

令和4年度

東都大学

総合型選抜

文章読解力考査

著作物二次利用の関係で入試問題を編集しています。

ご了承ください。

【第一問】

問一 傍線部のカタカナを漢字に直したとき、その漢字と同じものを含むものを①～⑤のうちからそれぞれ一つ選べ。解答番号は 1 ～ 5

(1) 自シヨ伝を書く。

1

(2) 感情のキ伏。

2

(3) 彼はソウ健だ。

3

① 突シヨとして人が騒ぎだす。

① イベントをキ画する。

① 紛ソウが起こる。

② 順シヨを確認する。

② 注意を喚キする。

② ピアノで伴ソウする。

③ シヨ行運転をする。

③ 書類をキ上におく。

③ 広ソウな家に住む。

④ 試験を免シヨする。

④ 窓を開けて換キする。

④ 必死の形ソウをする。

⑤ シヨ事詩はギリシアで好まれた。

⑤ 平和をキ求する。

⑤ ソウ厳な式典。

(4) 手間をハづく。

4

(5) ナツかしい人に会う。

5

① 交通を規セイする。

① 本カイをとげる。

② 一セイにスタートする。

② 社長をカイ任する。

③ 国会にセイ願する。

③ 段カイを追って説明する。

④ 過去を内セイする。

④ プロ野球がカイ幕する。

⑤ 会はセイ況だった。

⑤ ピルが崩カイする。

問二 四字熟語の意味として正しいものを①～⑤のうちからそれぞれ一つ選べ。解答番号は ～

(1) 付和雷同

- ① 敵味方が居合わせたり協力したりする
- ② ひれ伏して恐れ入る
- ③ 自分の考えを持たず、他人の説に賛成する
- ④ 見かけは立派だが実質が伴わない
- ⑤ 苦勞のない安泰な生活をする

(2) 捲土重来

- ① 事情がこみいって変化のあること
- ② 一度敗れたものが再び勢力を盛り返す
- ③ 物事や話の筋道がととのっている
- ④ 二度とないような好機
- ⑤ 多くの人の意見や表現が一致する

(3) 一念発起

- ① はじめからおわりまで
- ② たった一つだけ、ふたつとないこと
- ③ 思いを込めて事に当たれば成就する
- ④ あたらしく登場し、いきこみがするどい
- ⑤ あることを成し遂げようと決心する

国語

問三 ことわざ・慣用句の空欄に当てはまらない漢字を①～⑤からそれぞれ一つ選べ。解答番号は ・

(1) 木に縁りて を求む 腐つても 河童の 流れ 船頭多くして船 に上る

- ① 鯛
- ② 魚
- ③ 海
- ④ 川
- ⑤ 山

(2) 弘法にも の誤り 匹夫の にきず 一将功成りて万 枯る

- ① 勇
- ② 筆
- ③ 玉
- ④ 涙
- ⑤ 骨

令和4年度

東都大学

学校推薦型選抜

社会人特別選抜

文章読解力考査

著作物二次利用の関係で入試問題を編集しています。

ご了承ください。

〔第一問〕

問一 傍線部のカタカナを漢字に直したとき、その漢字と同じものを含むものを①～⑤のうちからそれぞれ一つ選べ。解答番号は 1 ～ 5

(1) シン率な態度。

1

(2) 悪趣味のサイたるものだ。

2

(3) ギリシアにタンを發する

3

① 食欲が増シンする。

① 状況をサイ現する。

① タン願書を出す。

② シン重に行動する。

② テストをサイ点する。

② 費用を負タンする。

③ 斬シンなアイデア。

③ ローンを返サイする。

③ タン正な目鼻立ち。

④ 迫シンの演技。

④ サイ善の方法をとる。

④ 小説をタン読する。

⑤ 国民のシン判をうける。

⑤ サイ気がみなぎる作品。

⑤ 冷タンにあしらう。

(4) 旅館をイトナむ。

4

(5) 失敗をセめる。

5

① 河原で野エイをする。

① 即セキの歌をよむ。

② エイ断を下す。

② セキ日のおもかげを残す。

③ エイ華をきわめる。

③ 職セキをはたす。

④ エイ利な刃物。

④ 原因を解セキする。

⑤ 要人を護エイする。

⑤ 問題が山セキしている。

問一 四字熟語の空欄に当てはまる数字を合計し、その「」の位に当たる数字を①～⑤のうちからそれぞれ一つ選べ。解答番号は ～

- ① 一 ② 二 ③ 三 ④ 四 ⑤ 五

(1) 唯 無 里霧中 面楚歌

(2) 意専心 孟母 遷 牛 毛

(3) 転 倒 心同体 朝 暮

問三 (1) (2) の条件に合うことわざを①～⑤からそれぞれ一つ選べ。解答番号は ・

(1) 空欄に植物名が当てはまらないもの

- ① 濡れ手で ② に風 ③ 下に冠を正さず ④ 雨後の ⑤ 蛙の面に

(2) 空欄に生物名が当てはまらないもの

- ① 捕らぬ の皮算用 ② 白羽の を立てる ③ も木から落ちる ④ の尾を踏む ⑤ 長 の列

令和4年度

東都大学

一般選抜Ⅰ期

学力試験問題

(数学Ⅰ・A、生物基礎、化学基礎、物理基礎)

数学 I・A

[第 1 問]

(1) $x^2 + 5xy + 6y^2 + x + y - 2$ を x について降べきの順に整理すると, $\boxed{\text{ア}}$ となる。

① $x^2 + (5y + 1)x + 6y^2 + y - 2$

② $(5y + 1)x + x^2 + y + 6y^2 - 2$

③ $6y^2 + y + x^2 + (5y + 1)x - 2$

④ $y + 6y^2 + (5y + 1)x + x^2 - 2$

さらにそこから, この式は $(x + \boxed{\text{イ}}y - \boxed{\text{ウ}})(x + \boxed{\text{エ}}y + \boxed{\text{オ}})$ と因数分解できる。

(2) 循環小数は必ず分数の形に表すことができる。例えば, 循環小数 $x = 1.\dot{3}\dot{2}$ は, $100x$ と x との差を考えると,

$$x = \frac{\boxed{\text{カキク}}}{\boxed{\text{ケコ}}}$$

と表される。ここから, 循環小数は有理数であることがわかる。有理数は, 整数・有限小数・循環小数のいずれかで表される。

(3) 整数と、有限小数または無限小数で表される数とを合わせて実数という。実数のうち有理数でないものを無理数という。有理数は、整数・有限小数・循環小数のいずれかで表される数であるから、無理数は循環しない無限小数で表されることになる。 $\sqrt{2}$ や円周率 π が無理数の例である。

数の集合を A・B の二組に分けることを考える。A に属する全ての数が B に属する全ての数よりも小さかったとする。このとき、以下のサ～セに当てはまる最も適切なものを①～③から選べ。

まず、全ての整数を A・B の二組に分けることを考える。このとき、**サ**。

次に、全ての有理数をこのような A・B の二組に分けることを考える。このとき、例えば、無理数 $\sqrt{2}$ よりも小さい全ての有理数を A 組に入れ、 $\sqrt{2}$ よりも大きい全ての有理数を B 組に入れるとすれば、**シ** となる。

さらに、全ての実数をこのような A・B の二組に分けたとき、**ス** または **セ** となる。

- ① 「A に最大数がなく、かつ B に最小数がない」
- ② 「A に最大数があり、同時に B に最小数がある」
- ③ 「A に最大数があって、B に最小数はない」
- ④ 「A に最大数がなく、B に最小数がある」

[第2問]

関数 $f(x) = a(x-p)^2 + q$ ($a \neq 0$) について考える。

(1) $a > 0$ かつ $q < 0$ のとき、方程式 $f(x) = 0$ の解について、正しく記述したものを次の①～③のうちから1つ選べ。 ア

- ① 方程式 $f(x) = 0$ は異なる2つの実数解をもつ。
- ② 方程式 $f(x) = 0$ は重解をもつ。
- ③ 方程式 $f(x) = 0$ は実数解をもたない。

(2) $a > 0$ かつ $p < 0$ かつ $f(0) < 0$ のとき、方程式 $f(x) = 0$ の解について、正しく記述したものを次の①～④のうちから1つ選べ。 イ

- ① 方程式 $f(x) = 0$ は異なる2つの正の解をもつ。
- ② 方程式 $f(x) = 0$ は異なる2つの負の解をもつ。
- ③ 方程式 $f(x) = 0$ は異なる正の解と負の解をもつ。
- ④ 方程式 $f(x) = 0$ は重解をもつ。
- ⑤ 方程式 $f(x) = 0$ は実数解をもたない。

(3) 不等式 $f(x) > 0$ の解がすべての実数となる条件を次の①～③のうちから1つ選べ。 ウ

- ① $a > 0$ かつ $q > 0$
- ② $a > 0$ かつ $q \leq 0$
- ③ $a < 0$ かつ $q > 0$
- ④ $a < 0$ かつ $q \leq 0$

(4) 不等式 $f(x) > 0$ の解がないことの条件を次の①～③のうちから1つ選べ。

工

① $a > 0$ かつ $q > 0$

② $a > 0$ かつ $q \leq 0$

③ $a < 0$ かつ $q > 0$

④ $a < 0$ かつ $q \leq 0$

[第3問]

- (1) とともに標高 0 m である 300 m 離れた 2 地点 A, B からある山の山頂を見た。山頂を P とすると、 $\angle PAB=105^\circ$ で $\angle PBA=30^\circ$ であった。また、地点 A から山頂 P を見た仰角は 45° であった。山頂の標高を求めたい。

まず、 $\triangle APB$ について考える。 $\angle APB = \boxed{\text{ア イ}}^\circ$ である。正弦定理により、

$$\frac{AP}{\sin \boxed{\text{ウ エ}}^\circ} = \frac{AB}{\sin \boxed{\text{オ カ}}^\circ}$$

であるから、 $AP = \boxed{\text{キ ク ケ}} \sqrt{\boxed{\text{コ}}} \text{ m}$ と算出できる。

次に山頂 P から標高 0 m の地点にまで下した垂線 PH を考える。この垂線 PH の長さがこの山頂の標高である。 $\triangle PAH$ は $\angle AHP=90^\circ$ の直角三角形であり、仰角が 45° であったことを考えると、

$$PH = \boxed{\text{サ シ ス}} \text{ m}$$

であることがわかる。

- (2) $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ とする。このとき、 $\sin \theta$ と $\cos \theta$ の絶対値が等しくなる θ の値は、 $\boxed{\text{セ}}$ 個存在する。また、 $\sin \theta + \cos \theta$ の値は、 $\boxed{\text{ソ タ チ}}^\circ < \theta$ の範囲では常に負である。

[第 4 問]

図 1 には、都道府県別の医療施設に従事している医師数と歯科医師数を散布図として示した。また、図 2 には、都道府県別の人口 10 万人当たりでの医療施設に従事している医師数と歯科医師数を散布図として示した。以下の問いに答えよ。

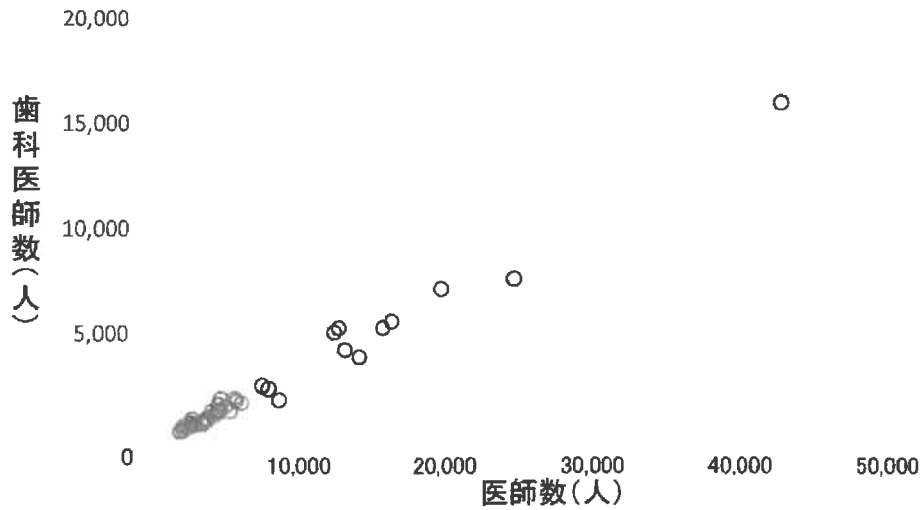


図 1 . 都道府県別の就業医師数と就業歯科医師数

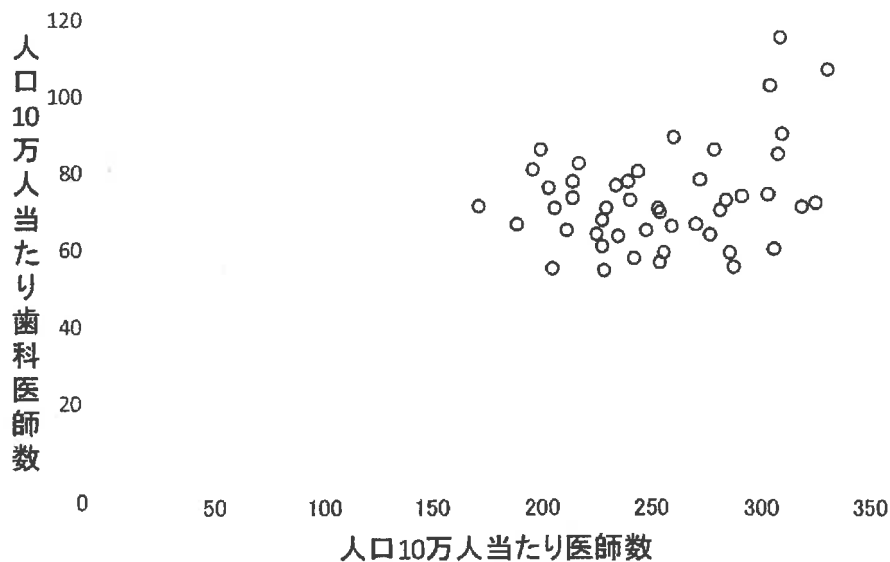


図 2 . 都道府県別の人口 10 万人当たりの就業医師数と就業歯科医師数

(図 1, 図 2 とともに、厚生労働省「医師・歯科医師・薬剤師調査」のデータに基づき作成)

数学 I・A

(1) 図 1 について、最も適切なことを述べているのはどれか。次の①～③のうちから 1 つ選べ。 ア

- ① 1 つの都道府県だけ、その他の都道府県に比べて、医師数のみが極端に多い。
- ② 1 つの都道府県だけ、その他の都道府県に比べて、歯科医師数のみが極端に多い。
- ③ 1 つの都道府県だけ、その他の都道府県に比べて、医師数と歯科医師数とともに極端に多い。
- ④ 医師数についても歯科医師数についても、その他の都道府県に比べて、極端に多い都道府県はない。

(2) 図 2 について、最も適切なことを述べているのはどれか。次の①～③のうちから 1 つ選べ。 イ

- ① 人口 10 万人当たり医師数が最も大きい都道府県は、人口 10 万人当たり歯科医師数も最も大きい。
- ② 人口 10 万人当たり医師数が最も小さい都道府県は、人口 10 万人当たり歯科医師数も最も小さい。
- ③ 人口 10 万人当たり医師数が 300 よりも大きいのは、9 都道府県である。
- ④ 人口 10 万人当たり歯科医師数が 100 よりも大きいのは、4 都道府県である。

(3) 図1と図2について、最も適切なことを述べているのはどれか。次の①～③のうちから1つ選べ。

ウ

- ① 医師数は歯科医師数に比べて範囲が大きく、人口 10 万人当たり医師数についても、人口 10 万人当たり歯科医師数に比べて範囲が大きい。
- ② 医師数は歯科医師数に比べて範囲が大きく、人口 10 万人当たり医師数については、人口 10 万人当たり歯科医師数に比べて範囲が小さい。
- ③ 医師数は歯科医師数に比べて範囲が小さく、人口 10 万人当たり医師数については、人口 10 万人当たり歯科医師数に比べて範囲が大きい。
- ④ 医師数は歯科医師数に比べて範囲が小さく、人口 10 万人当たり医師数についても、人口 10 万人当たり歯科医師数に比べて範囲が小さい。

(4) 図1と図2からわかることとして、最も適切なことを述べているのはどれか。次の①～③のうちから1つ選べ。

エ

- ① 都道府県別の医師数と歯科医師数の間の相関は、都道府県別の人口 10 万人当たり医師数と人口 10 万人当たり歯科医師数の間の相関よりも強い。
- ② 都道府県別の医師数と歯科医師数の間の相関は、都道府県別の人口 10 万人当たり医師数と人口 10 万人当たり歯科医師数の間の相関よりも弱い。
- ③ 都道府県別の医師数と歯科医師数の間の相関は、都道府県別の人口 10 万人当たり医師数と人口 10 万人当たり歯科医師数の間の相関と同程度である。
- ④ 都道府県別の医師数と歯科医師数の間の相関と、都道府県別の人口 10 万人当たり医師数と人口 10 万人当たり歯科医師数の間の相関との関係はわからない。

この設問から選択解答となります。第5問～第7問から2問を選択し解答してください。

[第5問]

ある病原体の検査試薬は、その病原体に感染しているのに誤って陰性と判断してしまう（感染していないと判断してしまう）確率が30%で、感染していないのに誤って陽性と判断してしまう（感染していると判断してしまう）確率が10%である。以下の問いに答えよ。

- (1) 全体の2%がこの病原体に感染している集団から1人を取り出すとき、取りだされた1人が感染しており、しかしその検査結果は陰性となる確率は、

ア

イ ウ エ

であり、取りだされた1人が感染しておらず、かつ検査結果も陰性となる確率は、

オ カ キ

ク ケ コ

であるから、取りだされた1人が検査で陰性となる確率は、

サ シ ス

セ ソ タ

である。従って、取りだされた1人が陰性であったときに、実際には感染している確率は、

チ

ツ テ ト

となる。

- (2) 一方、全体の10%がこの病原体に感染している集団から取り出された1人が陰性であったときに、実際には感染している確率は

ナ

ニ ヌ

となる。

[第 6 問]

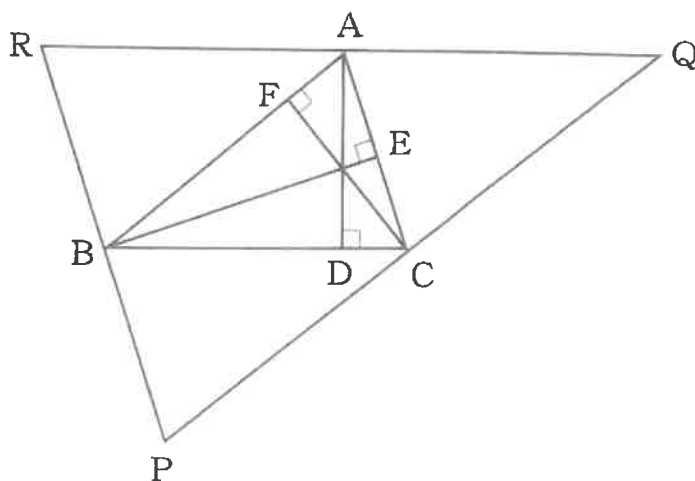
「三角形の各頂点から対辺に下した 3 本の垂線は 1 点で交わる。」ことを証明したい。
以下の文章を読んで問に答えよ。

図のように $\triangle ABC$ の頂点 A, B, C から対辺にそれぞれ垂線 AD, BE, CF を下ろす。
また、 $\triangle ABC$ の頂点 A, B, C を通り、それぞれの対辺に平行な直線を引き、それらの
交点を図のように P, Q, R とする。

このとき、 $BC \parallel$ ア、 $AC \parallel$ イ より、四角形 $ACBR$ は ウ である。従って、
 $BC =$ エ である。同様に、四角形 $ABCQ$ も ウ であるから、 $BC =$ オ となる。よって、
エ $=$ オ。

また、 $BC \parallel RQ, AD \perp BC$ より $AD \perp RQ$ となる。このことと、エ $=$ オ から AD は、
 $\triangle PQR$ の辺 QR の カ である。

同様に、 BE, CF は、それぞれ辺 RP, PQ の カ である。三角形に 3 辺の カ は 1 点
で交わるから、 AD, BE, CF は 1 点で交わる。その点は $\triangle ABC$ の キ と呼ばれる。また、
その点は $\triangle PQR$ の ク である。



(1) 冒頭の文章のア、イに当てはまる最も適切なものを答えよ。

- ① PB ② PC ③ QA ④ QC ⑤ RA ⑥ RB

数学 I・A

(2) 冒頭の文章のウに当てはまる最も適切なものを答えよ。

- ① 台形 ② 長方形 ③ ひし形 ④ 平行四辺形

(3) 冒頭の文章の工，才に当てはまる最も適切なものを答えよ。

- ① PB ② PC ③ QA ④ QC ⑤ RA ⑥ RB

(4) 冒頭の文章の力に当てはまる最も適切なものを答えよ。

- ① 中線 ② 二等分線 ③ 垂直二等分線

(5) 冒頭の文章のキに当てはまる最も適切なものを答えよ。

- ① 外心 ② 内心 ③ 重心 ④ 垂心

(6) 冒頭の文章のクに当てはまる最も適切なものを答えよ。

- ① 外心 ② 内心 ③ 重心 ④ 垂心

[第 7 問]

432 を素因数分解すると、 $432 = 2^{\boxed{ア}} \times \boxed{イ}^{\boxed{ウ}}$ である。それより、432 の正の約数の個数は $\boxed{エ}$ $\boxed{オ}$ 個である。

不定方程式 $432x - 7y = 5$ の整数解 x, y の中で、 x の絶対値が最小になるのは、 $x = \boxed{カ}$ 、 $y = \boxed{キ}$ $\boxed{ク}$ である。そこから、すべての整数解は、 k を整数として、 $x = \boxed{ケ}k + \boxed{コ}$ 、 $y = \boxed{サ}$ $\boxed{シ}$ $\boxed{ス}k + \boxed{セ}$ $\boxed{ソ}$ と表される。

432 の倍数で、7 で割ったら余りが 5 となる自然数のうち、正の約数の個数が 32 個である最小のものは $432 \times \boxed{タ}$ であり、正の約数の個数が 50 個である最小のものは $432 \times \boxed{チ}$ $\boxed{ツ}$ である。

生物基礎

[第1問] 次の文章を読んで、問に答えなさい。

2020年から2021年にかけて世界的な大流行となった新型コロナウイルス感染症（COVID-19）を引き起こした病原体は、新型コロナウイルス（SARS-CoV-2）である。このウイルスの大きさはインフルエンザウイルスと同程度で直径 A くらいである。また、(a) このウイルスはバクテリオファージとは異なる遺伝物質を持っている。このウイルスを含め、(b) ウイルスは通常、生物とは考えられていない。

一方、生物は大きく(c) 原核生物と真核生物とに分けることができる。さらに、真核生物は、動物、植物、(d) 菌類、原生生物の4つのグループに分けることができる。

真核生物の細胞内には、様々な細胞小器官がある。そのうち、B と C については、もともと小さな原核生物だったものが、他の単細胞生物の細胞内に共生することで形成されたと考えられている。全ての真核生物は B をもっているが、C は全ての真核生物がもっているわけではない。

問 1 冒頭の文章中のAに入るものとして、最も適切なものを次の中から1つ選べ。

ア

- ① 10 nm ② 100 nm ③ 10 μ m ④ 100 μ m

問 2 下線部(a)に関して、新型コロナウイルス（SARS-CoV-2）が持つ遺伝物質を次の中から1つ選べ。

イ

- ① DNA ② RNA ③ ヒストン ④ セルロース

問 3 下線部(b)に関して、ウイルスが通常、生物とは考えられていない理由として、次の中から最も重要なものを1つ選べ。

ウ

- ① 大きさが小さいから。
② 感染症を引き起こすから。
③ 細胞から成り立っていないから。
④ 19世紀末まで発見されなかったから。

問 4 下線部(c)に関して、原核生物を次の中から1つ選べ。

エ

- ① 酵母 ② 大腸菌 ③ アメーバー ④ ゾウリムシ

問 5 下線部(d)に関して、菌類の特徴として最も適切なものを次の中から1つ選べ。

- ① 細胞壁を持つ独立栄養生物である。
- ② 細胞壁を持たない独立栄養生物である。
- ③ 細胞壁を持つ従属栄養生物である。
- ④ 細胞壁を持たない従属栄養生物である。

問 6 冒頭の文章中のB・Cに入る語の組合せとして、最も適切なものを次の中から1つ選べ。

	B	C
①	ミトコンドリア	リボソーム
②	リボソーム	ミトコンドリア
③	ミトコンドリア	葉緑体
④	葉緑体	ミトコンドリア
⑤	葉緑体	リボソーム

問 7 真核生物において、タンパク質が合成される場所はどこか。最も適切なものを次の中から1つ選べ。

- ① 核
- ② ゴルジ体
- ③ リボソーム
- ④ ミトコンドリア

生物基礎

[第2問] 次の文章を読んで、問に答えなさい。

ヒトの体内の恒常性は、A系とB系との密接な協調により維持されている。たとえば、ヒトは体温の低下を感知すると、CからのD神経を通じた指令により、EからFが分泌され、心臓の拍動を促進して、血液の熱を全身に伝え、同時にGの活動を促進する。また、Hから甲状腺刺激ホルモンが分泌され、それを受けて甲状腺からIが分泌され、Gや筋肉の活動を促進する。さらに、皮膚の血管や立毛筋に分布しているD神経が興奮して、皮膚の血管がJし、立毛筋がKする。

問1 冒頭の文章中のA・Bに入る語の組合せとして、最も適切なものを次の中から1つ選べ。

ア

	A	B
①	内分泌	外分泌
②	自律神経	外分泌
③	体性神経	内分泌
④	自律神経	内分泌
⑤	体性神経	自律神経

問2 冒頭の文章中のC・D・Hに入る語の組合せとして、最も適切なものを次の中から1つ選べ。

イ

	C	D	H
①	視床下部	交感	脳下垂体
②	視床下部	副交感	脳下垂体
③	脳下垂体	交感	視床下部
④	脳下垂体	副交感	視床下部

問3 冒頭の文章中のE・Fに入る語の組合せとして、最も適切なものを次の中から1つ選べ。

ウ

	E	F
①	副腎皮質	アドレナリン
②	副腎皮質	糖質コルチコイド
③	副腎髄質	アドレナリン
④	副腎髄質	糖質コルチコイド

問4 冒頭の文章中のGに入る語として、最も適切なものを次の中から1つ選べ。

エ

- ① 肝臓 ② 腎臓 ③ 膵臓 ④ 脾臓

問 5 冒頭の文章中の I に入る語として、最も適切なものを次の中から 1 つ選べ。

オ

- ① グルカゴン ② チロキシン ③ パラトルモン ④ バソプレシン

問 6 上の文章中の J・K に入る語の組合せとして最も適切なものを次の中から 1 つ選べ。

カ

	J	K
①	収縮	収縮
②	収縮	弛緩
③	拡張	収縮
④	拡張	弛緩

問 7 冒頭の文章の例とは逆に、ヒトは体温の上昇を感知すると、汗腺の活動が活発となる。何の働きによって、汗腺の活動は活発となるのか、最も適切なものを次の中から 1 つ選べ。

キ

- ① 血流 ② ホルモン ③ 交感神経 ④ 副交感神経

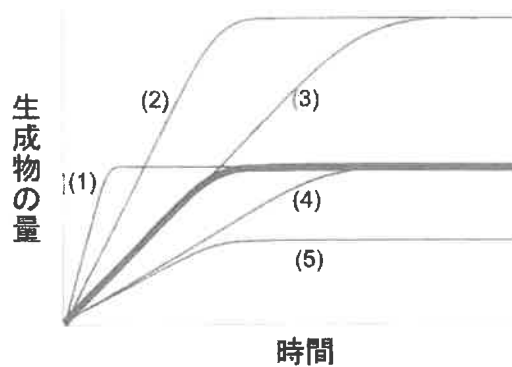
生物基礎

【第3問】 酵素反応に関する次の文章を読んで、問に答えなさい。

酵素は生体内の種々の化学反応を効率的に進行させる触媒のはたらきを有するタンパク質である。酵素が働きかける物質を基質とよび、反応後に生成される物質を生成物という。酵素の活性部位に基質が結合して複合体を形成し化学反応の活性化エネルギーを低下させ化学反応を触媒する。化学反応の前後で酵素自体は変化しない。酵素タンパクが固有の立体構造をもつことで、酵素には特定の基質にのみはたらく基質特異性が生まれている。溶液の体積、温度、水素イオン濃度は反応の前後で一定とし、反応生成物による反応への影響等はないとする。

問 1 いま酵素反応と基質濃度と生成物の量の関係を表す以下のグラフについて考える。肝細胞に豊富に存在する酵素カタラーゼは過酸化水素 H_2O_2 を水 H_2O と酸素 O_2 に分解する反応を触媒する。試験管内の一定濃度の過酸化水素水にカタラーゼを加えたところ生成物（酸素）量と時間の関係について図1のグラフ（太い実線）が得られた。同じ反応系で加えた酵素の量を2倍にしたときのグラフはどれに近いものとなるか(1)～(5)から一つ選択せよ。 ア

図 1

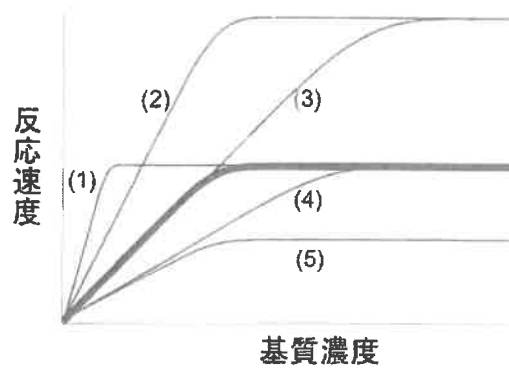


問 2 酵素量は変えずに、基質である過酸化水素水の濃度を2倍にした時のグラフはどれに近いものとなるか(1)～(5)から一つ選択せよ。 イ

- 問 3 酵素量、温度は一定のまま基質である過酸化水素水の濃度を変化させたときのグラフが図2太線のようになった。反応速度は一定時間に発生した酸素量である。酵素量を2倍にした時のグラフはどれに近いものとなるか(1)～(5)から一つ選択せよ。

ウ

図2



- 問 4 もし過酸化水素以外のカタラーゼの基質となるような物質Aを反応液に加えた場合、物質Aもまた酵素の活性部位に結合して過酸化水素と競合する。このときグラフはどれに近いものとなるか(1)～(5)から一つ選択せよ。物質A自体は酵素以外の物質とは反応しないものとする。

エ

- 問 5 カタラーゼによって過酸化水素0.68 gからは0.36 gの水と0.32 gの酸素が生成される。いま過酸化水素がすべて分解して酸素16 gが発生したとき、反応した過酸化水素の量は何gか。例にならって数値を記入せよ。

オカキ g

例1) 1なら001と記入する

例2) 50なら050と記入する

生物基礎

【第4問】 核酸に関する次の文章を読んで各問に答えよ。

問 1 体細胞が細胞分裂する際の細胞周期は間期と分裂期に分けられる。いま細胞周期が12時間である細胞集団1000個のうち、間期の細胞の数が600個あった。細胞集団は均一で各細胞の分裂はランダムに生じるものとして間期に要する時間を少数点第一位まで求め、 . に数字を記入せよ。

. 時間

問 2 細胞周期が10時間の細胞集団1000個についてデオキシリボ核酸DNA量を調べると、細胞当たりDNAの相対量が1の細胞が600個、DNA相対量が2の細胞が300個であった。細胞集団は均一で各細胞の分裂はランダムに生じるものとして分裂期に要する時間を1時間とすると、間期に相当するG1期、S期、G2期に要する時間はそれぞれ、、となる。

G1期 時間

S期 時間

G2期 時間

細胞核に含まれるDNAはその塩基配列に遺伝情報を保持しており、リボ核酸RNAに転写された後にペプチドのアミノ酸配列を決定している。この時3個の塩基配列(コドン)にそれぞれ固有のアミノ酸が対応している。以下の問題文を読んで各問に答えよ。必要に応じて問題最後に付したコドン表とアミノ酸の表を用いてよい。なおコドン表はRNA配列で示している。

以下はある遺伝子から転写されたmRNAの塩基配列であり、多くの個体から観察された。しかし、一部の個体では変異を起こしたmRNAも認められた。塩基配列は左端のAUGから右方向に翻訳されるものとして答えよ。

01 10 20 30 40 50
 | | | | | |
 AUG GCA CCU CUA CAC ACU GAG AGC AAA UAU GUG ACA UAC UGC UAA CAU GGC CUG AGA CUC

問 3 上のmRNAの左から10番目のCがAに変異してコドンがAUAに変化していた。このコドンが指定しているアミノ酸は から へ変化した。、 にアミノ酸の番号を記入せよ。例えば番号が1のときは と記入する。

問 4 上のmRNAの左から30番目のUが欠失し、翻訳されるポリペプチドを構成するアミノ酸の数に変化が生じていた。翻訳されるアミノ酸数は から へと変化する。、 に数値を記入せよ。

問 5 上のmRNAの左から10番目のCの後にAが挿入されたときや、20番目のAのあとにGが挿入されたとき、翻訳されたタンパク質は全く機能しなかった。一方、40番目のUの後にAが挿入された場合や50番目のGの後にAが挿入された場合には合成されたタンパク質の機能に全く変化はなかった。このタンパク質が機能する上で重要と推定されるアミノ酸配列は左から 番目から

番目の範囲に存在している。、 に数値を記入せよ。

生物基礎

問 6 あるペプチド鎖を構成するアミノ酸の配列について考える。このアミノ酸配列に対応する塩基配列の種類はいくつあるか。例に従って答えよ。

ツ テ ト

アルギニン—フェニルアラニン—ヒスチジン—チロシン—セリン

例 1) 1通りなら001と記入する

例 2) 100通りなら100と記入する

問 7 例えばUUAはロイシンをコードするが、2番目のUがAに変異すると終止コドンになる。終止コドンには対応するアミノ酸がなく、そこでペプチド鎖は終了する。問6で考えたペプチド鎖の一つのアミノ酸に対応するコドンのいずれかの塩基1カ所が他の塩基へと置換され終止コドンとなった結果、ペプチド鎖が短くなったとする（ペプチド鎖が形成されない場合も含む）。ペプチドを構成している各アミノ酸について考慮し、そのような塩基配列の種類は全部でいくつ考えられるか。その数を問6の例に従って記入せよ。

ナ ニ ヌ

問 8 人工的に合成したRNAを試験管のタンパク合成系に加えてタンパク質を合成することができる。AAGが反復する人工RNA (AAGAAGAAGAAGAAG...)を加えたときにできるタンパク質を構成するアミノ酸は3つ存在する。それは何か。少ない番号の順にアミノ酸の番号をすべて答えよ。なお人工RNAには開始コドンが存在しておらず、翻訳する際のコドンの読み枠は一通りには定まらないとする。例えば番号が1のときは と記入する。

ネ ノ

ハ ヒ

フ ヘ

問 9 目的とするDNA断片を人工的に複製して増幅する方法にPCR法(ポリメラーゼ連鎖反応法)がある。増幅させるDNA領域の両端に結合する短い一本鎖のDNA断片をプライマーと呼ぶ。PCR法は目的とするDNA配列のみを増幅させ、それ以外の領域は増幅させないことが必要である。プライマーの塩基数が多くなれば特異的な塩基配列に結合する可能性が高まる。ある2本鎖DNA 40,000塩基対に対して、任意の6塩基からなるプライマーと同一の塩基配列は何個存在すると計算されるか。例に従って答えよ。なお4種の塩基の出現の確率は同一とする。また $2^{10} = 10^3$ と近似する。

ホ マ ミ

例 1) 1個なら001と記入する

例 2) 100個なら100と記入する

コドン表

	U		C		A		G		
	コドン	アミノ酸	コドン	アミノ酸	コドン	アミノ酸	コドン	アミノ酸	
U	UUU	フェニルアラニン	UCU	セリン	UAU	チロシン	UGU	システイン	U
	UUC	フェニルアラニン	UCC	セリン	UAC	チロシン	UGC	システイン	C
	UUA	ロイシン	UCA	セリン	UAA	終止	UGA	終止	A
	UUG	ロイシン	UCG	セリン	UAG	終止	UGG	トリプトファン	G
C	CUU	ロイシン	CCU	プロリン	CAU	ヒスチジン	CGU	アルギニン	U
	CUC	ロイシン	CCC	プロリン	CAC	ヒスチジン	CGC	アルギニン	C
	CUA	ロイシン	CCA	プロリン	CAA	グルタミン	CGA	アルギニン	A
	CUG	ロイシン	CCG	プロリン	CAG	グルタミン	CGG	アルギニン	G
A	AUU	イソロイシン	ACU	トレオニン	AAU	アスパラギン	AGU	セリン	U
	AUC	イソロイシン	ACC	トレオニン	AAC	アスパラギン	AGC	セリン	C
	AUA	イソロイシン	ACA	トレオニン	AAA	リシン	AGA	アルギニン	A
	AUG	メチオニン	ACG	トレオニン	AAG	リシン	AGG	アルギニン	G
G	GUU	バリン	GCU	アラニン	GAU	アスパラギン酸	GGU	グリシン	U
	GUC	バリン	GCC	アラニン	GAC	アスパラギン酸	GGC	グリシン	C
	GUA	バリン	GCA	アラニン	GAA	グルタミン酸	GGA	グリシン	A
	GUG	バリン	GCG	アラニン	GAG	グルタミン酸	GGG	グリシン	G

アミノ酸一覧

アミノ酸の名称	番号
グリシン	1
アラニン	2
セリン	3
トレオニン	4
アスパラギン	5
グルタミン	6
アスパラギン酸	7
グルタミン酸	8
リシン	9
アルギニン	10
ヒスチジン	11
バリン	12
ロイシン	13
イソロイシン	14
チロシン	15
フェニルアラニン	16
トリプトファン	17
プロリン	18
メチオニン	19
システイン	20

化学基礎

問題を解く前に、以下の注意を読むこと

注1 元素の周期表を問題最後に出しているの、必要に応じて使用すること

注2 物質の状態は特に断りが無い場合は「標準状態」として扱う

[第1問] 以下の各設問に適合する元素を記入しなさい。答えはその元素の原子番号で表記すること。

例1) 水素の場合 原子番号1 表記001

例2) ウランの場合 原子番号92 表記092

例3) ローレンシウムの場合 原子番号103 表記103

問1 遷移元素の一つで磁性を有する金属である。現代において広範囲かつ多量に使用されている。この元素の単体は酸化物をコークス（炭素を主体とする）などとともに加熱し還元することで得られる。湿気のある空気中では徐々に酸化され腐食が進む。このためイオン化傾向の異なる元素で表面をメッキすることで耐食性を上げている。またこの元素とクロムとの合金は耐食性や強度にすぐれていることが知られている。さらに、この元素のイオンは人体などの赤血球に含まれるヘモグロビンの重要な構成要素となっている。

アイウ

問2 宇宙において最も多くの質量を有する元素で単体は無色・無臭である。酸化物として地球上にも豊富に存在し、生体分子の構成においても不可欠である。水溶液中ではイオンとして存在し水溶液の酸性・塩基性の性質を決める。燃料電池はこの元素の単体と酸素との化学反応を電気エネルギーに変換するもので二酸化炭素を放出しない。

エオカ

問3 この元素の単体には同素体が存在する。同素体の一つは淡黄色の固体であり空気中で自然発火するため水中で保存する。この同素体を窒素中で加熱することで赤褐色の別の同素体に変化する。窒素、カリウムとともに植物の生育に必要な元素で肥料の三要素の一つである。生体では骨、脂質、核酸から細胞内分子までいたるところで見出される。

キクケ

問4 銀白色の金属で酸・強塩基に反応する両性元素である。この金属を鉄にめっきしたものをトタンといい、さびにくい。酸化物は白色顔料に使われ、銅との合金は黄銅とよばれ5円硬貨に使われる。さらに乾電池の負極に用いられている。

コサシ

- 問 5 この元素の単体は気体であり、化学反応性はきわめて低く、沸点・融点が元素の中で最も低いという特性から医療・工業・研究などの分野で広く利用されている。この元素は太陽での核融合反応によって生成され、この反応が莫大な太陽エネルギーの発生源になっている。

ス セ ソ

[第2問]

- (1) 以下の各設問に適合する数値を記入しなさい。

解答にあたっては、以下の注意事項を読み、指示に従って解答しなさい。

(記入の仕方) カタカナの各1文字につき1つの数字を記入する。

例えば計算の結果、 1.2345×10^3 を得たとき

有効数字3桁と指示があり解答形式が . $\times 10^3$ となっている場合

小数点3位を四捨五入して 1.23×10^3 として

解答欄 に1を、解答欄 に2を、解答欄 に3を記入する。

また有効数字2桁(整数)と指示があり解答形式が とある場合には解答欄

、 にそれぞれ整数を記入する。例えば解答が1の場合には01と記入する。

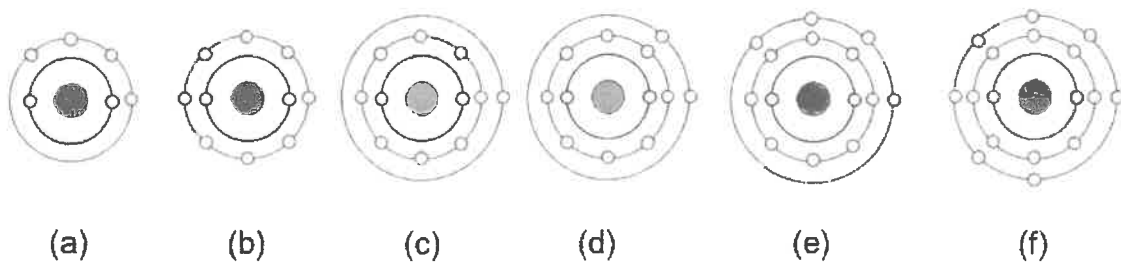
- 問 1 自然界には塩素原子には ^{35}Cl と ^{37}Cl の2種類の同位体が存在している。その存在比を3:1とする。塩素分子 Cl_2 には分子量の異なる分子が何種類存在するか。

- 問 2 (問1)の条件のもとで ^{35}Cl 原子と ^{37}Cl 原子の結合のしやすさは同等とする。塩素分子のうち ^{35}Cl のみからなる塩素分子の占める割合(%)を少数第一位まで求めよ。

. (%)

- (2) 次の文を読み、各問いに当てはまる電子配置を持つ原子を次の図1(a)~(f)から選び原子番号で答えよ。●は原子核、○は電子、原子核のまわりの同心円は内側からK、L、Mの電子殻を表すものとする。

図1



化学基礎

問 3 1 価の陰イオンになりやすい原子はどれか。

カ キ ク

問 4 2 価の陽イオンになりやすい原子はどれか。

ケ コ サ

問 5 最も安定な電子配置をもつ原子はどれか。

シ ス セ

問 6 周期表で同じ族に属する原子はどれとどれか。原子番号が小さい順から記入せよ。

ソ タ チ

ツ テ ト

(3) 次の文を読み、各問に適合する数字を記入しなさい。

溶解度とは溶媒 100 g に溶かすことができる物質（溶質）の最大の質量(g)のことをいう。溶質量と溶媒量の和が溶液の量となる。ある物質 X の水に対する溶解度が 20℃で 10、80℃で 60 とする。以下、3桁の整数で答えよ。

問 7 溶媒である 20℃の水 400 g に物質 X は最大何g溶けるか。

ナ ニ ヌ (g)

問 8 80℃の物質 X の飽和水溶液 320 g 中の物質 X の質量を求めよ。

ネ ノ ハ (g)

問 9 80℃の水 200 g に物質 X を溶かして飽和水溶液にした。これを 20℃まで冷却すると何gの物質 X が析出するか。

ヒ フ ヘ (g)

【第3問】 以下の各設問に答えなさい。解答の記入の仕方は【第2問】と同様とする。

中和滴定の実験について問題文を読み以下の問いに答えよ。ただし、原子量は $H=10$ 、 $C=12$ 、 $O=16$ とする。

ある酢酸水溶液の濃度を水酸化ナトリウム水溶液を用いた中和滴定によって決定するため、実験操作(A)～(D)を行う。まずシュウ酸標準溶液によって水酸化ナトリウム水溶液濃度を正確に決める。

- (A) 2 価の酸・シュウ酸の結晶 $(\text{COOH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 5.04 g に少量の純水を加えて溶かしてから、メスフラスコに移し、その標線まで純水を加えて500 mLの水溶液とした。
- (B) 固体の水酸化ナトリウムを純水に溶かして水酸化ナトリウム水溶液とした。
- (C) ホールピペットを用いて(A)のシュウ酸標準溶液 20.0 mLをコニカルビーカーにとり、ビュレットを用いて(B)の水酸化ナトリウム水溶液で滴定したら12.8 mLを要した。なお指示薬としてフェノールフタレイン一滴をあらかじめコニカルビーカーに加えた。
- (D) 酢酸水溶液を純水で 10 倍に希釈し、その 30.0 mLをとり(B)の水酸化ナトリウム水溶液で滴定したら、15.0 mLで中和点に達した。

問 1 (A)のシュウ酸標準溶液の濃度は何mol/Lか。有効数字三桁で答えよ。

. $\times 10^{-2}$ mol/L

問 2 (B)の水酸化ナトリウム水溶液の濃度は、実験直前に(C)の滴定を行わなければ正確にはわからない。その理由を以下の選択肢からすべて選べ。なお6個の選択肢において、該当しない選択肢には0を、該当する選択肢はその選択肢の番号を記す形で6個の数字を解答欄に記すこと。

1. 強塩基性なのでナトリウムイオンが別の元素に変化する。
2. 水に溶解する際に水と激しく反応し水素を発生する。
3. 水酸化ナトリウムが徐々に水溶液から揮発する。
4. ナトリウムイオンが還元されナトリウム金属が析出する。
5. 水酸化ナトリウム固体は水分を吸収する潮解性があり正確な析量が難しい。
6. 空気中の二酸化炭素と反応するため濃度が変化する。

問 3 (B)の水酸化ナトリウム水溶液の濃度は何mol/Lか。有効数字三桁で答えよ。

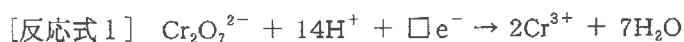
. $\times 10^{-1}$ mol/L

化学基礎

【第4問】 以下の各問に答えなさい。解答の記入の仕方は【第2問】と同様とする。

二クロム酸カリウム $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ とシュウ酸 $(\text{COOH})_2$ との反応を考える。

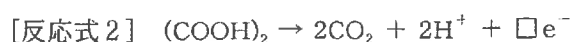
二クロム酸カリウム $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ から生じる二クロム酸イオン ($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$) は酸化剤としてはたらくとき、3価のクロムイオンに変化する。



問 1 【反応式1】における左辺の電子 e^- の係数□にあてはまる1桁の数値を記入せよ。

ア

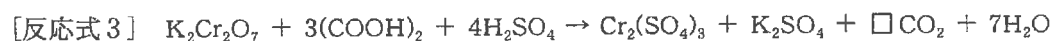
一方、シュウ酸は還元剤として電子を放出して二酸化炭素を生成する。



問 2 【反応式2】における右辺の電子 e^- の係数□にあてはまる1桁の数値を記入せよ。

イ

硫酸酸性条件下、二クロム酸カリウムはシュウ酸と反応して二酸化炭素を生成する。



問 3 【反応式3】における右辺の CO_2 の係数□にあてはまる1桁の数値を記入せよ。

ウ

問 4 ある濃度のシュウ酸水溶液 10.0 mLに 0.0200 mol/Lの二クロム酸カリウム水溶液で滴下したところ 15.0 mLで反応が終点に達した。シュウ酸水溶液の濃度を有効数字3桁で答えよ。

エ . オ カ $\times 10^{-2}$ mol/L

化学基礎

[元素の周期表]

	1族	2族	3族	4族	5族	6族	7族	8族	9族
1	1 H 1.008 水素		(原子番号) (元素記号) (原子量) (原子名)						
2	3 Li 6.941 リチウム	4 Be 9.012 ベリリウム							
3	11 Na 22.99 ナトリウム	12 Mg 24.31 マグネシウム							
4	19 K 39.10 カリウム	20 Ca 40.08 カルシウム	21 Sc 44.96 スカンジウム	22 Ti 47.87 チタン	23 V 50.94 バナジウム	24 Cr 52.00 クロム	25 Mn 54.94 マンガン	26 Fe 55.85 鉄	27 Co 58.93 コバルト
5	37 Rb 85.47 ルビジウム	38 Sr 87.62 ストロンチウム	39 Y 88.91 イットリウム	40 Zr 91.22 ジルコニウム	41 Nb 92.91 ニオブ	42 Mo 95.96 モリブデン	43 Tc (99) テクネチウム	44 Ru 101.1 ルテニウム	45 Rh 102.9 ロジウム
6	55 Cs 132.9 セシウム	56 Ba 137.3 バリウム	57-71 ↓ ランタノイド	72 Hf 178.5 ハフニウム	73 Ta 180.9 タンタル	74 W 183.9 タングステン	75 Re 186.2 レニウム	76 Os 190.2 オスニウム	77 Ir 192.2 イリジウム
7	87 Fr (223) フランシウム	88 Ra (226) ラジウム	89-103 ↓ アクチノイド	104 Rf (261) ラザホージウム	105 Db (262) ドブニウム	106 Sg (263) シーボーギウム	107 Bh (264) ボーリウム	108 Hs (269) ハッシュウム	109 Mt (268) マイトネリウム

ランタノイド →	57 La 138.9 ランタン	58 Ce 140.1 セリウム	59 Pr 140.9 プラセオジウム	60 Nd 144.2 ネオジウム	61 Pm (145) プロメチウム	62 Sm 150.4 サマリウム	63 Eu 152.0 ユウロビウム
アクチノイド →	89 Ac 227.0 アクチニウム	90 Th 232.0 トリウム	91 Pa 231.0 プロトアクチニウム	92 U 238.0 ウラン	93 Np 237.0 ネプツニウム	94 Pu (244) プルトニウム	95 Am (243) アメリシウム

10族	11族	12族	13族	14族	15族	16族	17族	18族
								2 He 4.003 ヘリウム
			5 B 10.81 ホウ素	6 C 12.01 炭素	7 N 14.01 窒素	8 O 16.00 酸素	9 F 19.00 フッ素	10 Ne 20.18 ネオン
			13 Al 26.98 アルミニウム	14 Si 28.09 ケイ素	15 P 30.97 リン	16 S 32.07 硫黄	17 Cl 35.45 塩素	18 Ar 39.95 アルゴン
28 Ni 58.69 ニッケル	29 Cu 63.55 銅	30 Zn 65.41 亜鉛	31 Ga 69.72 ガリウム	32 Ge 72.64 ゲルマニウム	33 As 74.92 ヒ素	34 Se 78.96 セレン	35 Br 79.90 臭素	36 Kr 83.80 クリプトン
46 Pd 106.4 パラジウム	47 Ag 107.9 銀	48 Cd 112.4 カドミウム	49 In 114.8 インジウム	50 Sn 118.7 スズ	51 Sb 121.8 アンチモン	52 Te 127.6 テルル	53 I 126.9 ヨウ素	54 Xe 131.3 キセノン
78 Pt 195.1 白金	79 Au 197.0 金	80 Hg 200.6 水銀	81 Tl 204.4 タリウム	82 Pb 207.2 鉛	83 Bi 209.0 ビスマス	84 Po (210) ポロニウム	85 At (210) アスタチン	86 Rn (222) ラドン

64 Gd 157.3 ガドリニウム	65 Tb 158.9 テルビウム	66 Dy 162.5 ジスプロシウム	67 Ho 164.9 ホルミニウム	68 Er 167.3 エルビウム	69 Tm 168.9 ツリウム	70 Yb 173.0 イッテルビウム	71 Lu 175.0 ルテチウム
96 Cm (247) キュリウム	97 Bk (247) バークリウム	98 Cf (251) カリホリニウム	99 Es (252) アインスタニウム	100 Fm (257) フェルミウム	101 Md (258) メンデレビウム	102 No (259) ノーベリウム	103 Lr (260) ローレンシウム

物理基礎

[第1問]

- (1) 質量 10 kg の物体の重さは、地球上での重力加速度の大きさを 9.8 m/s^2 とすると、地球上では、 N である。一方、その物体の月面上での重さは、月面上での重力加速度の大きさを地球上の $1/6$ として、小数第一位を四捨五入して示すと、 N である。また、その物体での月面での質量は kg である。

ただし、解答の際には、カタカナの各1文字につき1つの数字を記入する。解答形式が と2桁の整数である場合には、解答欄の 、 にそれぞれ対応する数字を記入する。例えば、解答が1である場合には には0を、 には1を記入する。

- (2) 質量 m_1 の物体1を高さ y_1 及び高さ y_2 の位置（ただし、 $y_1 > y_2$ ）から静かに手を放して自由落下させたときの地表での速度の大きさをそれぞれ v_{11} 、 v_{12} とする。一方、質量 m_2 の物体2（ただし、 $m_1 > m_2$ ）を高さ y_1 及び高さ y_2 の位置から静かに手を放して自由落下させたときの地表での速度の大きさをそれぞれ v_{21} 、 v_{22} とする。 v_{11} 、 v_{12} 、 v_{21} 、 v_{22} の関係で正しいのはどれか。

- ① $v_{11} = v_{12} > v_{21} = v_{22}$
- ② $v_{11} = v_{21} > v_{12} = v_{22}$
- ③ $v_{21} = v_{22} > v_{11} = v_{12}$
- ④ $v_{12} = v_{22} > v_{11} = v_{21}$

- (3) 一定の速さ 2 m/s で鉛直上向きに上昇しているエレベーター内に人 A が乗っている。そのエレベーターの中で、人 A が小球を鉛直上向きに投げ上げた。また、これを地面に静止している人 B が観察していた。このとき、人 A が小球を鉛直上向きに投げ上げてから最高点に達するまでの時間について、正しいのはどれか。

- ① A から観察した方が B から観察した場合よりも長い。
- ② B から観察した方が A から観察した場合よりも長い。
- ③ A から観察しても B から観察しても同じである。
- ④ どちらが長いかは初速度によって違う。

(4) (3)において、人 A が鉛直上向きに速さ 2.9 m/s で小球を投げ上げたとなると、人 A から観察して、小球が最高点に達するまでの時間を有効数字 2 桁で示すと、 $0.\boxed{\text{ケ}}\boxed{\text{コ}} \text{ s}$ である。

ただし、割り算が割り切れない場合は、小数第三位を四捨五入して答えよ。また、重力加速度の大きさを 9.8 m/s^2 とする。

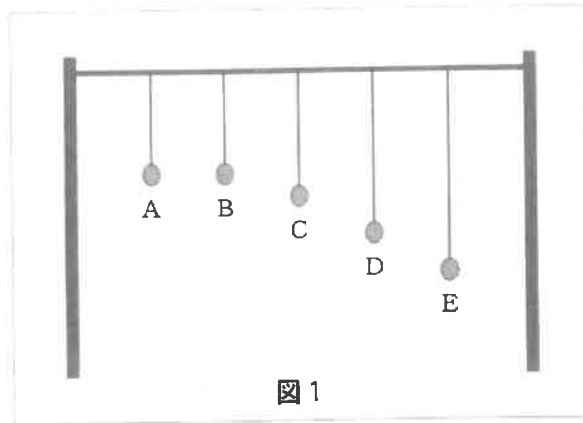
なお、解答の際には、カタカナの各 1 文字につき 1 つの数字を記入する。解答形式が $\boxed{\text{ケ}}\boxed{\text{コ}}$ である場合には、解答欄の $\boxed{\text{ケ}}$ 、 $\boxed{\text{コ}}$ にそれぞれ対応する数字を記入する。例えば、解答が 0.01 s である場合には $\boxed{\text{ケ}}$ には 0 を、 $\boxed{\text{コ}}$ には 1 を記入する。

物理基礎

[第2問]

(1) 図1のように、質量の等しいおもりを取り付けた単振り子 A ~ E がある。それぞれの単振り子の長さを $l_A \sim l_E$ とすると、 $l_A = l_B < l_C < l_D < l_E$ である。単振り子 A を水平方向（図1の紙面に垂直な方向）に振動させたとき、単振り子 B ~ E で最も大きく振動するのは、単振り子 である。適切なものを1つ選んで答えよ。

- ① B ② C ③ D ④ E



(2) 図2は x 軸の正方向に速さ 1.0 m/s で進む正弦波の縦波の、ある時刻における変位を表したものである。ある瞬間における媒質の各点の基準の位置から変位が x 軸の正の向きにずれた場合を y 軸の正方向にとってある。図2より、この縦波の波長は m である。また、周期は s である。この図2で示された時刻において、媒質の密度が最も大きく、なおかつ、 $0 \text{ m} \leq x \leq 24 \text{ m}$ の範囲で位置 x の値が最大であるのは、 $x =$ m の位置である。

なお、解答の際には、カタカナの各1文字につき1つの数字を記入する。解答形式が と2桁の整数である場合には、解答欄の 、 にそれぞれ対応する数字を記入する。例えば、解答が1である場合には には0を、 には1を記入する。

また、この縦波の振幅は、 であり、この時刻から、 9.0 s 後の位置 $x = 0 \text{ m}$ での変位 y は であり、位置 $x = 3 \text{ m}$ の変位 y は である。 と と に入る適切なものを①~⑤の中からそれぞれ1つずつ選んで答えよ。

- ① 0.2 m ② 0.1 m ③ 0 m ④ -0.1 m ⑤ -0.2 m

この縦波を $x = 24 \text{ m}$ の位置で反射させたところ、定常波が生じた。このとき、 $x = 3 \text{ m}$ の位置が節であったとしたら、 $x = 24 \text{ m}$ の位置にあるのは、**サ**。**サ**に入る適切な語句を①～③の中から1つ選んで答えよ。

- ① 固定端である ② 自由端である ③ 固定端か自由端かはわからない

また、この定常波の隣り合う腹と節の間隔は **シ** である。**シ**に入る適切なものを①～④の中から1つ選んで答えよ。

- ① 3.0 m ② 6.0 m ③ 9.0 m ④ 12 m

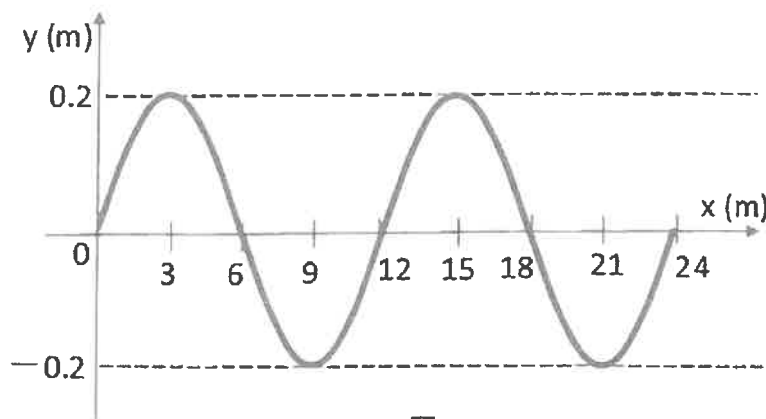


図2

物理基礎

[第3問]

(1) 図1のように内部抵抗を無視できる 24 Vの直流電源と抵抗で回路を構成した。このとき、以下の各問に答えよ。

なお、解答の際にはカタカナの各1文字につき1つの数字を記入する。2桁の整数と指示があり、解答形式が **ア イ** とある場合には解答欄 **ア**、**イ** にそれぞれ対応する数字を記入する。例えば解答が1の場合には **ア** には0を、**イ** には1を記入する。

問 1 A, C間の合成抵抗を2桁の整数値で示せ。

ア イ Ω

問 2 D, E間の合成抵抗を2桁の整数値で示せ。

ウ エ Ω

問 3 F, G間の合成抵抗を2桁の整数値で示せ。

オ カ Ω

問 4 A, B間の電圧を2桁の整数値で示せ。

キ ク V

問 5 F点を流れる電流を2桁の整数値で示せ。

ケ コ A

問 6 A点を流れる電流を2桁の整数値で示せ。

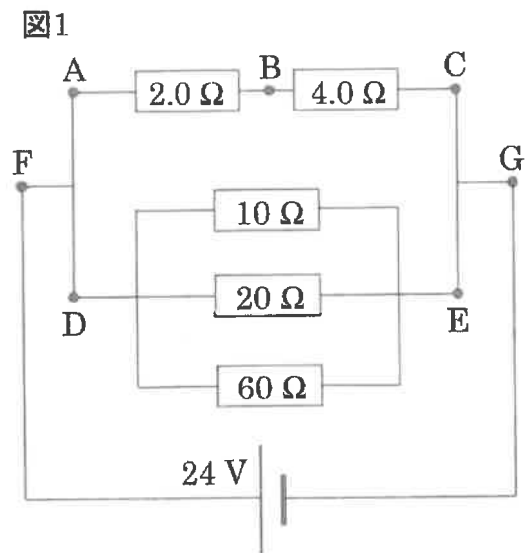
サ シ A

問 7 A, C間の消費電力を2桁の整数値で示せ。

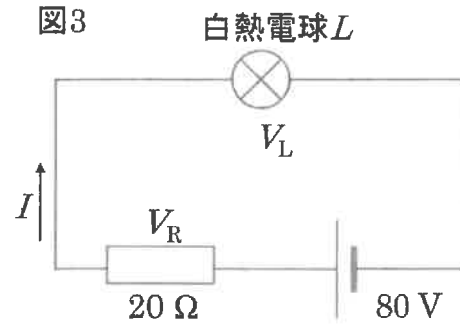
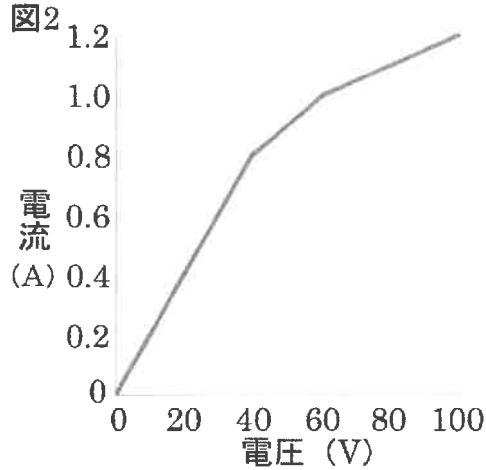
ス セ W

問 8 回路全体の消費電力を3桁の整数値で示せ。

ソ タ チ W



(2) 白熱電球 L は抵抗体であるが、温度に依存してその抵抗値が変化する。電流がより多く流れると発熱も増え抵抗が増加するため、白熱電球 L に電圧 V を加えた時の電球に流れる電流 I は比例関係にはならず、その関係は図2で与えられている。いま図3のような直流回路を考える。白熱電球と $20\ \Omega$ の抵抗 R を直列接続し、内部抵抗を無視できる $80\ \text{V}$ の直流電源が接続されている。電球にかかる電圧 V_L と電流 I を求めたい。以下の各問について、選択肢から最も適切なものを1つ選んで答えよ。



問 9 白熱電球は図2の電流－電圧の特性を有している。この白熱電球に $40\ \text{V}$ の電圧をかけたとき、白熱電球が消費する電力は W となる。

- ① 4.0 ② 8.0 ③ 16 ④ 32 ⑤ 64

問 10 この直流回路に流れる電流を $I\ [\text{A}]$ とする。 $20\ \Omega$ の抵抗を電流が流れるときの抵抗 R での電圧降下 V_R はオームの法則により V となる。

- ① $20 + I$ ② $20 - I$ ③ $20 \times I$ ④ $20 \div I$ ⑤ $I \div 20$

問 11 この直流回路全体にかかる電圧は $80\ \text{V}$ である。白熱電球にかかる電圧を V_L とすると抵抗 R での電圧降下 V_R との関係は数式 となる。

- ① $V_L + V_R = 80$ ② $V_L - V_R = 80$ ③ $V_L \times V_R = 80$ ④ $V_L \div V_R = 80$
 ⑤ $V_R \div V_L = 80$

問 12 白熱電球にかかる電圧 $V_L\ [\text{V}]$ と流れる電流 $I\ [\text{A}]$ は図2の関係および、関係式 を同時に満たす必要がある。これより、図2のグラフと問11の直線との交点が求める電圧 $V_L\ [\text{V}]$ および電流 $I\ [\text{A}]$ の各値となる。図2のグラフと問11の直線との交点から、この直流回路に流れる電流は A となる。

- ① 0.40 ② 0.60 ③ 0.8 ④ 1.0 ⑤ 1.5

解答上の注意（数学Ⅰ・A、生物基礎、化学基礎、物理基礎すべてに共通します）

- 1 解答は、解答用紙の問題番号に対応した解答欄にマークしなさい。
- 2 問題文中の **ア**、**イ**、**ウ** などには、特に指示がないかぎり、符号（ $-$ 、 \pm ）又は数字（ $0 \sim 9$ ）が入ります。ア、イ、ウ、…の一つ一つは、これらのいずれか一つに対応します。それらを解答用紙のア、イ、ウ、…で示された解答欄にマークして答えなさい。

例 **ア** **イ** **ウ** に -83 と答えたいとき

ア	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
イ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ウ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

- 3 分数形で解答する場合、それ以上約分できない形で答えなさい。
例えば、 $\frac{3}{4}$ と答えるところを、 $\frac{6}{8}$ のように答えてはいけません。
- 4 根号を含む形で解答する場合、根号の中に現れる自然数が最小となる形で答えなさい。
例えば、**コ** $\sqrt{\text{サ}}$ に $4\sqrt{2}$ と答えるところを、 $2\sqrt{8}$ のように答えてはいけません。
- 5 根号を含む分数形で解答する場合、例えば $\frac{\text{シ} + \text{ス}\sqrt{\text{セ}}}{\text{ソ}}$ に $\frac{3 + 2\sqrt{2}}{2}$ と答えるところを、 $\frac{6 + 4\sqrt{2}}{4}$ や $\frac{6 + 2\sqrt{8}}{4}$ のように答えてはいけません。

令和4年度

東都大学

一般選抜 I 期

学力試験問題

(国語総合、コミュニケーション英語 I・II)

コミュニケーション英語 I・II

(解答番号 1 ~ 45)

[第1問] 次の(1)~(10)において第1アクセント(第一強勢)の位置が他の3つの場合と異なるものを、それぞれ①~④のうちから1つ選びなさい。

- | | | | | | |
|------|-------------------|------------------|----------------|------------------|----|
| (1) | ① dem-on·strate | ② com·mu·ni·ty | ③ to·geth·er | ④ con·tin·ue | 1 |
| (2) | ① eve·ry·body | ② pro·tect | ③ pan·dem·ic | ④ in·clu·sive | 2 |
| (3) | ① ed·u·ca·tion | ② vac·ci·na·tion | ③ so·lu·tion | ④ dis·a·bil·i·ty | 3 |
| (4) | ① with·out | ② cri·sis | ③ dis·rupt | ④ de·ci·sion | 4 |
| (5) | ① bil·lion | ② re·o·pen | ③ gov·ern·ment | ④ fu·ture | 5 |
| (6) | ① dis·cuss | ② pro·mote | ③ a·round | ④ ba·sic | 6 |
| (7) | ① lead·er | ② ex·pert | ③ de·serve | ④ ac·cess | 7 |
| (8) | ① af·fect | ② un·equal | ③ sup·port | ④ chal·lenge | 8 |
| (9) | ① op·por·tu·ni·ty | ② es·pe·cial·ly | ③ nu·tri·tious | ④ in·vest·ment | 9 |
| (10) | ① dig·i·tal | ② med·i·cal | ③ de·mand | ④ op·tion | 10 |

〔第一問〕 問一～三について答えよ。

問一 傍線部の漢字と同じものを、それぞれの選択肢①～⑤から一つずつ選べ。解答番号は 1 ～ 5

(1) 困難にカ|ン|ゼンと立ち向かう。

1

(2) 一族の栄華がリ|ユ|ウ|セイをきわめる。

2

① ついに物語がカ|ン|ケツした。

① 海底がリ|ユ|ウ|キしてできた島。

② カ|ン|ベンなシステムの構築。

② リ|ユ|ウ|チ|ョウ|ウに英語を話す。

③ 敵の要塞がカ|ン|ラクした。

③ 海外へのリ|ユ|ウ|ガクを考える。

④ 素晴らしい演奏にカ|ン|メイを受ける。

④ 新たに寺院をコ|ン|リ|ユ|ウする。

⑤ 彼のカ|カ|ンな行為に驚く。

⑤ 新人のトウ|リ|ユ|ウ|モン。

(3) 人情のキ|ビを解する。

3

(4) 作品のコウ|セツは問わない。

4

① ビ|ワ湖は日本最大の湖だ。

① 弁明の機会をモウ|ける。

② ビ|サイな変化に気づく。

② 木に竹をツ|ぐ。

③ 行列のサイ|コウ|ビに並ぶ。

③ あやしいオリ|フシがある。

④ ビ|チク食料を準備するのは大切だ。

④ ツ|タ|ナ|いながらも魅力を感じる。

⑤ 大自然をサン|ビする。

⑤ 開発の必要性をト|く。

(5) 寂しきはツ|ノ|るばかりだ。

5

① ハク|ボの町をさまよい歩く。

② 雑誌の懸賞にオウ|ボした。

③ シユツセキ|ボに出欠を記入する。

④ 恩師にケイ|ボの念を抱く。

⑤ キ|ボが大きいイベント。

問二 次の慣用表現の空欄に当てはまる最も適当な語句を、それぞれの選択肢①～⑤から一つずつ選べ。解答番号は 6 ～ 8

(1) 芋を () ような混雑

- ① 煮る
- ② 蒸す
- ③ 揚げる
- ④ 洗う
- ⑤ 掘る

6

(2) 水を () ような静けさ

- ① 打った
- ② 溜めた
- ③ 流した
- ④ まいた
- ⑤ こぼした

7

(3) 鈴を () ような声

- ① 鳴らす
- ② 揺らす
- ③ 振る
- ④ 割る
- ⑤ 転がす

8

問三 次の傍線部の語句の、例文内における意味として最も適当なものを、それぞれの選択肢①～⑤から一つずつ選べ。解答番号は 9 ・ 10

(1) おこがましい真似はするな。

9

- ① 神経にさわりやかましい
- ② 優柔不断であいまい
- ③ 生意気でさしでがましい
- ④ 控えめで遠慮深い
- ⑤ 意地が悪く思いやりがない

(2) いみじくも勝利を得た。

10

- ① 思いがけずふしぎにも
- ② 意図したとおりにうまく
- ③ 一応・かりそめにも
- ④ 前後の見境もなく
- ⑤ 最悪の状況からやつとのこと