

2023年度
一般選抜 二期 試験問題

選 択

放射線技術科学科
検査科学科
医療工学科

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てください。
- 3 国語（国語総合）、数学（数学Ⅰ・数学A・数学Ⅱ）、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 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、以下の各問に答えよ。

他人の心を知るには、どうすればいいのでしょうか。ここでは、トマス・ネーゲルの『哲学ってどんなこと?』で使われた例を、利用させてもらいます。いま仮定として、あなたと友人が二人で、同じ種類のアイスクリームを食べているとします。あなたが甘くて美味しいおいしいと思ったので、友人にも同意を求め、「これ、甘くて、美味しいよね!」と言うとしましょう。それに対して、友人も「うん、甘くて、美味しいよ!」といえ、この会話はそれで終わりになります。しかし、問題なのは、友人が相づちを打ってくれたとき、はたして二人が同じような経験をしているかどうかです。

日常生活では、こうした場合、あらためて問題にすることはありません。とくに疑うことなく、別の会話に移っていくでしょう。しかし、ちよつと立ち止まって考え直してみると、不思議なことが分かります。あなたがあなたのアイスクリームを食べて感じている「甘さ」や「美味しさ」は、友人が友人のアイスクリームを食べて感じている「甘さ」や「美味しさ」と同じなのでしょうか。どうも気がなつたので、二人のアイスクリームを交換してみます。そのとき、同じ味がしたので、二人は同じ感じ方をしていると言えるのでしょうか。

多分そうかもしれない、と普通は考えます。しかし、二人が同じアイスクリームを食べて、ともに「甘くて美味しい」と表現しても、二人が感じている経験が同じだとは言えません。I、自分の感じ方であれば、まさに自分が経験しているのですから、分かります。ところが、友人が感じている経験については、友人のふるまいや言葉からしか分かりません。しかし、^A同じふるまいや言葉で表現しているからといって、二人が同じ経験をしているとは結論できません。

あなたは、友人のふるまいや言葉を観察して、あなたの感じる経験と対応させるでしょう。しかし、それは言うまでもなく、友人の感じる経験ではありません。これはいつぱんに、^B「類推説」と呼ばれています。他人の心はあくまでも推測の域を出ないのです。たとえば、友人が前を通りすぎるクルマを見て、「あざやかな赤だ!」と言ったとき、あなたも同意するかもしれません。しかし、「あざやかな赤」という言葉で、あなたが思い描いているのと、友人が思い描いているのが同じかどうかは分かりません。きよくたんな話、二人がまったく違ったイメージをもつていても、構わないのです。言葉を使うとき、C いいのです。

じつさい、私たちには、それ以外の方法はなさそうです。他人については、身体からだのふるまいや言葉などを通して、その「心」を理解しています。しかしながら、他人の心を直接観察することはできません。だからこそ、ウソをつくこともできれば、他人から欺かれることもあるのです。

そこで、一步進めるために、ネーゲルの「コウモリであるとはどのようなことか」という、奇妙なタイトルの論文を見ることにしましょう。この論文が、いまの話とどうつながるのかを説明する前に、そもそも「コウモリ」がどうして問題なのか、考えておきましょう。

ネーゲルが「コウモリ」について議論するのは、それが「体験をもつ」ことは疑えないからです。しかし、言うまでもなく、コウモリの活動領域と感覚かんかく器官は「われわれとは大いに異なつて」います。コウモリは、「ソナー」、つまり「反響位置決定法」によって外界を知覚します。高周波の叫び声を出し、その跳ね返つてきた音波を受けとめて、周りの状況を感じ取るのです。人間とはまったく異なる方法で、

「対象の距離、大きさ、形、動き、感触を正確に識別する」わけです。

そこでネーゲルは、「コウモリであることはどのようにあることなのか」を理解しようとしています。つまり、コウモリがどのような体験をしているのか、想像するのです。それに対して、ネーゲルはつぎのように答えます。

私に可能な^①ペン囲では「…」、そのような想像によってわかることは、私がコウモリのようなあり方をしたとすれば、それは私にとってどのようなことであるのか、ということにすぎない。しかし、そのようなことが問題なのではない。私は、コウモリにとってコウモリであることがどのようなことなのか、を知りたいのである。だが、それを想像しようとする、私の想像の素材として使えるものは私自身の心の中にしかなく、そのような素材ではこの仕事には役に立たないのだ。

(ネーゲル『コウモリであるとはどのようなことか』)

又の内面的な体験は、その外部から理解できない——この考えは、コウモリに限定する必要はありません。人間どうしの関係にしても、想像はずいぶんやすくなりますが、それでも、他人がどんな体験をしているかは、内面的には知りえないでしょう。「あざやかな赤だ！」と他人が語ったとき、その人の感じる質は、私には共有できないのです。これを、「コウモリ問題」と呼んでおきましょう。

Ⅱ、こうした「感じられた質」といったものを、さいきんでは「クオリア」と表現するようになりました。空を見たときに感じる「あの青々した感じ」とか、頭痛のときの「ズギズキ痛む感じ」など、ごく普通の^①現象^{現象}です。そこで、「クオリア」という言葉によって、ネーゲルの議論を、ダニエル・デネットが『解明される意識』のなかでつぎのようにまとめています。

クオリアという^②「内在的」特性が存在していて、そうした特性が、あれこれの意識体験をもつというの^①がいつたい どのようなことであるのか ということを成り立たせている

(デネット『解明される意識』)

ただし、デネットが、この議論には否定的であることに注意したいと思います。とすれば、「心」をどう理解したらいいのでしょうか。

日常生活では、他人の心を知ろうとするとき、その人のふるまいや言葉から理解するほかありません。ところが、ふるまいや言葉こそが、もつとも信用できないことも、たしかなのです。たとえば、恋人が^D「君のことが好きだ」といってもやさやき、優しくしてくれたからといって、必ずしも「心」からそう思っているかどうかは、分からないでしょう。あなたを利用するために、そうした言動を行っているかもしれません。Ⅲ、別の人とつき合っているのを隠すために、かえって優しくふるまっているのかもしれない。

そうかといって、昔の「ニッポン男児」のように、黙っていれば「心が伝わる」というわけでもありません。「好き」であれば、「好き」なように表現しなくては、誰も理解してくれないでしょう。何ら表現しなくても、他人が理解してくれる、ということはありません。

こう考えると、身体を通して心を理解するというのは、^E原理的な困難（「コウモリ問題」）があるだけでなく、じつさいにもかなり怪しいことが分かります。それでは、心のありかたを、もつと確実に知る方法がないのでしょうか。

Ⅳ、さいきんブームになっているのが「脳科学」です。二〇世紀の末に、「脳科学」は脳画像技術の進歩によって、飛^⑥躍的に発展しつつある、とされています。いまでは、「脳」の話をする事なく、「心」を理解することなど不可能だ、と見なされているのです。しかし、どうしてそんなことが言えるのでしょうか。

まず、意識体験について考えてみましょう。たとえば、^③「眼前に一輪のあざやかな赤い花が見える」としましょう。問題は、この状況をどう説明するかです。科学的な説明として、つぎのように語られるかもしれません。

まず、そこに一輪の花があり、その花からある波長の電磁波が発射され、それが眼球を通して^④角膜に至り、そこで電位が発生し、それがインパルスとして神経繊維を経て大脳のしかるべき部位に伝えられ、そこで脳細胞に電気化学的変化が起こり、その結果として、私は赤い一輪の花を見ているという知覚を得る……

(坂本巨大『心と身体』)

カンタンにいえば、外部からの刺激が、神経を通過して大脳に作用を及ぼし、その結果、知覚が生じるということです。これは、いつぱんに「知覚の因果説」と呼ばれていますが、「脳」と「心」の関係について、常識的な見解になっています。^④詳細な物理的・生理的過程は不明だとしても、「脳から心が生み出される」という考えは、疑えない事実だと言わなければならないです。〔1〕

Ⅴ、こうした「脳から心が生み出される」という考えには、昔から疑問が出されていました。それは、人間の本質とされる「自由意志」を、どう理解するかという点についてです。たとえば、タクシーに乗ろうと思って、向こうからやってきたタクシーに手を挙げる、としましょう。ここで、「タクシーが向こうからやってきた」と知覚するのは、^F脳的過程によって生み出された、と考えられます。

ところが、それを見て、「タクシーに乗ろうと思い、手を挙げる」という行動に出るのは、どうでしょうか。中学あたりの教科書によって、図式的に説明するところになります。「手を挙げようと思う」(心の働き) → 「脳の物理的・化学的変化」(脳的過程) → 運動神経 → 筋肉 → じつさに手を挙げる(身体の動き)。〔2〕

つまり、「心の働き」が先にあつて、「脳的過程」が生み出され、そのあとで身体的な行動が引き起こされるのです。これは、いつぱんに「自由意志」と呼ばれる現象です。タクシーが見えたからといって、手が自動的に挙がるわけではありません。タクシーに乗ろうと思わなければ、またそのために手を挙げようと思わなければ、手を挙げることはないでしょう。タクシーに乗ることも乗らないこともできます。また、手を挙げることも挙げないことも可能です。こうした選択肢のなかで、あえてタクシーに乗ろうと思い、手を挙げようと思うわけです。これが「心の働き」であることは、間違いありません。

〔3〕

いままでの説明では、この「心の働き」は、あくまでも「脳の物理的・化学的変化」に先立っているのです。そのため、自由意志的な心の働きは、脳的過程から生み出されるわけではありません。〔4〕

このように考えると、「自由意志」という点では、「脳が心を生み出す」と言うことはできないでしょう。「自由意志」がどんなものかは別にしても、少なくとも人間が行う行動の起点として、「脳的過程」には先立っているからです。そのため、「自由意志」が人間にある限り、「G」と言えるのではないのでしょうか。〔5〕

ところが、こうした「自由意志」にかんして、衝撃的な実験が伝えられました。それが、脳科学者ベンジャミン・リベットが一九八三年に行つた実験です。彼の実験のどこが衝撃的だったかといえば、「自由意志」にかんして「心が脳に先立つ」という考えを、根底から覆してしまつた点です。リベットの一般向けの著作『マインド・タイム』には、つぎのように書かれています。

自発的な行為を脳はどのように処理しているのか、というのは意識を伴う意志の役割についてと、それだけではなく、自由意志の問題についても、根本的に重要な問題です。自発的な行為では、行為を促す意志は行為へと繋がる脳活動の前かそれが始まつたときに現れると、今まで一般的に考えられていました。もしそれが本当であるならば、自発的な行為は、意識的な心が起動し、指定していることになります。しかし、もしこれがあてはまらないとしたら、どうでしょう？ 自発的な活動に結びつく特定の脳の活動が、行為を促す意志の前に始まつている、「[:.]」ということがあり得るのでしょうか？

(リベット『マインド・タイム』)

つまり、「自由な自発的意志」の前に、「脳の活動」が始まつているかもしれない、というわけです。したがつて、「自由意志」にかんしても、「脳が心を生み出す」ということが示唆されています。これが確証されたならば、いままでの前テイを根本からひっくり返すわけですから、衝撃的な実験であることは間違いないでしょう。では、リベットはどうやつてそれを示したのでしょうか。

ここで、彼の実験について詳細に紹介することはしませんが、ポイントだけ押さえておきたいと思えます。被験者は、オシロスコープ（電気信号の形「波形」を表示するための計測器）の時計盤を見ながら、「単純だが急激な手首の屈曲運動」を、「やりたいときにいつでも行なつてよい」と指示されます。また、被験者は、手の運動を実行しようとする「意欲」や「願望」や「意志」が生じたときの時間を覚えておき、あとで報告するように求められます。

この実験ではまた、じつさいに手の運動が行われる時間と、その運動に先立つて引き起こされる「準備電位」と呼ばれる「脳活動の電位変化」の時間を測定しました。こうして、三つの時間を測ることで、「心の意志」、「身体的活動」、「脳の変化」の前後関係が明らかになるわけです。それで、何が分かつたのでしょうか。リベットは、つぎのように結論づけています。

私たちが発見したことを簡単に言えば、自由で自発的な行為の五五〇ミリ秒前に脳は起動プロセスを示します。しかし、行為を実行しようとする意識を伴つた意志の Awareness が現れるのは、その行為のたつた一五〇から二〇〇ミリ秒前なのです。したがつて、その被験者が行為を実行しようとする自分の意志や意図に気づく四〇〇ミリ秒ほど前に、自発的なプロセスは無意識に起動するのです。

(リベット『マインド・タイム』)

ようするに、H という順番になるのです。いままでの考えでは、「心の意志」から「脳の変化」が起こる、と予想されてきました。ところが、実験によつて明らかになつたのは、「脳の変化」から「心の意志」が起こる、という逆転でした。自由で自発的な行為についても、脳の変化が最初の起動を引き起こしたのです。

この実験については、さまざまな疑問や批判が提出されています。しかし、それでもこの実験の衝撃は、きわめて大きいことが分かるのではないのでしょうか。「知覚」だけでなく「自由意志」にかんしても、「脳から心が生み出される」と言えそうだからです。

(岡本裕一朗『12歳からの現代思想』)

問一 傍線部⑦～⑫と同じ漢字を使うものを、次の各群のカタカナ部分のうちから一つずつ選ぶ。

[解答番号は ～]

- | | | | |
|---|------|--------------------------------|---|
| ⑦ | 感覚キ官 | <input type="text" value="1"/> | <ul style="list-style-type: none"> ① 楽キを演奏する ② キ宅困難者を受け入れる ③ それはキ上の空論だ ④ キ象予報を確認する |
| ⑧ | ハン囲 | <input type="text" value="2"/> | <ul style="list-style-type: none"> ① 河川がハン濫する ② 生涯のハン侶を得る ③ 剣道の師ハンに教わる ④ 公正なハン断を下す |
| ⑨ | 飛ヤク的 | <input type="text" value="3"/> | <ul style="list-style-type: none"> ① ヤク進の原動力となる ② ヤク目を果たす ③ 農ヤクを散布する ④ 神様のご利ヤクがある |
| ⑩ | モウ膜 | <input type="text" value="4"/> | <ul style="list-style-type: none"> ① モウ唇に苦しむ ② 通信モウを整備する ③ 起モウ素材を使用する ④ 非現実的なモウ想をする |
| ⑪ | 前テイ | <input type="text" value="5"/> | <ul style="list-style-type: none"> ① 従来の前テイ説を覆す ② 海テイを調査する ③ 法テイに出席する ④ 食料をテイ供する |

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。それを一つ選ぶ。

[解答番号は]

問三 空欄 **I** と **V** に入れるのに最も適切な語の組み合わせを、次のうちから一つ選べ。

〔解答番号は **7**〕

- ① I たしかに II ところで III あるいは IV そこで V しかし
- ② I たしかに II しかし III そのうえ IV したがって V ところで
- ③ I もちろん II ところで III そのうえ IV したがって V しかし
- ④ I なるほど II しかし III あるいは IV そこで V ところで
- ⑤ I むしろ II ところで III あるいは IV しかし V だから

問四 傍線部 A の意味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 **8**〕

- ① 一人は異なる経験をしているにちがいない
- ② 一人は異なる経験をしているかもしれない
- ③ 一人は同じ経験をしているわけではない
- ④ 一人は同じ経験をしているにちがいない
- ⑤ 一人は異なる経験をしているわけではない

問五 傍線部 B と同じ意味の言葉を、次のうちから一つ選べ。

〔解答番号は **9**〕

- ① シンギュラリティ ② コスモロジー ③ アナロジー
- ④ イデオロギー ⑤ リテラシー

問六 空欄 **C** に入る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 **10**〕

- ① 自分が納得した使い方をしているならば
- ② 自分の思いが相手に伝わるならば
- ③ 二人が共通した使い方をしているならば
- ④ 言葉が違っても内容が伝わるならば
- ⑤ イメージが共有できているならば

問七 傍線部 D のような行為を表す四字熟語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**〕

- ① 面従腹背 ② 韋編三絶^{いけんさんぜつ} ③ 巧言令色
- ④ 無手勝流 ⑤ 荒唐無稽

問八 傍線部 E 「困難」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 **12**〕

- ① 読書 ② 国立 ③ 美化 ④ 創業 ⑤ 道路

問九 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、次の①～⑤（本文中の〔1〕～〔5〕）のうちから一つ選べ。〔解答番号は 13〕

文Ⅱ この説明をみると、脳と心の関係がぎやくになっているのが分かります。

- ① 〔1〕 ② 〔2〕 ③ 〔3〕 ④ 〔4〕 ⑤ 〔5〕

問十 傍線部F「考えられます」の文法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 14〕

- ① 「考え」は動詞、「られ」は可能の助動詞、「ます」は丁寧の助詞
② 「考え」は名詞、「られ」は自発の助動詞、「ます」は丁寧の助動詞
③ 「考え」は動詞、「られ」は受身の助動詞、「ます」は丁寧の助動詞
④ 「考え」は名詞、「られ」は受身の助動詞、「ます」は丁寧の助詞
⑤ 「考え」は動詞、「られ」は可能の助動詞、「ます」は丁寧の助動詞

問十一 空欄 G に入る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 心が脳を生み出す
② 脳が心を生み出す
③ 心が自由意志を生み出す
④ 自由意志が心を生み出す
⑤ 脳が自由意志を生み出す

問十二 空欄 H に入る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 16〕

- ① 「心の意志」→「身体的活動」→「脳の変化」
② 「脳の変化」→「心の意志」→「身体的活動」
③ 「身体的活動」→「心の意志」→「脳の変化」
④ 「心の意志」→「脳の変化」→「身体的活動」
⑤ 「脳の変化」→「身体的活動」→「心の意志」

問十三 本文の内容に合致するものを、次のうちから一つ選べ。〔解答番号は 17〕

- ① 他者の「心」は、その言動やふるまいに注意することによって正確に理解することができる。
② 他者の内面的な体験を理解することはできないが、「クオリア」については共有できる。
③ 脳科学によって、長年の疑問であった人間の「自由意志」の存在が証明されることとなった。
④ 人間の脳と心は、相補的に作用することで「自由意志」や「身体的活動」を生み出している。
⑤ リベットの実験は、疑問や批判はあるが、「自由意志」について大きなインパクトがあった。

〔二〕 次の文章を読み、以下の各問に答えよ。

〈インフォームド・コンセント〉とは言うまでもなく、医療において患者が、受ける手術や治療について、医者から十分に〈説明を受け〉、納得した上で〈同意する〉ことを意味している。それは、これまで永らく、医者と患者との間を支配していたパターナリスティック（権威主義的）な関係を一新するもの、医療の〈民主化〉を促進するものとして歓迎され、現在では、ほとんど常識化されている。そのかぎりでは、このことばにはなんの問題もない。

ところが、このことばの用語法と訳語をめぐる問題について、気になることがある。それは、「生命倫理懇談会」の答申にもとづいて日本医師会が採用したその訳語〈説明と同意〉が、その後、なかなか世に受け容れられないことである。ここには、誰あるいはどういう機関が決めたか、その〈説明と同意〉というのが訳語としてどこまで正確か、などということだけにとどまらない、微妙で厄介な、しかし重要な問題が潜んでいる。この項では、外来の術語のカタカナ表記の是非も含めて、そのことを少し考えてみたい。

〈説明と同意〉という〈インフォームド・コンセント〉の訳語に対する批判には、実にいろいろなものがある。そのいちばん典型的な批判は〈インフォームド・コンセント〉(informed consent) という米語はあくまで患者の立場から言われているもので、〈説明と同意〉のように、説明する側と説明を受けて同意する側とが分かれているわけではない、というものだ。どう訳したらいいのか。〈説明と同意〉という訳語の不十分さ、不適切さを批判する人は、〈説明を受けた上での同意〉あるいは〈納得・同意〉と訳すのがいいと言う。

しかし問題が二つある。一つは、もとの米語がどのような事情で、どのような必要からアメリカで造られ使われるようになったかについて、無視されている場合が多いことである。それについては、ことこの **I** をよく知って、アメリカと日本での基本的なずれを押さえておかななくてはならないだろう。もう一つは、一般に外来語について、原語の発音のカタカナ表記がわれわれ日本人の言語生活のなかで、どのような作用あるいは効果を持っているか、である。

第一の点についていえば、この〈インフォームド・コンセント〉は、アメリカにおいては、なによりも、医療において、医者が患者に対してなすべき〈説明義務〉に違反した疑いのあるときに、法律上の問題として現われたものである。さらにいえば、医事紛争・医事訴訟の頻発がきっかけになって、それに対処するために医者の側から自己の権利を守るために取り込まれるようになったのである。この問題が最初にアメリカで明確に意識されたのは、アメリカは文化伝統の異なつた諸民族からなる多民族国家であり、また、個人主義がそこで格別つよい土壌をなしているからである。

すなわち、アメリカにおいて〈informed consent〉とは、厳密に言えば、《医療のプロセスにおいて、選択肢となるさまざまな措置について、医師が自己の義務として情報を十分に患者に与え、その選択・決定を患者自身に委ねるような意思決定のシステム》として定義つけられる。つまり、医師が情報についての選択肢を呈示し、患者がそれから選択し決定するという一種の〈分業システム〉のことであり、さらにいえば、当事者同士の間の権利と義務の確定のための取り決めである。

その原語が、文法的に受動と能動の組み合わせから成り、表現からして **II** が強いのは、その基本にあるのが、アメリカでは権利・義務の関係だからである。日本の社会のなかの用法では、その意味がまったくなくなっているわけではないにしても、著しく希薄になっている。したがって、あまり原語にこだわると、原語の正確な理解ではなくて、ひどくムード的な理解になってしまう。日本語における

外国語のカタカナ表記の乱用に対して、翻訳論に詳しい柳父章^{やなぶあきら}は、その『翻訳とはなにか——日本語と翻訳文化』（一九七六年）のなかで〈カセット効果〉という実にうまい命名をしている。

〈カセット〉というと、いまではひとは普通カセット・テープのことを考えるだろうが、もともとは宝石などを容れる小箱、つまり〈宝石箱〉のことである。だから、〈カセット効果〉というのは、外国語や外来語をカタカナで表記することで、ことばを、中の見えない宝石箱に容れて、明確な概念や意味よりも、いかにもありがたそうにムード化して示す効果を意味している。

しかも、それらの外国語のカタカナ表記は、多くの場合、門外漢にとっては原語を調べようにも調べられないかたちに縮約されているので、たちまち隠語と化してしまう。このような隠語たるやしばしば専門家たちの合い言葉にもステータス・シンボル——これも外国語のカタカナ表記だが——にもなるのだから、手に負えないのである。原語の概念を明らかに示すためには、ときによつては、思い切つて翻訳した方がいい、と思うのである。

その点で、日頃から私が感心しているのは、現代中国語では、コンピュータのことを〈電腦〉^F、プライマリ・ケアのことを〈全科医療〉^(注)、フアジー工学のことを〈模糊工程学〉^(注)と思い切つて意識していることである。このうちコンピュータ→〈電腦〉は、脳機能の一部の外化を示している的確だけでなく、英語の〈computer〉やフランス語の〈ordinateur〉が依然として〈計算機〉^(注)に囚われていることを思えば、実体の表現としてすぐれている。

プライマリ・ケア→〈全科医療〉となると、さらに傑作である。プライマリ・ケアのプライマリは、プライマリ・スクール（小学校）のプライマリ、〈基本の〉^(注)ということを表わすとともに、プライマリ・ゴール（主要目的）のプライマリ、目的のうち〈第一番目に重要な〉^(注)ということを表わしている（この全科といえ、かつて小学校の全教科の参考書が『××全科』と呼ばれていたことを思い出す）。日本語ではこれまでに決まった訳語がない。〈基本医療〉とか〈一次医療〉^(注)とかという訳語はあるが、十分にその意味を表わし切っていない。

もちろん、日本語の特徴は、漢字仮名——この場合には、ひらがな——まじり文からなる上に、どんな外国語・外来語でもカタカナで近似的に音写することで、自国語の構文を壊さずにそのなかに取り込めることにある。これはたいへん便利なことであり、このような日本語の持つ柔軟性は、日本の経済発展や諸外国の文化を採り入れる上で、少なからず役立っている。しかし、その反面で、日本語のなかにカタカナの外来語や外国語がとかく感性的、Ⅲに安易に導入され、意味がよくわからずに感じただけで使われることに対しては、野放しにしておくべきではなからう。

たしかに漢字によつて意識せずにカタカナで音写しておけば、原語の持つ多義性を保存できた〈気分〉になれる上、新鮮な感じがするし輝いて見えることもある。だから、学術用語としてばかりでなく、広告・宣伝用語としても、新社名としても、カタカナの外国語が好んで使われるのである。この〈カタカナの外国語〉は、もうすでに日本語になっていると言つてもいいので、排除することなどできないが、それだけに、漢字による意識に対するのと同じくらいの〈うるさい眼〉を、〈カタカナの外国語〉の使用法には持つべきであろう。

（中村雄二郎『術語集Ⅱ』）

（注）フアジー工学＝人間のあいまいな思考に近い情報処理が可能なコンピュータの開発を目指す学問。

問一 傍線部Aと同じ意味の言葉を、次のうちから一つ選べ。〔解答番号は 18 〕

① バイオテクノロジー ② バイオエシックス ③ バイオエコロジー
④ バイオインダストリー ⑤ バイオハザード

問二 傍線部B「ない」と文法的に同じ用法で使っているものを、次のうちから一つ選べ。〔解答番号は 19 〕

① その事件とは関係ない。
② あの映画はおもしろくない。
③ 彼はぜんぜん読書をしない。
④ さいふのなかにお金がない。
⑤ 泥だらけできたない。

問三 空欄 I に入れるのに最も適切な語を、次のうちから一つ選べ。〔解答番号は 20 〕

① 事情 ② 事実 ③ 趣旨 ④ 理念 ⑤ 経緯

問四 傍線部C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 21 〕

① 日本で、医者と患者の当事者同士の権利と義務を確定する効果
② 外来語をカタカナ表記にすることで、ありがたそうに見せる作用
③ 原語の多義性を保存して、日本語でも概念や意味を明確にする効果
④ 現代中国語よりもすぐれた日本語の表現を可能にする作用
⑤ 漢字による意識に対して、日本人に〈うるさい眼〉を持たせる効果

問五 空欄 II に入れるのに最も適切な語を、次のうちから一つ選べ。〔解答番号は 22 〕

① 可塑性 ② 連続性 ③ 親和性 ④ 相互性 ⑤ 虚構性

問六 傍線部Dの意味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 23 〕

① 経験豊かな人 ② 専門家 ③ 畑違いの人
④ 能力の低い人 ⑤ 技術者

問七 傍線部Eの「プライマリ・ケア」には本文にあるように「基本医療」や「一次医療」といった訳語があるが、これに関連して、「ターミナル・ケア」の訳語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 全人的医療 ② 終末期医療 ③ 緩和医療
④ 再生医療 ⑤ 延命治療

問八 空欄 III に入れるのに最も適切な語を、次のうちから一つ選べ。〔解答番号は 25 〕

① 論理的 ② 気分的 ③ 客観的 ④ 創造的 ⑤ 倒錯的

数 学 I ・ A ・ II

〔I〕 以下の各問いに答えよ。

問1 $x = \frac{1}{2 - \sqrt{3}}, y = \frac{1}{2 + \sqrt{3}}$ のとき

$$x + y = \boxed{\text{ア}}$$

$$x^2 + y^2 - xy - x - y = \boxed{\text{イ}}$$

である。

問2 2次不等式 $2x^2 - x - 15 \leq 0$ を満たす整数 x の個数は $\boxed{\text{ウ}}$ 個である。

問3 変数 x のデータの平均値が 51, 分散が 18 であるとき, $y = \frac{1}{3}x - 10$ によって得られる新しい変数 y のデータについて

$$\text{平均値は } \boxed{\text{エ}}$$

$$\text{分散は } \boxed{\text{オ}}$$

である。

問4 円 $x^2 + 4x + y^2 - 2y = 4$ の中心の座標を (a, b) とすると

$$|a + b| = \boxed{\text{カ}}$$

$$\text{半径は } \boxed{\text{キ}}$$

である。また, 直線 $y = 2x + k$ と接するときの k の値を $c \pm d\sqrt{e}$ とすると

$$c + d + e - 10 = \boxed{\text{ク}}$$

である。

$\boxed{\text{ア}} \sim \boxed{\text{ク}}$ 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 $\boxed{1} \sim \boxed{8}$)

$\boxed{\text{ア}}$	①	1	②	2	③	3	④	4	⑤	5	⑥	6	⑦	7	⑧	8	⑨	9	$\boxed{1}$
$\boxed{\text{イ}}$	①	1	②	2	③	3	④	4	⑤	5	⑥	6	⑦	7	⑧	8	⑨	9	$\boxed{2}$
$\boxed{\text{ウ}}$	①	1	②	2	③	3	④	4	⑤	5	⑥	6	⑦	7	⑧	8	⑨	9	$\boxed{3}$
$\boxed{\text{エ}}$	①	1	②	2	③	3	④	4	⑤	5	⑥	6	⑦	7	⑧	8	⑨	9	$\boxed{4}$
$\boxed{\text{オ}}$	①	1	②	2	③	3	④	4	⑤	5	⑥	6	⑦	7	⑧	8	⑨	9	$\boxed{5}$
$\boxed{\text{カ}}$	①	1	②	2	③	3	④	4	⑤	5	⑥	6	⑦	7	⑧	8	⑨	9	$\boxed{6}$
$\boxed{\text{キ}}$	①	1	②	2	③	3	④	4	⑤	5	⑥	6	⑦	7	⑧	8	⑨	9	$\boxed{7}$
$\boxed{\text{ク}}$	①	1	②	2	③	3	④	4	⑤	5	⑥	6	⑦	7	⑧	8	⑨	9	$\boxed{8}$

〔Ⅱ〕 1個のサイコロを4回続けて投げるとき、以下の各問いに答えよ。

問1 偶数の目がちょうど2回出る確率を $\frac{a}{b}$ とすると

$$b - a = \boxed{\text{ア}}$$

である。

問2 2以下の目が3回以上出る確率は

$$\frac{1}{\boxed{\text{イ}}}$$

である。

問3 出た目の数の和が5である確率を $\frac{c}{d}$ とすると

$$\frac{d}{54} = \boxed{\text{ウ}}$$

である。

問4 出た目の数の積が6である確率を $\frac{e}{f}$ とすると

$$\frac{f - e}{10} = \boxed{\text{エ}}$$

である。

$\boxed{\text{ア}}$ ~ $\boxed{\text{エ}}$ 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 $\boxed{9}$ ~ $\boxed{12}$)

$\boxed{\text{ア}}$	① 1	② 2	③ 3	④ 4	⑤ 5	⑥ 6	⑦ 7	⑧ 8	⑨ 9	$\boxed{9}$
$\boxed{\text{イ}}$	① 1	② 2	③ 3	④ 4	⑤ 5	⑥ 6	⑦ 7	⑧ 8	⑨ 9	$\boxed{10}$
$\boxed{\text{ウ}}$	① 1	② 2	③ 3	④ 4	⑤ 5	⑥ 6	⑦ 7	⑧ 8	⑨ 9	$\boxed{11}$
$\boxed{\text{エ}}$	① 1	② 2	③ 3	④ 4	⑤ 5	⑥ 6	⑦ 7	⑧ 8	⑨ 9	$\boxed{12}$

〔Ⅲ〕 円 O に内接する四角形 $ABCD$ があり、 $AB=BC=5$ 、 $BD=7$ 、 $DA=8$ である。以下の各問いに
 答えよ。

問1 $\cos A = \frac{a}{b}$ とすると

$$a + b = \boxed{\text{ア}}$$

である。

問2 円 O の半径 $R = \frac{c}{\sqrt{d}}$ とすると

$$c - d = \boxed{\text{イ}}$$

である。

問3 $CD = \boxed{\text{ウ}}$ である。

問4 三角形 BCD の面積 $S = \frac{e\sqrt{f}}{g}$ とすると

$$e - f - g = \boxed{\text{エ}}$$

である。

$\boxed{\text{ア}}$ ~ $\boxed{\text{エ}}$ 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 $\boxed{13}$ ~ $\boxed{16}$)

$\boxed{\text{ア}}$	① 1	② 2	③ 3	④ 4	⑤ 5	⑥ 6	⑦ 7	⑧ 8	⑨ 9	$\boxed{13}$
$\boxed{\text{イ}}$	① 1	② 2	③ 3	④ 4	⑤ 5	⑥ 6	⑦ 7	⑧ 8	⑨ 9	$\boxed{14}$
$\boxed{\text{ウ}}$	① 1	② 2	③ 3	④ 4	⑤ 5	⑥ 6	⑦ 7	⑧ 8	⑨ 9	$\boxed{15}$
$\boxed{\text{エ}}$	① 1	② 2	③ 3	④ 4	⑤ 5	⑥ 6	⑦ 7	⑧ 8	⑨ 9	$\boxed{16}$

〔IV〕 以下の各問いに答えよ。

問1 a, b, c は定数とする。関数 $F(x) = ax^2 + bx + c$ について、 $F(-1) = 7, F'(1) = 3, F'(2) = 7$ であるとき

$$|a - b - c| = \boxed{\text{ア}}$$

である。また、 $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{F(1+3h) - F(1-2h)}{h} = d$ とすると

$$d - 10 = \boxed{\text{イ}}$$

である。

問2 $G(x) = \int_0^2 |3t - x| dt$ ($0 \leq x \leq 2$) について

$G(x) = x^3 - ex + f$ とすると

$$-e + f = \boxed{\text{ウ}}$$

である。また、 $G(x)$ の最小値を $g - h\sqrt{i}$ とすると

$$g - h + i = \boxed{\text{エ}}$$

である。

$\boxed{\text{ア}}$ ~ $\boxed{\text{エ}}$ 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 $\boxed{17}$ ~ $\boxed{20}$)

$\boxed{\text{ア}}$	① 1	② 2	③ 3	④ 4	⑤ 5	⑥ 6	⑦ 7	⑧ 8	⑨ 9	$\boxed{17}$
$\boxed{\text{イ}}$	① 1	② 2	③ 3	④ 4	⑤ 5	⑥ 6	⑦ 7	⑧ 8	⑨ 9	$\boxed{18}$
$\boxed{\text{ウ}}$	① 1	② 2	③ 3	④ 4	⑤ 5	⑥ 6	⑦ 7	⑧ 8	⑨ 9	$\boxed{19}$
$\boxed{\text{エ}}$	① 1	② 2	③ 3	④ 4	⑤ 5	⑥ 6	⑦ 7	⑧ 8	⑨ 9	$\boxed{20}$

生 物 (生物基礎・生物)

〔 I 〕 次の文は、タンパク質の構造と性質に関するものである。以下の各問いに答えよ。

〔解答番号は 1 ～ 9 〕

体内ではさまざまな種類の^①タンパク質がはたらいっている。たとえば、代謝は、^②エネルギーを消費して単純な物質から複雑な物質をつくる(ア)と、^③複雑な物質を分解する際にエネルギーを取り出す(イ)に分けられるが、いずれの反応においても^④酵素とよばれるタンパク質がはたらいっている。酵素が作用を及ぼす物質を(ウ)といい、それぞれの酵素が作用できる物質の種類は、酵素ごとに決まっている。また、酵素は高温などの条件下では変性し、(エ)する。

酵素のほかにも、細胞の形の保持や、^⑤運動に関与する^⑥細胞骨格などもタンパク質でできている。また、これらのタンパク質はいずれも^⑦アミノ酸が配列してできたものである。

問 1 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 つを含むものを下の語群から選んで番号で答えよ。 1

- a. タンパク質には、1本のポリペプチドからなるものや、複数のポリペプチドが組み合わさってできているものがある。
- b. DNA にヒストンなどのタンパク質が結合した構造を α ヘリックスという。
- c. ポリペプチドが水素結合により折れ曲がった、シート状の構造を β シートという。
- d. α ヘリックスや β シートなどの構造を、タンパク質の一次構造という。
- e. タンパク質の構造のうち、最も高次なものをタンパク質の二次構造という。
- f. ポリペプチドのアミノ酸配列のことを、タンパク質の 0 次構造という。

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

問2 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つを含むものを下の語群から選んで番号で答えよ。

2

- a. 生態系において、無からエネルギーを生産できる生物のことを生産者という。
- b. 光合成の過程で、光エネルギーは化学エネルギーへと変換される。
- c. 深海の熱水噴出孔に住む細菌は、熱エネルギーを化学エネルギーに変換している。
- d. 電子伝達系は、金属中の自由電子がもつ電気エネルギーを利用する反応系である。
- e. 光合成色素の種類ごとに、吸収できる光の波長は異なる。
- f. 光化学系では、光エネルギーは熱エネルギーに変換される。

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

問3 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。

3

- a. 翻訳 b. 消化 c. 同化 d. 分解 e. 昇華 f. 異化

【語群】 ① a・b ② a・c ③ a・d ④ b・c
 ⑤ b・e ⑥ c・d ⑦ c・f ⑧ d・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つを含むものを下の語群から選んで番号で答えよ。

4

- a. 解糖系は、発酵の種類に関わらず共通している反応経路である。
- b. 発酵や呼吸はいずれも酸素を必要とする反応である。
- c. 動物細胞において、解糖系は細胞質基質でおこる。
- d. 1分子のグルコースから呼吸で得られる ATP の数と、解糖系で得られる ATP の数は等しい。
- e. 脂肪は糖ではないので、呼吸の過程で利用されることはない。
- f. タンパク質は糖ではないので、呼吸の過程で利用されることはない。

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

問5 下線部(4)に関して、次の a ~ f のうち酵素を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. コラーゲン b. アクチン c. クリスタリン
d. ペプシン e. トロンビン f. フィブリン

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

問6 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。

6

- a. 触媒 b. 基質 c. 補酵素 d. 崩壊 e. 失活 f. 分解

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

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つを含むものを下の語群から選んで番号で答えよ。

7

- a. 1本の運動ニューロンは、基本的に1本の筋繊維だけを支配している。
b. 骨格筋の筋原繊維は、アクチンフィラメントとミオシンフィラメントからなる。
c. サルコメアとは、筋原繊維のくりかえしの単位のことである。
d. 筋繊維内には、数時間分の筋収縮ができるだけの、大量のATPが含まれている。
e. 骨格筋は平滑筋とよばれる種類の筋肉からできている。
f. 平滑筋と横紋筋は、いずれも自分の意志で動かすことのできる筋肉である。

【語群】 ① a・c ② a・f ③ b・c ④ b・e
 ⑤ c・d ⑥ c・e ⑦ d・e ⑧ d・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つを含むものを下の語群から選んで番号で答えよ。

8

- a. 植物でみられる原形質流動は、アクチンフィラメントが関係している。
- b. 微小管は、細胞内での小胞などの輸送に関係している。
- c. 繊毛や鞭毛の運動は、中間径フィラメントが関係している。
- d. 微小管とアクチンフィラメントは、いずれも同じタンパク質からできている。
- e. 微小管は、細胞骨格の中では最も細い繊維である。
- f. 中間径フィラメントは、チューブリンというタンパク質が結合したものである。

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

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つを含むものを下の語群から選んで番号で答えよ。

9

- a. タンパク質を構成するアミノ酸の中には、コドンとの対応がないものがある。
- b. アミノ酸は必ずアミノ基とメチル基をもっている。
- c. タンパク質は、アミノ酸とアミノ酸が水素結合してできたものである。
- d. タンパク質を構成するアミノ酸の数は20種類である。
- e. 近接したシステインどうしの間では、ジスルフィド結合がみられることがある。
- f. アミノ酸はいずれもヒトの体内では合成することができない。

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

〔Ⅱ〕 次の文は、植物の成長と環境応答に関するものである。以下の各問いに答えよ。

〔解答番号は 10 ～ 18 〕

^①被子植物の組織には^②細胞分裂を活発に行う組織があり、これらは分裂組織とよばれる。分裂組織のうち、^③茎や根の(ア)成長は頂端分裂組織によって、(イ)成長は形成層によって支えられている。被子植物は光合成を行いながらくりかえし葉・茎・芽を形成する(ウ)成長を続けるが、特定の時期には(エ)器官である^④花を形成する。

植物は、温度や光、重力などのさまざまな環境要因に応じて、成長の様式を切り替えている。たとえば、季節に応じて花をつける植物は、^⑤光受容体で得た日長の情報をもとに^⑥花芽形成を行っている。このような、植物の形態形成や生理的状态は、^⑦植物ホルモンとよばれる一群の物質によって調節されている。

問1 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つを含むものを下の語群から選んで番号で答えよ。 10

- a. 双子葉類は被子植物であり、単子葉類は裸子植物である。
- b. 重複受精は被子植物に特有な受精の方法である。
- c. イネ科の種子の胚乳は退化しており、無胚乳種子とよばれる。
- d. マメ科の種子の胚乳は発達しており、有胚乳種子とよばれる。
- e. 種子のうち、発芽時の養分を貯蔵する領域を胚乳という。
- f. 被子植物の胚発生では、動物と同じように原腸貫入がおこる。

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

問2 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つを含むものを下の語群から選んで番号で答えよ。 11

- a. DNA の複製は、細胞周期の分裂期の前期で行われる。
- b. 植物細胞の分裂の際には、細胞壁が一時的に消失する。
- c. 植物細胞では、分裂期の終期に細胞板が形成される。
- d. 植物の体細胞分裂では、1つの母細胞から3つの娘細胞が生じる。
- e. 被子植物の細胞には、中心体は存在しない。
- f. 被子植物の体細胞には、染色体は存在しない。

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

問3 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つを含むものを下の語群から選んで番号で答えよ。

12

- a. 茎にある道管は、形成層よりも外側の師部に存在する。
- b. 道管は、葉でつくられた有機物を送るはたらきをしている。
- c. 道管を構成する細胞は、死細胞である。
- d. 茎にある師管は、形成層よりも内側の木部に存在する。
- e. 師管は、根で吸収した水や無機養分を送るはたらきをしている。
- f. 師部を構成する細胞は、生細胞である。

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

問4 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。

13

- a. 急速 b. 緩慢 c. 伸長 d. 肥大 e. 断続 f. 連続

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

問5 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。

14

- a. 吸水 b. 発散 c. 単純 d. 栄養 e. 生殖 f. 誘引

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

問6 下線部(4)に関して、花の ABC モデルに関する次の 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. A クラス遺伝子のみが機能しない個体は、めしべとおしべしかない花を生じる。
- b. A クラス遺伝子のみが機能しない個体は、花弁とがく片しかない花を生じる。
- c. B クラス遺伝子のみが機能しない個体は、めしべとがく片しかない花を生じる。
- d. B クラス遺伝子のみが機能しない個体は、花弁とがく片しかない花を生じる。
- e. C クラス遺伝子のみが機能しない個体は、めしべとおしべしかない花を生じる。
- f. C クラス遺伝子のみが機能しない個体は、めしべとがく片しかない花を生じる。

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

問7 下線部(5)に関して、次の a ~ f のうち植物の光受容体を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. クリプトクロム b. ファイトアレキシン c. フィトクロム
- d. アブシン酸 e. ジャスモン酸 f. ジベレリン

【語群】 ① a・c ② a・f ③ b・c ④ b・e
 ⑤ c・d ⑥ c・e ⑦ d・e ⑧ d・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つを含むものを下の語群から選んで番号で答えよ。

17

- a. 日長がちょうど 12 時間になったときに花芽を形成する植物を中性植物という。
- b. 日長が一定以上になると花芽を形成する植物を長日植物という。
- c. 連続暗期を限界暗期よりも短くすることを短日処理という。
- d. 連続暗期を限界暗期よりも長くすることを長日処理という。
- e. 短日植物に光中断処理をすると、花芽を形成しなくなる。
- f. 中性植物に光中断処理をすると、花芽を形成しなくなる。

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

問9 下線部(7)に関して、次の a ~ f のうち植物ホルモンを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. エチレン b. フィトクロム c. サイトカイニン
d. フォトトロピン e. ファイトアレキシン f. クリプトクロム

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

〔Ⅲ〕 次の文は、生態系に関するものである。以下の各問いに答えよ。 [解答番号は 19 ～ 25]

①生態系には復元力があり、多少の変動があっても、ある程度の期間を経て元の状態に戻る。たとえば、河川に汚水が流入することで生態系が(ア)されても、汚水の量が少量であれば、②生物のはたらきなどによって水質は戻る。このような作用を(イ)という。しかし、汚水の中の(ウ)などの栄養塩量が多い場合は、③特定のプランクトンなどが大量に発生することで、水中の(エ)が消費され、魚などの大量死を招くことがある。

生態系の中における④種多様性は、生態系の復元力を維持するために不可欠であるが、現在では多くの生物が⑤絶滅の危機に瀕している。

問1 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つを含むものを下の語群から選んで番号で答えよ。 19

- a. 有機物から無機物を作り出すことができる生物を生産者という。
- b. 生産者を食べる生物のことを一次消費者という。
- c. 消費者には、一次消費者と二次消費者のどちらかしか存在しない。
- d. 分解者は有機物から無機物を作り出すため、生産者に含まれる。
- e. 分解者は生物の遺体や排出物を取り入れて分解し、エネルギーを得ている。
- f. 一般的に生態系における生物の個体数は、生産者よりも消費者の方が多くなる。

【語群】 ① a・c ② a・f ③ b・c ④ b・e
 ⑤ c・d ⑥ c・e ⑦ d・e ⑧ d・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。 20

- a. 消費 b. 生産 c. かく乱 d. 分解 e. 密度効果 f. 自然浄化

【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3 下線部(2)に関して、水質が元に戻る過程の生物のはたらきに関する次の 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。 21

- a. 細菌が汚水中の有機物を分解しながら増殖する。
- b. 汚水中のタンパク質などが分解されることで、水中の NH_4^+ 濃度が低下する。
- c. 増殖した細菌が光合成を行うことで、水中の酸素濃度が増加する。
- d. 水中の無機塩類の濃度が低下し、ケイ藻や緑藻の数が減少する。
- e. 下流に行くほど細菌の数が減るため、水質が悪化する。
- f. 原生動物が細菌を捕食して増加する。

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

問4 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。 22

- a. 炭素 b. 窒素 c. 酸素 d. 鉄 e. リン f. 硫黄

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

問5 下線部(3)に関して、富栄養化にともなう環境変化に関する次の 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。 23

- a. 淡水域では、植物プランクトンが異常発生し、水の華とよばれる状態になる。
- b. 淡水域では、植物プランクトンが異常発生し、青潮とよばれる状態になる。
- c. 淡水域では、動物プランクトンが異常発生し、赤潮とよばれる状態になる。
- d. 海水域では、植物プランクトンが異常発生し、赤潮とよばれる状態になる。
- e. 海水域では、植物プランクトンが異常発生し、青潮とよばれる状態になる。
- f. 海水域では、動物プランクトンが異常発生し、水の華とよばれる状態になる。

【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つを含むものを下の語群から選んで番号で答えよ。

24

- a. 一般的に、異なる生態系が隣接している地域では、種多様性は高くなる。
- b. 一般的に、陸上よりも海の方が種多様性は高い。
- c. 一般的に、深海にはほとんど生物がいないため、種多様性は限りなく低い。
- d. 一般的に、緯度が高く、高度が高いほど種多様性が高い。
- e. 一般的に、地形が単純なほど、種多様性は高くなる。
- f. 生態系の種多様性を保つ上で重要な生物種を、キーストーン種という。

【語群】 ① a・c ② a・f ③ b・c ④ b・e
 ⑤ c・d ⑥ c・e ⑦ d・e ⑧ d・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つを含むものを下の語群から選んで番号で答えよ。

25

- a. 種の生息域の縮小や分断化が進むと、絶滅の可能性が低くなる。
- b. 種の生息域の縮小や分断化が進むと、絶滅の可能性が高くなる。
- c. 種の生息域の縮小や分断化は、絶滅の可能性とは無関係である。
- d. 種内の遺伝的多様性が減少すると、絶滅の可能性が低くなる。
- e. 種内の遺伝的多様性が減少すると、絶滅の可能性が高くなる。
- f. 種内の遺伝的多様性の程度は、絶滅の可能性とは無関係である。

【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

化 学 (化学基礎・化学)

各原子量は $H = 1.0$, $C = 12$, $N = 14$, $O = 16$, $Na = 23$, $Cl = 35$, $Ca = 40$, $S = 32$, $Cu = 64$ とせよ。

なお、気体定数は $R = 8.3 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L} / (\text{mol} \cdot \text{K})$ とする。

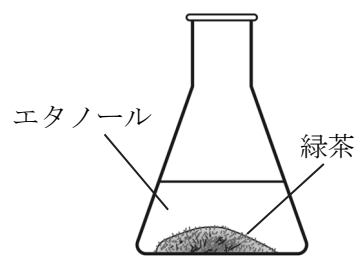
〔 I 〕 以下の各問いに答えよ。

〔解答番号は 1 ~ 10〕

問1 次の記述のうち、下線部の語句が単体ではなく元素の意味で用いられているものを、次のうちから2つ選べ。解答の順序は問わない。 1, 2

- ① 空気には、酸素や窒素が含まれている。
- ② カルシウムは、骨や歯の主成分の一つである。
- ③ 魚は、えら呼吸で水中の酸素を取り入れている。
- ④ 水素と酸素を反応させると水ができる。
- ⑤ 5円硬貨は、銅と亜鉛を溶かし合わせた金属でできている。
- ⑥ 虫歯予防のため、歯にフッ素を塗布する。

問2 図1のように、緑茶をエタノール(無色)に浸けるとその成分であるクロロフィルが溶け出してエタノールが緑色になった。これは、緑茶からクロロフィルを分離する操作である。この操作を何というか。最も適当なものを、次のうちから1つ選べ。



〔図1〕

- ① 蒸発
- ② 蒸留
- ③ 昇華
- ④ 吸着
- ⑤ 抽出
- ⑥ 再結晶

問3 ヘリウム He, ネオン Ne, アルゴン Ar に関する記述として誤りを含むものを、次のうちから1つ選べ。 4

- ① いずれも、常温・常圧で気体である。
- ② 原子半径の大きさは、 $He < Ne < Ar$ の順である。
- ③ イオン化エネルギーの大きさは、 $He < Ne < Ar$ の順である。
- ④ He は空気より密度が小さく、燃えないため、風船や飛行船に使われる。
- ⑤ 価電子の数はいずれも同じである。

問4 下の表に示した窒素化合物は肥料として用いられている。これらの化合物のうち、窒素の含有率(質量パーセント)が最も高いものを、次のうちから1つ選べ。

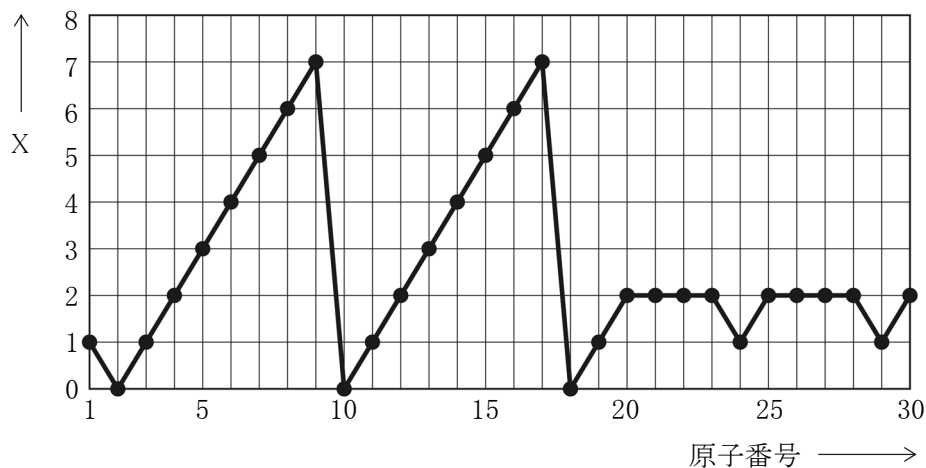
5

窒素化合物	モル質量(g/mol)
NH_4Cl	53.5
$(\text{NH}_2)_2\text{CO}$	60
NH_4NO_3	80
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	132
CaCN_2	80

- ① NH_4Cl ② $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ ③ NH_4NO_3 ④ $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ⑤ CaCN_2

問5 図2は、原子番号の増加とともに、ある値Xがどのように変化するかを示したものである。Xは何を示しているか。最も適当なものを、次のうちから1つ選べ。

6



〔図2〕

- ① 価電子の数 ② 質量数 ③ L殻の電子の数
 ④ 原子の大きさ ⑤ イオン化エネルギー ⑥ 最外殻電子の数

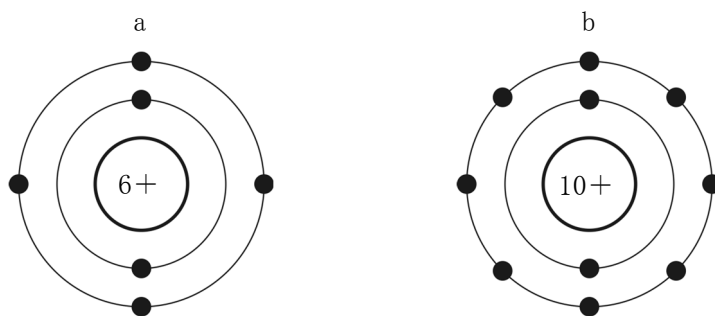
問6 次の説や法則について、その内容が誤っているものを、次のうちから1つ選べ。

7

	説・法則	内容
①	ドルトンの原子説	物質は、それ以上分割できず、生成も消滅もしない原子でできている。
②	質量保存の法則	化学反応の前後において、物質の総質量は変わらない。
③	定比例の法則	化合物中の成分元素の質量比は、作り方によらず一定である。
④	アボガドロの法則	すべての気体は、同温・同圧で同体積中に同数の分子を含む。
⑤	気体反応の法則	気体どうしの反応において、気体の質量の間には簡単な整数比が成立する。
⑥	分子説	気体はいくつかの原子が結合した分子からできている。

問7 図3の電子配置で示した原子a, bについての記述のうち、誤りを含むものを、次のうちから1つ選べ。

8



〔図3〕

- ① 原子aの最外殻はL殻である。
- ② 原子aの価電子の数は4個である。
- ③ 原子bの価電子の数は0個である。
- ④ 原子aはイオンになりやすい。
- ⑤ 原子bは化学的に安定である。

問8 質量パーセント濃度8.0%の水酸化ナトリウム水溶液の密度は 1.1 g/cm^3 である。この溶液 100 cm^3 に含まれる水酸化ナトリウムの物質量は何molか。最も適当な数値を、次のうちから1つ選べ。

9

- ① 0.18
- ② 0.20
- ③ 0.22
- ④ 0.32
- ⑤ 0.35
- ⑥ 0.38

問9 標準状態で 10 mL のメタンと 30 mL の酸素を混合し、メタンを完全燃焼させた。燃焼前後の気体の体積を標準状態で比較するとき、その変化に関する記述として最も適当なものを、次のうちから1つ選べ。ただし、生成した水はすべて液体とする。

10

- ① 20 mL 減少する
- ② 10 mL 減少する
- ③ 変化しない
- ④ 10 mL 増加する
- ⑤ 20 mL 増加する

〔Ⅱ〕 以下の各問いに答えよ。

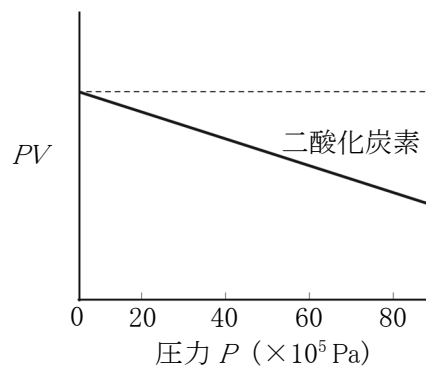
〔解答番号は 11 ~ 20 〕

問1 硫酸銅(Ⅱ)五水和物 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ の結晶を用いて、 1.0 mol/L の硫酸銅(Ⅱ)水溶液をつくりたい。正しい操作として最も適当なものを、次のうちから1つ選べ。

11

- ① 結晶 16 g を水 84 g に溶かす。
- ② 結晶 16 g を水 100 mL に溶かす。
- ③ 結晶 16 g を水に溶かして 100 mL にする。
- ④ 結晶 25 g を水 75 g に溶かす。
- ⑤ 結晶 25 g を水 100 mL に溶かす。
- ⑥ 結晶 25 g を水に溶かして 100 mL にする。

問2 一定質量の二酸化炭素を温度 400 K のもとで加圧すると、圧力 P が 80×10^5 Pa までは圧力 P と体積 V の積 PV は図4のように変化した。このとき PV の値が減少した主な理由として最も適当なものを、次のうちから1つ選べ。



12

- ① 分子自身の体積が減少した。
- ② 分子自身の体積が無視できなくなった。
- ③ 分子間の引力が増加した。
- ④ 分子間の反発力が増加した。
- ⑤ 一酸化炭素と酸素に少しずつ分解した。

[図4]

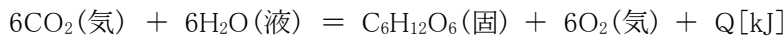
問3 次の(a)～(d)のうち、凝固点がほぼ等しい水溶液はどれとどれか。正しい組み合わせとして最も適当なものを、次のうちから1つ選べ。ただし、電解質は完全に電離しているものとする。

13

- (a) 0.10 mol/kg の尿素 $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ 水溶液
- (b) 0.10 mol/kg の塩化カルシウム CaCl_2 水溶液
- (c) 0.30 mol/kg のグルコース $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 水溶液
- (d) 0.30 mol/kg の塩化ナトリウム NaCl 水溶液

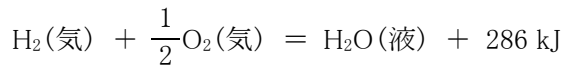
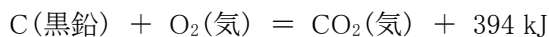
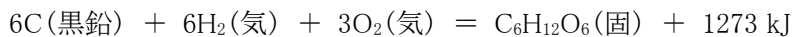
- ① (a) と (b) ② (a) と (c) ③ (a) と (d)
- ④ (b) と (c) ⑤ (b) と (d) ⑥ (c) と (d)

問4 植物の光合成には、二酸化炭素と水からグルコース $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ をつくり、酸素を放出する反応がある。この反応の熱化学方程式は次の式で表すことができる。



反応熱 Q を、次の熱化学方程式を用いて計算すると何 kJ になるか。最も適当な数値を、次のうちから1つ選べ。

14

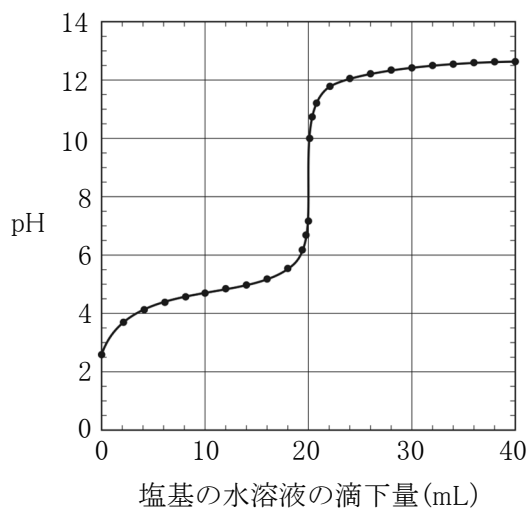


- ① -2807 ② -2364 ③ -1716 ④ 1716
- ⑤ 2364 ⑥ 2807 ⑦ 4080

問5 1価の酸の0.20 mol/Lの水溶液10 mLを、ある塩基の水溶液で中和滴定して得られた滴定曲線を図5に示す。滴定に用いた塩基の水溶液として最も適当なものを、次のうちから1つ選べ。

15

- ① 0.050 mol/L のアンモニア水
- ② 0.10 mol/L のアンモニア水
- ③ 0.20 mol/L のアンモニア水
- ④ 0.050 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液
- ⑤ 0.10 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液
- ⑥ 0.20 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液



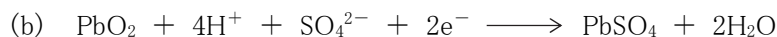
〔図5〕

問6 次のうち、下線部の原子の酸化数が同じものの組み合わせとして最も適当なものを、次のうちから1つ選べ。

16

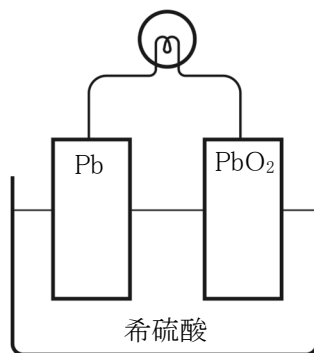
- ① Cl₂, Cl₂O₇ ② H₂O, H₂O₂ ③ SO₂, H₂SO₄
- ④ MnO₂, KMnO₄ ⑤ K₂CrO₄, K₂Cr₂O₇

問7 図6のように、鉛蓄電池を放電させるとき、次の反応が起こる。



正極の反応は(a), (b)のどちらか。また、放電後の希硫酸の濃度はどうなるか。正しい組み合わせとして最も適当なものを、次のうちから1つ選べ。

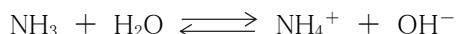
17



〔図6〕

	①	②	③	④	⑤	⑥
正極の反応	(a)	(a)	(a)	(b)	(b)	(b)
希硫酸の濃度	大きくなる	小さくなる	変化しない	大きくなる	小さくなる	変化しない

問8 アンモニアの水溶液中での電離平衡は次の式で示される。



電離平衡の状態についての正しい記述として適当なものを、次のうちから2つ選べ。解答の順序は問わない。

18, 19

- ① NH_3 と NH_4^+ の物質量の比は 1 : 1 である。
- ② H_2O と OH^- の物質量の比は 1 : 1 である。
- ③ NH_3 と H_2O の物質量の合計と、 NH_4^+ と OH^- の物質量の合計が等しい。
- ④ NH_3 が NH_4^+ になる反応も、 NH_4^+ が NH_3 に戻る反応も停止している。
- ⑤ NH_3 が NH_4^+ になる反応の速さと、 NH_4^+ が NH_3 に戻る反応の速さは等しい。
- ⑥ 温度を上げてアンモニアの一部を空气中に逃がすと平衡は左へ移動する。

問9 硝酸カリウムの溶解度は、 10°C で 20、 60°C で 110 である。 60°C における硝酸カリウムの飽和水溶液 140 g を 10°C まで冷却すると、結晶が析出した。このときの結晶量は何 g になるか。最も適当な数値を、次のうちから1つ選べ。

20

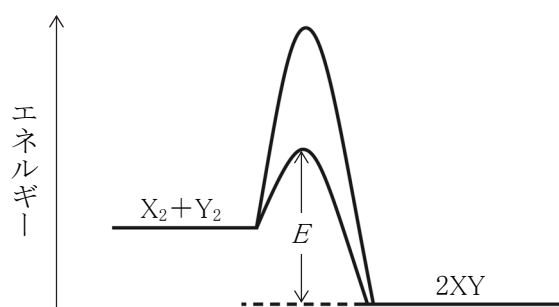
- ① 20 ② 60 ③ 90 ④ 110 ⑤ 140

〔Ⅲ〕 以下の各問いに答えよ。

〔解答番号は 21 ~ 29 〕

問1 図7は、気体 X_2 、 Y_2 の可逆反応について、触媒があるときとないときのエネルギー変化を表したものである。図中の E は何を示すか。最も適当なものを、次のうちから1つ選べ。

21



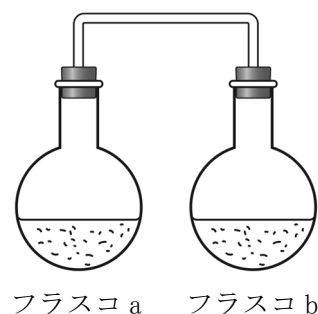
〔図7〕

- ① 正反応の反応熱
- ② 逆反応の反応熱
- ③ 触媒を用いたときの正反応の活性化エネルギー
- ④ 触媒を用いたときの逆反応の活性化エネルギー
- ⑤ 触媒を用いないときの正反応の活性化エネルギー
- ⑥ 触媒を用いないときの逆反応の活性化エネルギー

問2 図8のように、フラスコaには1.5 mol/Lのグルコース(ブドウ糖)水溶液を100 mL、フラスコbには0.50 mol/Lの食塩水を100 mL入れ、ガラス管でつないで長時間放置したとき、どのような変化が見られるか。最も適当なものを、次のうちから1つ選べ。

22

- ① aからbへ水が移動する。
- ② aからbへグルコースが移動する。
- ③ bからaへ水が移動する。
- ④ bからaへグルコースが移動する。
- ⑤ 水もグルコースも移動しない。



〔図8〕

問3 次の記述(a), (b)にあてはまる金属の組み合わせとして最も適当なものを、次のうちから1つ選べ。

23

- (a) 銀白色の軽い金属で、その酸化物に微量の不純物を含むものは宝石として用いられる。
- (b) この金属の表面に亜鉛をメッキしたものをトタン、スズをメッキしたものをブリキという。

	①	②	③	④	⑤	⑥
(a)	アルミニウム	アルミニウム	鉄	鉄	鉛	鉛
(b)	鉄	鉛	アルミニウム	鉛	アルミニウム	鉄

問4 金属イオンで、硫化水素を通じたときに水溶液が酸性であれば沈殿せず、中性もしくは塩基性であれば沈殿する組み合わせとして最も適当なものを、次のうちから1つ選べ。

24

- ① Ag^+ , Pb^{2+}
- ② K^+ , Fe^{2+}
- ③ Fe^{2+} , Zn^{2+}
- ④ Ca^{2+} , Ba^{2+}
- ⑤ Ba^{2+} , Pb^{2+}
- ⑥ K^+ , Ca^{2+}

問5 分子式 C_4H_8 で表される炭化水素のうち、幾何異性体も別々に数えるものとして、二重結合を含む異性体はいくつあるか。最も適当なものを、次のうちから1つ選べ。

25

- ① 2
- ② 3
- ③ 4
- ④ 5
- ⑤ 6

問6 次の3つの条件をすべて満たす有機化合物を、次のうちから1つ選べ。

26

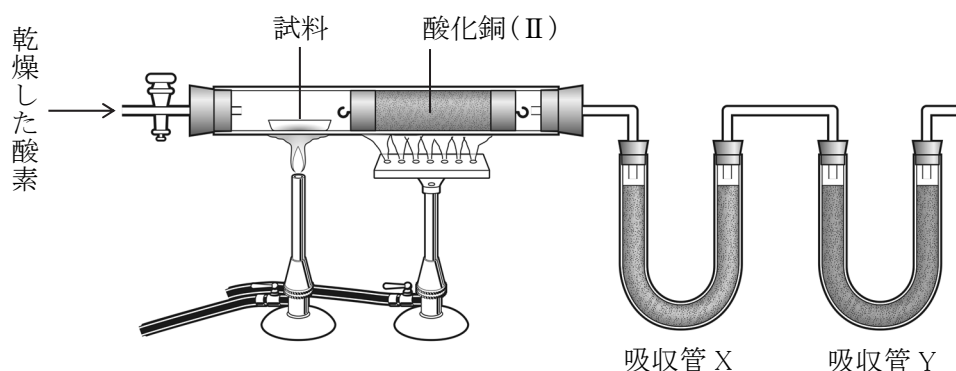
条件1：金属ナトリウムと反応しない。

条件2：フェーリング溶液を加えて加熱しても、赤色沈殿を生成しない。

条件3：水酸化ナトリウム水溶液とヨウ素を加えて加熱すると、黄色の結晶が生成する。

- ① エタノール
- ② ジエチルエーテル
- ③ アセトアルデヒド
- ④ アセトン
- ⑤ 酢酸エチル

問7 図9は、炭素と水素の元素分析を行うための装置である。図中の吸収管 X, Y に入れる物質の組み合わせとして最も適当なものを、次のうちから1つ選べ。 27



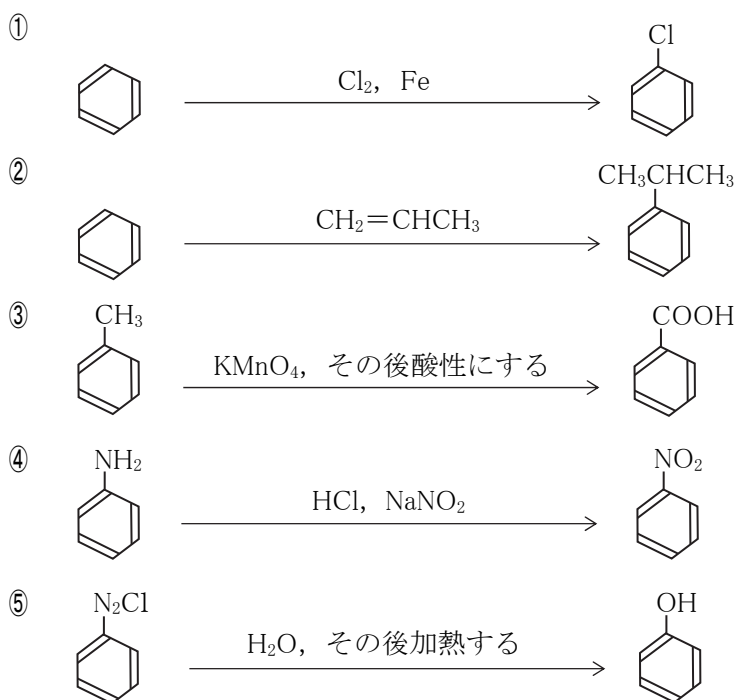
〔図9〕

	①	②	③	④	⑤	⑥
X	塩化カルシウム	塩化カルシウム	ソーダ石灰	ソーダ石灰	硫酸カルシウム	硫酸カルシウム
Y	ソーダ石灰	硫酸カルシウム	塩化カルシウム	硫酸カルシウム	塩化カルシウム	ソーダ石灰

問8 ステアリン酸 $C_{17}H_{35}COOH$ のみから構成された油脂 1.00 kg を水酸化ナトリウム水溶液でけん化すると、理論上何 kg のセッケンが得られるか。最も適当な数値を、次のうちから1つ選べ。 28

- ① 1.00 ② 1.03 ③ 1.10 ④ 3.00 ⑤ 3.06 ⑥ 3.60

問9 反応生成物が誤っているものを、次のうちから1つ選べ。 29



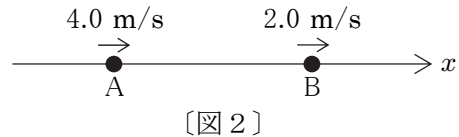
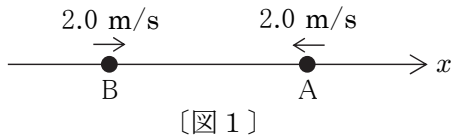
物 理 (物理基礎・物理)

〔 I 〕 以下の各問いに答えよ。

〔解答番号は 1 ～ 6 〕

問 1 2つの同じ質量の台車 A, B が図 1 のように x 軸正方向, 負方向からそれぞれ同じ速さ 2.0 m/s で運動してきた。ある地点で弾性衝突し, A, B はそれぞれ速さ 2.0 m/s で離れていった。この現象を速度 2.0 m/s で動いている人から見ると, 衝突前, B は止まって見えるが, 衝突後は速度 (ア) で離れていく。

一方, 図 2 のように速度 2.0 m/s で運動する B に, A が速度 4.0 m/s で衝突する現象を止まっている人から見ると, 弾性衝突後, A は速度 (イ) で運動し, B は速度 (ウ) で運動する。ただし, 水平方向右向きを x 軸正方向とする。



上の文中の空欄 (ア) ～ (ウ) にあてはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを, 次のうちから 1 つ選べ。

1

	(ア)	(イ)	(ウ)
①	-4.0 m/s	1.0 m/s	3.0 m/s
②	-4.0 m/s	2.0 m/s	4.0 m/s
③	-2.0 m/s	1.0 m/s	4.0 m/s
④	-2.0 m/s	2.0 m/s	3.0 m/s
⑤	2.0 m/s	1.0 m/s	4.0 m/s
⑥	2.0 m/s	2.0 m/s	3.0 m/s
⑦	4.0 m/s	1.0 m/s	3.0 m/s
⑧	4.0 m/s	2.0 m/s	4.0 m/s

問 2 温度 3.0×10^2 K の空気の密度を 1.2 kg/m^3 として, 定圧条件のもとで空気の温度を 3.5×10^2 K に変えたときの空気の密度として最も適当なものを, 次のうちから 1 つ選べ。

2

- ① 0.60 kg/m^3 ② 0.80 kg/m^3 ③ 0.90 kg/m^3 ④ 1.0 kg/m^3 ⑤ 1.1 kg/m^3

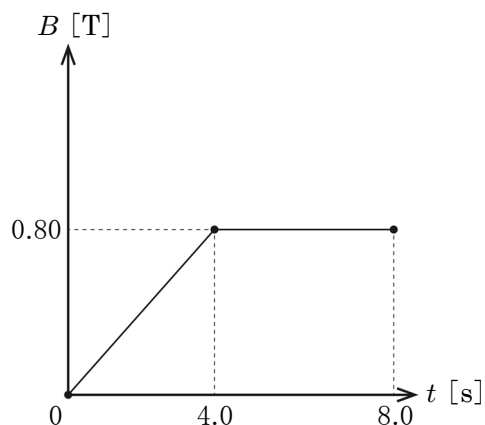
問 3 焦点距離 10 cm の凸レンズの中心から 4 cm 離れた位置に物体を置き, 反対側からレンズに目を近づけて見た。このとき, 物体に対する像の大きさの比 (倍率) として最も適当なものを, 次のうちから 1 つ選べ。

3

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

問4 巻き数 200, 断面積 $3.0 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ のコイルを貫く磁束密度 B [T] が, 時間 t [s] に応じて図3のように変化する。次の各区間において, コイルの両端に生じる誘電起電力の大きさとして最も適当なものを, 次のうちから1つずつ選べ。

- $0 < t \leq 4.0$ 4
 $4.0 < t \leq 8.0$ 5
 ① 0 V ② $6.0 \times 10^{-3} \text{ V}$ ③ $1.2 \times 10^{-2} \text{ V}$
 ④ $2.4 \times 10^{-2} \text{ V}$ ⑤ $4.8 \times 10^{-2} \text{ V}$



[図3]

問5 原子核に関する記述として最も適当なものを, 次のうちから1つ選べ。

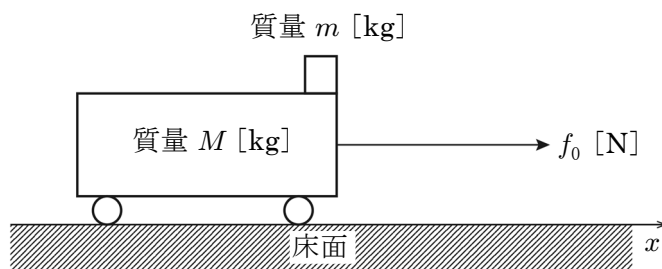
6

- ① 原子核の周りを無数の電子が回っている。
- ② 原子核は, 原子の 1800 分の 1 程度の大きさである。
- ③ 原子核において, 陽子・中性子どうしが核力で引き合っている。
- ④ 原子核から陽子 2 個と中性子 2 個が出ていく現象を β 崩壊という。
- ⑤ 原子核から γ 線が放出される時, 原子番号および質量数が減少する。

[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 7 ~ 15]

A 図4のように, 質量 m [kg] の小物体が水平な上面をもつ静止した質量 M [kg] の台車の右端に乗っている。台車と小物体の間には摩擦力がはたらくが, 台車と床の間には摩擦力がはたらかないものとする。また, 重力加速度の大きさを g [m/s²] とする。いま, 台車に軽くて伸びないひもをつけ, 水平方向右向きに一定の力 f_0 [N] で引き続けた。台車の長さは L [m] で小物体の大きさは考えなくてよいものとし, 水平方向右向きを x 軸正方向とする。



[図4]

問1 台車と小物体が同じ加速度で動き始めたとき, 台車と小物体の加速度の大きさとして最も適当なものを, 次のうちから1つ選べ。

7

- ① mf_0 ② Mf_0 ③ $(M+m)f_0$ ④ $(M-m)f_0$
- ⑤ $\frac{f_0}{m}$ ⑥ $\frac{f_0}{M}$ ⑦ $\frac{f_0}{M+m}$ ⑧ $\frac{f_0}{M-m}$

問2 台車と小物体が異なる加速度で動き始めたとき、これらの間にはたらく動摩擦力の動摩擦係数を μ' とする。このとき、台車が受ける合力の x 成分、小物体が受ける力の x 成分、台車の加速度の x 成分、小物体の加速度の x 成分はそれぞれいくらになるか。最も適当なものを、次のうちから1つずつ選べ。

台車が受ける合力の x 成分 $F_1 = \boxed{8}$

小物体が受ける力の x 成分 $F_2 = \boxed{9}$

台車の加速度の x 成分 $a_1 = \boxed{10}$

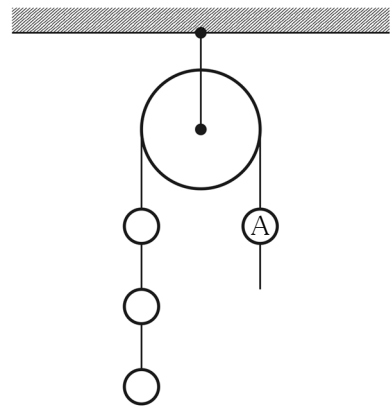
小物体の加速度の x 成分 $a_2 = \boxed{11}$

- ① $\mu'g$ ② $\mu'mg$ ③ $\mu'Mg$ ④ $f_0 - \mu'g$
 ⑤ $f_0 - \mu'mg$ ⑥ $f_0 - \mu'Mg$ ⑦ $\frac{f_0 - \mu'mg}{M}$ ⑧ $\frac{f_0 - \mu'Mg}{m}$

問3 問2の運動の結果、はじめ右端にあった小物体が台車に対して距離 L [m] 移動し、左端に来た。移動し始めてから左端に来るまでの時間として最も適当なものを、次のうちから1つ選べ。 $\boxed{12}$

- ① $\sqrt{\frac{L}{a_1 + a_2}}$ ② $\sqrt{\frac{L}{a_1 - a_2}}$ ③ $\sqrt{\frac{2L}{a_1 + a_2}}$ ④ $\sqrt{\frac{2L}{a_1 - a_2}}$
 ⑤ $2\sqrt{\frac{L}{a_1 + a_2}}$ ⑥ $2\sqrt{\frac{L}{a_1 - a_2}}$ ⑦ $\frac{L}{\sqrt{a_1 + a_2}}$ ⑧ $\frac{L}{\sqrt{a_1 - a_2}}$

B 滑らかに回転する軽い定滑車に、軽くて伸びないひもを用いて、質量 m [kg] の物体を4個取り付けた。このうち、1つの物体を図5のようにAとする。また、重力加速度の大きさを g [m/s²] とする。



[図5]

問4 図5の状態を静止させたとき、物体Aを鉛直方向下向きに引く張力の大きさとして最も適当なものを、次のうちから1つ選べ。 $\boxed{13}$

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

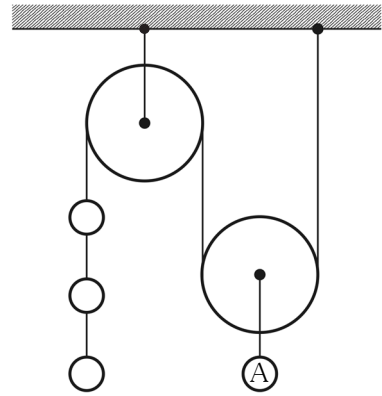
問5 問4において、物体Aを鉛直方向下向きに引いていたひもを静かに離して物体を運動させたとき、物体Aの加速度の大きさとして最も適当なものを、次のうちから1つ選べ。 $\boxed{14}$

- ① $\frac{1}{3}g$ ② $\frac{1}{2}g$ ③ $\frac{2}{3}g$ ④ g
 ⑤ $\frac{3}{2}g$ ⑥ $2g$ ⑦ $\frac{5}{2}g$ ⑧ $3g$

問6 次に図6のように、物体Aを定滑車および軽い動滑車を通して他の3つの物体と繋いだ。物体を運動させたとき、物体Aの加速度の大きさとして最も適当なものを、次のうちから1つ選べ。

15

- ① $\frac{1}{13}g$ ② $\frac{2}{13}g$ ③ $\frac{3}{13}g$
 ④ $\frac{4}{13}g$ ⑤ $\frac{5}{13}g$ ⑥ $\frac{6}{13}g$

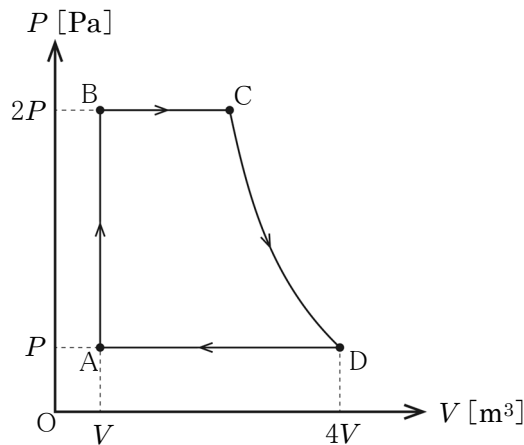


〔図6〕

〔Ⅲ〕 次の文章を読み、以下の各問いに答えよ。

〔解答番号は 16 ~ 19〕

図7に示すような4つの過程からなるサイクルがあるとする。ここで、A→Bは等積(定積)過程、B→Cは等圧(定圧)過程、C→Dは等温過程、D→Aは等圧(定圧)過程であり、単原子分子理想気体1molについて考えるものとする。



〔図7〕

問1 状態B, Cの温度の組み合わせとして最も適当なものを、次のうちから1つ選べ。ただし、Aの温度を T [K] とする。

16

	B	C
①	$2T$	$3T$
②	$2T$	$4T$
③	$3T$	$4T$
④	$4T$	$5T$
⑤	$4T$	$6T$

問2 単原子分子理想気体 1 mol における内部エネルギー変化として最も適当なものを、次のうちから 1つ選べ。ただし、気体定数を R とし、温度変化を ΔT とする。 17

- ① $\frac{1}{2}R\Delta T$ ② $R\Delta T$ ③ $\frac{3}{2}R\Delta T$ ④ $2R\Delta T$ ⑤ $\frac{5}{2}R\Delta T$

問3 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ とサイクルが 1 周するとき、理想気体が吸収する熱量、気体がする仕事、内部エネルギー変化の組み合わせとして最も適当なものを、次のうちから 1つ選べ。ただし、 $C \rightarrow D$ で気体が吸収する熱量は $\frac{11}{4}PV$ とする。 18

	気体が吸収する熱量	気体がする仕事	内部エネルギー変化
①	$\frac{35}{4}PV$	$\frac{3}{4}PV$	0
②	$\frac{35}{4}PV$	$\frac{7}{4}PV$	$\frac{3}{2}PV$
③	$\frac{37}{4}PV$	$\frac{7}{4}PV$	0
④	$\frac{37}{4}PV$	$\frac{11}{4}PV$	$\frac{3}{2}PV$
⑤	$\frac{39}{4}PV$	$\frac{3}{4}PV$	$\frac{3}{2}PV$
⑥	$\frac{39}{4}PV$	$\frac{11}{4}PV$	0
⑦	$\frac{41}{4}PV$	$\frac{3}{4}PV$	0
⑧	$\frac{41}{4}PV$	$\frac{7}{4}PV$	$\frac{3}{2}PV$

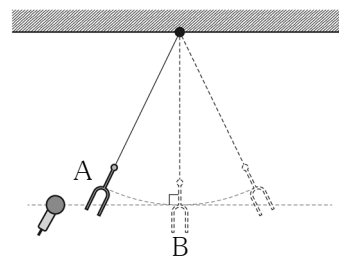
問4 このサイクルを熱機関とみなしたときの熱効率として最も適当なものを、次のうちから 1つ選べ。 19

- ① 0.1 ② 0.2 ③ 0.3 ④ 0.4 ⑤ 0.5

〔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 20 ～ 24 〕

A 図8のように、振動数 f [Hz] のおんさを糸でつるした振り子を用意し、片方の端の近くにマイクを固定して置くことでおんさの出す音を調べた。ただし、振り子の振動面はつねに一定であるものとする。



〔図8〕

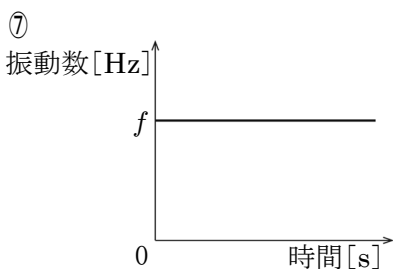
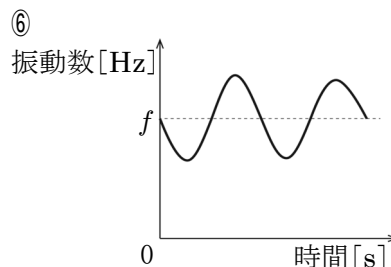
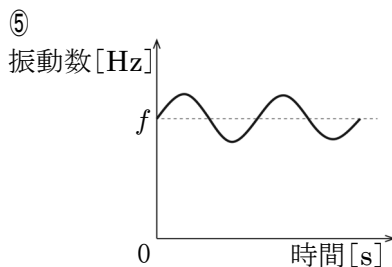
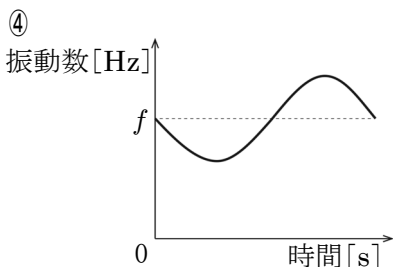
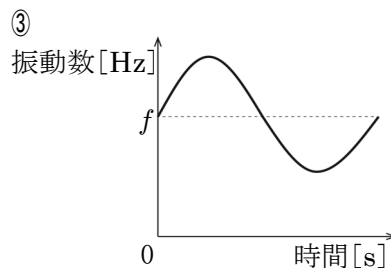
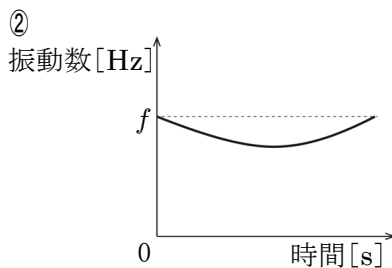
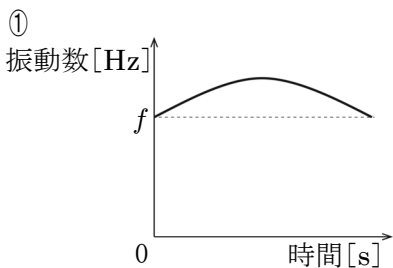
問1 このとき起こる、マイクの受け取る音波の振動数が変化する現象の名称として最も適当なものを、次のうちから1つ選べ。 20

- ① 回折 ② 反射 ③ 屈折 ④ 干渉
 ⑤ ドップラー効果 ⑥ 共鳴 ⑦ うなり ⑧ 残響

問2 問1の現象において、おんさの振動数を f 、おんさの出す音の速さを V [m/s]、おんさの動く速さを v [m/s] として、おんさが図8のBの位置から速さ v [m/s] で遠ざかるとき、マイクの受け取る音波の振動数として最も適当なものを、次のうちから1つ選べ。 21

- ① $\frac{V+v}{V}f$ ② $\frac{V-v}{V}f$ ③ $\frac{V}{V+v}f$
 ④ $\frac{V}{V-v}f$ ⑤ $\frac{V-v}{V+v}f$ ⑥ $\frac{V+v}{V-v}f$

問3 おんさが図8のAの位置から1往復するまでのマイクの受け取る音波の振動数の変化のしかたを表したグラフとして最も適当なものを、次のうちから1つ選べ。ただし、時間0のとき、おんさはマイクの近くの端にあるものとする。 22



B 反射波の波形は、媒質の端を固定した固定端の場合と、媒質の端を固定しない自由端の場合で異なる。一般に、固定端は定常波の(ア)に相当するのに対し、自由端は定常波の(イ)に相当する。固定端反射と自由端反射のうち、位相がずれないのは、(ウ)反射の場合である。ただし、片側で閉じている閉管内部の気柱の振動では、閉口部で固定端反射をする。

問4 文中の空欄(ア)～(ウ)にあてはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを、次のうちから1つ選べ。 23

	(ア)	(イ)	(ウ)
①	腹	節	固定端
②	腹	節	自由端
③	節	腹	固定端
④	節	腹	自由端

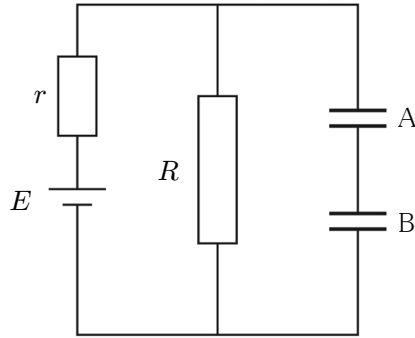
問5 閉管の固有振動数として最も適当なものを、次のうちから1つ選べ。ただし、波の速度は V [m/s], 閉管の長さは L [m]とし、 n は自然数とする。ただし、開口端補正は無視するものとする。 24

- ① $\frac{2n-1}{4L}V$ ② $\frac{n}{2L}V$ ③ $\frac{2n-1}{2L}V$ ④ $\frac{n}{L}V$
- ⑤ $\frac{4L}{2n-1}V$ ⑥ $\frac{2L}{n}V$ ⑦ $\frac{2L}{2n-1}V$ ⑧ $\frac{L}{n}V$

〔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 25 ～ 32〕

A 図9のように、大きさ R [Ω]の抵抗と、それぞれ電気容量が C_A [F]、 C_B [F]のコンデンサ A, B, および起電力が E [V] で内部抵抗 r [Ω]の電池が接続されて十分時間が経った状態の回路がある。



〔図9〕

問1 コンデンサ A, B にかかる電圧, および抵抗 R にかかる電圧として最も適当なものを, 次のうちから1つずつ選べ。

コンデンサ A にかかる電圧 25
 コンデンサ B にかかる電圧 26
 抵抗 R にかかる電圧 27

- ① $\frac{r}{R+r}E$ ② $\frac{R}{R+r}E$ ③ $\frac{r}{(R+r)(C_A+C_B)}E$
 ④ $\frac{R}{(R+r)(C_A+C_B)}E$ ⑤ $\frac{rC_A}{(R+r)(C_A+C_B)}E$ ⑥ $\frac{rC_B}{(R+r)(C_A+C_B)}E$
 ⑦ $\frac{RC_A}{(R+r)(C_A+C_B)}E$ ⑧ $\frac{RC_B}{(R+r)(C_A+C_B)}E$

問2 コンデンサ A に蓄えられる静電エネルギー U_A に対するコンデンサ B に蓄えられる静電エネルギー U_B の比 $\left(\frac{U_B}{U_A}\right)$ として最も適当なものを, 次のうちから1つ選べ。 28

- ① $\frac{C_B}{C_A}$ ② $\frac{C_A}{C_B}$ ③ $\frac{C_A}{C_A+C_B}$ ④ $\frac{C_B}{C_A+C_B}$
 ⑤ $\frac{C_A+C_B}{C_A}$ ⑥ $\frac{C_A+C_B}{C_B}$ ⑦ $\frac{C_A C_B}{C_A+C_B}$ ⑧ $\frac{C_A+C_B}{C_A C_B}$

B 中央に正の電気量 Q [C] をもつ点電荷があり，その周りに半径の異なる 3 つの同心円状の等電位面がある。電荷 Q からの距離が r [m] の点の 1 つを A， $2r$ [m] の点の 1 つを B， $3r$ [m] の点の 1 つを C とする。

問 3 A, B, C の電位の大きさの比，電場の強さの比として最も適当なものを，次のうちから 1 つずつ選べ。

電位の大きさの比 29

電場の強さの比 30

- ① 1 : 1 : 1 ② 1 : 2 : 3 ③ 1 : 4 : 9 ④ 1 : 8 : 27
 ⑤ 3 : 2 : 1 ⑥ 6 : 3 : 2 ⑦ 9 : 4 : 1 ⑧ 36 : 9 : 4

問 4 B に正の電荷 q [C] を置き A に向かって動かしたときに外力がこの電荷にした仕事 W_1 [J] と，C に正の電荷 q [C] を置き B に向かって動かしたときに外力がこの電荷にした仕事 W_2 [J] の比として最も適当なものを，次のうちから 1 つ選べ。 31

- ① 1 : 1 ② 1 : 2 ③ 1 : 3 ④ 1 : 4
 ⑤ 2 : 1 ⑥ 2 : 3 ⑦ 3 : 1 ⑧ 4 : 1

問 5 内側の半径が $3r$ [m] で，厚さが r [m] の球殻を用意し，球殻の中心に電荷 Q が来るようにして正電荷を完全に囲むようにした。なお，球殻自体は帯電していないものとする。このとき，球殻の電荷の分布として最も適当なものを，次のうちから 1 つ選べ。 32

- ① 内側の表面に正電荷，外側の表面に負電荷が一様に分布する。
 ② 内側の表面に負電荷，外側の表面に正電荷が一様に分布する。
 ③ 球殻全体に正電荷が一様に分布する。
 ④ 球殻全体に負電荷が一様に分布する。
 ⑤ 球殻の表面以外に正電荷が偏在している。
 ⑥ 球殻の表面以外に負電荷が偏在している。
 ⑦ 電荷はどこにも分布していない。

