

数I・A + II・B 混合まとめテスト

問題プリント（全62問）

氏名 _____

得点 _____ / 62点

DRILL

融合まとめテスト（全60問）

基本（1～20）

1

融合：2次関数（数I）×微分法（数II） | 同じ関数を2通りで解く

2次関数 $f(x) = x^2 - 6x + 11$ について、(a)数Iの平方完成、(b)数IIの微分法、それぞれの方法で最小値を求めよ。

最小値

そのときの x

計算スペース

2

融合：三角比（数I）×三角関数（数II） | 図形の量を三角比の値で計算する

$0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ の範囲で、縦の長さ $6 \sin \theta$ 、横の長さ $6 \cos \theta$ の長方形を考える。 $\theta = \frac{\pi}{6}$ のとき、この長方形の周の長さ L を求めよ。

$$L = \boxed{}$$

計算スペース

3

融合：確率（数A）×数列（数B） | 確率と漸化式

数直線上の点 P は、はじめ座標 0 にある。1回の操作で、座標 0 にある点は確率 $\frac{2}{3}$ で座標 1 に移動し、確率 $\frac{1}{3}$ でその場にとどまる。座標 1 にある点は、確率 $\frac{2}{3}$ で座標 0 に戻り、確率 $\frac{1}{3}$ でその場にとどまる。 n 回の操作の後に点 P が座標 0 にある確率を p_n とする。 p_1, p_2 を、場合を数えて直接求めよ。

$$p_1 = \boxed{} \quad p_2 = \boxed{}$$

計算スペース

4

融合：確率（数A）×統計的な推測（数B） | 反復試行と二項分布

1個のさいころを5回投げるとき、1の目がちょうど2回出る確率を、数Aの反復試行の確率の公式 ${}_nC_r p^r (1-p)^{n-r}$ を使って求めよ。

確率 =

計算スペース

5

融合：集合と命題（数I）×式と証明（数II） | 対偶を不等式証明につなげる

命題「実数 x, y について、 $x + y > 2$ ならば、 $x > 1$ または $y > 1$ である」の対偶は「 $x \leq 1$ かつ $y \leq 1$ ならば、 $x + y \leq \boxed{?}$ である」となる。空欄に入る数を求めよ。

空欄 =

計算スペース

6

融合：整数の性質（数A）×数学的帰納法（数B） | 具体例で確かめてから一般化する

n が自然数のとき、 $4^n - 1$ は3の倍数になる。 $n = 1$ のときと $n = 3$ のときの $4^n - 1$ の値をそれぞれ求め、実際に3の倍数になっていることを確認せよ。

 $n = 1$ のとき $n = 3$ のとき

計算スペース

7

融合：データの分析（数I）×統計的な推測（数B） | 平均・分散の定義を確認する

5人の小テストの得点が4, 6, 7, 8, 10（点）のとき、数Iの定義 $s^2 = \frac{1}{n} \sum (x_i - \bar{x})^2$ を使って、平均値 $\bar{x}$ と分散 s^2 を求めよ。

平均 $\bar{x} =$ 分散 $s^2 =$

計算スペース

融合：図形と計量（数I）×図形と方程式（数II） | 座標を使わない解き方をまず確認する

A triangle with vertices labeled A, B, and C. Vertex A is at the bottom left, vertex B is at the bottom right, and vertex C is at the top. The side length AC is labeled as 7. The side length AB is labeled as 5. The interior angle at vertex A is labeled as 60° . The triangle is shaded light gray.

計算スペース

9

融合：2次関数（数I）×複素数と方程式（数II） | 判別式で実数解の個数を判定する

2次方程式 $x^2 - 4x + 7 = 0$ の判別式 D を求め、実数解をもつかどうかを判定せよ。

$D =$ 実数解の個数 $=$

計算スペース

10

融合：2次関数（数I）×式と証明（数II） | 相加相乗平均で最小値を求める

$x > 0$ のとき、 $f(x) = x + \frac{4}{x}$ の最小値を、数IIの相加平均・相乗平均の関係を使って求めよ。

最小値 $=$ そのときの $x =$

計算スペース

11

図形の性質（数A） | 方べきの定理の値を直接計算する

円 $x^2 + y^2 = 25$ の外部の点 $P(7, 0)$ を通り、円と2点 $A(-5, 0)$, $B(5, 0)$ で交わる直線を考える。 PA , PB の長さと、方べきの定理で使う $PA \times PB$ の値を求めよ。

$PA =$ $PB =$ $PA \times PB =$

計算スペース

12

融合：場合の数（数A）×式と証明（数II） | 組合せの数と二項係数の一致

$(x + 1)^4$ を実際に展開したときの x^2 の係数と、数Aの組合せ ${}_4C_2$ の値を、それぞれ求めて比較せよ。

展開したときの x^2 の係数 = ${}_4C_2 =$

計算スペース

13

式と証明（数II） | 因数分解を割り算の視点で見直す準備

$x^3 - 8$ を因数分解すると $(x - 2)(x^2 + \boxed{\text{ア}}x + \boxed{\text{イ}})$ となる。ア、イに入る数を求めよ。

ア = イ =

計算スペース

14

融合：三角比（数I）×三角関数（数II） | 度数法をラジアンに変換する

150° をラジアンで表し、数Iの三角比の値として $\sin 150^\circ$ を求めよ。

ラジアン = $\sin 150^\circ =$

計算スペース

15

融合：整数の性質（数A）×対数関数（数II） | 実際に計算してから対数の威力を知る準備

2^{10} の値を実際に計算し、その値が何桁の数か答えよ。

$2^{10} =$ 桁数 =

計算スペース

16

データの分析（数I） | 3点が一直線上にあることを傾きで確かめる

変数 x, y のデータが $(2, 3), (4, 7), (6, 11)$ の3組ある。この3点はすべて同じ直線上にあることを確かめ、その直線を $y = ax + b$ の形で求めよ。

$a =$ $b =$

計算スペース

17

図形と方程式（数II） | 条件を満たす点の集まりを求める

2点A(0, 0), B(6, 0)から等しい距離にある点 (x, y) が満たす条件を求めると、 $x = \boxed{?}$ (y は任意) となる。空欄に入る数を求めよ。

 $x =$

計算スペース

18

融合：確率（数A）×数列（数B） | 期待値の定義とΣの準備

1個のさいころを1回投げるとき出る目の期待値を、数Aの定義（それぞれの値×確率の総和）で求めよ。

期待値 =

計算スペース

19

融合：図形の性質（数A）×三角関数（数II） | 円に内接する四角形の対角の関係

円に内接する四角形 $ABCD$ で $\angle A = 30^\circ$ のとき、 $\angle C$ の大きさを求めよ。

 $\angle C =$

計算スペース

20

整数の性質（数A） | 不定方程式の整数解を求める

直線 $3x + 2y = 12$ 上にあり、 x, y がともに正の整数である点 (x, y) をすべて求めよ。

 $x =$ $y =$

計算スペース

標準 (21~45)

21

融合：2次関数（数I）×微分法（数II） | 区間の端点に注意する

$g(x) = -x^2 + 4x + 1$ の、区間 $0 \leq x \leq 3$ における最大値と最小値を求めよ。

最大値 = 最小値 =

計算スペース

22

融合：三角比（数I）×三角関数（数II） | 合成で最大値を求める

縦の長さ $6 \sin \theta$ 、横の長さ $6 \cos \theta$ の長方形（ $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ ）の周の長さ $L(\theta)$ を三角関数の合成を使って最大にし、そのときの θ と最大値を求めよ。

$\theta =$ 最大値 =

計算スペース

23

融合：確率（数A）×数列（数B） | 漸化式を立てて一般項を求める

3番の設定で、 p_{n+1} を p_n の式で表すと $p_{n+1} = -\frac{1}{3}p_n + \frac{2}{3}$ となる。この漸化式から $p_n = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \left(-\frac{1}{3}\right)^n$ が求まる（ $p_0 = 1$ として）。公比、 p_3 の値、 p_4 の値をそれぞれ求めよ。

公比 = $p_3 =$ $p_4 =$

計算スペース

24

融合：確率（数A）×統計的な推測（数B） | 二項分布の期待値・分散

4番のさいころを5回投げる試行で、1の目が出た回数を確率変数 X とすると、 X は二項分布 $B\left(5, \frac{1}{6}\right)$ に従う。公式 $E(X) = np$, $V(X) = np(1-p)$ を使って期待値 $E(X)$ と分散 $V(X)$ を求めよ。

$E(X) =$ $V(X) =$

計算スペース

25

融合：集合と命題（数I）×式と証明（数II） | 対偶を差の不等式で証明する

5番の対偶「 $x \leq 1$ かつ $y \leq 1$ ならば $x + y \leq 2$ 」を、数IIの不等式証明の型（差をとって0以下を示す）で証明する。 $x \leq 1, y \leq 1$ のとき、 $(x - 1) \leq 0$ かつ $(y - 1) \leq 0$ なので、和 $(x - 1) + (y - 1) = x + y - 2 \leq \boxed{?}$ となる。空欄に入る数を求めよ。

空欄 =

計算スペース

26

融合：整数の性質（数A）×数学的帰納法（数B） | 整除性を一般のnで証明する

すべての自然数 n について $4^n - 1$ が3の倍数であることを数学的帰納法で証明する。 $n = k$ のとき $4^k - 1 = 3m$ （ m は整数）と仮定すると $4^{k+1} - 1 = 4(4^k - 1) + \boxed{ア} = 4 \times 3m + \boxed{ア} = 3(4m + \boxed{イ})$ ア、イに入る数を求めよ。

ア =

イ =

計算スペース

27

融合：データの分析（数I）×統計的な推測（数B） | 同じ計算を確率変数の言葉で行う

7番の5つの得点4, 6, 7, 8, 10が、それぞれ確率 $\frac{1}{5}$ ずつで出る確率変数 X の値だとみなす。数Bの定義 $E(X) = \sum x_i p_i$, $V(X) = \sum (x_i - E(X))^2 p_i$ を使って期待値 $E(X)$ と分散 $V(X)$ を求め、7番の結果と比較せよ。

$$E(X) = \boxed{} \quad V(X) = \boxed{}$$

計算スペース

28

融合：図形と計量（数I）×図形と方程式（数II） | 座標を設定して同じ答えを確認する

8番の三角形で、Aを原点、Bを(5, 0)に置く。 $\angle BAC = 60^\circ$, $AC = 7$ より点Cの座標を求め、2点間の距離の公式でBCを計算し、8番の答えと一致することを確認せよ。

$$C \text{ の } x \text{ 座標} = \boxed{} \quad C \text{ の } y \text{ 座標} = \boxed{} \quad BC = \boxed{}$$

計算スペース

29

融合：2次関数（数I）×複素数と方程式（数II） | 複素数の範囲で方程式を解く

9番の方程式 $x^2 - 4x + 7 = 0$ を、数IIの解の公式を使って複素数の範囲で解け。

解1 = 解2 =

計算スペース

30

融合：2次関数（数I）×式と証明（数II） | 相加相乗平均が使える条件を確認する

$x > 0$ のとき、 $h(x) = x^2 - 6x + 9$ （数Iの2次関数）の最小値を平方完成で求めよ。さらに、 x^2 と9の積 $x^2 \times 9$ が $x = 1$ のときと $x = 2$ のときでどう変わるかを調べ、この2項に相加相乗平均が使えるかを確認せよ。

平方完成での最小値 = $x = 1$ のとき $x^2 \times 9 =$ $x = 2$
 のとき $x^2 \times 9 =$

計算スペース

31

融合：図形の性質（数A）×図形と方程式（数II） | 別の割線で方べきの一定性を確かめる

11番の点 $P(7, 0)$ を通る直線 $y = x - 7$ と円 $x^2 + y^2 = 25$ の交点の x 座標を求めよ。さらに、それぞれの交点までの距離の積 $PA' \times PB'$ を計算し、11番の値と一致することを確認せよ。

x 座標（小さい順にコンマ区切り） = $PA' \times PB' =$

計算スペース

32

融合：場合の数（数A）×式と証明（数II） | 二項定理の一般項で係数を求める

$(2x - 1)^5$ の展開における x^3 の係数を、二項定理の一般項 ${}_5C_r(2x)^{5-r}(-1)^r$ を使って求めよ。

x^3 の係数 =

計算スペース

33

式と証明（数II） | 因数分解を割り算として実行する

$x^3 - 8$ を $x - 2$ で割った商と余りを、実際に割り算を実行して求めよ。

商の x の係数 =

余り =

計算スペース

34

融合：三角比（数I）×三角関数（数II） | 数Iでは扱わない角度を単位円で求める

330° （数Iの範囲外の角）について、単位円を用いて $\sin 330^\circ$, $\cos 330^\circ$ を求めよ。

 $\sin 330^\circ =$ $\cos 330^\circ =$

計算スペース

35

融合：整数の性質（数A）×対数関数（数II） | 常用対数で桁数を求める

$\log_{10} 2 = 0.3010$ として、 2^{10} の桁数を数IIの常用対数を使って求め、15番で実際に計算した桁数と一致することを確認せよ。

$$\log_{10} 2^{10} = \boxed{} \quad \text{桁数} = \boxed{}$$

計算スペース

36

データの分析（数I） | 共分散の定義を確認する

16番の3組のデータ $(2, 3), (4, 7), (6, 11)$ について、数Iの共分散の定義 $s_{xy} = \frac{1}{n} \sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$ を使って共分散 s_{xy} を求めよ。

$$s_{xy} = \boxed{}$$

計算スペース

37

図形と方程式（数II） | 必要十分条件を座標で確かめる

17番で求めた $x = 3$ 上の点 $(3, t)$ が、実際に $A(0, 0)$ と $B(6, 0)$ から等しい距離にあることを確かめる。 $t = 4$ のとき、 PA , PB の値をそれぞれ求めよ。

$$PA = \boxed{} \quad PB = \boxed{}$$

計算スペース

38

融合：確率（数A）×数列（数B） | Σ の公式で期待値の計算を検算する

18番の計算で使った $1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6$ の値を、数Bの公式 $\sum_{k=1}^n k =$

$\frac{1}{2}n(n+1)$ に $n = 6$ を代入して求め、直接足し算した値と一致することを確認せよ。

$$\sum_{k=1}^6 k = \boxed{}$$

計算スペース

39

融合：図形の性質（数A）×三角関数（数II） | 対角の関係をsinの値で確かめる

19番の四角形で $\angle A = 30^\circ$, $\angle C = 150^\circ$ について、 $\sin A$ と $\sin C$ の値をそれぞれ求め、両者が等しいことを確認せよ。

$$\sin A = \boxed{} \quad \sin C = \boxed{}$$

計算スペース

40

融合：整数の性質（数A）×図形と方程式（数II） | 不定方程式の直線を式の形で見る

20番の直線 $3x + 2y = 12$ の傾きと、 x 切片・ y 切片を求めよ。

$$\text{傾き} = \boxed{} \quad x \text{ 切片} = \boxed{} \quad y \text{ 切片} = \boxed{}$$

計算スペース

41

融合：集合と命題（数I）×式と証明（数II） | 対偶を3変数に拡張する

命題「実数 x, y, z について、 $x + y + z > 3$ ならば、 x, y, z の少なくとも1つは1より大きい」の対偶は「 $x \leq 1$ かつ $y \leq 1$ かつ $z \leq 1$ ならば $x + y + z \leq \boxed{?}$ である」となる。空欄に入る数を求めよ。

空欄 =

計算スペース

42

式と証明（数II） | 相加相乗平均の等号成立を平方の非負性から確かめる

$x > 0$ のとき、 $k(x) = 2x + \frac{8}{x}$ の最小値を(a)相加平均・相乗平均の関係、(b)平方の非負性を使った変形、それぞれで求めよ。

最小値 =

そのときの x =

計算スペース

43

融合：数と式（数I）×式と証明（数II） | 剰余の定理で割り算せずに余りを求める

$x^3 - 8$ を $x - 3$ で割った余りを、実際に割り算をせず、数IIの剰余の定理を使って求めよ。

余り =

計算スペース

44

融合：確率（数A）×数列（数B） | Σ の公式で2乗の期待値を求める

1個のさいころを1回投げるとき出る目の2乗の期待値 $E(X^2)$ を、数Bの公式

$$\sum_{k=1}^n k^2 = \frac{1}{6}n(n+1)(2n+1) \quad (n=6) \text{ を使って求めよ。}$$

$$\sum_{k=1}^6 k^2 = \quad E(X^2) = \quad$$

計算スペース

45

融合：整数の性質（数A）×図形と方程式（数II） | 点と直線の距離で最も近い格子点を探す

直線 $3x + 2y = 12$ 上にあり x, y が整数である点のうち、原点にいちばん近いものを調べたい。まず数IIの点と直線の距離の公式で、原点からこの直線までの距離を求めよ。さらに、直線上の整数点 $(0, 6), (2, 3), (4, 0)$ のうち、原点からの距離がいちばん小さいものを選び。

直線までの距離 =

最も近い点の x 座標 =

計算スペース

発展 (46~60)

46

融合：2次関数（数I）×微分法（数II） | 頂点が動く関数を場合分けで解く

$h(x) = x^2 - 2tx + t^2 + 3$ (t は定数) は $(x - t)^2 + 3$ と平方完成でき、区間 $0 \leq x \leq 2$ における最小値は t の値によって場合分けが必要になる。 $t = -1, 1, 3$ のときの最小値を、それぞれ求めよ。

 $t = -1$ のとき $t = 1$ のとき $t = 3$ のとき

計算スペース

47

融合：三角比（数I）×三角関数（数II） | 周と面積、どちらも最大になる角が一致するかを調べる

22番の長方形の面積 $S(\theta) = 6 \sin \theta \times 6 \cos \theta$ を、2倍角の公式を使って $S(\theta) = 18 \sin 2\theta$ の形に整理し、面積が最大になる θ と最大値を求めよ。さらに、それが22番で周の長さが最大になった θ と一致するかを確認せよ。

$\theta =$ 面積の最大値 =

計算スペース

48

融合：確率（数A）×数列（数B） | 確率の和を Σ で計算する

3番・23番の $p_n = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \left(-\frac{1}{3}\right)^n$ を使って、 $\sum_{k=1}^3 p_k = p_1 + p_2 + p_3$ の値を求めよ。

$\sum_{k=1}^3 p_k =$

計算スペース

49

融合：確率（数A）×統計的な推測（数B） | 分散の定義式を逆に使う

24番で求めた $E(X) = \frac{5}{6}$, $V(X) = \frac{25}{36}$ を使って、公式 $V(X) = E(X^2) - \{E(X)\}^2$ から $E(X^2)$ の値を求めよ。

$$E(X^2) = \boxed{}$$

計算スペース

50

融合：整数の性質（数A）×数学的帰納法（数B） | 16の倍数であることを証明する

すべての自然数 n について $5^n - 4n - 1$ が16の倍数であることを、数学的帰納法で証明する。 $n = k$ のとき $5^k - 4k - 1 = 16m$ と仮定すると $5^{k+1} - 4(k+1) - 1 = 5(5^k - 4k - 1) + \boxed{\text{ア}}k$ の形に変形できる。アに入る数と、 $n = 4$ のときの $5^n - 4n - 1$ の値を求めよ。

$$\text{ア} = \boxed{} \quad n = 4 \text{ のとき} = \boxed{}$$

計算スペース

51

データの分析（数I） | 標準偏差から外れ具合を判定する

7番・27番のデータの標準偏差 s を求めよ。さらに、5人のうち得点が平均から標準偏差1つ分以上離れている ($|x_i - 7| \geq s$ を満たす) 人数を求めよ。

標準偏差 =

人数 =

計算スペース

52

融合：図形と計量（数I）×図形と方程式（数II） | 面積を2通りの公式で求める

8番・28番の三角形ABCの面積を、(a)数Iの公式 $S = \frac{1}{2} AB \cdot AC \sin A$ 、(b)頂点の座標を使った数IIの公式 $S = \frac{1}{2} |x_B y_C - x_C y_B|$ (Aが原点のとき)、それぞれで求めて一致することを確認せよ。

面積 =

計算スペース

53

融合：2次関数（数I）×複素数と方程式（数II） | 解と係数の関係を確認する

9番・29番の方程式 $x^2 - 4x + 7 = 0$ の2つの解 $2 + \sqrt{3}i$, $2 - \sqrt{3}i$ について、解の和と積を求め、数IIの解と係数の関係（ $x^2 - 4x + 7 = 0$ の係数から直接分かる値）と一致することを確認せよ。

解の和 = 解の積 =

計算スペース

54

融合：図形の性質（数A）×図形と方程式（数II） | 方べきの値から接線の長さを求める

11番・31番で求めた方べきの値24を使って、点 $P(7, 0)$ から円 $x^2 + y^2 = 25$ に引いた接線の長さ PT を求めよ（接線の長さの公式 $PT^2 = PO^2 - r^2$ を、方べきの値と結びつけて使う）。

$PT =$

計算スペース

55

融合：場合の数（数A）×式と証明（数II） | 二項定理で部分集合の総数を確認める

二項定理で $a = b = 1$ を代入すると $\sum_{r=0}^n {}_nC_r = 2^n$ が成り立つ。これは数Aで学ぶ

「 n 個の要素をもつ集合の部分集合の総数は 2^n 個」という事実と同じものである。

$n = 6$ のとき、 $\sum_{r=0}^6 {}_6C_r$ の値を求めよ。

値 =

計算スペース

56

融合：三角比（数I）×三角関数（数II） | 同じsinの値をもつ角をすべて求める

数Iでは $\sin \theta = \frac{1}{2}$ を満たす角は $0^\circ \sim 180^\circ$ の範囲で $30^\circ, 150^\circ$ の2つしかなかった。

数IIの一般角では、 $0 \leq \theta < 2\pi$ の範囲でこの方程式を満たす θ をすべて求めよ。

$\theta =$

計算スペース

57

融合：整数の性質（数A）×対数関数（数II） | 桁数と約数の個数を同時に調べる

$\log_{10} 2 = 0.3010$ として 2^{20} の桁数を求めよ。さらに、数Aの整数の性質を使って 2^{20} の正の約数の個数を求めよ。

桁数 = 約数の個数 =

計算スペース

58

データの分析（数I） | 相関係数を分散と共分散から求める

16番・36番のデータについて、 x の分散、 y の分散をそれぞれ求め、相関係数の公式 $r = \frac{s_{xy}}{s_x s_y}$ を使って相関係数 r を求めよ。

x の分散 = y の分散 = 相関係数 r =

計算スペース

59

図形と方程式（数II） | 条件を組み合わせて交点を求める

「点 (x, y) が円 $x^2 + y^2 = 25$ 上にあり、かつ直線 $x = 3$ 上にある」を満たす点をすべて求めよ。

y 座標（2つ、コンマ区切り） =

計算スペース

60

融合：図形の性質（数A）×図形と計量（数I）×図形と方程式（数II） | 正弦定理で求めた半径を座標平面上の円と結びつける

19番・39番の四角形 $ABCD$ の一部である $\triangle ABD$ において、 $BD = 5$, $\angle A = 30^\circ$ のとき、正弦定理を使って外接円の半径 R を求めよ（この外接円は四角形 $ABCD$ の外接円と同じ円である）。

$R =$

計算スペース

EXAM

共通テスト形式チャレンジ

実際の共通テストにならい、大問1・2は数学I・Aの範囲、大問3～5は数学II・Bの範囲から出題する。全5大問・目標70分・配点100点。

大問1 目標時間 14分／配点 20点

文化祭で模擬店を出す太郎さんと花子さんが、たこ焼き店の運営について相談している。1皿300円で売ると1日80皿売れる見込みだが、値上げすると売れる数が減ることが分かっている。値上げ額を10円増やすごとに売れる数が2皿減ると予想されるとき、値上げ額を x 円とすると、1日の売上 y 円は $y = -0.2x^2 + 20x + 24000$ と表せる。

太郎「値上げしすぎても、しなさすぎても売上は下がりそうだね。」

花子「じゃあ、売上がいちばん高くなる値上げ額を計算してみよう。」

- (1) 売上 y を平方完成すると $y = -0.2(x - \boxed{\text{アイ}})^2 + \boxed{\text{ウエオカキ}}$ となる。売上が最大になる値上げ額は $\boxed{\text{アイ}}$ 円、そのときの売上は $\boxed{\text{ウエオカキ}}$ 円である。

アイ

ウエオカキ

- (2) 花子「(1)で求めた、値上げ額50円のと看売上が最大になった日を『特別営業日』にしよう。値上げ額10円につき1人ずつ声をかけたら、ちょうど $50 \div 10 = 5$ 人をお願いできそうだね。」太郎「じゃあ、その5人の部員から3人を選んで担当してもらおう。選んだ3人には受付・呼び込み・会計の3つの異なる役割を割り振るよ。」5人から3人を選ぶ選り方は $\boxed{\text{クケ}}$ 通り、選んだ3人に3つの異なる役割を割り振る方法は全部で $\boxed{\text{コサ}}$ 通りである。

クケ コサ

- (3) 太郎「(1)で求めた値上げ額50円（1皿350円）のとき、1日に売れる皿数は $80 - 0.2 \times 50 = 70$ 皿と計算できるね。その値段で売り始めてから、実際の来場者数を1週間分記録してみたよ。」値上げ後7日間の来場者数（人）は45, 52, 48, 60, 55, 50, 58であった。このデータの中央値は $\boxed{\text{シス}}$ 人、四分位範囲（第3四分位数と第1四分位数の差）は $\boxed{\text{セソ}}$ 人である。

シス セソ

大問2 目標時間 14分／配点 20点

太郎さんと花子さんは、学校の中庭にある三角形の花壇ABCの周りにレンガを敷き詰める計画を立てている。花壇は $AB = 5\text{ m}$, $AC = 8\text{ m}$, $\angle A = 60^\circ$ である。

花子「まず、残りの辺BCの長さを求めよう。」

- (1) 余弦定理より $BC = \boxed{\text{ア}}\text{ m}$ である。さらに正弦定理より、この三角形の外接円の半径は $R = \frac{\boxed{\text{イ}}\sqrt{\boxed{\text{ウ}}}}{\boxed{\text{エ}}}\text{ m}$ である。

ア イ ウ エ

- (2) 花子「レンガは正方形で、3辺すべてにちょうど敷き詰めたいな。」太郎「じゃあ、3辺の長さの最大公約数を考えればいいね。」 $AB = 5\text{ m} = 500\text{ cm}$, $AC = 8\text{ m} = 800\text{ cm}$, $BC = 7\text{ m} = 700\text{ cm}$ とすると、3辺すべ

てを割り切る最大の正方形の1辺の長さは オカキ cmである。

オカキ

(3)

1辺100 cmのレンガを敷き詰めるとき、AB, AC, BCの各辺に並ぶレンガの個数はそれぞれ ク 個、ケ 個、コ 個で、周に並ぶレンガの総数は サシ 個である。

ク

ケ

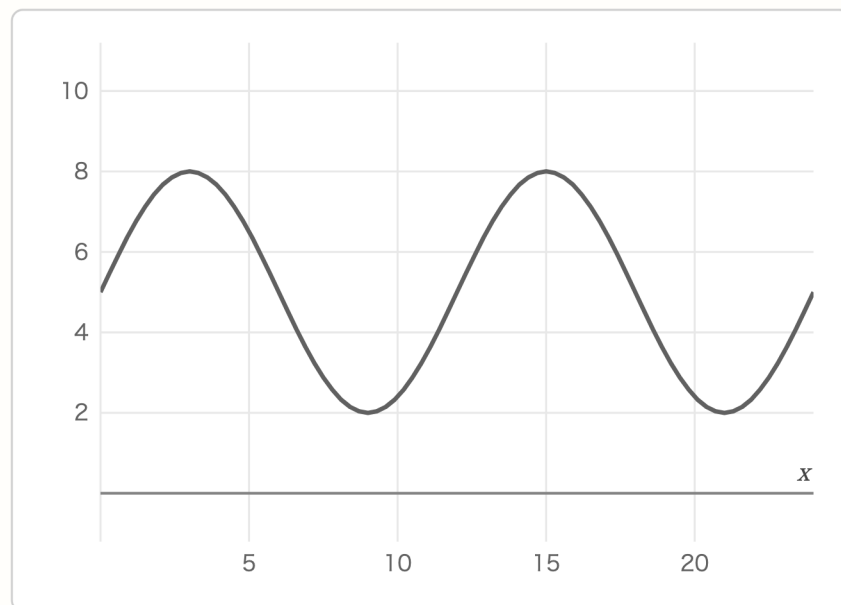
コ

サシ

大問3 目標時間 14分/配点 20点

太郎さんと花子さんは、ある港での時刻 t 時 ($0 \leq t < 24$) における海面の高さ $h(t)$ (m) が、 $h(t) = 3 \sin \frac{\pi}{6}t + 5$ で近似できることを知り、船がいつ入港できるかを調べている (潮の満ち引きはおよそ12時間周期である)。

花子「 $t = 0$ のとき $h(0) = 5$ 。まずはほかの時刻での高さも計算してみよう。」



時刻 t (時) と海面の高さ $h(t)$ (m) の関係。12時間でちょうど1周期する。

(1)

$t = 3$ のときの海面の高さは $h(3) =$ ア mである。

ア

(2)

太郎「この港に船が入るには、海面の高さが6.5 m以上必要なんだ。」花子「(1)で求めた $h(3) = 8 \text{ m}$ は6.5 m以上だから、 $t = 3$ の前後は入港できそうだね。ちょうど何時から何時まで入港できるか、範囲を求めてみよう。」 $0 \leq t < 12$ の範囲で $h(t) \geq 6.5$ となる t の範囲を求めると、 $\boxed{\text{イ}} \leq t \leq \boxed{\text{ウ}}$ である。

イ

ウ

(3)

花子「1日（24時間）のうち、海面が6.5 m以上である時間の合計は何時間かな。」周期は12時間なので、24時間の間に同じパターンが2回くり返される。海面が6.5 m以上である時間の合計は $\boxed{\text{エ}}$ 時間である。

エ

大問4 目標時間 14分／配点 20点

ある工場での1日の生産量を x 個としたときの利益 $P(x)$ （万円）は、 $P(x) = -x^3 + 30x^2 - 900$ ($0 \leq x \leq 30$) で表されるという。太郎さんと花子さんは、利益を最大にする生産量を調べている。

太郎「微分して増減表をつくれれば、最大値が求まりそうだね。」

(1)

$P'(x)$ を求めると $P'(x) = -3x(x - \boxed{\text{アイ}})$ となる。増減表をつくると、利益が最大になるのは $x = \boxed{\text{ウエ}}$ のときで、そのときの利益は $\boxed{\text{オカキク}}$ 万円である。

アイ

ウエ

オカキク

(2)

花子「来月は、1日目の生産量を5個にして、そこから毎日1個ずつ増やしていく予定なんだ。」これは初項5、公差1の等差数列である。30日間の生産量の合計は $\boxed{\text{ケコサ}}$ 個である。

ケコサ

(3)

太郎「日々の生産量が、(1)で求めた最大利益を出す生産量20個を初めて超えるのは何日目かな。」 n 日目の生産量は $a_n = 5 + (n - 1)$ 個である。これが20個を初めて超える日は シス 日目である。

シス

大問5 目標時間 14分/配点 20点

あるお菓子工場で作るクッキー1枚の重さは、平均50 g、標準偏差2 gの正規分布に従うという。太郎さんと花子さんは、この分布を使って重さのばらつきを調べている。標準正規分布表の値として、 $P(0 \leq Z \leq 1) = 0.3413$, $P(0 \leq Z \leq 2) = 0.4772$ を用いてよい。

花子「重さを標準化して、標準正規分布の表を使おう。」

(1)

クッキー1枚の重さが52 g以上54 g未満である確率を求めると0. アイウエ である。

アイウエ

(2)

太郎「(1)で調べたのは1枚ごとの重さのばらつきだったね。今度は1箱に36枚入りのクッキーを詰めるとき、1箱の重さの合計の期待値と分散を求めよう。」1枚の重さの期待値50 g、分散4（標準偏差2の2乗）を使うと、独立な36枚の重さの合計の期待値は オカキク g、分散は ケコサ である。

オカキク

ケコサ

(3)

花子「合計の重さについて、標準偏差を求めて、平均から標準偏差1つ分の範囲を求めてみよう。」標準偏差は gで、平均から標準偏差1つ分の範囲は g以上 g以下である。

シス

セソタチ

ツテトナ

記述チャレンジ

記1 2次方程式 $x^2 - 2ax + a + 2 = 0$ (a は実数の定数) が異なる2つの実数解をもつような a の値の範囲を、数Iの判別式を用いて求めよ。さらに、その範囲に含まれない $a = 0$ の場合について、方程式を数IIの複素数の範囲で解き、実数解をもたない理由を判別式の符号と関連づけて説明せよ。

[illegible]

記2

1個のさいころを4回投げて、5以上の目（5または6）が出る回数を確率変数 X とする。(a)数Aの反復試行の確率の公式を使って、 $X = 2$ である確率を求めよ。(b)数Bの二項分布の考え方をを使って、 X の期待値 $E(X)$ と分散 $V(X)$ を、公式 $E(X) = np$, $V(X) = np(1 - p)$ で求めよ。(c) (a)と(b)の結果をふまえ、「反復試行の確率の公式」と「二項分布」がどのような関係にあるかを説明せよ。