

2022年度
一般選抜 一期 試験問題

選 択

看護学科

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なさい。
- 3 国語（国語総合）と理科（生物、化学、物理のうち1科目）を受験しなさい。
(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。

国語総合

〔一〕 次の文章を読み、後の問いに答えよ。

かつて福沢諭吉は「文明論之概略」のなかで次のようなことを書いていた。近年の日本政府は十分な成果をあげていない。政府の役人も行政府の中心人物もきわめて優秀なのに政府は成果をあげられない。その原因はどこにあるのか。その理由は、「多勢」の「衆論」、つまり大衆世論に従うほかないからだ。ある政策がまずいとわかっていても世論に従うほかない。役人もすぐに衆論に追従してしまふ。衆論がどのように形成されるのかはよくわからないが、衆論の向かうところ天下に敵なしであり、それは一国の政策を左右する力をもっている。だから、行政がうまくいかないのは、政府の役人の罪というより衆論の罪であり、まず衆論の非を正すことこそが天下の急ムである、と。

さらに次のようにもいっている。衆論の非を多少なりとも正すことのできるのは学者であるが、今日の学者はその本分を忘れて世間を走り回り、役人に利用されて目前の利害にばかり関心をよせ、品格を失っているものもいる。学者たるもの、目前の問題よりも、将来を見通せる大きな文明論にたつて衆論の方向を改めさせるべきである。政府を批判するよりも、衆論の非を改める方が大事である。〔1〕

書かれたのは1875（明治8）年だが、このような一節を読むと、150年ほどの年月を一気に飛び越してしまうような気にもなる。ここで福沢のいう「学者」を広い意味での知識人層、つまりマスメディア、ジャーナリズム、評論家まで含めて理解すれば、今日の知識人層にも耳の痛い話であろう。まだ民主主義などというものが明確な姿を現していない近代日本の端シヨにあつて、福沢は、多数を^②持んで政治に影響を与える大衆世論のもつ力とその危険を十分に察知していたわけである。〔2〕

〈中 略〉

私は、「民主主義の根本原理は国民主権にあり」というこの疑い得ない命題に対して、ずっとある疑いの念を持つてきた。〔3〕

きわめて単純な事実から述べれば、今日の多くの国で採用されている議院内閣制は、すでにこの民主主義の原則から逸脱している。国民が選出するのは議会の議員と政党である。議会では多数政党の党首が通常は首相となる。これは大統領のような、直接選挙による選出とは一線を画している。代表を選ぶにせよ、政策を決定するにせよ、議会（したがって議員）が決定的な役割を担うのである。〔4〕

念のためにいっておけば、この面倒な間接的方式は、**I** 「民主主義の原則からの逸脱」というよりも、「民主主義の暴走への歯止め」とみなされてきた。この場合の「民主主義の暴走」とは、国民世論にしばしば見られる情緒的な動揺や、過度に短期的で短^⑤ラク的な反応によって政治が翻^④弄されることである。〔5〕

⑤ タン的にいえば、世論は、安定した常識に支えられた「パブリック・オピニオン」であることはまわれ、**II**、その時々々の情緒や社会の雰囲気（つまり「空気」）に左右される「マス・センテイメント」へと流されるのである。**III**、この不安定な「世論」が国民の意志つまり「民意」とみなされ、その結果、民主主義は世論による政治ということになる。

議院内閣制とは、**IV** この意味での国民主権の民主主義を部分的に抑制しようとするものであった。**V**、英国人にとって英国の政治体制は何かと問えば、主権者は王であり、政治体制は議会主

義だと答えるであろう。議会でその討論こそが決定的な意味をもっており、民主主義はせいぜい選挙制度のうちに組み込まれている。

近年の英国の風潮も多少変化してきているとしても、君主制と議会主義への強いこだわりは、「国民主権としての民主主義」への警戒感に発するものであった。これが、世界でもっとも早く近代的政治体制を作りあげた国なのである。大衆世論の一时的な情緒やある種のセン動^④によって政治が動揺することを防ぐというわけである。

ついでにいえば、米国の場合には、事実上の直接民主主義である大統領制と間接民主主義である議会制に分割され、さらに議会は上院、下院に分割され、また政府も連邦政府と州政府に分割されている。分割されるものは何かといえば「権力」である。分割された権力が拮抗^⑤しあい、均衡を保つのが、本来の米国の政治体制である。

このことは、国民主権という観念に対していささかの疑念を持たせるに十分であろう。というのも、「主権」とは、絶対的な権力に他ならないからである。君主主権とは君主が絶対的権力をもつ政治である。これはわかりやすい。では国民主権とは何であろうか。「国民」が絶対的権力をもつ政治である。では「国民」とは何か。こうなると話はややこしくなる。「国民」という実体はどこにも存在しないからだ。それは、実際には、多様な利益集団であり、様々な思想やイデオロギーの寄せ集めであり、知識も関心も生活もまったく違った人々の集合体に過ぎない。そこでやむをえず「世論」なるものを「国民の意志」とみなすことにしたとしても、問題は、それに絶対的な権力を付与した点にある。「主権」という概念が問題なのである。

もちろん、政治思想史の文脈にたちかえれば、国民主権は、絶対主義体制を打ち壊し、政府の正統性の源泉を国民に求めるものであった。ここには、たとえばフランス革命の歴史的経緯があり、また一定の思想的意味もあった。

しかし、今日、われわれは一つ一つの政策の妥当性まで「世論」の法廷に引きずりだし、ほとんど1カ月ごとに内閣の妥当性を「世論」の評価にかける。ところがその世論はしばしば「空気」によって左右される。それが「主権」の表明だとすれば、主権とは何とも移りやすく危なっかしいものというほかない。絶対主義の主権が危なっかしいのであれば、国民の主権もまた危ういものなのである。

にもかかわらず、「国民主権の民主主義」は、この危なっかしい主権にその全体重をかけており、主権は絶対的なので、その正統性について誰も□を唱えることができない。私には、絶対主義的な主権にせよ、民主主義的な主権にせよ、「主権」概念こそが、とてつもない危険なものを内包しているように思われる。

では「国民主権としての民主主義」とは異なった民主主義の理解はありえないのだろうか。ありうる。というより、実にシンプルなもので、それはあくまで政治的意思決定のプロセスとして民主主義を理解することだ。「手続きとしての民主主義」である。論議を尽くしたうえでの投票による意思決定という手続きである。

そしてある程度有意義な議論が可能となるためには、限定された代表者による集会が不可欠になる。これが議会主義であり、代表者を選ぶのが普通選挙であって、この手続き全体の妥当性が民主主義と呼ばれるものなのである。

議会主義にせよ、議院内閣制にせよ、こういう発想に基づくものであった。したがって、議院内閣制は、あくまで、民意や世論という「主権」からは距離をとるものであり、そこにこそ、「手続きとしての民主主義」の意味がある。

デモクラシー、つまり「民衆（デモス）の支配（クラティア）」は日本では「民主主義」と訳され、「主義」としての思想的な意義を与えられてきた。それは、ひとつの理念であり理想を実現する運動であった。この運動の目指すところは「民意の実現」にあった。だから、政治がうまくいかないのは、政治が民意を無視しているからだ、ということになる。いいかえれば、民意を実現しさえすれば政治はうまくゆく、という。こういう理解がいつのまにか定着してしまった。

私にはとてもそうだとは思えない。今日の政治の混乱は、将来へ向けた日本の方向がまったく見えなからである。将来像についてのある程度の共通理解が国民の間であればよいが、それがまったく失われている。しかもそれは、どうやら日本だけのことではない。グローバリズム、経済成長主義、覇権安定による国際秩序、経済と環境の両立、リベラルな正義などといった従来の価値観や方法が、世界中でもはや信頼を失っている。

むしろそんな大問題について「民意」がそれなりの答えを出せるはずもない。だから目先の、被害者や加害者が分かりやすい、しかも「民意」がすぐに反応しやすい論点へと政治は流されてゆく。

福沢流に言えば、将来を見渡せる大きな文明論が必要なのであり、それを行うのは学者、すなわちジャーナリズムも含めた知識人層の課題であろう。福沢は、この知識人層が大衆世論（社会の空気）に迎合していることを強く難じた。知識人層は、民意の動きを読み、同調するのではなく、逆にそれに抗しつつ、それを動かしてゆくものだ、というのである。150年前の福沢の主張は、今日ますます新たな意味を持っているのではなからうか。

（佐伯啓思『朝日新聞』）

問一 傍線部⑦～⑩と同じ漢字を使うものを、次の各群の①～④のカタカナ部分のうちから、それぞれ一つずつ選べ。

〔解答番号は①～⑤〕

㊦ 急ム

1

- ① 君の主張はム盾している
- ② 事ム処理で忙しい月末
- ③ ム謀な運転は危ない
- ④ 五里ム中で途方に暮れた

㊧ 端シヨ

2

- ① お花見の場シヨを確保する
- ② 彼はシヨ民的な人柄だ
- ③ 由シヨ正しい家柄に生まれる
- ④ シヨ行無常の響きあり

㊨ 短ラク

3

- ① すぐに連ラクしてください
- ② 今度の試合はラク勝だ
- ③ 田舎でラク農を営む
- ④ 失敗してもラク胆するな

- ⑤ タン
的
- ④
- ① タン 純明快な説明
② タン 生日おめでとこう
③ 彼は冷タン 性格だ
④ タン 午の節句を祝う

- ⑥ セン
動
- ⑤
- ① 担任のセン 生の指導
② セン 風機の風にあたる
③ セン 導車の後ろにつく
④ 就職の幹セン をする

問二 傍線部①～⑤の漢字の読みとして、一つだけ間違っているものがある。それを、①～⑤のうちから一つ選べ。

〔解答番号は 6〕

問三 次にあげる文は、本文中から抜き出したものである。戻すべき箇所を、後掲の①～⑤（本文中の〔1〕～〔5〕）のうちから一つ選べ。

〔解答番号は 7〕

文Ⅱ いやもう少し正確に述べれば、この根本原則の解釈の仕方についてである。

- ① 〔1〕 ② 〔2〕 ③ 〔3〕 ④ 〔4〕 ⑤ 〔5〕

問四 傍線部A「福沢諭吉」の著書を、次の①～⑤のうちから一つ選べ。〔解答番号は 8〕

- ① 西洋道中膝栗毛 ② 小説神髓 ③ 金色夜叉
④ 内部生命論 ⑤ 学問のすすめ

問五 傍線部B「あげられない」の文法的な説明として最も適切なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。〔解答番号は 9〕

- ① 上一段活用の「あげる」という動詞に、「れる」という受け身の助動詞と「ない」という打消しの形容詞の語尾がついたもの。
② 下一段活用の「あげる」という動詞に、「られる」という可能の助動詞と「ない」という打消しの助動詞がついたもの。
③ 五段活用の「あげる」という動詞に、「れる」という自発助動詞と「ない」という打消しの形容詞の語尾がついたもの。
④ 四段活用の「あげる」という動詞に、「られる」という尊敬の助動詞と「ない」という打消しの助動詞がついたもの。
⑤ 下二段活用の「あげる」という動詞に、「れる」という受け身の助動詞と「ない」という打消しの形容詞の語尾がついたもの。

問六 傍線部C「よくわからない」の主語は誰か。(誰がわからないのか) 最も適切なものを、次の①～⑤のうちから一人選べ。 [解答番号は 10]

- ① 福沢
- ② 筆者
- ③ 政府の役人
- ④ 行政府の中心人物
- ⑤ 大衆

問七 空欄 I ～ V に入れるのに最も適切な語の組み合わせを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 [解答番号は 11]

- | | | | | | |
|---|--------|---------|----------|---------|--------|
| ① | I たとえば | II まさに | III そして | IV しばしば | V もともと |
| ② | I まさに | II そして | III しばしば | IV もともと | V たとえば |
| ③ | I そして | II たとえば | III もともと | IV しばしば | V まさに |
| ④ | I もともと | II しばしば | III そして | IV まさに | V たとえば |
| ⑤ | I しばしば | II もともと | III まさに | IV たとえば | V そして |

問八 傍線部Dにある空欄□に入れるのに最も適切な漢字一字を、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 [解答番号は 12]

- ① 念
- ② 異
- ③ 意
- ④ 非
- ⑤ 是

問九 本文の内容に最も合うものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 [解答番号は 13]

- ① 「行政がうまくいかないのは、役人の罪だ」と福沢は、かつて考えていた。
- ② 「民主主義の根本原理は国民主権にあり」という命題は疑いえない真理だ。
- ③ 民意を実現しさえすれば、政治はうまくゆくというのは理の当然である。
- ④ ジャーナリズムも含めた知識人層は、民意の動きを読み、同調すべきだ。
- ⑤ 「国民主権としての民主主義」とは異なった民主主義の理解はありえる。

(二) 次の文章を読み、後の問いに答えよ。

鎖国時代に海外発展ということはあり得ないはずである。ところが、ここに鎖国政策によってゆがめられた涙の海外発展とでもいうべきものがある。それは漂流である。徳川幕府では、日本で造る船の大きさを制限して、遠洋には出られないようにした。I が、外地へ漂着した時、言葉は通じなくても、一本柱の船の絵をかいて示せば、日本人だとわかつたそうである。ところで、この一本柱の帆船は、ちよつとした暴風にでも遭うと、忽ち、遠洋に吹き流されてしまう。一とたび II しはじめた日本の船は潮流のまにまに、風の向うがままに、東西南北に無軌道、無計画に流れて行つた。ただ頼りにするのはおみくじ^Bによつて、大神宮の神勅をうかがい奉ることだけだつた。それらの中には、波に吞まれて、永久に消息を絶つたものが少なくなろう。なかには、ふしぎにも、III を免れた船もいくつかあつて、名も知らぬ異国に漂着した。また、洋上に漂つているところを外国船に救助してもらつたのもあつた。その上に幸運に恵まれた漂流民の幾組か、何人かは外国の人人の親切や外交政策から祖国へ送り還えされた。だが、それらの外に、無人島に IV して、そのまま故郷の人人に連絡もとれず、漂着地に露と消えたものもある。漂着地の土人の奴隷となつて、蛮地に生涯を送つたものもどれだけあつた

これは、徳川幕府の鎖国前のことであつたが、X だつた。

〈中 略〉

江戸鎖国時代といえども長崎の港を通じて、中国船やオランダ船から、諸外国の新知識が、少なからず輸入された。江戸時代の蘭学者といわれる人人の間には相当に高い西洋流の学問や技術が入っている。ところが、それらの新知識の中で、海外地理に関する限り、鎖国日本の学者たちには、何んとしても、現地につき、実証によつて、ものやことの真疑を確かめることができなかつた。この点になると、まことに偶然のことながら、漂流民の独り舞台だつたといつてもよい。

素朴ながら、漂流記のどれをとつて見ても彼らが漂泊した外地諸国における彼らの体験や見聞はなまなましい資料である。

北地に漂流したものは、昼夜ともに明るく、日は南に見えても、殆ど山の嶺をすれすれにしか見えず、夜になつても、日の影がないだけだという、半年昼、半年夜のいわゆる夜国を体験した。また寒気のため、土をとることができず、土のかわりに、もつぱら牛糞を用いて、食物用の白を作つたり、住居の屋根や、まわりに牛糞をぬつて、すきま風をふせぐ生活様式なども北方へ漂流した人人の眼で見た報告であつた。

南に流れた人人の中には、林をなす大木が、陸地にはなく、二・三尋(注)もあろうという水底から、沿海数里をめぐつて、幾万株と数知れず繁つている珍しい光景の中へ船を乗り入れたものもある。また、山野を耕すに、尖つた棒で、地を突き、その穴に稲をまき、土をかぶせるだけで、こやしもしない、そのまましておけば実つて、それを穂だけ抜きとるといふ原始的農法を見て来たのも南方へ流れた漂流民であつた。

自然地理観察からはじまつて、世界各地の珍らしい動物、植物の観察、人間の種類、そして、その各地における生活の様式について、着ている衣服、食つている食物、住んでいる家居等風俗や習慣などを加えて、いわゆる人文地理的体験と見聞が、詳しく伝えられた。そればかりではない。更に前進して、集落の形態や、社会構造や、商業や工業、鉱業の世界各地における経済現象の特色を観察し、政治形態の批判へまで達しようとしたものもある。

鎖国政策によつて、その実証を厳に鎖された海外事情、海外地理の研究は、はからずも、九死に一生を得たわが漂流民たちによつて、わずかに、実証の機会を与えられたわけである。

漂流民たちの伝えた体験的海外地理知識は日本の地理学史の上に、どうしても、一席を設けてやらねばなるまい。

(鮎沢信太郎『漂流』)

(注) 尋＝古代の中国や日本で使われた長さの単位。一尋は約1・8 m。

問一 傍線部Aの意味として最も適切なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。〔解答番号は14〕

- ① 言うことが可能なもの
- ② 言うのが適当なもの
- ③ 言わなければならぬもの
- ④ 言う予定になつていているもの
- ⑤ 世間一般で言われるもの

問二 空欄 I Ⅴに入れるのに最も適切な語を、次の①～⑤のうちからそれぞれ一つずつ選べ。(選択肢重複使用不可) [解答番号は I 15、II 16、III 17、IV 18、V 19]

- ① 沈没 ② 土着 ③ 漂流 ④ 漂着 ⑤ 漂流

問三 傍線部Bの理由として最も適切なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 [解答番号は 20]

① 一本柱の帆船は、簡素を尊ぶ日本の美意識の象徴で、海外でもそれは高く評価されていて有名なことから。

② 幕府の命令で一本柱の外洋航海に適さない船しか作ることを許されておらず、その形の船が海外の人々の初めて見るものだったから。

③ 当時の日本の造船技術では一本柱の船しか作ることができず、それが日本の船だと海外の人々が知っていたから。

④ 以前にもたびたび日本人が漂着していたから、船足を速くするために柱を一本にした日本の船は海外で評判だったから。

⑤ 外洋を航海できないように小さな一本柱の船しか許されておらず、その形の船は日本の船の特徴になっていたから。

問四 傍線部Cの「露と」の意味として最も適切なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 [解答番号は 21]

- ① 露になるために ② 露よりもはやく ③ 露とも知らず
④ 露のように ⑤ 露とともに

問五 傍線部Dの理由として最も不適切なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 [解答番号は 22]

- ① 漂着した島の原住民たちに助けられたから。
② 漂着した島が南方にあり、暖かったから。
③ 漂着した島のまわりに魚介類がいたから。
④ 持っていた米を食べることができたから。
⑤ 野生の粟を育てて食べられるようにしたから。

問六 空欄 X に入れるのに最も適切なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 [解答番号は 23]

- ① 漂流による必然の土着 ② 漂着による当然の移民
③ 漂流による偶然の植民 ④ 漂着による蓋然の侵略
⑤ 漂流による民族の発展

問七 傍線部Eのように漢数字の九と一を組み合わせた諺(慣用句)に「九□の一毛」がある。「取るに足らない小さなこと」という意味になる。この空欄に当てはまる動物として最も適切なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 [解答番号は 24]

- ① 馬 ② 牛 ③ 龍 ④ 猿 ⑤ 狐

〔三〕 次の文章を読み、後の問いに答えよ。

手品というものは、余り沢山見ると下らなくなるが、一つ二つ見るのは面白いものだ。むかし、備前少将光政が、旅稼ぎをする手品師の岡山の城下に来たのを召し出して、手品を見た事があった。

一体大名や華族などというものは、家老や家扶たちの手で、始終上手な手品を見せつけられているものだが、備前少将は案外眼の明るい大名だったので、用人達もこの人の前では、

「二二が六。」

と手品の算盤球を弾いて見せる訳にはいかなかった。で、少将は一度手品というものが見たくてたまらなかつたのだ。

手品師は恐る恐る御前へ出た。夏蜜柑のような痘痕面をした少将の後には、婦人のような熊沢蕃山や、津田左源太などが畏まっていたが、手品師の眼には顔の見さかいなどは少しもつかなかった。多勢の顔が風呂敷包みのように一かたまりになって動いた。

手品師は小手調べに二つ三つ器用な手品を見せた。それから金魚釣といって居合わせた小姓の懐中から、金魚を釣り出そうという自慢の芸に取りかかった。

小姓は気味を悪がって、小さな襟を掻き合わせたりした。手品師はさつと釣針を投げて、勢よく小姓の襟先を掠めて、それを引き上げたが、釣針の先には何もかかっていなかった。

手品師は慌てて、二度三度同じ事を繰り返したが、その都度手先が段々そそっかしくなるばかりで、金魚は少しも釣れなかった。そして終いには金魚の代りに小姓の前髪を釣り上げた。小姓は鮎のように泳ぐ手附をした。それを見て一座は声を揚げて笑った。

手品師は真赤になって畳の上に這いつくばった。額からは脂汗がたらたらと流れた。

「これまで一度だって仕損じた事のない手品なのでござりますが、今日はまた散々の不首尾で、お詫びの申し上げようもござりませぬ。」手品師は子供の手のひらでべそをかく蟬のような声を出した。「私の考えますには、このお座敷には人並秀れた偉い御器量のお方が居られますので、それでどうも手品が段取よく運ばないかのよう存じられまする。」

備前少将はそれを聞くと、にやりと軽く笑った。後の方では蕃山と左源太とが肚のなかで領いたらしかった。

手品師め。手品には失敗したが、巧い事を言ったもので、少将と蕃山と左源太とは、各自肚のなかでは、「その偉い器量人は多分Ⅰだな。」と思っただけだった。この人達にだってⅡは相当にあったものだ。金魚は釣れなかったが、手品師は素晴らしい物をⅢ釣り上げている。

(薄田泣菫『茶話』)

問一 傍線部Aの理由説明として最も適切なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

〔解答番号は25〕

- ① 偉い人たちの前で失敗してはいけないと緊張していたから。
- ② 備前少将の痘痕面を正面から見るのがとても怖かったから。
- ③ 何度も手品を見ている少将に、種を見破られると思ったから。
- ④ 一番得意な自慢の手品を披露しようと意気込んでいたから。
- ⑤ 脂汗が出るほど体調が悪いことをなんとか隠そうとしたから。

問二 傍線部Bは何を指すのか。最も適切なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① 小姓
- ② 襟先
- ③ 金魚
- ④ 釣針
- ⑤ 前髪

〔解答番号は 26 〕

問三 空欄 I に入れるのに最も適切なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① 少将
- ② 蕃山
- ③ 左源太
- ④ 手品師
- ⑤ 自分

〔解答番号は 27 〕

問四 空欄 II に入れるのに最も適切なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① 失敗
- ② 諧謔
- ③ 自惚れ
- ④ 忖度
- ⑤ 謙遜

〔解答番号は 28 〕

問五 空欄 III に入れるのに最も適切なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① 一体
- ② 一つ二つ
- ③ 二度三度
- ④ 三つ
- ⑤ 二二が六

〔解答番号は 29 〕

生 物 (生物基礎・生物)

〔 I 〕 次の文は、遺伝物質の構造に関するものである。以下の各問いに答えよ。

〔解答番号 1 ~ 9〕

遺伝子の本体は DNA であり、生物は DNA に遺伝情報を保存している。DNA は核酸ⁱという物質の一種であり、(ア) という構成単位が多数結合した物質である。DNA の (ア) は、(イ) とデオキシリボース、塩基の 3 つの物質からなるが、塩基はアデニン (A)、チミン (T)、グアニン (G)、シトシン (C) の 4 種類が存在する。DNA では、このような (ア) が多数鎖状に結合したものが 2 本あり、それらが塩基同士の水素結合でつながってはしご状になっている。

DNA は細胞が分裂する際に、同じものが合成されて娘細胞に均等に分配される。複製された DNA では、もとの DNA から 1 本の鎖をそのまま受け継いでおり、このような複製を半保存的複製^{iv}という。DNA の複製では、まず、(ウ) によって DNA の二重らせんがほどかれたところにプライマーが合成される。そして、プライマーが完成すると (エ) によって DNA が伸長される^{vi}。

問 1 文中の (ア)、(イ) に適する語句を、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下の語群から選んで番号で答えよ。 1

- | | | |
|------------|------------|-----------|
| a. ヌクレオソーム | b. クロマチン線維 | c. ヌクレオチド |
| d. 塩酸 | e. 酢酸 | f. リン酸 |

- | | | | |
|------------|-------|-------|-------|
| 【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 2 下線部 i に関して、同じく核酸である RNA には、その働きによって特別な呼び方をされるものがある。それらについて説明した次の a ~ f の文のうち正しいものを 2 つ選び、その 2 つを含むものを下の語群から選んで番号で答えよ。 2

- a. DNA の遺伝情報を転写して合成された RNA を rRNA という。
- b. 特定のアミノ酸と結合し、リボソームに運搬する RNA を rRNA という。
- c. タンパク質と共にリボソームを形成する RNA を rRNA という。
- d. DNA の遺伝情報を転写して合成された RNA を mRNA という。
- e. 特定のアミノ酸と結合し、リボソームに運搬する RNA を mRNA という。
- f. タンパク質と共にリボソームを形成する RNA を mRNA という。

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

問3 下線部iiに関して、4種類の塩基について説明した次のa～fの文のうち正しいものを2つ選び、その2つを含むものを下の語群から選んで番号で答えよ。

3

- a. Aと特異的に結合するのはTである。
- b. Aと特異的に結合するのはGである。
- c. Aと特異的に結合するのはCである。
- d. ピリミジン塩基はTとAである。
- e. ピリミジン塩基はTとGである。
- f. ピリミジン塩基はTとCである。

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

問4 下線部iiiに関して、結合して対になった塩基を塩基対という。隣り合う塩基対の距離は0.34 nmである。あるDNAの塩基対が 3×10^8 個の塩基対からできていたとすると、このDNAの長さはおよそ何mか。最も近いものを下の語群から選んで番号で答えよ。ただし、 $1 \text{ m} = 10^9 \text{ nm}$ である。

4

【語群】 ① 0.005 m ② 0.01 m ③ 0.05 m ④ 0.1 m
 ⑤ 0.5 m ⑥ 1 m ⑦ 5 m ⑧ 10 m

問5 下線部ivに関して、細胞分裂について説明した次のa～fの文のうち正しいものを2つ選び、その2つを含むものを下の語群から選んで番号で答えよ。

5

- a. DNAの複製が行われるのは間期のG₁期である。
- b. DNAの複製が行われるのは間期のS期である。
- c. DNAの複製が行われるのは間期のG₂期である。
- d. 染色体が縦裂し両極に移動するのは、分裂期の前期である。
- e. 染色体が縦裂し両極に移動するのは、分裂期中期である。
- f. 染色体が縦裂し両極に移動するのは、分裂期後期である。

【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

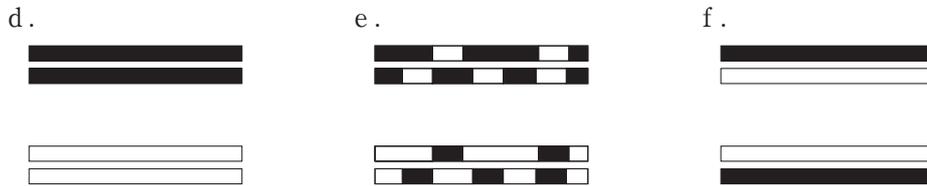
問6 下線部vに関して、次の(1)、(2)の間に答えよ。答えは(1)、(2)の順に正しい組み合わせとなっているものを下の語群から選んで番号で答えよ。 6

(1) DNAの複製方法が半保存的複製であることを証明した研究者の組み合わせとして正しいものを、次のa～cから一つ選べ。

- a. ワトソンとクリック
- b. ハーシーとチェイス
- c. メセルソンとスタール

(2) 複製前のDNAを黒(■)、複製によって新たに合成されたDNAを白(□)で表した場合、半保存的複製によってつくられたDNAを表す図として適切なものを次のd～fから一つ選べ。

 複製前のDNA



- 【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・f

問7 文中の(ウ)、(エ)に適する語句を、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下の語群から選んで番号で答えよ。 7

- a. DNAリガーゼ
- b. DNAヘリカーゼ
- c. プライマーゼ
- d. RNAポリメラーゼ
- e. DNAポリメラーゼ
- f. アミラーゼ

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

問8 下線部vi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つを含むものを下の語群から選んで番号で答えよ。

8

- a. 複製のフォークの進行方向と同じ方向に合成される方の鎖をヌクレオチド鎖という。
- b. 複製のフォークの進行方向と同じ方向に合成される方の鎖をラギング鎖という。
- c. 複製のフォークの進行方向と同じ方向に合成される方の鎖をリーディング鎖という。
- d. リーディング鎖では岡崎フラグメントという短いDNA断片がみられる。
- e. ヌクレオチド鎖では岡崎フラグメントという短いDNA断片がみられる。
- f. ラギング鎖では岡崎フラグメントという短いDNA断片がみられる。

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

問9 細胞内のDNAは、通常ヒストンなどのタンパク質と結合して染色体を形成している。ヒトの体細胞には46本の染色体が含まれるが、このことについて説明した次のa～fの文のうち正しいものを2つ選び、その2つを含むものを下の語群から選んで番号で答えよ。

9

- a. 46本の染色体は、すべて常染色体からなる。
- b. 46本の染色体は、44本の常染色体と2本の性染色体からなる。
- c. 46本の染色体は、44本の常染色体と2本の相同染色体からなる。
- d. ヒトの染色体数は、キイロショウジョウバエの染色体数よりも少ない。
- e. ヒトの染色体数は、キイロショウジョウバエの染色体数よりも多い。
- f. ヒトの染色体数は、キイロショウジョウバエの染色体数と同数である。

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

〔Ⅱ〕 次の文は、ヒトの免疫に関するものである。以下の各問いに答えよ。〔解答番号 10～17〕

体内に侵入した病原体を排除するしくみを、免疫という。免疫のうち、病原体に共通する特徴を幅広く認識し、食作用などによって病原体を排除するしくみを自然免疫という。一方、リンパ球が病原体を特異的に認識して排除する免疫を獲得免疫という。

獲得免疫は自然免疫と異なる点がいくつかある。一例として、免疫の効果が現れるまでに1週間程度かかることが挙げられる。また、免疫記憶がみられる点も自然免疫とは異なる。

獲得免疫での異常で起きる、アレルギーや自己免疫疾患といった疾患がある。これらは何らかの原因によって、病原体以外の物質に対して獲得免疫が誘導されてしまうことによって生じる。また、HIVというウイルスに感染することによって、獲得免疫の機能が低下する病気もある。この病気を(ア)といい、この病気の患者は(イ)という健康な人では発症しない感染症を発症しやすくなる。

問1 下線部 i に関して、病原体を体内に侵入させないしくみ(生体防御)も存在する。生体防御に関して述べた次の a～f の文のうち正しいものを2つ選び、その2つを含むものを下の語群から選んで番号で答えよ。

10

- a. 表皮の最も外側にある角質層は死んだ細胞からなるので、ウイルスに感染しない。
- b. 涙やだ液には、リゾチームというウイルスの細胞壁を分解する酵素が含まれる。
- c. 体表に分泌される汗や皮脂はアルカリ性で、微生物の繁殖を妨げる。
- d. 胃は強アルカリによって病原体を不活化する。
- e. リンパ節やパイエル板の上皮は粘液に覆われていて、異物の付着を防ぐ。
- f. 皮膚や腸には常在菌が多数存在して、病原体の定着を阻害する。

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

問2 下線部 ii に関して、食作用によって病原体を排除する細胞として正しいものを次の a～f から2つ選び、その2つを含むものを下の語群から選んで番号で答えよ。

11

- a. NK細胞 b. 好中球 c. B細胞
- d. マクロファージ e. マスト細胞 f. T細胞

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

問3 下線部iiiに関して、炎症でみられる反応について説明した次のa～fの文のうち正しいものを2つ選び、その2つを含むものを下の語群から選んで番号で答えよ。 12

- a. オーキシンの働きによって、細胞の食作用が活性化される。
- b. ジベレリンの働きによって、細胞の食作用が活性化される。
- c. サイトカインの働きによって、細胞の食作用が活性化される。
- d. ヒスタミンの働きにより、動脈の血管壁が緩む。
- e. ヒスタミンの働きにより、毛細血管の血管壁が緩む。
- f. ヒスタミンの働きにより、静脈の血管壁が緩む。

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

問4 下線部ivに関して、次の(1)、(2)の間に答えよ。答えは(1)、(2)の順に正しい組み合わせとなっているものを下の語群から選んで番号で答えよ。 13

(1) リンパ球が病原体を特異的に認識するとはどういうことか。次のa～cの文からその説明として正しいものを一つ選べ。

- a. 同じ病原体に対して、あるリンパ球が反応したりしなかったりするという事。
- b. 同じ病原体に対して、反応するリンパ球と反応しないリンパ球がいるということ。
- c. 同じ病原体に対して、すべてのリンパ球が一斉に反応するという事。

(2) リンパ球が病原体を特異的に認識するにもかかわらず、多様な病原体に対して獲得免疫が働くのはなぜか。次のd～fからその説明として適切なものを一つ選べ。

- d. 病原体認識のための受容体が、一つのリンパ球に何十種類もあるから。
- e. 病原体認識のための受容体が、リンパ球ごとに異なっているから。
- f. 病原体認識のための受容体が、どんな病原体にも結合できるから。

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

問5 下線部vに関して、獲得免疫の流れについて説明した次のa～fの文のうち正しいものを2つ選び、その2つを含むものを下の語群から選んで番号で答えよ。 14

- a. 抗原を認識した樹状細胞が二次リンパ器官でT細胞を活性化することを抗原抗体反応という。
- b. 抗原を認識した樹状細胞が二次リンパ器官でT細胞を活性化することをオプソニン化という。
- c. 抗原を認識した樹状細胞が二次リンパ器官でT細胞を活性化することを抗原提示という。
- d. 活性化されたB細胞は抗体産生細胞に分化して、血液中に抗体を放出する。
- e. 活性化されたT細胞は抗体産生細胞に分化して、血液中に抗体を放出する。
- f. 活性化されたNK細胞は抗体産生細胞に分化して、血液中に抗体を放出する。

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

問6 下線部vi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つを含むものを下の語群から選んで番号で答えよ。 15

- a. 二次応答では一次応答に比べて、早く抗体がつくられるが量は少ない。
- b. 二次応答では一次応答に比べて、早く多量の抗体がつくられる。
- c. 二次応答では一次応答に比べて、多量の抗体がつくられるがより時間がかかる。
- d. 二次応答では、一次応答よりも拒絶反応がゆっくりと起こる。
- e. 二次応答では、一次応答よりも拒絶反応が早く起こる。
- f. 二次応答では、拒絶反応が起きなくなる。

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

問7 下線部vii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つを含むものを下の語群から選んで番号で答えよ。 16

- a. アレルギーは、獲得免疫が自己の成分に対して働く疾患である。
- b. アレルギーは、獲得免疫が病原体以外の異物に対して働く疾患である。
- c. アレルギーは、獲得免疫がウイルスに対して働く疾患である。
- d. 自己免疫性疾患は、獲得免疫が自己の成分に対して働く疾患である。
- e. 自己免疫性疾患は、獲得免疫が病原体以外の異物に対して働く疾患である。
- f. 自己免疫性疾患は、獲得免疫がウイルスに対して働く疾患である。

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

問8 文中の(ア), (イ)に適する語句を, 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下の語群から選んで番号で答えよ。 17

- a. エイズ b. 日和見感染症 c. バセドウ病
d. アナフィラキシー e. 円形脱毛症 f. 全身性エリテマトーデス

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

〔Ⅲ〕 次の文は, 植生の遷移に関するものである。以下の各問いに答えよ。〔解答番号 18 ~ 25〕

時間の経過とともに植生が変化することを植生の遷移という。生物のいない場所で始まる植生の遷移を一次遷移といい, ⁱ陸上ではじまる一次遷移では, 最終的に植生が安定して大きな変化が起これにくくなる。このような状態を(ア)といい, 九州地方ではシイやカシといった陰樹からなる陰樹林になる。しかし, 高木が枯れたり倒れたりすると林冠に(イ)ができ, ⁱⁱ林床まで強い光が差し込むようになる。すると, ⁱⁱⁱ先駆種や陽樹が芽生える。森林ではいろいろな大きさの(イ)が様々な場所に生じるので, (ア)に達した森林であっても色々な遷移段階の樹種がみられる。

また, 山火事や伐採などによる植生の破壊をきっかけに起こる遷移もあり, これを二次遷移という。^{iv}二次遷移は, 一次遷移と比べて短時間で元のような植生に回復する。他にも, ^v湖沼などからはじまって陸上の植生へと変化する一次遷移もあり, これを湿性遷移という。

このように, 植生の遷移にはさまざまなバリエーションが存在し, ^{vi}植物の多様性も維持されている。

問1 下線部i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つを含むものを下の語群から選んで番号で答えよ。 18

- a. この遷移では, 裸地は保水力に優れているが栄養塩類に乏しい。
b. この遷移では, 裸地は保水力も栄養塩類も乏しい。
c. この遷移では, 裸地は保水力に乏しいが栄養塩類は十分にある。
d. 混交林では, 陽樹の幼木は陰樹の幼木よりも育ちやすい。
e. 混交林では, 陰樹の幼木は陽樹の幼木よりも育ちやすい。
f. 混交林では, 陽樹の幼木も陰樹の幼木も育ちやすい。

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

問2 文中の(ア), (イ)に適する語句を, 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下の語群から選んで番号で答えよ。 19

- a. 相観 b. 平衡 c. 極相
d. ギャップ e. 倒木 f. ニッチ

【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・f

問3 下線部ii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つを含むものを下の語群から選んで番号で答えよ。 20

- a. 照葉樹林の林床は, 季節によって光の強さが著しく変化する。
b. 夏緑樹林の林床は, 季節によって光の強さが著しく変化する。
c. 熱帯多雨林の林床は, 季節によって光の強さが著しく変化する。
d. 日本の落葉樹林の林床でみられるミズヒキの生活形は, 早春に葉をつける早春型である。
e. 日本の落葉樹林の林床でみられるカタクリの生活形は, 早春に葉をつける早春型である。
f. 日本の落葉樹林の林床でみられるヤブランの生活形は, 早春に葉をつける早春型である。

【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・f

問4 下線部iiiに関して, 次の(1), (2)の間に答えよ。答えは(1), (2)の順に正しい組み合わせとなっているものを下の語群から選んで番号で答えよ。 21

(1) 先駆種として適切なものを, 次のa~cから一つ選べ。

- a. クスノキ b. ミヤマハンノキ c. タブノキ

(2) 照葉樹林でみられる陽樹として適切なものを, 次のd~fから一つ選べ。

- d. エゾマツ e. トドマツ f. アカマツ

【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・f

問5 下線部iv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つを含むものを下の語群から選んで番号で答えよ。

22

- a. 二次遷移では、すでに複雑な階層構造が存在するため植物が侵入しやすい。
- b. 二次遷移では、すでに優占種が存在するため植物が侵入しやすい。
- c. 二次遷移では、すでに土壌が存在するため植物が侵入しやすい。
- d. 二次遷移では、動物の影響が小さいので植生が回復しやすい。
- e. 二次遷移では、岩石の風化が早く進むので植生が回復しやすい。
- f. 二次遷移では、土壌中の根や種子、切り株などから芽生えが生じるので植生が回復しやすい。

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

問6 下線部vに関して、次の(1)、(2)の間に答えよ。答えは(1)、(2)の順に正しい組み合わせとなっているものを下の語群から選んで番号で答えよ。

23

(1) 水辺の植生の説明として正しいものを、次のa～cから一つ選べ。

- a. ヨシは抽水植物である。
- b. ヒシは浮水植物である。
- c. クロモは浮葉植物である。

(2) 湿性遷移の説明として正しいものを、次のd～fから一つ選べ。

- d. 湖沼は長い年月をかけて土砂が堆積することで低木林に変わる。
- e. 湖沼は長い年月をかけて土砂が堆積することで裸地に変わる。
- f. 湖沼は長い年月をかけて土砂が堆積することで湿原に変わる。

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

問7 下線部vi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つを含むものを下の語群から選んで番号で答えよ。

24

- a. 植物はオルドビス紀に陸上進出を果たしたと考えられている。
- b. 植物はシルル紀に陸上進出を果たしたと考えられている。
- c. 植物はデボン紀に陸上進出を果たしたと考えられている。
- d. 被子植物が繁栄したのは古生代である。
- e. 被子植物が繁栄したのは中生代である。
- f. 被子植物が繁栄したのは新生代である。

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

問8 人為的に遷移の進行を止めることで維持されている植生も存在する。このことについて、次のa～fの文のうち正しいものを2つ選び、その2つを含むものを下の語群から選んで番号で答えよ。

25

- a. 雑木林は、草原で遷移の進行が止められている。
- b. 雑木林は、低木林で遷移の進行が止められている。
- c. 雑木林は、陽樹林で遷移の進行が止められている。
- d. 野焼きを行うことで遷移の進行が防がれ、裸地が維持されている。
- e. 野焼きを行うことで遷移の進行が防がれ、草原が維持されている。
- f. 野焼きを行うことで遷移の進行が防がれ、陽樹林が維持されている。

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

化 学 (化学基礎・化学)

各原子量は $H = 1.0$, $C = 12$, $O = 16$, $Na = 23$, $S = 32$, $Pb = 207$ とせよ。

なお、ファラデー定数は $F = 9.65 \times 10^4 \text{ C/mol}$ とする。

〔 I 〕 次の問 1～8 に答えよ。

〔解答番号は 1～8〕

問 1 電子配置が Ar と同じである 2 価の陽イオンと電子配置が Ne と同じである 1 価の陰イオンからなる物質として最も適当なものを、次の①～⑥ から一つ選べ。 1

- ① フッ化マグネシウム ② フッ化カリウム ③ フッ化カルシウム
④ 塩化ナトリウム ⑤ 塩化マグネシウム ⑥ 塩化カルシウム

問 2 酸化物が共有結合の結晶を形成する元素として最も適当なものを、次の①～⑥ から一つ選べ。

2

- ① C ② N ③ Al ④ Si ⑤ S ⑥ Ca

問 3 次の表において、A 欄の記述を表す化学用語が B 欄に示してある。B 欄の語が適当でないものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 3

	A	B
①	同じ元素の単体で、性質が異なる物質	同素体
②	原油からガソリン、灯油、軽油などを分離する操作	分留
③	ヨウ化カリウム水溶液に溶けたヨウ素を、ヘキサンを用いて分離する操作	抽出
④	固体が液体になる状態変化	溶解
⑤	固体が液体を経ずに気体になる状態変化	昇華
⑥	水などの液体に溶けて電離する物質	電解質

問 4 水 H_2O 分子に関する記述として誤りを含むものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 4

- ① 2 組の共有電子対と 2 組の非共有電子対をもつ。
② 分子の形は折れ線形である。
③ 共有電子対は水素原子に引きつけられている。
④ H_2O 分子間に水素結合が生じるため、同族の水素化合物で分子量が H_2O より大きい硫化水素 H_2S と比べ、沸点や融点が高い。
⑤ 固体の密度は液体の密度より小さい。
⑥ 固体は分子結晶である。

問5 ある元素 X の単体 1.4 g を酸化したところ X の酸化物 X_2O_3 が 2.0 g 生じた。X の原子量として最も適当な数値を、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 5

- ① 28 ② 42 ③ 56 ④ 70 ⑤ 84 ⑥ 112

問6 質量パーセント濃度 20% の水酸化ナトリウム水溶液の密度は 1.2 g/cm^3 である。この溶液のモル濃度 (mol/L) として最も適当な数値を、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 6 mol/L

- ① 0.42 ② 0.50 ③ 0.60 ④ 4.2 ⑤ 5.0 ⑥ 6.0

問7 標準状態 (0°C , $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$) で 25 mL のメタン CH_4 と 100 mL の酸素 O_2 を混合して、メタンを完全燃焼させた。燃焼後に存在する気体の標準状態に換算した体積は何 mL か。最も適当な数値を、次の①～⑥のうちから一つ選べ。ただし、生成した水は、すべて液体であるとする。 7 mL

- ① 25 ② 50 ③ 75 ④ 100 ⑤ 125 ⑥ 150

問8 0.18 mol/L の硫酸 10.0 mL を、水酸化ナトリウム水溶液で中和滴定したところ、12.0 mL を要した。用いた水酸化ナトリウム水溶液の濃度 (mol/L) として最も適当な数値を、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 8 mol/L

- ① 0.075 ② 0.12 ③ 0.15 ④ 0.20 ⑤ 0.24 ⑥ 0.30

〔Ⅱ〕 次の問1～9に答えよ。

〔解答番号は 9 ～ 18〕

問1 次の文中の空欄（ア），（イ）にあてはまる語句の組合せとして最も適当なものを，下の①～⑥のうちから一つ選べ。 9

塩化水素 HCl は水 H₂O に溶けると，水素イオン H⁺ と H₂O が（ア）結合してオキソニウムイオン H₃O⁺ を生じ，次式のように電離する。



このとき，H₂O は（イ）としてはたらいっている。

	ア	イ
①	共有	酸
②	共有	塩基
③	配位	酸
④	配位	塩基
⑤	イオン	酸
⑥	イオン	塩基

問2 酢酸が弱酸であることによって起こる現象ではないものを，次の①～⑤のうちから一つ選べ。

10

- ① 同じモル濃度の塩酸と酢酸水溶液の pH を比較すると，酢酸水溶液の方が大きい。
- ② 酢酸ナトリウム水溶液は，塩基性を示す。
- ③ 酢酸と酢酸ナトリウムの混合水溶液は，緩衝作用を示す。
- ④ 酢酸ナトリウム水溶液に塩酸を加えると，刺激臭がしてくる。
- ⑤ 同じモル濃度の硫酸と酢酸水溶液で，それぞれ同濃度・同体積の水酸化ナトリウム水溶液を中和するとき，必要な体積は酢酸水溶液の方が大きい。

問3 硫酸で酸性にした水溶液中で，二クロム酸カリウム K₂Cr₂O₇ と二酸化硫黄 SO₂ が反応すると，次式のように変化する。



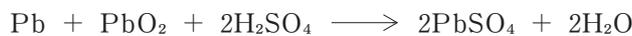
この酸化還元反応に関する記述として誤りを含むものを，次の①～⑤のうちから一つ選べ。 11

- ① 二クロム酸カリウムは，還元されている。
- ② 二酸化硫黄は，酸化剤としてはたらいっている。
- ③ 1 mol の二酸化硫黄は，2 mol の電子を失っている。
- ④ クロム原子の酸化数は，3 減少している。
- ⑤ 硫酸は，酸化剤ではなく酸としてはたらいっている。

問4 A欄の水溶液にB欄の金属片を浸したとき、金属樹が観測されないものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 12

	A	B
①	CuSO ₄ 水溶液	Fe
②	AgNO ₃ 水溶液	Cu
③	(CH ₃ COO) ₂ Pb 水溶液	Zn
④	ZnCl ₂ 水溶液	Sn
⑤	CuCl ₂ 水溶液	Zn

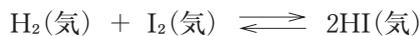
問5 鉛蓄電池は、電極に鉛 Pb と酸化鉛(IV) PbO₂、電解質水溶液に希硫酸 H₂SO₄ を用いて、放電させると次のように変化する。



鉛蓄電池を 5.0 A で 32 分 10 秒間放電したとき、正極の質量はどのように変化するか。その説明として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 13

- ① 3.2 g 増加する ② 4.8 g 増加する ③ 6.4 g 増加する
 ④ 9.6 g 増加する ⑤ 10 g 減少する ⑥ 21 g 減少する

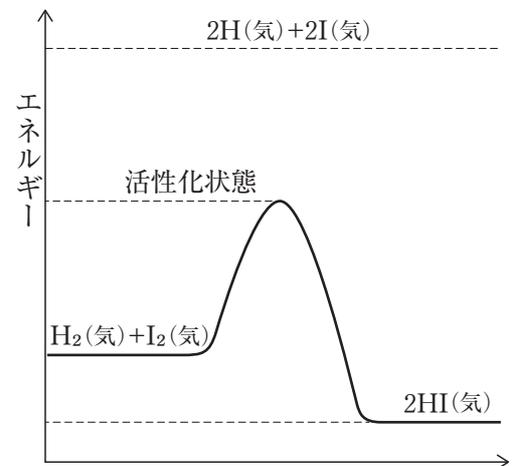
問6 水素 H₂ とヨウ素 I₂ からヨウ化水素 HI を生じる変化は可逆反応であり、次式で表される。



水素の結合エネルギーは 432 kJ/mol、ヨウ素の結合エネルギーは 149 kJ/mol、ヨウ化水素の結合エネルギーは 295 kJ/mol である。また、正反応の活性化エネルギーは 174 kJ/mol である。このとき、逆反応の活性化エネルギーは何 kJ/mol となるか。最も適当な数値を、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

14 kJ/mol

- ① 92 ② 112 ③ 165
 ④ 183 ⑤ 460



問7 ピストン付きの容器に窒素と少量の水を入れ温度を一定に保つと、気体の全圧は 1.0×10^5 Pa であった。このとき、容器内には液体の水が存在していた。次に、気体の体積が初めのちょうど半分になるようにピストンを押して、初めと同じ温度に保った。このとき、気体の全圧は何 Pa になるか。最も適当な数値を、次の①～⑤のうちから一つ選べ。ただし、この温度における水蒸気圧は 2.0×10^4 Pa とする。 15 Pa

- ① 1.2×10^5 ② 1.4×10^5 ③ 1.6×10^5 ④ 1.8×10^5 ⑤ 2.0×10^5

問8 次のコロイド溶液に関する記述 A, B と最も関連のある用語を, 下の①～⑥のうちからそれぞれ一つずつ選べ。 A 16, B 17

A セッケン水溶液に横から強い光を当てると, 光の進路が明るく輝いて見える。

B 大豆の煮汁ににがり (MgCl₂ など) を入れると, 豆腐ができる。

- ① 保護コロイド ② チンダル現象 ③ ブラウン運動
④ 透析 ⑤ 凝析 ⑥ 塩析

問9 弱塩基であるアンモニアは水溶液中で一部が電離し, 次のような電離平衡が成立する。



アンモニアの電離定数が $K_b = 2.3 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$ であるとすると, 0.23 mol/L のアンモニア水の pH はいくつになるか。最も適当な値を, 次の①～⑥のうちから一つ選べ。ただし, 水のイオン積 K_w を $1.0 \times 10^{-14} (\text{mol/L})^2$, $\log_{10} 2.3 = 0.36$ とする。 18

- ① 2.6 ② 10.6 ③ 11.4 ④ 11.6 ⑤ 12.0 ⑥ 12.4

〔Ⅲ〕 次の問1～7に答えよ。

〔解答番号は 19～28〕

問1 硫酸（希硫酸，濃硫酸，加熱した濃硫酸のいずれか）の性質として不適當であるものを，次の①～⑤のうちから一つ選べ。 19

- ① 吸湿性 ② 揮発性 ③ 酸化作用 ④ 脱水作用 ⑤ 強酸性

問2 次のA，Bにあてはまる金属イオンを，それぞれ①～⑥のうちから一つずつ選べ。

A 20, B 21

A 希硫酸を加えても沈殿しないが，希塩酸を加えると白色沈殿を生じる。

B 希塩酸を加えても沈殿しないが，希硫酸を加えると白色沈殿を生じる。

- ① Na^+ ② Ag^+ ③ Cu^{2+} ④ Ba^{2+} ⑤ Pb^{2+} ⑥ Al^{3+}

問3 銅に濃硝酸を加えたときに発生する気体に関する記述として最も適當なものを，次の①～⑤のうちから一つ選べ。 22

- ① 無色の気体で，水に溶けにくく，空気中で酸化される。
② 赤褐色の気体で，水によく溶け，水溶液は強い酸性を示す。
③ 無色・刺激臭の気体で，水によく溶け，弱塩基性を示す。
④ 黄緑色の気体で，その水溶液は漂白作用を示す。
⑤ 無色・無臭の気体で，常温では化学的に安定であり，食品の酸化防止などに用いられる。

問4 炭素，水素，酸素からなる有機化合物 9.00 mg を完全燃焼させたところ，二酸化炭素が 13.2 mg，水が 5.40 mg 得られた。また，この化合物の分子量は 40 以上 80 以下であった。この化合物の分子式として最も適當なものを，次の①～⑤のうちから一つ選べ。 23

- ① $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ ② $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ ③ $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$ ④ $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ ⑤ $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$

問5 アセトアルデヒドに関する記述として誤りを含むものを，次の①～⑥のうちから二つ選べ。

24, 25 (順不同)

- ① ホルムアルデヒドと異性体の関係にある。
② エタノールを酸化すると得られる。
③ アセチレンに水を付加すると得られる。
④ 酸化するとアセトンを生じる。
⑤ アンモニア性硝酸銀水溶液を加えて加熱すると，銀が析出する。
⑥ ヨウ素と水酸化ナトリウム水溶液を加えて加熱すると，黄色沈殿を生じる。

問6 次のA, Bにあてはまる芳香族化合物を, それぞれ①~⑥のうちから一つずつ選べ。

A 26, B 27

A 炭酸水素ナトリウム水溶液には溶けないが, 水酸化ナトリウム水溶液には溶ける。

B 水酸化ナトリウム水溶液には溶けないが, 塩酸には溶ける。

- ① クロロベンゼン ② トルエン ③ ニトロベンゼン
④ フェノール ⑤ 安息香酸 ⑥ アニリン

問7 α -アミノ酸に関する記述において下線部が誤りであるものを, 次の①~⑤のうちから一つ選べ。

28

- ① 同一の炭素原子にカルボキシ基とアミノ基が結合している。
② グリシンを除いて, すべてに不斉炭素原子があり, 鏡像異性体が存在する。
③ 結晶はおもに, 分子内に正と負の両電荷をもつ中性イオンからできている。
④ 正の電荷と負の電荷がつり合い, 全体として電荷が0になるときのpHの値を等電点という。
⑤ 複数の α -アミノ酸分子の脱水縮合によって分子間に生じる結合を, ペプチド結合という。

物 理 (物理基礎・物理)

〔 I 〕 次の問い (問 1 ~ 問 5) に答えよ。

〔解答番号は 1 ~ 5〕

問 1 直線道路を 40 km/h で走るバスに乗っている A さんから見ると、前方のバイク B が 1.0 秒間に 2.0 m ずつバスから遠ざかっていった。バイク B の速さとして、最も適当なものを次の①~⑤のうちから一つ選べ。 1

- ① 42 km/h ② 45 km/h ③ 47 km/h ④ 50 km/h ⑤ 52 km/h

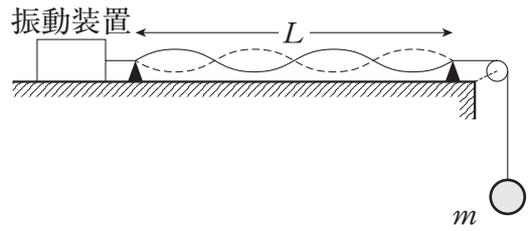
問 2 銅, 鉄, アルミニウムでできている同じ形で、体積が等しい三つの鍋がある。三つの鍋のうち、最も重いのは (ア) 製の鍋であり、最も温まりにくく冷めにくい (熱容量が大きい) のは (イ) 製の鍋である。(ア), (イ) の組合せとして最も適当なものを次の①~⑨のうちから一つ選べ。

ただし、銅, 鉄, アルミニウムの密度と比熱は次の通りである。 2

	銅	鉄	アルミニウム
密度 (g/cm ³)	9.0	7.9	2.7
比熱 (J/(g・K))	0.38	0.45	0.90

	(ア)	(イ)
①	銅	銅
②	銅	鉄
③	銅	アルミニウム
④	鉄	銅
⑤	鉄	鉄
⑥	鉄	アルミニウム
⑦	アルミニウム	銅
⑧	アルミニウム	鉄
⑨	アルミニウム	アルミニウム

問3 図1のように、弦の一端を振動数が変わえられる振動装置に結び、滑車にかけて他端におもりをつるした。振動装置の振動数を f 、弦の長さを L 、おもりの質量を m にしたとき、腹の数が4個の定常波（定在波）ができた。



〔図1〕

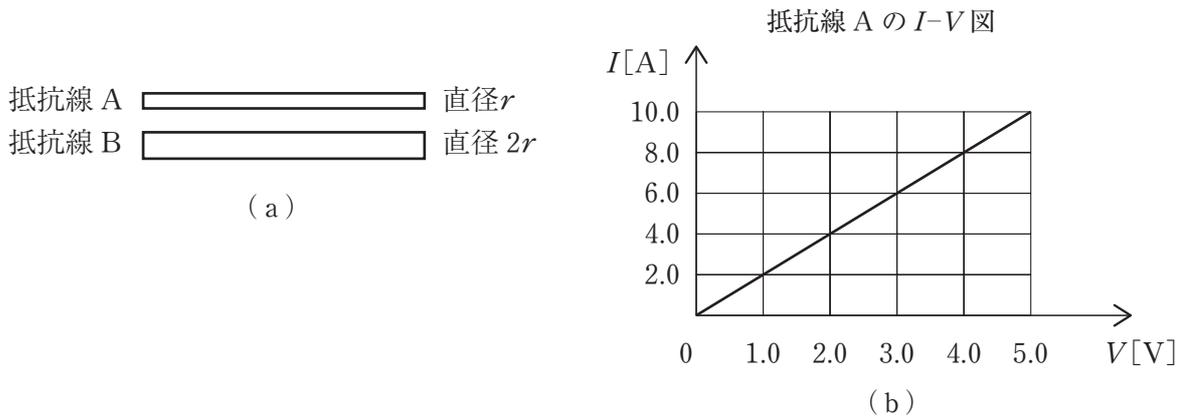
弦を伝わる波の速さは、弦を引く力の大きさを S 、弦の線密度を ρ とすると、 $v = \sqrt{\frac{S}{\rho}}$ で表される。

実験の条件を一つだけ変えて（他の条件は変えない）、できる腹の数を2個にするのに最も適当なものを次の①～④のうちから一つ選べ。 3

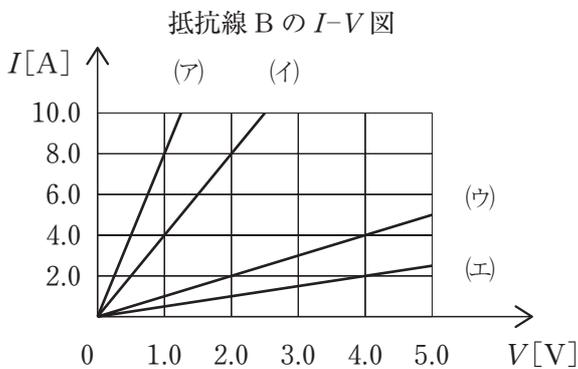
- ① 振動装置の振動数を $2f$ にする。
- ② 弦の長さを $2L$ にする。
- ③ おもりの質量を $4m$ にする。
- ④ 弦を線密度が4倍の弦に変える。

問4 図2の（a）のように同じ材質でできた同じ長さの抵抗線 A、Bがある。抵抗線 A、Bの断面は円形で Bの直径は Aの直径の2倍である。抵抗線 Aに加えた電圧 $V[V]$ と電流 $I[A]$ の関係は（b）のようになった。

抵抗線 Aの抵抗の大きさと抵抗線 Bに加えた電圧 V と電流 I の関係を表すグラフの組合せとして最も適当なものを次の①～⑧のうちから一つ選べ。 4



〔図2〕



	抵抗線 A [Ω]	抵抗線 B のグラフ
①	0.50	ア
②	0.50	イ
③	0.50	ウ
④	0.50	エ
⑤	2.0	ア
⑥	2.0	イ
⑦	2.0	ウ
⑧	2.0	エ

問5 放射線に関する記述として、正しいものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

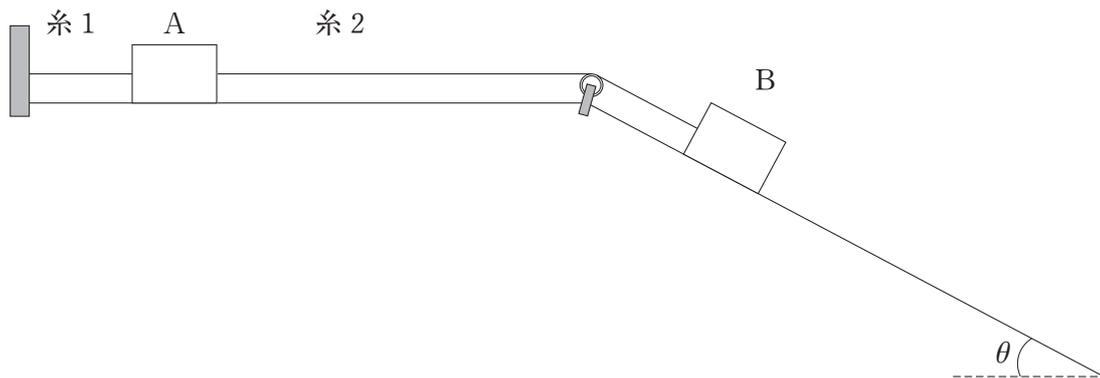
5

- ① α 線の本体は ${}^4_2\text{He}$ の原子核であり、 β 線や γ 線より透過力が強い。
- ② β 線は高速で運動する電子の流れであり、 α 線や γ 線より電離作用が強い。
- ③ γ 線の本体は中性子であり、電荷をもたないので電場や磁場の中を直進する。
- ④ 原子核が放射線を出して崩壊し、最初の量の $\frac{1}{4}$ になるのにかかる時間が t のとき、その原子核の半減期は $\frac{t}{2}$ である。
- ⑤ ${}^{238}_{92}\text{U}$ が α 崩壊を6回、 β 崩壊を8回行くと ${}^{206}_{82}\text{Pb}$ になる。

〔Ⅱ〕 次の文章（A・B）を読み、問い（問1～問7）に答えよ。

〔解答番号は6～14〕

A 図3のように、水平でなめらかな面と、水平面と角 θ をなすなめらかな斜面が接続している。水平面上に質量 M の物体A、斜面上に質量 m の物体Bを置き、壁と物体Aを軽い糸1で、物体Aと物体Bを軽くてなめらかな滑車を通して軽くて伸び縮みしない糸2で結ぶ。重力加速度を g とする。



〔図3〕

問1 糸1の張力の大きさとして最も適当なものを次の①～⑦のうちから一つ選べ。

6

- ① Mg ② mg ③ $mg \sin \theta$ ④ $mg \cos \theta$
- ⑤ $(M+m)g$ ⑥ $(M+m \sin \theta)g$ ⑦ $(M+m \cos \theta)g$

問2 糸1を切ると物体A、Bが滑り出す。物体A、Bの加速度の大きさを a 、糸2の張力の大きさを T とする。物体A、Bの運動方程式中の〔7〕・〔8〕に最も適当な式を次の①～⑨のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

物体Aの運動方程式 $Ma =$ 〔7〕

物体Bの運動方程式 $ma =$ 〔8〕

- ① T ② Mg ③ $T-Mg$ ④ mg ⑤ $mg \sin \theta$
- ⑥ $mg \cos \theta$ ⑦ $mg-T$ ⑧ $mg \sin \theta-T$ ⑨ $mg \cos \theta-T$

問3 物体 A, B の加速度の大きさ a を表す式として最も適当なものを次の①～⑥のうちから一つ選べ。

9

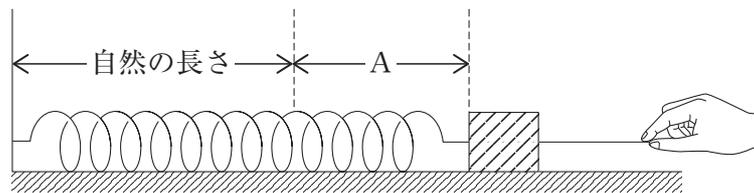
- ① $\frac{mg}{M+m}$ ② $\frac{mg \sin \theta}{M+m}$ ③ $\frac{mg \cos \theta}{M+m}$
 ④ $\frac{(m-M)g}{M+m}$ ⑤ $\frac{(m \sin \theta - M)g}{M+m}$ ⑥ $\frac{(m \cos \theta - M)g}{M+m}$

問4 糸 2 の張力の大きさ T を表す式として最も適当なものを次の①～⑥のうちから一つ選べ。

10

- ① $\frac{Mmg}{M+m}$ ② $\frac{Mmg \sin \theta}{M+m}$ ③ $\frac{Mmg \cos \theta}{M+m}$
 ④ $\frac{M(m-M)g}{M+m}$ ⑤ $\frac{M(m \sin \theta - M)g}{M+m}$ ⑥ $\frac{M(m \cos \theta - M)g}{M+m}$

B あらい水平面上でばね定数 k の軽いばねの左端を壁に固定し、右端に質量 m の物体を取りつける。図4のように、物体につけた軽い糸に手で水平に力を加え、ばねを自然の長さから A だけゆっくりと伸ばした。ばねを自然の長さから A だけ伸ばした状態で静止させた後、糸を放すと物体は左向きに直線上を運動した。面と物体の間の静止摩擦係数を μ 、動摩擦係数を μ' 、重力加速度の大きさを g とする。



〔図4〕

問5 ばねを自然の長さから A だけゆっくり伸ばすのに必要な仕事は [11]、ばねが自然の長さから A だけ伸びた状態で物体を静止させるのに必要な最小の力は [12] である。

文中の [11]・[12] に最も適当な式を次の①～⑧のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

- ① kA ② $kA + \mu mg$ ③ $kA - \mu mg$ ④ $\frac{1}{2}kA^2$
 ⑤ $\frac{1}{2}kA^2 + \mu' mg$ ⑥ $\frac{1}{2}kA^2 - \mu' mg$ ⑦ $\frac{1}{2}kA^2 + \mu' mgA$ ⑧ $\frac{1}{2}kA^2 - \mu' mgA$

問6 糸を放した後、物体が左向きに運動するとき、物体の速さが最も大きくなるのはばねがどうなっているときか、最も適当なものを次の①～⑦のうちから一つ選べ。

13

- ① ばねが自然長になるとき。
- ② ばねが自然長から $\frac{\mu' mg}{2k}$ だけ伸びているとき。
- ③ ばねが自然長から $\frac{\mu' mg}{k}$ だけ伸びているとき。
- ④ ばねが自然長から $\frac{2\mu' mg}{k}$ だけ伸びているとき。
- ⑤ ばねが自然長から $\frac{\mu' mg}{2k}$ だけ縮んでいるとき。
- ⑥ ばねが自然長から $\frac{\mu' mg}{k}$ だけ縮んでいるとき。
- ⑦ ばねが自然長から $\frac{2\mu' mg}{k}$ だけ縮んでいるとき。

問7 糸を放した後、物体の速さが最も大きくなるときの速さとして最も適当なものを次の①～⑦のうちから一つ選べ。

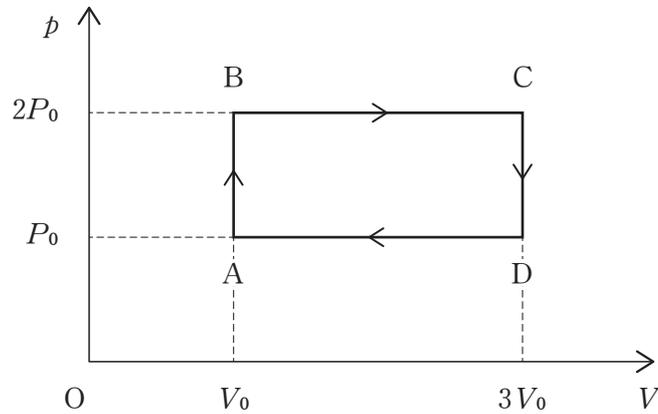
14

- ① $A\sqrt{\frac{k}{m}}$
- ② $(A - \frac{\mu' mg}{2k})\sqrt{\frac{k}{m}}$
- ③ $(A - \frac{\mu' mg}{k})\sqrt{\frac{k}{m}}$
- ④ $(A - \frac{2\mu' mg}{k})\sqrt{\frac{k}{m}}$
- ⑤ $\sqrt{\frac{kA^2}{m} - \frac{1}{2}\mu' gA}$
- ⑥ $\sqrt{\frac{kA^2}{m} - \mu' gA}$
- ⑦ $\sqrt{\frac{kA^2}{m} - 2\mu' gA}$

〔Ⅲ〕 次の文章を読み、問い（問1～問4）に答えよ。

〔解答番号は 15～18〕

n [mol] の単原子分子理想気体を容器の中に封入し、図5のように圧力 p と体積 V を状態 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ の順でゆっくり変化させた。状態 A の絶対温度は T_0 で、気体定数を R として定積モル比熱は $\frac{3}{2}R$ 、定圧モル比熱は $\frac{5}{2}R$ である。



〔図5〕

問1 状態 C の絶対温度として最も適当なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

15

- ① $2T_0$ ② $3T_0$ ③ $4T_0$ ④ $6T_0$ ⑤ $8T_0$

問2 状態 $A \rightarrow B \rightarrow C$ の変化の過程で気体が外部にした仕事の大きさとして最も適当なものを次の①～⑥のうちから一つ選べ。

16

- ① P_0V_0 ② $2P_0V_0$ ③ $3P_0V_0$ ④ $4P_0V_0$ ⑤ $6P_0V_0$ ⑥ $8P_0V_0$

問3 状態 $C \rightarrow D \rightarrow A$ の変化で外部に放出した熱量の大きさとして最も適当なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

17

- ① $\frac{9}{2}nRT_0$ ② $\frac{15}{2}nRT_0$ ③ $\frac{19}{2}nRT_0$ ④ $\frac{21}{2}nRT_0$ ⑤ $\frac{25}{2}nRT_0$

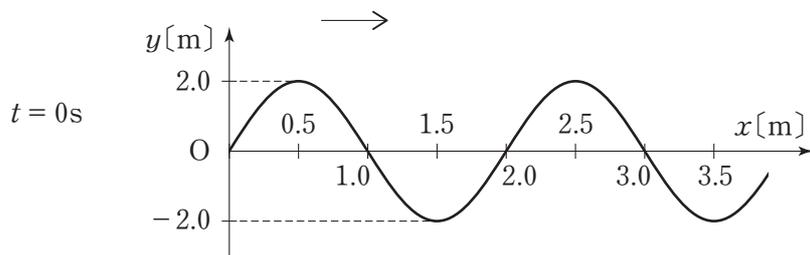
問4 状態 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ の変化を熱機関の1サイクルとするとき、熱効率として最も適当なものを次の①～⑦のうちから一つ選べ。

18

- ① $\frac{4}{9}$ ② $\frac{4}{15}$ ③ $\frac{4}{19}$ ④ $\frac{4}{21}$ ⑤ $\frac{4}{23}$ ⑥ $\frac{4}{25}$ ⑦ $\frac{4}{27}$

〔Ⅳ〕 次の文章（A・B）を読み、問い（問1～問4）に答えよ。〔解答番号は19～24〕

A 図6は x 軸の正の向きに速さ 5.0 m/s で進む正弦波の時刻 $t = 0$ s での波形を表している。



〔図6〕

問1 この正弦波の振動数として最も適当なものを次の①～⑦のうちから一つ選べ。

19

- ① 0.25 Hz ② 0.50 Hz ③ 1.0 Hz ④ 2.0 Hz
 ⑤ 2.5 Hz ⑥ 5.0 Hz ⑦ 10 Hz

問2 時刻 $t = 0$ s での $x = 8.5$ m の変位 (ア) m, 時刻 $t = 3.0$ s での $x = 1.0$ m の変位 (イ) m の組合せとして最も適当なものを次の①～⑨のうちから一つ選べ。

20

	(ア)	(イ)		(ア)	(イ)
①	0	0	⑥	2.0	-2.0
②	0	2.0	⑦	-2.0	0
③	0	-2.0	⑧	-2.0	2.0
④	2.0	0	⑨	-2.0	-2.0
⑤	2.0	2.0			

問3 時刻 t [s] での位置 x [m] における変位 y [m] を表す式として最も適当なものを次の①～⑧のうちから一つ選べ。

21

- ① $y = 2.0 \sin 2.0\pi \left(t - \frac{x}{5.0} \right)$ ② $y = -2.0 \sin 2.0\pi \left(t - \frac{x}{5.0} \right)$
 ③ $y = 2.0 \sin 4.0\pi \left(t - \frac{x}{5.0} \right)$ ④ $y = -2.0 \sin 4.0\pi \left(t - \frac{x}{5.0} \right)$
 ⑤ $y = 2.0 \sin 5.0\pi \left(t - \frac{x}{5.0} \right)$ ⑥ $y = -2.0 \sin 5.0\pi \left(t - \frac{x}{5.0} \right)$
 ⑦ $y = 2.0 \sin 10\pi \left(t - \frac{x}{5.0} \right)$ ⑧ $y = -2.0 \sin 10\pi \left(t - \frac{x}{5.0} \right)$

B 図7のように、スピーカーSから一定の振動数 f_0 の音が右向きに出されている。音源の右にある反射板Rは速さ u で音源に近づいている。風はなく、音速を V とする。



〔図7〕

問4 次の文中の□に最も適当なものを次の①～⑧のうちから一つずつ選べ。ただし、同じものを何度選んでも良い。

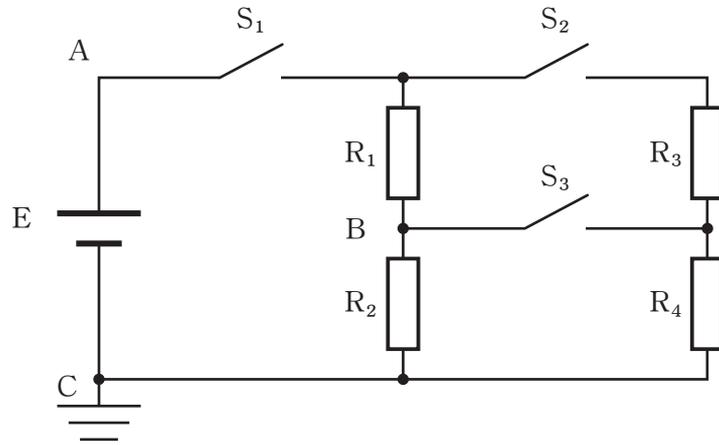
□22～□24

- (1) 反射板とともに動く人Bが聞く音の振動数は□22 $\times f_0$ である。
 (2) 反射板で反射されて左向きに進む音の振動数は□23 $\times f_0$ である。
 (3) スピーカーの近くにいる人Aはスピーカーから出た音と反射音が重なって毎秒□24 $\times f_0$ 回のうなりを聞く。

- ① $\frac{V}{V-u}$ ② $\frac{V}{V+u}$ ③ $\frac{V-u}{V}$ ④ $\frac{V+u}{V}$
 ⑤ $\frac{V+u}{V-u}$ ⑥ $\frac{V-u}{V+u}$ ⑦ $\frac{2u}{V-u}$ ⑧ $\frac{2u}{V+u}$

〔V〕 次の文章（A・B）を読み、問い（問1～問3）に答えよ。〔解答番号は 25～32〕

A 図8のように、起電力6.0Vで内部抵抗が無視できる電池Eと、 $R_1 = 2.0 \Omega$ 、 $R_2 = 3.0 \Omega$ 、 $R_3 = 3.0 \Omega$ 、 $R_4 = 2.0 \Omega$ の四つの抵抗を接続する。最初スイッチ S_1 、 S_2 、 S_3 は開いている。点Cの電位を0[V]とする。



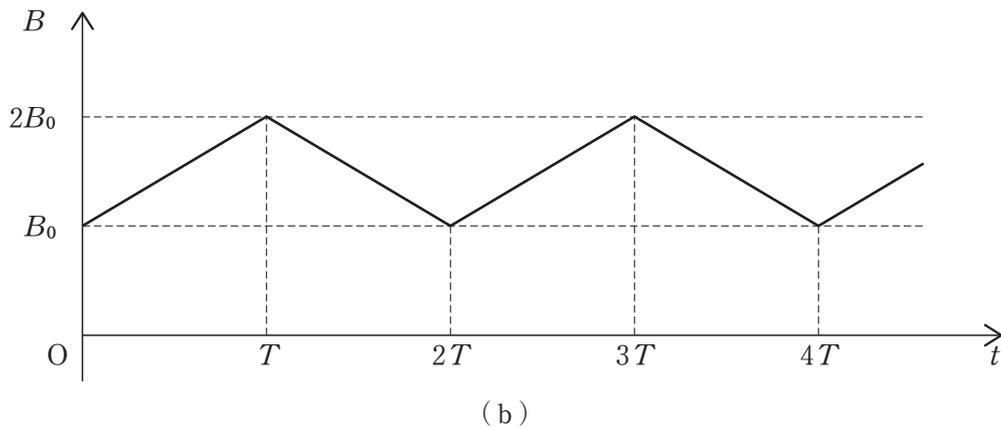
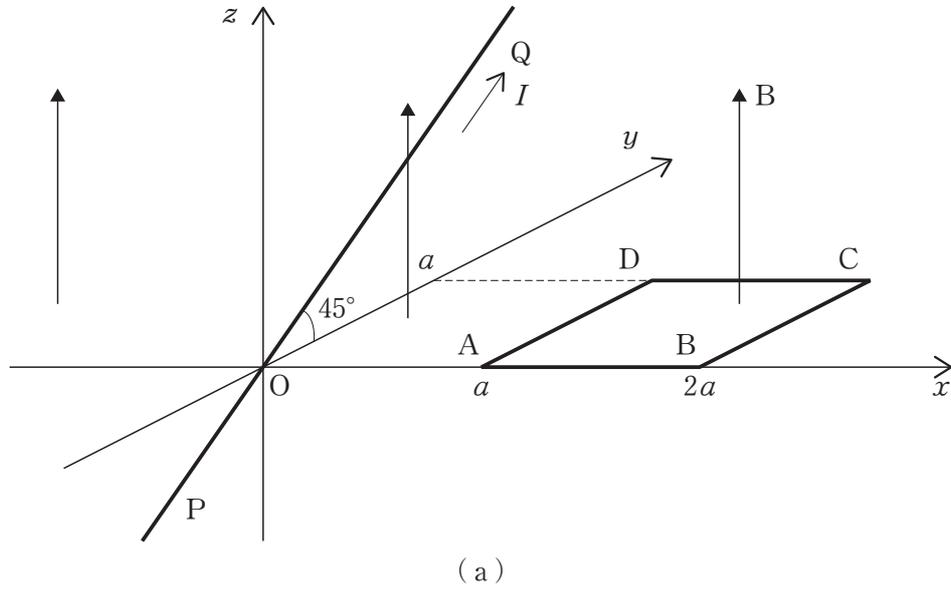
〔図8〕

問1 次の文中の□に適する数字を次の①～⑨のうちから一つずつ選べ。ただし、同じものを何度選んでもよい。 25～29

- (1) スイッチ S_1 だけを閉じたとき、A点を流れる電流は25Aで、B点の電位は26Vである。
- (2) さらにスイッチ S_2 を閉じたとき、A点を流れる電流は27Aである。
- (3) (2)に続いてスイッチ S_3 を閉じたとき、 $R_1 \sim R_4$ の四つの抵抗の合成抵抗は28 Ω で、四つの抵抗で消費される電力の合計は29Wである。

- ① 1.2 ② 1.5 ③ 2.4 ④ 3.0 ⑤ 3.6
 ⑥ 4.8 ⑦ 6.0 ⑧ 10 ⑨ 15

B 図9の (a) のように x, y, z 軸をとる。直線状の導線 PQ は yz 平面内にあり、 y 軸から 45° 傾いている。一辺の長さが a の正方形のコイルは xy 平面内にある。導線 PQ, コイル ABCD がある空間には xy 平面に垂直で z 軸の正の向きの磁束密度 B の磁場がある。磁束密度 B の大きさは図 (b) のように周期 $2T$ で B_0 から $2B_0$ まで周期的に変化をしている。



〔図9〕

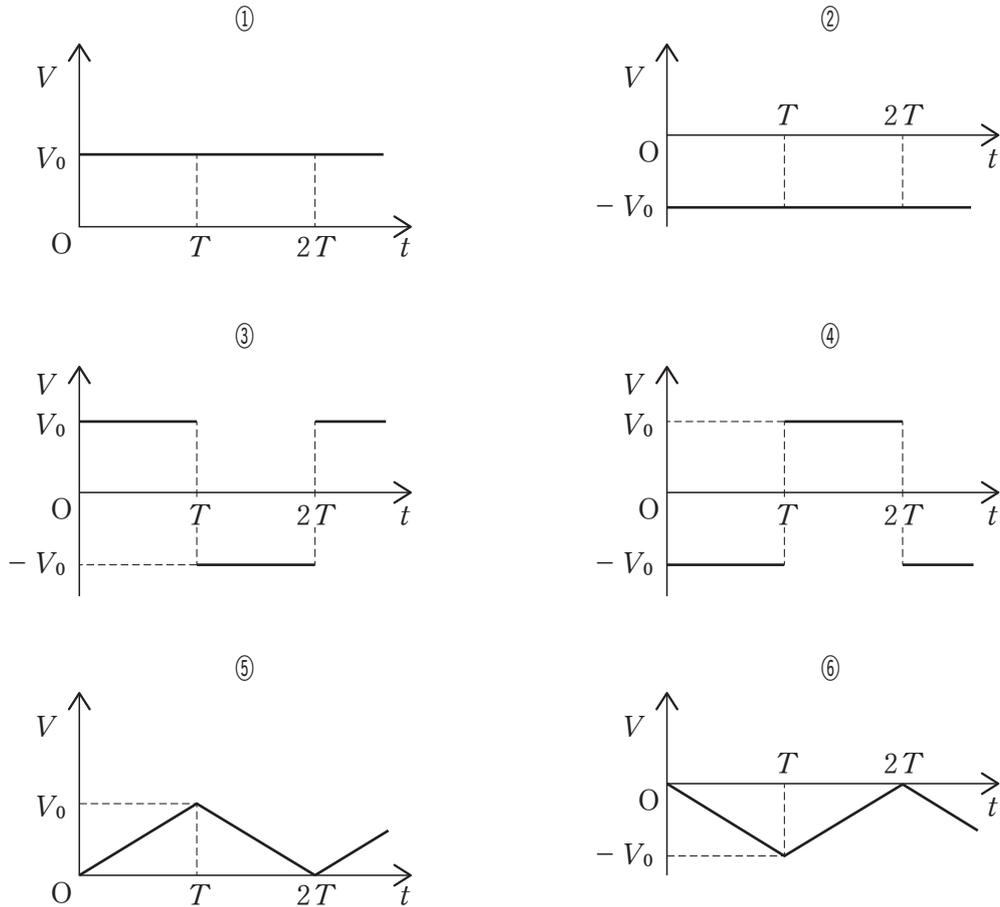
問2 導線 PQ に電流 I が P から Q の向きに流れたとき、磁場から導線にはたらく力の向きとして最も適当なものを次の①～④のうちから一つ選べ。 30

- ① x 軸の正の向き ② x 軸の負の向き ③ y 軸の正の向き ④ y 軸の負の向き

問3 導線PQに電流が流れていないとき、コイルABCDに生じる起電力 V と時間 t の関係を表すグラフは[31]であり、 $V-t$ 図の V_0 の値は[32]である。ただし、 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ の向きに誘導電流を流す起電力を正とする。

文章中の[31]・[32]として最も適当なものを次の選択肢のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

[31]の選択肢



[32]の選択肢

- ① $\frac{aB_0}{2T}$ ② $\frac{aB_0}{T}$ ③ $\frac{2aB_0}{T}$ ④ $\frac{a^2B_0}{2T}$ ⑤ $\frac{a^2B_0}{T}$ ⑥ $\frac{2a^2B_0}{T}$