

【問題 1】 以下の設問 1 ～ 10 中の空欄 ～ に適する数字をマークしなさい。

設問 1.

$x = \frac{\sqrt{7} + \sqrt{3}}{\sqrt{7} - \sqrt{3}}$, $y = \frac{\sqrt{7} - \sqrt{3}}{\sqrt{7} + \sqrt{3}}$ のとき, $x + y$ の値は であり, $x^2 + y^2$ の値は である。

設問 2.

あるクラスの生徒 5 人の数学の点数が a, b, c, d, e である。 a, b の平均値が 40 点, c, d, e の平均値が 35 点のとき, 5 人全体の平均値は 点である。

設問 3.

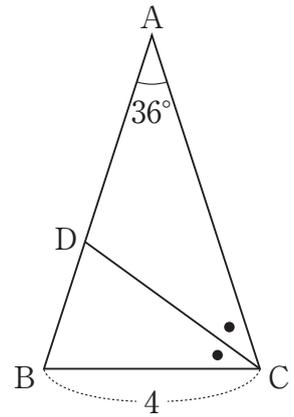
二次関数 $y = 3x^2 - 12x - 15$ の最小値は $-\boxed{(6)}\boxed{(7)}$ であり, そのときの x の値は $\boxed{(8)}$ である。

設問 4.

「ether」の 5 文字を 1 列に並べる方法は, $\boxed{(9)}\boxed{(10)}$ 通りある。さらに, 2 つの e が隣り合わないような並べ方は, $\boxed{(11)}\boxed{(12)}$ 通りある。

設問 5.

$AB = AC$, $BC = 4$, $\angle A = 36^\circ$ の二等辺三角形 ABC において, $\angle C$ の二等分線が辺 AB と交わる点を D とする。このとき AD の長さは で, AB の長さは $+ 2\sqrt{\text{$ } である。



設問 6.

$a + b = 4$, $ab = 3$ のとき, $a^2 + b^2 = \text{$ であり, $\frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2} = \frac{\text{$ である。

設問 7.

$\sin x + \cos x = \frac{1}{3}$ のとき, $\sin^3 x + \cos^3 x$ の値は $\frac{\boxed{(21)} \boxed{(22)}}{\boxed{(23)} \boxed{(24)}}$ である。

設問 8.

$9^{\frac{1}{3}} \div \sqrt[3]{3^5} \times 3^{-\frac{1}{2}}$ を計算すると, $\frac{\sqrt{\boxed{(25)}}}{\boxed{(26)}}$ である。

設問9.

不等式 $\log_{\frac{1}{2}} x + \log_{\frac{1}{2}} (x - 3) \geq -2$ の解は、 $\boxed{(27)}$ $< x \leq \boxed{(28)}$ である。

設問10.

放物線 $y = x^2 - ax$ と x 軸で囲まれた部分の面積が $\frac{9}{2}$ になるような定数 a の値は $\boxed{(29)}$ である。ただし、 $a > 0$ とする。

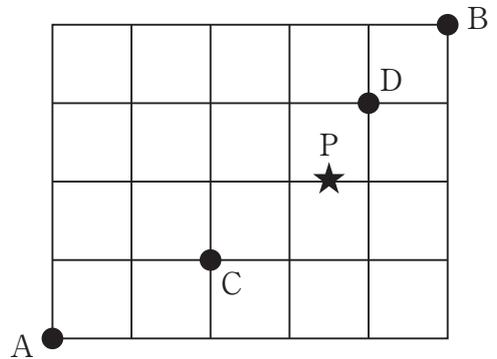
【問題2】 以下の図のような道路を，地点 A から地点 B まで最短の道順で行くとする。下記の設問 1～5 中の空欄 ～ に適する数字をマークしなさい。

設問 1. 道順の総数は 通りある。

設問 2. 地点 C を通らない道順は 通りある。

設問 3. 地点 C と D をともに通る道順は

通りある。



設問 4. 地点 P を通る道順は 通りある。

設問 5. 地点 P と D をともに通る道順は 通りある。

【問題3】以下の文章を読み、文章中の空欄 ～ に適する数字をマークしなさい。
ただし、 $\log_{10} 3 = 0.477$ とし、ガラス板を通過する以外の光の減衰はないものとする。

光がガラス板を通り抜けたときの、光の強さを考える。

光があるガラス板を1枚通り抜けるごとに、その光の強さが $\frac{9}{10}$ になるという。

初めの光の強さを100%とすると、ガラス板を2枚通り抜けた際の光の強さは % である。

ガラス板を n 枚 (n は自然数) 通り抜けた際の光の強さを I_n (%) とすると $I_n = 100 \times \left(\frac{9}{10}\right)^n$ と表すことができる。この光の強さが30%以下になるガラス板の枚数を考えると、

$$I_n = 100 \times \left(\frac{9}{10}\right)^n \leq 30$$

$$\left(\frac{9}{10}\right)^n \leq \frac{30}{100}$$

と表すことができる。両辺の常用対数をとると、

$$\log_{10} \left(\frac{9}{10}\right)^n \leq \log_{10} \left(\frac{30}{100}\right)$$

左辺は、 $\log_{10} \left(\frac{9}{10}\right)^n = n \times (-0.\text{)$ であり、右辺についても同様に考え

ると、光の強さが30%以下になるために必要なガラス板の枚数 n の最小値は であることがわかる。

次に、このガラス板を100枚重ねたときの光の強さ I_{100} を考える。

$$I_{100} = 100 \times \left(\frac{9}{10}\right)^{100}$$

とかける。

$\left(\frac{9}{10}\right)^{100}$ の常用対数をとると、 $\log_{10} \left(\frac{9}{10}\right)^{100} = 100 \times \log_{10} \left(\frac{9}{10}\right) = -\text{}.\text{$

となり、 $-\text{} < \log_{10} \left(\frac{9}{10}\right)^{100} < -\text{$ であることがわかる。

ただし、 $-\text{$ と $-\text{$ は連続する整数とする。

よって、 $\left(\frac{9}{10}\right)^{100}$ を小数で表したとき、小数第 位に初めて0ではない数字が現れる。これにより、ガラス板を100枚重ねたときの光の強さ I_{100} (%) のおおよその値がわかる。