間が経過したときの回路に流れる電流の大きさは(イ)となる。文中の空欄(ア)、(イ)にあてはまるものの組み合わせとして最も適切なものを、次のうちから1つ選べ。

23

	(ア)	(イ)
①	0	0
②	0	$\frac{V}{R}$
③	$\frac{V}{R}$	0
④	$\frac{V}{R}$	$\frac{V}{R}$
⑤	$\frac{V}{R+C}$	0
⑥	$\frac{V}{R+C}$	$\frac{V}{R+C}$

問2 スイッチを閉じてから十分に時間が経過したとき、コンデンサーに蓄えられた静電エネルギーの大きさを U 、抵抗で発生したジュール熱の大きさを Q とすると、 $\frac{U}{Q}$ の値はいくらになるか。最も適切なものを、次のうちから1つ選べ。

24

- ① $\frac{1}{3}$ ② $\frac{1}{2}$ ③ 1 ④ 2 ⑤ 3 ⑥ 4

問3 スイッチを閉じてから十分に時間が経過した後、再びスイッチを開いた。この状態で、図2のように、コンデンサーの極板間に比誘電率 $\epsilon_r (\epsilon_r > 1)$ の誘電体をゆっくりと手で挿入した。このとき、挿入の前後でコンデンサーに蓄えられた静電エネルギーは(ア) $\times \frac{1}{2} CV^2$ だけ減少した。手は仕事を(イ)ことになる。なお、挿入した誘電体の大きさはコンデンサーの極板間の体積と同じとする。文中の空欄(ア)、(イ)にあてはまるものの組み合わせとして最も適切なものを、下のうちから1つ選べ。

25

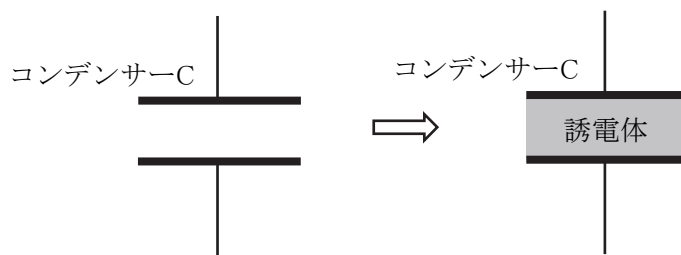


図2

	(ア)	(イ)
①	$\frac{1}{\epsilon_r}$	した
②	$\frac{1}{\epsilon_r}$	された
③	$\frac{\epsilon_r - 1}{\epsilon_r}$	した
④	$\frac{\epsilon_r - 1}{\epsilon_r}$	された
⑤	$\frac{\epsilon_r}{\epsilon_r - 1}$	した
⑥	$\frac{\epsilon_r}{\epsilon_r - 1}$	された

B 図3のように， xy 平面上に無限に長い直線状の導線 A が y 軸に沿って置かれている。この導線に y 軸の正の向きに大きさ I の直流電流を流した。

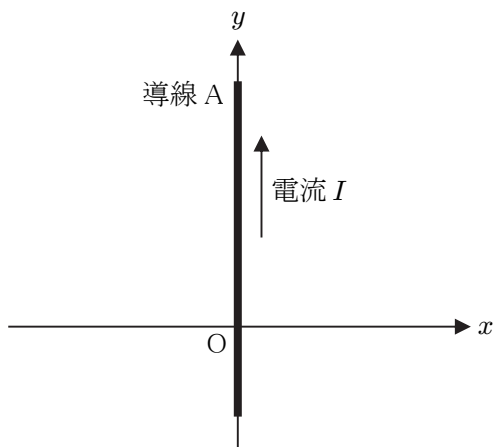


図3

問1 導線から x 軸の正の向きに距離 a だけ離れた位置での磁場(磁界)の大きさは(ア)であり，その向きは紙面に対して垂直で紙面の(イ)の向きである。文中の空欄(ア)，(イ)にあてはまるものの組み合わせとして最も適切なものを，次のうちから1つ選べ。

26

	(ア)	(イ)
①	$\frac{I}{2\pi a}$	表から裏
②	$\frac{I}{2\pi a}$	裏から表
③	$\frac{I}{2a}$	表から裏
④	$\frac{I}{2a}$	裏から表
⑤	$\frac{aI}{2\pi}$	表から裏
⑥	$\frac{aI}{2\pi}$	裏から表

図4のように、 y 軸に加えて x 軸に沿っても無限に長い直線状の導線 B を置き、導線 A には y 軸の正の向きに大きさ I の直流電流を流し、導線 B には x 軸の正の向きに大きさ $2I$ の直流電流を流した。

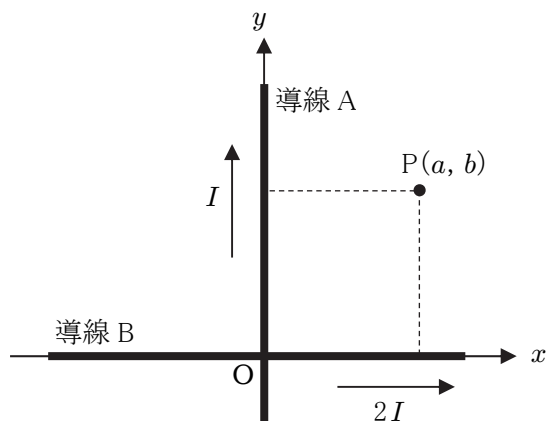


図 4

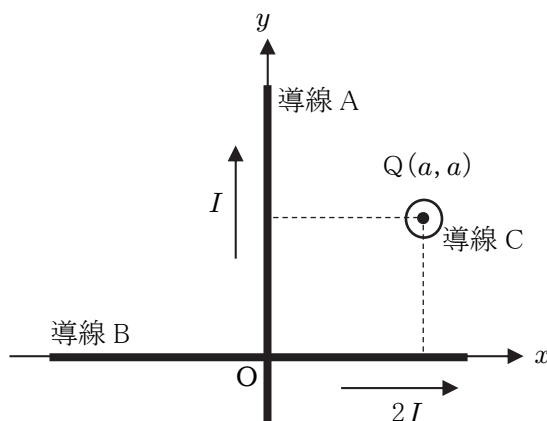


図 5

問2 導線 A、導線 B に流れる電流による点 $P(a, b)$ ($a > 0, b > 0$) での磁場(磁界)が 0(ゼロ)となるための a, b が満たすべき条件はどのようになるか。最も適切なものを、次のうちから 1 つ選べ。

27

- ① $b = \frac{1}{4}a$ ② $b = \frac{1}{3}a$ ③ $b = \frac{1}{2}a$
 ④ $b = a$ ⑤ $b = 2a$ ⑥ $b = 3a$

図5のように、 xy 平面上の点 $Q(a, a)$ に紙面に対して垂直になるように無限に長い直線状の導線 C を置き、大きさ I の直流電流を紙面の裏から表の向きに流した。

問3 導線 A、導線 B を流れる電流がつくる磁場(磁界)によって、導線 C の点 Q 部分を流れる電流が受ける力の向きについて最も適切なものを、次のうちから 1 つ選べ。

28

- ① 導線 C の点 Q 部分を流れる電流は力を受けない。
 ② 導線 C の点 Q 部分を流れる電流は、 x 軸の正の向きに力を受ける。
 ③ 導線 C の点 Q 部分を流れる電流は、 x 軸の負の向きに力を受ける。
 ④ 導線 C の点 Q 部分を流れる電流は、 y 軸の正の向きに力を受ける。
 ⑤ 導線 C の点 Q 部分を流れる電流は、 y 軸の負の向きに力を受ける。
 ⑥ 導線 C の点 Q 部分を流れる電流は、斜め左下の向き(Q から O の向き)に力を受ける。