
H23 栃木県 公立 数学 問題

1 次の問 1 から問 14 までの問い合わせに答えなさい。

問 1 $-9 + 6$ を計算しなさい。

問 2 $2x + 5y + 4(x - y)$ を計算しなさい。

問 3 $\sqrt{7} + \sqrt{63}$ を計算しなさい。

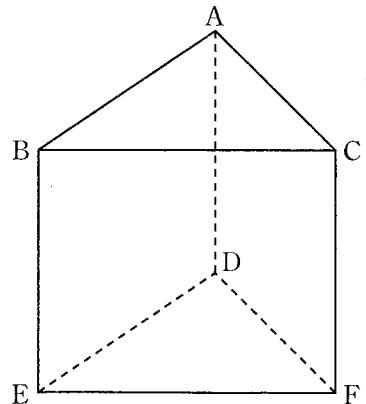
問 4 $(x - 3)(x + 8)$ を展開しなさい。

問 5 $x = 4, y = -2$ のとき, $x - 7y$ の値を求めなさい。

問 6 1 次方程式 $x + 11 = -5x + 16$ を解きなさい。

問 7 点(2, -1)と原点について対称な点の座標を求めなさい。

問 8 右の図の三角柱 ABC-DEF において, 辺 EF とねじれの位置にある辺の数はいくつか。



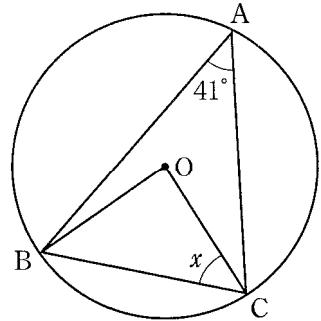
問 9 2 次方程式 $x^2 - 4x = 0$ を解きなさい。

問 10 正六角形の 1 つの外角の大きさを求めなさい。

問 11 每分 10ℓ の割合で水を入れると、30 分で満水になる空の水そうがある。この水そうに毎分 15ℓ の割合で水を入れると、水そうが満水になるのは水を入れ始めてから何分後か。

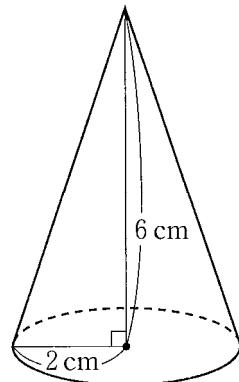
問 12 方程式 $3x - 5y = 5$ のグラフは直線である。このグラフの y 軸上の切片を求めなさい。

問 13 右の図において、点 A, B, C は円 O の周上の点である。 $\angle x$ の大きさを求めなさい。



問 14 右の図のような、底面の半径が 2 cm 、高さが 6 cm の円錐がある。

この円錐の体積を求めなさい。ただし、円周率は π とする。

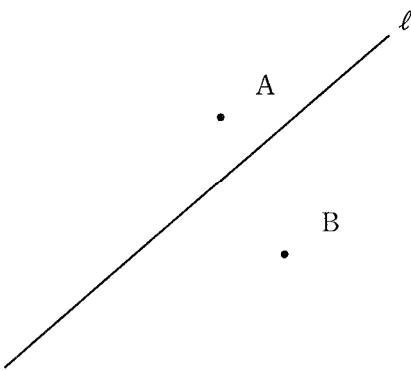


H23 栃木県 公立 数学 問題

2 次の問1, 問2, 問3の問い合わせに答えなさい。

問1 6人の生徒 A, B, C, D, E, F がいる。これらの生徒の中から、くじ引きで2人を選ぶとき、B が選ばれる確率を求めなさい。

問2 右の図のような、直線 ℓ と2点 A, B がある。A, B を通る円のうち、中心が ℓ 上にある円の中心 O を作図によって求めなさい。ただし、作図には定規とコンパスを使い、また、作図に用いた線は消さないこと。

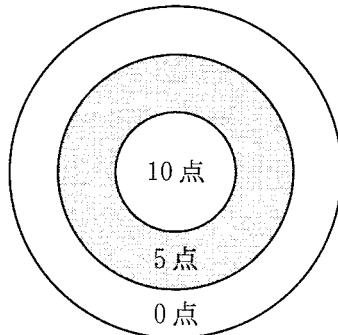


問3 関数 $y = ax^2$ について、 x の変域が $-4 \leq x \leq 2$ のとき、 y の変域は $0 \leq y \leq 12$ となる。このときの a の値を求めなさい。

H23 栃木県 公立 数学 問題

3 次の問1, 問2の問い合わせに答えなさい。

問1 下の図のような、10点、5点、0点の点数が書かれた目的に、玉を投げて、当たった場所の点数を記録していく。的に30回当たったとき、0点の場所には7回当たり、記録した点数の平均は5.5点であった。このとき、10点の場所に当たった回数を x 回、5点の場所に当たった回数を y 回として連立方程式をつくり、10点、5点の場所に当たった回数をそれぞれ求めなさい。ただし、途中の計算も書くこと。



問2 2, 3, 4や5, 6, 7のような、中央の数が3の倍数である連続する3つの整数では、最も大きい数の2乗から最も小さい数の2乗をひいた差は、12の倍数になる。このことを証明しなさい。

H23 栃木県 公立 数学 問題

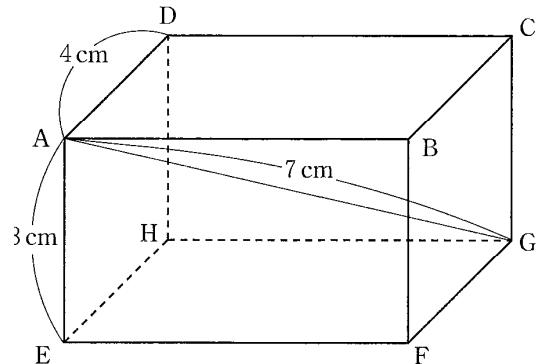
4 次の問1, 問2の問い合わせに答えなさい。

問1 右の図のように、正方形ABCDの辺BC上に点Eをとり、AEを1辺とする正方形AEFGをつくる。辺CDと辺EFの交点をHとするとき、 $\triangle ABE \sim \triangle ECH$ である。

このとき、次の(1), (2)の問い合わせに答えなさい。

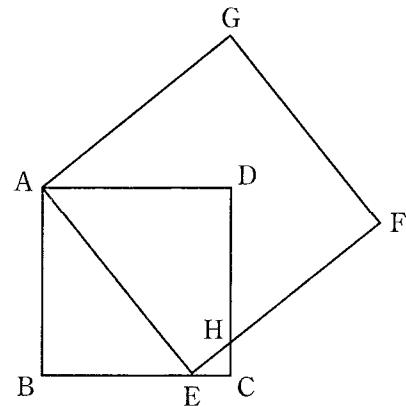
(1) $\triangle ABE \sim \triangle ECH$ であることを証明しなさい。

(2) $AB = 5\text{cm}$, $BE = 4\text{cm}$ のとき、DHの長さを求めなさい。



問2 右の図のような、 $AD = 4\text{cm}$, $AE = 3\text{cm}$, $AG = 7\text{cm}$ の直方体ABCD-EFGHがある。

このとき、ABの長さを求めなさい。



H23 栃木県 公立 数学 問題

- 5 図1のような、周の長さが12cmの円Oの円周を4等分する点A, B, C, Dがある。点PはAを出発し、時計回りに周上を一定の速さで移動し、1周するのに4秒かかる。
- このとき、次の問1、問2の問い合わせに答えなさい。

問1 PがAを出発してBに2回目に到達するのは何秒後か。

問2 点QはPがAを出発すると同時にCを出発し、時計回りに周上を一定の速さで移動し、1周するのに12秒かかる。図2は、P, Qが発射してからの時間x秒と、弧PQの長さy cmの関係を表したグラフの一部である。

ただし、弧PQとは、2点P, Qを結んだ円周のうち短い方をいい、P, Qが一致するときは弧PQの長さは0 cm、線分PQが直径になるときは弧PQの長さは6 cmとする。また、弧PQに対する中心角を $\angle POQ$ とする。

このとき、次の(1), (2), (3)の問い合わせに答えなさい。

(1) P, Qが発射して3秒後から6秒後までのxとyの関係を式で表しなさい。ただし、途中の計算も書くこと。

(2) $\angle POQ = 90^\circ$ となるときの弧PQの長さを求めなさい。

(3) P, Qが発射してから $\angle POQ = 120^\circ$ となる回数を数えていく。20回目に $\angle POQ = 120^\circ$ となるのは、P, Qが発射してから何秒後か。

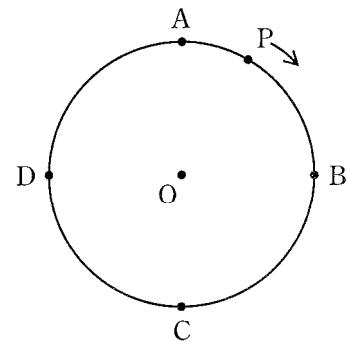


図1

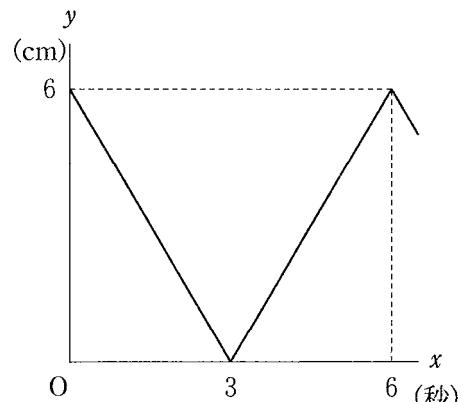


図2

H23 栃木県 公立 数学 問題

- 6 図1のような、1辺の長さが2cmの正方形の紙Aと、1辺の長さが1cmの正方形の紙Bがある。AとBをどちらも1枚以上用い、これらをすき間なく重ならないように並べて正方形をつくる。このとき、AとBの並べ方に関係なく、それぞれ並べた枚数について考える。

例えば、1辺の長さが4cmの正方形は、図2のよう、Aを3枚とBを4枚並べた場合、Aを2枚とBを8枚並べた場合、Aを1枚とBを12枚並べた場合がある。

次の問1、問2、問3の問い合わせに答えなさい。

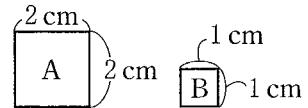


図1

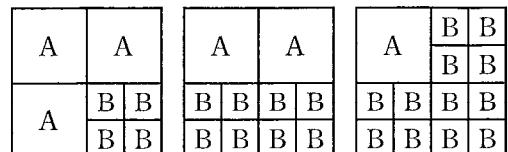


図2

問1 Aを2枚用いて、1辺の長さが5cmの正方形をつくるには、Bは何枚必要か。

問2 AとBを用いて、1辺の長さが6cmの正方形をつくる。このとき、AとBの枚数の組み合わせは何通りあるか。

問3 AとBを用いて、1辺の長さが acm (a は奇数)の正方形をつくる。Aを最も多く用いたとき、図3のように、 $a=3$ の正方形を1番目の正方形、 $a=5$ の正方形を2番目の正方形、 $a=7$ の正方形を3番目の正方形、……とする。

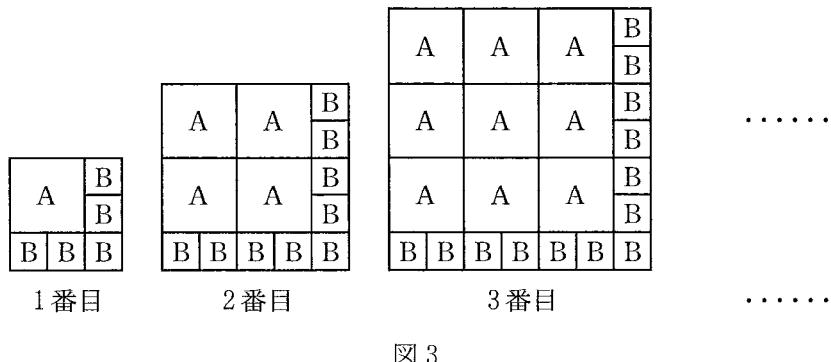


図3

このとき、次の(1)、(2)の問い合わせに答えなさい。

- (1) n 番目の正方形をつくったところ、AとBを用いた枚数の合計が61枚であった。このとき、 n についての方程式をつくり、 n の値を求めなさい。ただし、途中の計算も書くこと。

- (2) A と B をそれぞれ何枚か用いて, m 番目の正方形だけをいくつかつくる。これらをすき間なく重ならないように並べて, 縦の長さが 180cm, 横の長さが 270cm の長方形をつくるとき, 考えられる m の値のうち, 最も大きい値を求めなさい。