

# 数 学

## 前期日程

### 注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまでは、この問題冊子を開いてはいけません。
2. 問題用紙は4ページで、問題は4問あります。全問に解答しなさい。  
解答は解答用紙に記入しなさい。表面に書ききれない場合は、裏面を使用して  
もよいが、その場合は必ず表面に「裏面に続く」と記入しなさい。
3. 解答用紙は4枚(その1～その4)あります。
4. 受験番号を、すべての解答用紙の受験番号欄に正確に記入しなさい。
5. 試験中に問題用紙及び解答用紙の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁、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。
6. 試験時間は120分です。
7. 試験終了時に、監督者の指示に従って、すべての解答用紙を提出しなさい。
8. 試験終了後、問題冊子は持ち帰りなさい。

**1**  $-\frac{\pi}{2} < x < \frac{\pi}{2}$  で定義された 2 つの関数

$$f(x) = \tan x + \frac{\sqrt{3}}{2} \cos x, \quad g(x) = \frac{\sqrt{3}}{2} \cos x + \frac{2}{\sqrt{3}} \sin x$$

について、以下の問いに答えよ.

(配点 50)

- (i) 不等式  $f(x) \leq g(x)$  をみたす  $x$  の範囲を求めよ.
- (ii) 曲線  $y = f(x)$  と  $x$  軸の共有点の  $x$  座標を  $\alpha$ , 曲線  $y = g(x)$  と  $x$  軸の共有点の  $x$  座標を  $\beta$  とするとき,  $\sin \alpha$ ,  $\sin \beta$  の値を求めよ.
- (iii) 関数  $g(x)$  が  $x = \gamma$  で極値をとるとする.  $\sin \gamma$  の値を求めよ.
- (iv) 次の不定積分を求めよ. ただし, 積分定数は省略してもよい.

$$I = \int \tan^2 x \, dx$$

- (v) 不等式  $0 \leq x < \frac{\pi}{2}$  の表す領域において曲線  $y = f(x)$  と  $y = g(x)$  で囲まれた部分を  $D$  とするとき,  $D$  を  $x$  軸のまわりに 1 回転させてできる立体の体積  $V$  を求めよ.

**2** $a > 0$  とする. 関数

$$f(x) = 2(x-1)e^x - ax^2 + 5a$$

について, 以下の問いに答えよ. ただし,  $e$  は自然対数の底とする. (配点 50)

- (i) 関数  $f(x)$  の導関数を  $f'(x)$  とする. 方程式  $f'(x) = 0$  を解け.
- (ii) 関数  $f(x)$  が極小値 0 をもつような  $a$  の値をすべて求めよ.
- (iii) 次の不定積分を求めよ. ただし, 積分定数は省略してもよい.

$$I = \int (x-1)e^x dx$$

- (iv)  $a = 2$  とし, 曲線  $y = f(x)$  上の点  $(0, f(0))$  における接線を  $\ell$  とする. 曲線  $y = f(x)$  と接線  $\ell$  で囲まれた領域の面積  $S$  を求めよ.

3

時刻  $t$  における座標が

$$x = \cos 5t, \quad y = \cos 6t \quad (0 \leq t \leq \pi)$$

で表される座標平面上の点  $P$  の運動を考える. 点  $P$  がえがく曲線を  $C$  とする. 曲線  $C$  の概形は下図のようになり,  $t$  が  $0 \leq t \leq \pi$  の範囲で動くとき点  $P$  が 2 回通過する点は 10 個ある. そのうち 3 点  $A, B, M$  を下図のようにとる.

$\cos \frac{\pi}{5} = \frac{\sqrt{5}+1}{4}$  を用いて, 以下の問いに答えよ. (配点 50)

(i) 点  $M$  は  $y$  軸上の  $y < 0$  の部分にある. 点  $M$  の  $y$  座標を, 有理数  $a, b$  を用いて  $a + b\sqrt{5}$  の形で表せ.

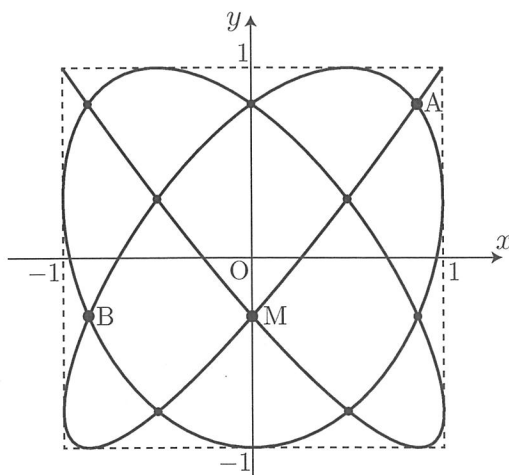
(ii)  $0 \leq t \leq \pi$  の範囲で次の方程式を解け.

$$\cos 6t = \cos \frac{\pi}{5}$$

(iii)  $\alpha_1 = \frac{\pi}{30}$  とする.  $t = \alpha_1$  のとき  $(\cos 5\alpha_1, \cos 6\alpha_1)$  は点  $A$  である.

$\alpha_1 < \alpha_2 < \pi$  をみたすある値  $\alpha_2$  について,  $t = \alpha_2$  のときも  $(\cos 5\alpha_2, \cos 6\alpha_2)$  が点  $A$  となる. この値  $\alpha_2$  を求めよ.

(iv) 点  $M$  と第 3 象限の点  $B$  は  $y$  座標が等しい. 点  $B$  の  $x$  座標を求めよ. また, 直線  $AB$  の方程式を, 実数  $m, n$  を用いて  $y = mx + n$  の形で表せ.



4

次の条件によって定められる数列  $\{a_n\}$ ,  $\{b_n\}$ ,  $\{c_n\}$  を考える.

$$a_1 = 1, \quad a_{n+1} = b_n + c_n \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

$$b_1 = 2, \quad b_{n+1} = c_n + a_n \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

$$c_1 = 3, \quad c_{n+1} = a_n + b_n \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

このとき、以下の問いに答えよ.

(配点 50)

- (i)  $a_2, b_2, c_2$  を求めよ.
- (ii)  $a_n - b_n, c_n - b_n$  をそれぞれ  $n$  の式で表せ.
- (iii) 数列  $\{b_n\}$  の一般項を求めよ.
- (iv) 数列  $\{a_n\}$  の一般項と数列  $\{c_n\}$  の一般項を求めよ.
- (v) 無限級数  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{a_n}{c_n}$  の収束, 発散について調べ, 収束するときにはその和を求めよ.

# 物理，化学，情報

## 前期日程

### 注意事項

1. 試験開始の合図があるまでは、この問題冊子を開いてはいけません。
2. 問題用紙は 24 ページで、問題は物理 3 問、化学 3 問、情報 3 問あります。  
物理、化学、情報から 2 科目を選択し、選択した 2 科目の全問に解答しなさい。  
解答は選択した科目の解答用紙に記入しなさい。
3. 解答用紙は物理 3 枚(その 1～その 3)、化学 3 枚(その 4～その 6)、情報 3 枚(その 7～その 9)の合計 9 枚あります。
4. 受験番号を、選択の有無にかかわらず、すべての解答用紙 9 枚の受験番号欄に正確に記入しなさい。
5. 解答用紙の「科目選択」欄には、選択した 2 科目の 6 枚すべてに○を、選択しない 1 科目の 3 枚すべてに×印をつけなさい。
6. 解答は、選択した科目の解答用紙(○を付けた解答用紙)に記入しなさい。
7. 試験中に問題用紙及び解答用紙の印刷不鮮明、ページの乱丁・落丁、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。
8. 試験時間は 120 分です。
9. 試験終了時に、監督者の指示に従って、すべての解答用紙を提出しなさい。
10. 試験終了後、問題冊子は持ち帰りなさい。

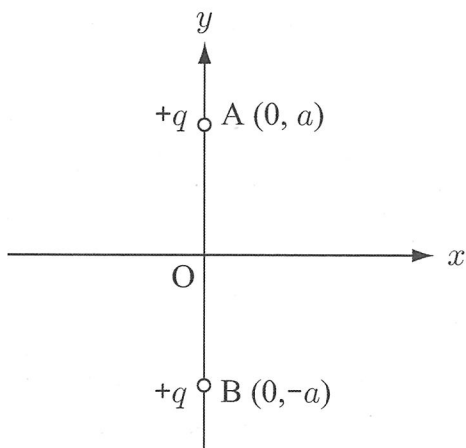
## 物 理

**1** 図のように、正の電気量  $+q$  の点電荷を  $x$ - $y$  平面上の点  $A(0, a)$  と点  $B(0, -a)$  に置く。クーロンの法則の比例定数を  $k$ 、電位の基準の位置を無限遠として、以下の問に答えよ。(配点 40)

- (1)  $x$  軸上の点  $(a, 0)$  での電場の  $x$  成分  $E_x$  と  $y$  成分  $E_y$  を求めよ。
- (2)  $x$  軸上の点  $(a, 0)$  での電位  $V(a)$  を求めよ。
- (3)  $x$  軸上の点  $(x, 0)$  での電位を  $V(x)$  とする。横軸に  $x$ 、縦軸に  $V(x)$  を取り、 $-2a \leq x \leq +2a$  の範囲で、解答用紙の方眼にグラフを描け。横軸と縦軸に適切な目盛を振ること。

次に、点  $A$  と点  $B$  の点電荷はそのままにして、負の電気量  $-Q$ 、質量  $m$  の小球  $P$  を  $x$  軸に沿って運動させる。

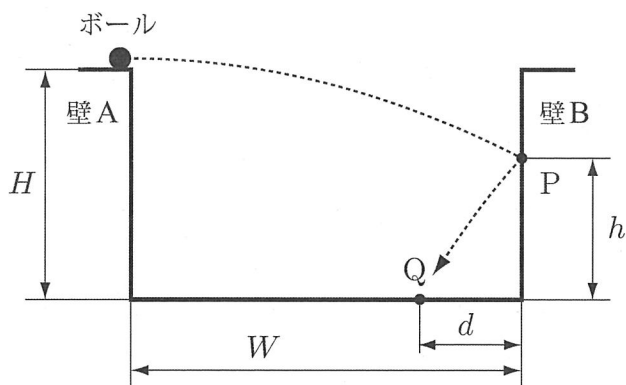
- (4)  $P$  が  $x$  軸上の点  $(x, 0)$  で受ける力の  $x$  成分  $F_x$ 、 $y$  成分  $F_y$  を求めよ。
- (5)  $P$  を原点  $(0, 0)$  で静止させた後に  $x$  軸上で小さな変位を与えると、 $P$  は原点を中心とする単振動を行った。単振動の周期  $T$  を求めよ。ただし、 $x$  の大きさが  $a$  の大きさに比べて十分に小さいとして  $1 + \frac{x^2}{a^2}$  を 1 とする。



# 物 理

**2** 図のように、高さ  $H$  の2つの鉛直な壁 A と B とそれらに挟まれた幅  $W$  の水平な床からなる空間に、A の上端から水平に小さなボールを投げ出す。壁と床はなめらかで、ボールと壁、ボールと床の反発係数（はねかえり係数）は、いずれも  $e$  である。重力加速度の大きさを  $g$ 、空気の抵抗は無視できるとして、以下の問に答えよ。（配点 30）

- (1) ボールが床で弾むことなく、B の高さ  $h$  の点 P に衝突するとき、ボールを投げ出す速さ  $v_1$  と衝突までの時間  $t_1$  を求めよ。
- (2) ボールは点 P に衝突した後、床の点 Q で弾んだ。点 P に衝突した後から点 Q で弾むまでの時間  $t_2$  と点 Q の B からの距離  $d$  を求めよ。
- (3) ボールは点 Q で弾んだ後、再び床で弾むことなく水平に A に衝突した。このときの  $e$  の条件を、 $H$  と  $h$  を使って表せ。



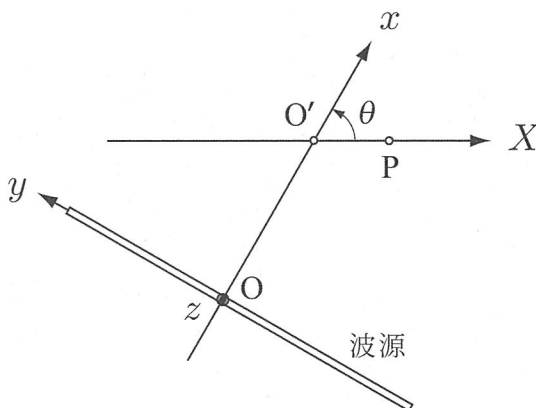
# 物 理

- 3** 図のように、 $y$ - $z$  平面上に置かれた十分に大きな波源から発生した減衰のない平面波が、 $x > 0$  の領域では  $x$  軸の正の向きに速さ  $v$  で進んでいる。発生した波を  $X$  軸上の  $x > 0$  の領域で観測する。波源から  $X$  軸上の原点  $O'$  までの距離を  $d$ 、 $X$  軸から測った  $x$  軸のなす角を  $\theta$  ( $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ ) とする。時刻  $t$  における  $x = 0$  での波の変位  $u$  は、 $A$ 、 $T$ 、 $\phi$  を定数として

$$u = A \sin \left( 2\pi \frac{t}{T} + \phi \right)$$

と表される。以下の問に答えよ。(配点 30)

- (1) 原点  $O'$  での時刻  $t$  における変位  $U_{O'}$  を書け。
- (2)  $X$  軸上の位置  $X$  の点  $P$  での時刻  $t$  における変位  $U(X)$  を書け。
- (3)  $X$  軸上の波の振動数  $f$ 、波長  $\lambda$ 、波の速さ  $V$  を求めよ。また、波の進む向きは  $X$  軸の正の向きか、負の向きかについて理由を付けて答えよ。
- (4) 横軸に  $\theta$ 、縦軸に  $V$  を取り、解答用紙の方眼にグラフを描け。横軸は  $0^\circ$  から  $90^\circ$ 、縦軸は  $0$  から  $4v$  の範囲とし、横軸と縦軸に適切な目盛を振ること。



2025 年度一般選抜（前期日程）

## 問題訂正・補足説明〔物理・化学・情報〕

<補足説明>

（物理）

**3**（3）

「～理由を付けて答えよ。」の後に次の文章を補足する。

「ただし、 $\theta = 90^\circ$  は考えなくてよい。」

# 化 学

- 1 次の文章を読んで、以下の問に答えよ。計算を要する問には導出過程も示すこと。必要な場合は $\sqrt{2}=1.41$ 、 $\sqrt{3}=1.73$ を用いよ。なお、原子量は次の値を用いよ。  
Na 23, Cl 35.5 (配点 40)

食塩(塩化ナトリウム)とショ糖(スクロース)は、日常生活で馴染みが深く、水に溶けやすい物質であるが、その性質は多くの点で異なる。ナトリウム原子は[ア]が小さく、塩素原子の[イ]は大きいので、どちらもイオンになりやすい。塩化ナトリウムは図1のような立方体の単位格子で、規則正しく配列したイオン結晶となる。この構造はNaCl型結晶とも呼ばれる。水溶液中では、ナトリウムイオン $\text{Na}^+$ は水分子の[ウ]原子と、塩化物イオン $\text{Cl}^-$ は水分子の[エ]原子と静電的な引力で引き合うことで水和して溶解する。一方でスクロースは $\alpha$ -グルコースと $\beta$ -フルクトースが脱水縮合した二糖類であり、[オ]質の分子結晶である。スクロースは8個の[カ]基をもち、水分子と[キ]することで水に溶ける。生体内では、塩化ナトリウムはそれぞれのイオンとして、浸透圧の調節などをはじめ、さまざまな生体機能の維持に関わり、スクロースは酵素[ク]の働きにより加水分解されて、還元性を示す[ケ]となり、生体内のエネルギー源となる。

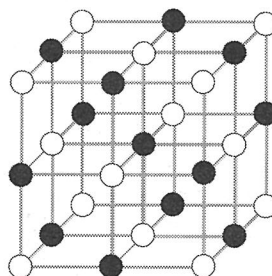


図1. 塩化ナトリウムの結晶構造  
●, ○はそれぞれ $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ イオンの位置を示す

- (1) 文中の空欄に入る最も適切な語句をそれぞれ下記の対応する語群から1つ選び、記号で答えよ。
- (ア) ~ (エ) の語群: (a) 電子親和力 (b) ファンデルワールス力 (c) クーロン力 (d) イオン化エネルギー (e) 水素 (f) 酸素

(オ) ～ (キ) の語群：(g) 非電解 (h) 弱電解 (i) 強電解 (j) ヒドロキシ  
(k) カルボニル (l) イオン結合 (m) 共有結合 (n) 水素結合

(ク) ～ (ケ) の語群：(o) アミラーゼ (p) カタラーゼ (q) インベルターゼ  
(r) オリゴ糖 (s) 転化糖 (t) 乳糖

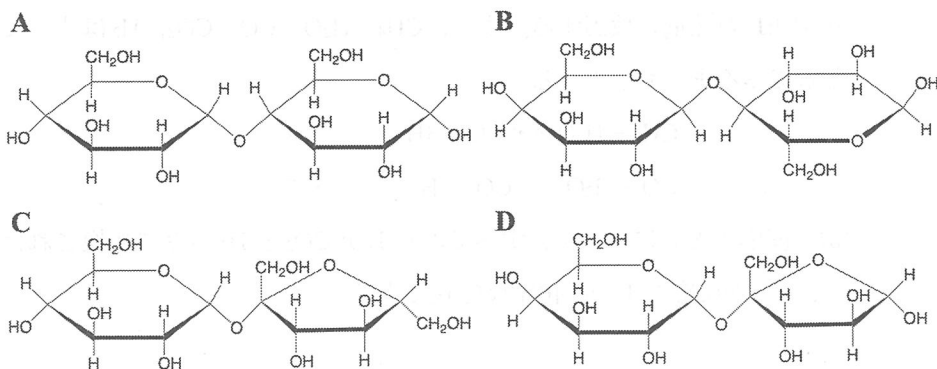
(2) 食塩水に浸した白金線をガスバーナーにかざしたところ、炎色反応が観測された。この炎色反応は何色か。また、食塩水に硝酸銀水溶液を加えたところ白い沈澱が生じた。この化学反応式を記せ。

(3)  $\text{Na}^+$  は Ne 原子と同じ電子配置をもつ。同様に Ne 原子と同じ電子配置をもつイオンとしては F が挙げられる。 $\text{Na}^+$ 、F $^-$  ではどちらのイオン半径が大きいのか。その理由とともに答えよ。

(4) NaCl 型結晶において陽イオンと陰イオンはいずれも硬い球であるとし、それぞれのイオン半径を  $r$ 、 $R$  ( $r < R$ ) とする。 $r$  と  $R$  の比 ( $r/R$ ) がある値  $a_0$  のとき、最近接する陽イオンと陰イオンが接し、かつ最近接する陰イオンどうしも接するとする。 $r/R > a_0$  のときは最近接する陽イオンと陰イオンが接し、陰イオンどうしは接しないので反発力は少なく結晶構造は安定となる。よって  $a_0$  は NaCl 型結晶が安定となるための限界のイオン半径比と考えることができる。2 桁の有効数字で  $a_0$  の値を求めよ。

(5) 水 100 g に塩化ナトリウム 0.585 g を溶かした水溶液の沸点上昇度を、2 桁の有効数字で答えよ。ただし、水のモル沸点上昇は  $0.515 \text{ K} \cdot \text{kg/mol}$  とし、塩化ナトリウムは完全に電離しているものとする。

(6) スクロースの構造として正しいものを以下の A～D から選び、記号で答えよ。また、構造をもとにスクロースが還元性を示さない理由を答えよ。



## 化 学

- 2 次の文章を読んで、以下の問に答えよ。計算を要する間には導出過程も記し、2桁の有効数字で答えること。気体はすべて理想気体とし、標準状態（0℃、 $1.013 \times 10^5$  Pa）における 1 mol の体積を 22.4 L とする。ファラデー定数  $F = 9.6 \times 10^4$  C/mol とする。なお、原子量は次の値を用いよ。H 1.0, O 16（配点 30）

(ア) 水素を燃料、空気中の酸素を酸化剤として用いるリン酸型燃料電池は、二酸化炭素を排出しないため環境負荷が低い発電方法として注目されている。燃料となる水素は、一般的に (イ) 天然ガスなどの化石燃料を改質して作られてきたが、近年では再生可能エネルギーを使った (ウ) 電気分解などによる製造の実用化も進められている。

- (1) 下線部（ア）について、以下の問に答えよ。

- (a) 負極と正極で起こる反応をそれぞれ電子  $e^-$  を含むイオン反応式で答えよ。また、燃料電池全体の反応式を答えよ。
- (b) 2.0 A の電流を 20 分間流すために必要な  $H_2$  の標準状態での体積を求めよ。

- (2) 下線部（イ）について、以下の問に答えよ。

天然ガスの主成分は  $CH_4$  である。 $CH_4$  から  $H_2$  を製造するには、以下に示す水蒸気改質反応①と水性ガスシフト反応②を組み合わせて用いられる。反応①では  $CH_4$  1 mol あたり 206 kJ の熱量を吸収し、反応②では  $CO$  1 mol あたり 41 kJ の熱量を放出する。また、 $CH_4$ 、 $H_2O$ 、 $CO$ 、 $CO_2$ 、 $H_2$  はすべて気体としてふるまうものとする。



- (a) 反応①と②によって、すべての  $CH_4$  が  $CO_2$  と  $H_2$  のみに変換されたとする。この反応を 1 つの化学反応式で表せ。

(b) 前問 (a) で答えた  $\text{CH}_4$  1 mol あたりの反応において、放出または吸収する熱量の絶対値を求めよ。また、この反応は発熱反応、吸熱反応のいずれであるか答えよ。

(c) 反応①は、Ni などの金属が存在すると反応が進行する。このように反応前後で自身は変化しないが、反応を促進する物質を何と呼ぶか。

(3) 下線部 (ウ) について、以下の問に答えよ。

陽極と陰極にそれぞれ Pt を用いて、NaOH 水溶液の電気分解を行ったところ、水溶液の質量が 5.4 g 減少した。このとき、発生した水素の標準状態での体積を求めよ。ただし、水溶液中への気体の溶解は無視できるものとする。また、電気分解の間、水は蒸発しないものとする。

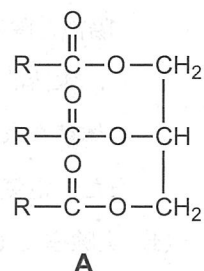
(4) 実験室で  $\text{CH}_4$  は  $\text{CH}_3\text{COONa}$  と NaOH を加熱することで発生する。また、 $\text{H}_2$  は Zn や Fe などの金属と希硫酸などの酸を反応させることで発生する。発生した  $\text{CH}_4$  と  $\text{H}_2$  を捕集する方法として、もっとも適するものを下記の(か)～(く)から 1 つ選び、記号で答えよ。また、その方法が用いられる理由を述べよ。

(か) 上方置換法                      (き) 下方置換法                      (く) 水上置換法

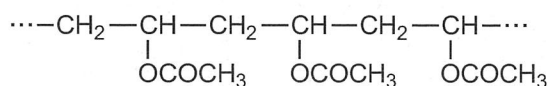
# 化 学

**3** エステル結合をもつ化合物 **A** と **B** に関する以下の問に答えよ。計算を要する問には導出過程も記し、2桁の有効数字で答えること。なお、原子量は次の値を用いよ。H 1.0, C 12, O 16 (配点 30)

- (1) 右図に示した化合物 **A** ( $R = C_{17}H_{35}$ ) は、ステアリン酸 (分子量 284) とグリセリン (分子量 92) からなる油脂である。以下の問に答えよ。



- (a) 化合物 **A** 12 g のすべてのエステル結合をけん化するのに必要な水酸化ナトリウム (式量 40) の質量は何 g か。
- (b) 化合物 **A** を水酸化ナトリウムでけん化し、精製してセッケン **C** を得た。少量の **C** を蒸留水に溶解させると、水溶液は酸性、中性、アルカリ性のいずれを示すか。また、その理由を化学反応式を用いて説明せよ。
- (c) 水溶液中のセッケン **C** の濃度を高くすると、コロイド溶液の性質を示した。このときのコロイド粒子は何と呼ばれるか。また、その粒子の外側には、セッケンの分子のどの部分が向いているか。
- (2) 化合物 **B** はポリ酢酸ビニルである。**B** の構成単位 3 個分の構造式を以下に示した。以下の問に答えよ。



- (a) 化合物 **B** をけん化するとポリビニルアルコールが得られる。**B** の分子構造を参考に、ポリビニルアルコールの構成単位 3 個分の構造式を書け。
- (b) ポリビニルアルコールを紡糸し、乾燥後にホルムアルデヒドと反応させることでビニロンと呼ばれる繊維が得られる。ホルムアルデヒドとの反応でできる構造を前問(a)で解答した構成単位 3 個分の構造式をもとに答えよ。なお、構成単位 3 個分のうち 2 個分が反応に関わったものとする。

- (c) 66.0 g のポリビニルアルコールをホルムアルデヒドと反応させると、69.0 g のビニロンが得られた。ポリビニルアルコールのヒドロキシ基のうち、何%がホルムアルデヒドと反応したか。

## 情 報

1 次の文章を読み、問い(1)～(6)に答えよ。

(配点 20)

アナログデータのデジタル化は、**ア**→量子化→符号化の手順で行われる。音の場合は、マイクロフォンで音をアナログの電気信号に変換した後にデジタル化する。画像の場合は、最小単位の画素ごとに光の三原色のそれぞれの光の明るさをデジタルデータで記録する。画素の細かさを表す値を**イ**と呼び、この数値が高いほど滑らかに画像を表現できる。また、光の明るさを表す際の段階の数を**ウ**と呼び、この数値が大きいほど表現できる色の数が増える。

以下では、温度を計測するある機器を例に、量子化について考える。この機器で計測する際、温度は8ビットで量子化されて計測値として記録される。この機器では計測値の最低値と、量子化の段階値の間隔について表1に示す設定ができる。

表1 機器で設定可能な最低値と間隔

| 設定対象       | 設定可能な値                          |
|------------|---------------------------------|
| 計測値の最低値    | -10.0 度, 0.0 度, 10.0 度のいずれか     |
| 量子化の段階値の間隔 | 0.1 度, 0.2 度, 0.3 度, 0.4 度のいずれか |

この機器の計測値の最高値は、設定した最低値と間隔に基づいて決まる。その際に、それぞれの設定において実際の温度が最低値を下回る場合は最低値が、最高値を上回る場合は最高値が記録される。また、量子化の段階値の間の値は、上下2つの段階値の中央の値未満であれば下の段階値になり、中央の値以上であれば上の段階値になる。例えば、最低値 0.0 度、間隔 0.4 度の設定において、実際の温度が 0.1 度のとき計測値は 0.0 度となり、0.2 度のとき計測値は 0.4 度となる。ここで、実際の温度と記録される計測値の差の絶対値を量子化誤差と呼ぶ。

以降では、計測値と量子化誤差を解答するときは小数点第1位まで答え、小数点第2位は四捨五入すること。

(1) 空欄 

|   |
|---|
| ア |
|---|

 ～ 

|   |
|---|
| ウ |
|---|

 にあてはまる語句をそれぞれ答えよ。

(2) この機器において、最低値と間隔を次のように設定した場合、計測値の最高値は、それぞれ何度になるか答えよ。

(a) 最低値 0.0 度，間隔 0.1 度    (b) 最低値  $-10.0$  度，間隔 0.2 度

(3) この機器において、最低値を  $-10.0$  度，間隔を 0.4 度に設定したときに，実際の温度が次の値だった場合の計測値は，それぞれいくつになるか答えよ。

(a)  $-11.0$  度    (b)  $-5.0$  度

(4) この機器において、最低値を 10.0 度，間隔を 0.3 度に設定したときに，実際の温度が次の値だった場合の量子化誤差は，それぞれいくつになるか答えよ。

(a) 11.0 度    (b) 12.0 度

(5) ある実験環境の X 地点では 5.0 度以上 50.0 度以下の範囲で温度が変化することがわかっている。この機器において，この範囲を含み，できるだけ計測値の最低値を大きく，最高値を小さくするためには，表 1 の最低値と間隔の設定のうち，それぞれをいくつに設定するのがよいか答えよ。

(6) この機器の量子化ビット数は 8 ビットであるが，次に開発する予定の機種では精度を上げるために量子化ビット数を増やしたい。量子化の段階の数がこの機器の 10 倍以上となる最小の量子化ビット数を答えよ。

2 次の文章を読み、問 1～問 3 に答えよ。

(配点 40)

ロボットが平面上を移動するようにしたい。ロボットの状態はその位置と向きで表される。位置は点の座標  $(x, y)$  で表され、 $x$  と  $y$  はともに整数である。向きは 1 文字で表され、その文字は北向きの場合に N、東向きの場合に E、南向きの場合に S、西向きの場合に W である。次の図 1 では、ロボット A の位置は  $(2, 4)$ 、向きは E であり、ロボット B の位置は  $(5, 3)$ 、向きは S であることを表している。

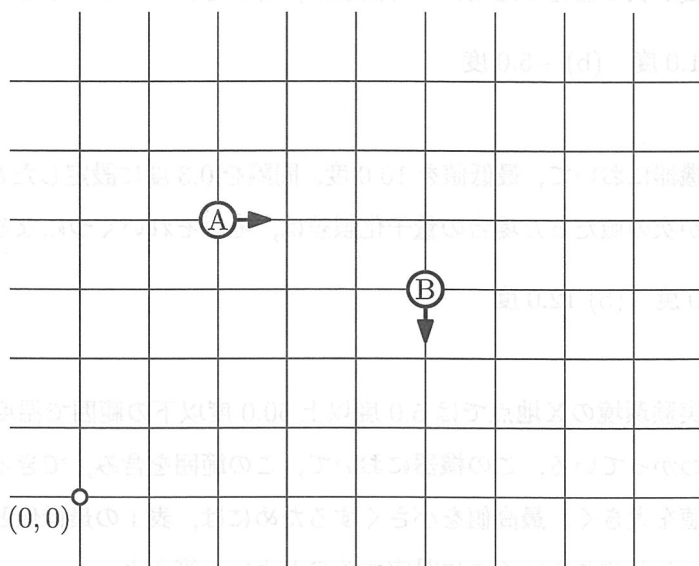


図 1 ロボットの状態

ロボットを動かすためには、ロボットに次のような命令の列を与えなくてはならない。命令の列は、命令 G と命令 R を並べたものである。命令 G は 1 単位だけ前進することを表し、命令 R はその場で右に  $90^\circ$  だけ回ることを表す。より正確に述べると、位置  $(x, y)$ 、向き  $d$  にあるロボットの状態は、命令 G によって以下のように変わる。

- $d = N$  のとき、位置  $(x, y + 1)$  に進み、向きは変わらない。
- $d = E$  のとき、位置  $(x + 1, y)$  に進み、向きは変わらない。

- $d = W$  のとき, 位置  $(x - 1, y)$  に進み, 向きは変わらない.

また、位置  $(x, y)$ 、向き  $d$  にあるロボットの状態は、命令 R によって以下のよう  
に変わる。

- $d = W$  のとき，向きは N に変わり，位置は変わらない。

例えば、位置  $(0,0)$ 、向き N にあるロボットに対して命令の列

GGGRGGRGGRRRGG

を与えると，ロボットが進んだ経路は図 2 のように描ける．進んだあと，ロボットの位置は  $(4, 1)$ ，向きは E である．

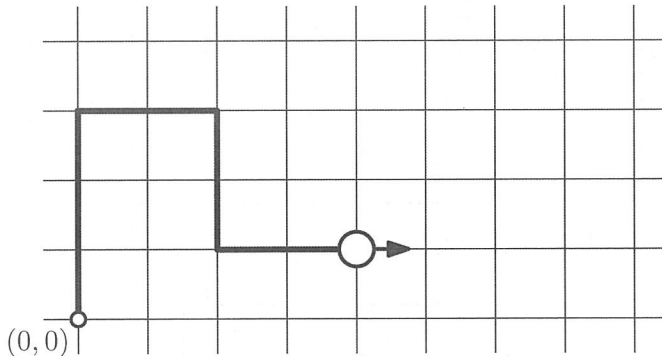
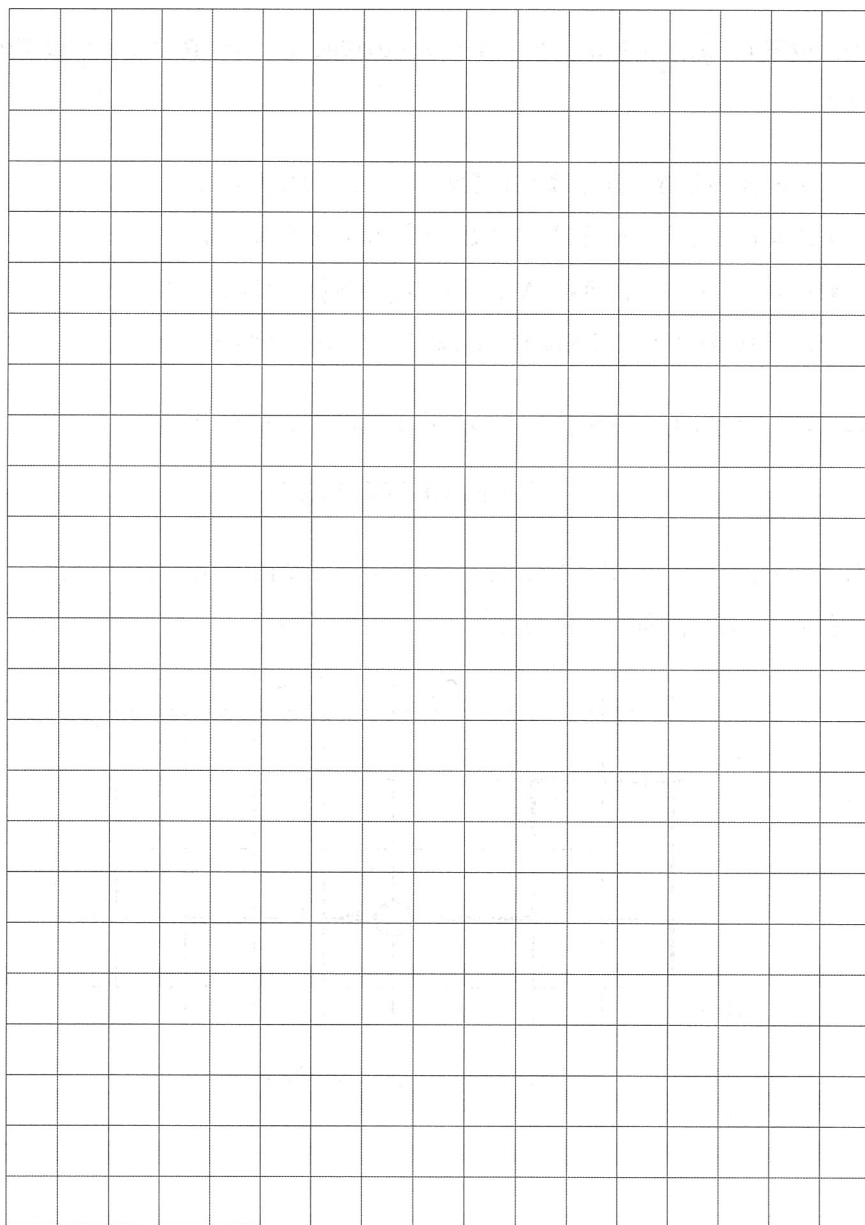


図2 ロボットが進んだ経路

次の格子は考えをまとめるために用いてよい。解答用紙ではないので、注意すること。



問 1 はじめ、ロボットは点  $(0, 0)$  の位置にあり、その向きは N であるとする。次の命令の列を与えたとき、ロボットが進んだあとの位置と向きを答えよ。

(1) GGGGRGGGRGGRGR

(2) RGGGGRRGGRGRRGGRGG

問 2 1 つの命令を実行すると 1 秒かかるものとする。例えば、GRG という命令の列を実行すると 3 秒かかり、GGGRGGRGGRRRGG という命令の列を実行すると 14 秒かかる。

はじめ、ロボットは点  $(0, 0)$  の位置にあり、その向きは N であるとする。以下の問い (1)~(3) に答えよ。

(1) ロボットが 3 点  $P_1 = (1, 4)$ ,  $P_2 = (5, 3)$ ,  $P_3 = (2, 2)$  をこの順で訪れるような命令の列で、かかる時間が最も短いものを 1 つ答えよ。

(2) 整数  $i = 1, 2, 3, \dots$  に対して、点  $Q_i = (x_i, y_i)$  を次のように定める。まず、 $Q_1 = (0, 1)$  とする。そして、 $i \geq 2$  のとき、

$$Q_i = \begin{cases} (-x_{i-1} - 1, y_{i-1}) & (x_{i-1} \geq 0, y_{i-1} \geq 0 \text{ のとき}) \\ (x_{i-1}, -y_{i-1}) & (x_{i-1} < 0, y_{i-1} \geq 0 \text{ のとき}) \\ (-x_{i-1}, y_{i-1}) & (x_{i-1} < 0, y_{i-1} < 0 \text{ のとき}) \\ (x_{i-1}, -y_{i-1} + 1) & (x_{i-1} \geq 0, y_{i-1} < 0 \text{ のとき}) \end{cases}$$

とする。例えば、 $Q_2 = (-1, 1)$  である。

ロボットが 5 点  $Q_1, Q_2, Q_3, Q_4, Q_5$  をこの順で訪れるような命令の列で、かかる時間が最も短いものを 1 つ答えよ。

- (3) 訪れるべき点がいくつか与えられたとき、次の規則に従ってロボットを動かすとする。

規則

- (a) はじめ、ロボットは点  $(0, 0)$  の位置にあり、向きは N であるとする。
- (b) 1 つの点にいる状態から別の点を訪れるとき、かかる時間が最も短い命令の列を使って移動する。
- (c) 次に訪れる点を選ぶときには、まだ訪れていない点の中から、そこに至る命令の列の実行にかかる時間が最も短い点を選ぶ。そのような点が複数ある場合は、それらの中から  $x$  座標が最も大きい点 1 つを選ぶ。

例えば、問い (1) の 3 点  $P_1, P_2, P_3$  をこの規則に従って訪れる命令の列は 1 つしか存在せず、それは GGRGRRRGRGGRGGGGRG である。この命令の列に従うと  $P_3, P_1, P_2$  を順に訪れることになる。かかる時間は 18 秒である。

問い (2) で定義される 10 点  $Q_1, Q_2, \dots, Q_{10}$  を、ロボットが上の規則に従って訪れるような命令の列は 1 つしか存在しない。その命令の列の実行に何秒かかるか答えよ。

**問 3** このロボットを 1 台用いて、デンさんとツーさんが次のようなゲームを行う。正の整数を 1 つ定めて、 $k$  とする。この整数  $k$  はゲームの途中で変化しない定数である。先手をデンさん、後手をツーさんとして、両者は交互に次の行動を行う。先手デンさんの行動は命令 G と R を合わせて  $k$  回使って構成される命令の列を 1 つ選び、それに従ってロボットを動かすことである。後手ツーさんの行動も命令 G と R を合わせて  $k$  回使って構成される命令の列を 1 つ選び、それに従ってロボットを動かすことである。この行動を両者は繰り返し、自身の手番において命令の列を必ず選ばなければならないとする。

このゲームにおける後手ツーさんの目標は次のとおりである.

後手ツーさんの目標：ロボットの位置  $(x, y)$  が  $x + y \geq 1$  を満たすようにすること.

この条件が満たされた時点でゲームは終了し、後手ツーさんが勝利する. 先手デンさんの目標は、後手ツーさんの勝利を阻止することである. 後手ツーさんの勝利を阻止するためには、無限に行動を続けることになり、ゲームは終わらない.

このゲームに対して、以下の問い (1) と (2) に答えよ.

- (1) はじめ、ロボットは点  $(0, 0)$  の位置にあり、その向きは N であるとする.  
 $k = 1$  のとき、後手ツーさんは必ず勝利できるが、なぜそうであるのか説明せよ. 説明に図を用いてもよい.
- (2) はじめ、ロボットは点  $(0, 0)$  の位置にあり、その向きは N であるとする.  
 $k = 2$  のとき、先手デンさんは後手ツーさんの勝利を必ず阻止できるが、なぜそうであるのか説明せよ. 説明に図を用いてもよい.

## 情 報

- 3** 加算（＋），減算（－），乗算（×）を用いた数式を計算するプログラムを書くことを考える．問 1～問 3 に答えよ． （配点 40）

問 1 以下の説明を読み，問い (1)～(5) に答えよ．

### 説明 1

通常我々が用いている数式の記述方法では，例えば， $2 + 3$  のように，演算記号  $+$  を演算の対象  $2$  と  $3$  の間に配置する．これに対し， $2$  と  $3$  のような演算の対象を  $2$  つ並べて書いた後に演算記号を配置する記法では， $2 + 3$  は，

$$2 \quad 3 \quad +$$

と表される．この記法を記法 A と呼ぶことにする．ここで，記法 A では，

$$3 \quad 2 \quad +$$

は  $2 + 3$  ではなく  $3 + 2$  に対応することに注意する．

- (1)  $6 - 2$  を記法 A で表せ．

### 説明 2

次に，少し複雑な数式  $25 \times (4 - 2)$  を記法 A で表す．まず， $4 - 2$  は

$$4 \quad 2 \quad -$$

と表せる． $25 \times (4 - 2)$  は， $25$  と  $4 - 2$  に対して  $\times$  を適用するのだから，

$$25 \quad 4 \quad 2 \quad - \quad \times$$

と記法 A で表せる．ここで，

$$4 \quad 2 \quad - \quad 25 \quad \times$$

は， $25 \times (4 - 2)$  ではなく  $(4 - 2) \times 25$  に対応することに注意する．同様に， $(2 \times 7 - (14 - 4)) \times 5$  は，記法 A により，

$$2 \quad 7 \quad \times \quad 14 \quad 4 \quad - \quad - \quad 5 \quad \times$$

と表せる．

## 説明 2 (つづき)

これらの例から、記法 A で表した数式は、その数式に現れる演算記号を ア ことで正しく計算できると推察できる。したがって、括弧表記などの演算順序を明示するための補助記法を導入する必要がある。

一方、 $1+2+3$  という式のように、 $1+2$  を先に計算するのか  $2+3$  を先に計算するのかが明示されていない式は、記法 A で表すことを考えないものとする。記法 A で表すときは、 $(1+2)+3$  や  $1+(2+3)$  のように演算の順序を明記する必要があり、 $(1+2)+3$  は記法 A で

$$1 \quad 2 \quad + \quad 3 \quad +$$

と表せ、 $1+(2+3)$  は記法 A で

$$1 \quad 2 \quad 3 \quad + \quad +$$

と表せる。

(2)  $(9-3)-2$  を記法 A で表せ。

(3)  $(3+4) \times ((9-1)-(6-2))$  を記法 A で表せ。

(4) 空欄 ア に入るものとして最も適切なものを以下から選び、番号で答えよ。

- |                                 |                                 |
|---------------------------------|---------------------------------|
| ① $+$ , $-$ を $\times$ より先に適用する | ② $\times$ を $+$ , $-$ より先に適用する |
| ③ 右から順番に適用する                    | ④ 左から順番に適用する                    |

(5) 記法 A で表された数式

$$1 \quad 2 \quad + \quad 4 \quad 3 \quad - \quad 13 \quad 5 \quad + \quad 18 \quad 2 \quad - \quad - \quad + \quad \times$$

の計算結果を答えよ。

問 2 以下の説明を読み、問い (1) と (2) に答えよ。

説明 3

ある記憶領域 M を考え、M に対して数値を出し入れする以下の関数を考える。ただし、M には数値をいくつでも入れることができると仮定する。

- 入れる (x) は、数値 x を記憶領域 M に入れる関数である。
- 取り出す 1 () は、記憶領域 M に入っている数値の中で、最も新しい時点に入れたものを取り除いてその数値を返す関数である。ただし、M に入っている数値がないときは、"エラー" を表示して実行を終了する。
- 取り出す 2 () は、記憶領域 M に入っている数値の中で、最も古い時点に入れたものを取り除いてその数値を返す関数である。ただし、M に入っている数値がないときは、"エラー" を表示して実行を終了する。

例えば、記憶領域 M を空にして、順番に、

入れる (2), 入れる (4), 入れる (6),  $x = \text{取り出す 1 } ()$ ,

$y = \text{取り出す 1 } ()$ ,  $z = \text{取り出す 1 } ()$

を実行したとき、x, y, z の値はそれぞれ 6, 4, 2 となる。また、M を空にして、順番に、

入れる (2), 入れる (4), 入れる (6),  $x = \text{取り出す 2 } ()$ ,

$y = \text{取り出す 2 } ()$ ,  $z = \text{取り出す 2 } ()$

を実行したとき、x, y, z の値はそれぞれ 2, 4, 6 となる。

(1) 記憶領域 M を空にして、順番に、

入れる (3), 入れる (2), 入れる (4),  $x = \text{取り出す 1 } ()$ ,

$y = \text{取り出す 1 } ()$ , 入れる ( $x+y$ ), 入れる (7),  $z = \text{取り出す 1 } ()$ ,

$w = \text{取り出す 1 } ()$ ,  $s = \text{取り出す 1 } ()$

を実行した。このとき、x, y, z, w, s の値を答えよ。

- (2) 記憶領域 M を空にして、順番に、  
 入れる (3), 入れる (2), 入れる (4),  $x = \text{取り出す } 2 ()$ ,  
 $y = \text{取り出す } 2 ()$ , 入れる ( $x+y$ ), 入れる (7),  $z = \text{取り出す } 2 ()$ ,  
 $w = \text{取り出す } 2 ()$ ,  $s = \text{取り出す } 2 ()$   
 を実行した。このとき,  $x, y, z, w, s$  の値を答えよ。

問 3 以下の説明を読み、問い (1) ~ (4) に答えよ。

#### 説明 4

記法 A で表された数式が、整数と演算記号を要素として格納できる配列の形で与えられたときに、その数式の値を計算したい。このために、問 2 の記憶領域 M とそれに対する関数を利用して次ページのプログラム P1 を書いてみた。ただし、配列の添字は 0 から始まるものとし、乗算記号は \* を用いるものとする。例えば、記法 A の数式

15   3   7   +   -   10   ×

を配列 Z に格納すると以下の図のようになる。

|      |    |   |   |   |   |    |   |
|------|----|---|---|---|---|----|---|
| 添字   | 0  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5  | 6 |
| 配列 Z | 15 | 3 | 7 | + | - | 10 | * |

「要素数 (配列)」は、配列の要素数を返す関数である。例えば、上記の配列 Z の場合、要素数 (Z) は 7 を返す。また、「表示する (x)」は、引数 x の値を表示する。

(1) プログラム P1 の空欄  ～  に入る最も適切なものを以下から  
 選び番号で答えよ。同じ番号を複数回選んでもよい。

- ①  $Z[i]$                       ②  $x$                       ③  $y$                       ④  $y + x$   
 ⑤  $x - y$                       ⑥  $y - x$                       ⑦  $y * x$                       ⑧ 入れる ( $x$ )  
 ⑨ 入れる ( $y$ )                      ⑩ 取り出す 1 ( $\quad$ )                      ⑪ 取り出す 2 ( $\quad$ )

—— プログラム P1 ——

- (1) 記憶領域 M を空にする  
 (2) 数式を配列 Z に格納する  
 (3)  $n =$  要素数 (Z)  
 (4) i を 0 から  $n-1$  まで 1 ずつ増やしながら繰り返す:  
     (5)      もし  $Z[i]$  が数値ならば:  
             (6)      |      入れる ()  
     (7)      そうでなくもし  $Z[i]$  が  $+$ ,  $-$ ,  $*$  のいずれかならば:  
             (8)      |       $x =$    
             (9)      |       $y =$    
     (10)      もし  $Z[i]$  が  $+$  ならば:  
             (11)      |      入れる ()  
     (12)      そうでなくもし  $Z[i]$  が  $-$  ならば:  
             (13)      |      入れる ()  
     (14)      そうでなければ:  
             (15)      |      入れる ()  
     (16)      そうでなければ:  
     (17)      |      "エラー" を表示して実行を終了する  
 (18)  $x =$  取り出す 1 ( $\quad$ )  
 (19) 表示する ( $x$ )

(2) プログラム P1 の 2 行目で配列 Z を,

|      |   |    |    |   |   |   |   |   |   |
|------|---|----|----|---|---|---|---|---|---|
| 添字   | 0 | 1  | 2  | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 配列 Z | 8 | 15 | 11 | — | + | 6 | 3 | — | * |

のように要素数 9 の配列とした場合について、以下の問い (i)～(iii) に答えよ。

- (i) i の値が 4 の状態で 5 行目を実行するときに、記憶領域 M に入っている数値を、M に入れた時点が古い順にすべて列挙せよ。
- (ii) i の値が 7 の状態で 5 行目を実行するときに、記憶領域 M に入っている数値を、M に入れた時点が古い順にすべて列挙せよ。
- (iii) 19 行目で表示される値を答えよ。

(3) プログラム P1 において、取り出す 2 ( ) があればそのすべてを取り出す 1 ( ) に変更し、取り出す 1 ( ) があればそのすべてを取り出す 2 ( ) に変更したプログラムをプログラム P2 とする。このとき、プログラム P2 の 2 行目で配列 Z を,

|      |    |    |   |   |   |   |   |   |   |
|------|----|----|---|---|---|---|---|---|---|
| 添字   | 0  | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 配列 Z | 14 | 15 | 3 | 6 | — | 8 | — | + | * |

のように要素数 9 の配列とした場合について、以下の問い (i)～(iii) に答えよ。

- (i) i の値が 5 の状態で 5 行目を実行するときに、記憶領域 M に入っている数値を、M に入れた時点が古い順にすべて列挙せよ。
- (ii) i の値が 7 の状態で 5 行目を実行するときに、記憶領域 M に入っている数値を、M に入れた時点が古い順にすべて列挙せよ。
- (iii) 19 行目で表示される値を答えよ。

- (4) 問い(3)で定義した**プログラム P2**を用いて数式  $(4 \times (3+1)) - (2 \times (7-5))$  を計算したい. **プログラム P2** の 2 行目で与えるべき配列 **Z** として, 以下のような要素数 11 の配列を書いてみた. その際, 目的の数式を計算するには,  $3+1$  や  $7-5$  を最初に計算してから, その計算結果を利用して,  $4 \times (3+1)$  や  $2 \times (7-5)$  を次に計算し, さらにその計算結果を利用して, 最後に目的の式の計算結果が得られることに注意した. 配列 **Z** を完成させよ.

|             |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|-------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 添字          | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 配列 <b>Z</b> |   | 7 |   | 3 |   | 2 |   | 4 |   |   |    |

# 外 国 語

## (英 語)

### 前期日程

#### 注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまでは、この問題冊子を開いてはいけません。
2. 問題用紙は 19 ページで、問題は 3 問あります。全問に解答しなさい。  
解答は、解答用紙の該当欄に記入しなさい。
3. 解答用紙は 3 枚(その 1 ～その 3)あります。
4. 受験番号を、すべての解答用紙の受験番号欄に正確に記入しなさい。
5. 試験中に問題用紙及び解答用紙の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁、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。
6. 試験時間は 90 分です。
7. 試験終了時に、監督者の指示に従って、すべての解答用紙を提出しなさい。
8. 試験終了後、この問題冊子は持ち帰りなさい。

- 1 次の英文を読んで、1 から 15 の設問について、A~D の選択肢から最も適切なものを選びなさい。\*のついた語には注がついています。  
(配点 30)

著作権の都合上、掲載いたしません。

著作権の都合上、掲載いたしません。

著作権の都合上、掲載いたしません。

著作権の都合上、掲載いたしません。

注

6.5-inch      約 16.5-centimeter

wake          航跡

出典

Guarino, B. (2023, August 24). The surprising strategy behind running the fastest marathon. *Popular Science*. <https://www.popsoci.com/science/marathon-running-formations/>

設問

1. According to the reading, Kipchoge's speed in Vienna was under two hours. However, this does not count as breaking "the two-hour marathon barrier" (line 10). What are the reasons for this?
  - A. First, Kipchoge ran on a flat running course, with no hills. Second, he was not competing against anyone.
  - B. First, World Athletics was not informed of this event. Second, Kipchoge ran on a flat running course, with no hills.
  - C. First, Kipchoge ran as part of a group of skilled runners. Second, World Athletics was not informed of this event.
  - D. First, Kipchoge was not competing against anyone. Second, he ran as part of a group of skilled runners.
2. How were the pacers used in Vienna?
  - A. The pacers were used to help Eluid Kipchoge set a new official record of running a marathon in under two hours.
  - B. The pacers were used to increase headwinds for Eluid Kipchoge. Therefore he was able to run the distance of a marathon in record time.
  - C. The pacers were used to create an aerodynamic shape around Eluid Kipchoge. As a result, he was able to achieve a record speed.
  - D. The pacers ran with Eluid Kipchoge to keep race records official because there were no other competitors.

3. What does “a fresh set of legs” (line 19) mean, as it is used in the reading?
- A. A runner who is well-rested.
  - B. A runner with a new pair of high-quality running shoes.
  - C. A runner who is new to long-distance running.
  - D. A runner with adequate protection against headwinds.
4. What is the “V” in “Vienna V” (line 27), as it is used in the reading?
- A. The formation made by the pacers in the unsanctioned marathon run by Eluid Kipchoge in 2019.
  - B. The name of the location for the unsanctioned marathon run by Eluid Kipchoge in 2019.
  - C. The elite pacers’ formation was partially in the shape of the swordfish tail which is similar to an upside-down V. “V” therefore represents the tail of a swordfish.
  - D. The elite pacers led to Eluid Kipchoge’s victory. “Vienna V” therefore means victory in Vienna.
5. What did Bert Blocken, a professor of civil engineering from KU Leuven, primarily use to analyze drag reduction in the Vienna race?
- A. Field experiments and observations of nature.
  - B. A flock of geese and two additional runners.
  - C. Elite pacers who can run long distances.
  - D. Computer and wind tunnel simulations.

6. What is one disagreement between Bert Blocken and the team of researchers who published a paper in the *Proceedings of the Royal Society A*?
- A. They disagree about whether simulations can be conducted using a wind tunnel.
  - B. They disagree about the best way to time running speed.
  - C. They disagree about how well the V-shape leads to a reduction of drag.
  - D. They disagree about whether marathon formations have any benefits.
7. Based on the reading, what is the benefit of using pacers for a runner to run faster?
- A. Decreased hydration needs.
  - B. Decreased temperature exposure.
  - C. Reduced drag force.
  - D. Reduced muscle fatigue.

8. One of the authors of the paper published in the *Proceedings of the Royal Society A* is Pietro Salizzoni. Which of the following best describes the research of Salizzoni and his coauthors?
- A. They used small manikins inside a wind tunnel to test eight different marathon formations, including the V-shape used in Vienna.
  - B. They used small manikins inside a wind tunnel to test eight different marathon formations, not including the V-shape formation used in Vienna.
  - C. They used life-sized manikins inside a wind tunnel to test eight different marathon formations, not including the V-shape formation used in Vienna.
  - D. They used life-sized manikins inside a wind tunnel to test eight different marathon formations, including the V-shape used in Vienna.
9. What was the purpose of “placing two pacers in the back” (line 64)?
- A. To increase the weight of the formation.
  - B. To provide psychological support to the lead runner.
  - C. To simulate a race car.
  - D. To minimize pressure drops.

10. Based on the reading, which of the following best describes the “swordfish-profile shape” (line 71)?
- A. One pacer runs in front. Four other pacers follow the leader, in a straight line. The target athlete runs behind followed by two other pacers.
  - B. One pacer runs in front. Four other pacers follow in a narrow diamond shape. The target athlete runs behind followed by two other pacers.
  - C. Four pacers run in a straight line in front. One other pacer follows these four. The target athlete runs behind followed by two other pacers.
  - D. Four pacers run in a narrow diamond shape in front. One other pacer follows these four. The target athlete runs behind followed by two other pacers.
11. Based on the reading, what is one reason that Blocken thinks that the methods used in his research were better than those used by Salizzoni and his coauthors?
- A. The manikins used in Blocken’s simulations were based on the bodies of actual marathon runners and had joints that could be moved.
  - B. The manikins used in Blocken’s simulations were smooth and were based on the bodies of actual marathon runners.
  - C. The manikins used in Blocken’s simulations were smooth and had joints that could be moved.
  - D. The manikins used in Blocken’s simulations contained sharp edges and were solid.

12. In the reading, what does Blocken suggest about the fluid dynamics of marathon formations?

- A. They are highly sensitive to small changes.
- B. They require full-sized manikins.
- C. They require aerodynamic drag.
- D. They are less sensitive to manikin proportions.

13. What does it mean to put something “to the test” (line 94), as it is used in the reading?

- A. It means that an athlete tests his or her own physical stamina.
- B. It means that an athlete tries a new sport to see how well he or she can compete.
- C. It means that an athlete tries something to see how well it works.
- D. It means that an athlete tests something in multiple competitions.

14. Which of the following best summarizes the main idea of the reading?

- A. Fluid dynamics simulations should replicate the original situation as closely as possible, so it should be tested along with field experiments such as the one conducted by Eluid Kipchoge in 2019.
- B. Pacers can help to create an aerodynamic shape around a marathon runner and researchers are researching optimal shapes that reduce drag and improve the speed for runners.
- C. It will be necessary to have pacers that can run as fast as the lead marathoner to replicate the field experiment conducted by Eluid Kipchoge in 2019.
- D. Marathoners typically compete in a minimal number of marathons each year. In addition, pack run tests are time and energy consuming, so it will take time before another pack run is tested.

15. Based on the reading, which of the following generalizations is most likely to be true?

- A. When different researchers disagree about something, they generally are unable to state their reasons for the disagreement.
- B. Even when different researchers agree about something, they generally avoid giving each other any credit.
- C. Even when different researchers agree about something, they generally refuse to accept that they might be wrong.
- D. When different researchers disagree about something, they generally try to give reasons for the disagreement.

- 2 以下の英文を読み、その内容に合うように日本語の要約中の空欄を埋めなさい。(要約は英文の後にあります。) 空欄に入れるべき解答の文字数と解答用紙のマス数は特に連動していないので、20 字以内で必要な長さを日本語で書きなさい。英数字は 1 マスに 2 文字までを記入すること。

例：UEC → 

|    |
|----|
| UE |
|----|

|   |
|---|
| C |
|---|

 123 → 

|    |
|----|
| 12 |
|----|

|   |
|---|
| 3 |
|---|

下書き用紙が問題の最後にあります。(配点 30)

著作権の都合上、掲載いたしません。

著作権の都合上、掲載いたしません。

著作権の都合上、掲載いたしません。

出典

Bradshaw, H. (2024, April 15). This robot can tell when you're about to smile—and smile back. *Science News*. <https://www.sciencenews.org/article/robot-predicts-smile-facial-expression>



2 下書き用紙

注意：答えは必ず解答用紙に書きなさい。

英数字は1マスに2文字までを記入すること。

例：UEC → 

|   |   |
|---|---|
| U | E |
|---|---|

|   |
|---|
| C |
|---|

 123 → 

|   |   |
|---|---|
| 1 | 2 |
|---|---|

|   |
|---|
| 3 |
|---|

① 

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

② 

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

③ 

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

④ 

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

⑤ 

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

⑥ 

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

- 3 次の二つの質問から一つだけ選んで、少なくとも二つの理由を挙げて英語で具体的に答えなさい。選んだ質問の番号を解答用紙の[ ]の中  
に書きなさい。下書き用紙が次のページにあります。(配点 40)

1. In Japan, two types of calendars, the Western calendar (西暦) and the Japanese calendar (和暦), are used. Should Japan change to using only the Western calendar? Why or why not?

OR

2. Currently in Japan, children over 12 years of age pay adult fees for train and bus tickets. Should this be raised to 18 years old? Why or why not?

3 下書き用紙

注意：答えは必ず解答用紙に書きなさい。