

平成 23 年度入学者選抜学力検査問題

数 学

注 意

- 1 監督者の「始め」の合図があるまでは、開いてはいけません。
- 2 検査時間は、11時40分から12時30分までの50分間です。
- 3 大きな問題は全部で6問で、表紙を除いて7ページです。
また、別に解答用紙が、(1)、(2)の2枚あります。
- 4 監督者の「始め」の合図があったら、すぐに受検番号をこの表紙と解答用紙
(1)、(2)のきめられた欄に書きなさい。
- 5 答えは、できるだけ簡単な形で表し、必ず解答用紙のきめられた欄に書き
なさい。
- 6 監督者の「やめ」の合図があったら、すぐやめて、筆記用具をおきなさい。

受 検 番 号

番

1 次の1から14までの問いに答えなさい。

1 $-9 + 6$ を計算しなさい。

2 $2x + 5y + 4(x - y)$ を計算しなさい。

3 $\sqrt{7} + \sqrt{63}$ を計算しなさい。

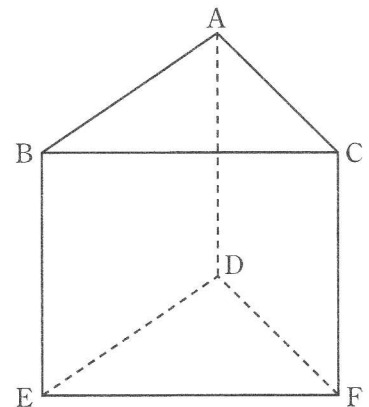
4 $(x - 3)(x + 8)$ を展開しなさい。

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

6 1次方程式 $x + 11 = -5x + 16$ を解きなさい。

7 点(2, -1)と原点について対称な点の座標を求めなさい。

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。



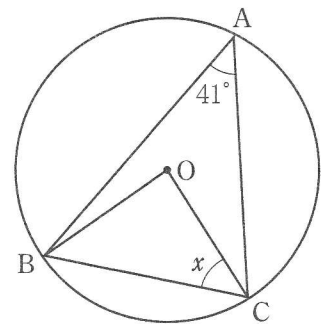
9 2次方程式 $x^2 - 4x = 0$ を解きなさい。

10 正六角形の1つの外角の大きさを求めなさい。

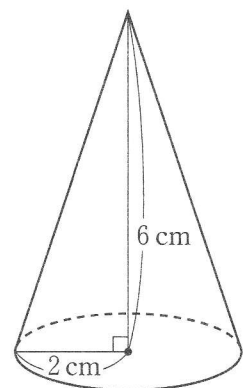
11 毎分 10ℓ の割合で水を入れると、30分で満水になる空の水そうがある。この水そうに毎分 15ℓ の割合で水を入れると、水そうが満水になるのは水を入れ始めてから何分後か。

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。

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。



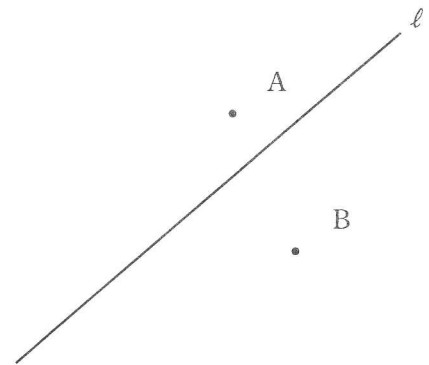
14 右の図のような、底面の半径が 2 cm 、高さが 6 cm の円錐がある。この円錐の体積を求めなさい。ただし、円周率は π とする。



2 次の1, 2, 3の問いに答えなさい。

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、くじびきで2人を選ぶとき、Bが選ばれる確率を求めなさい。

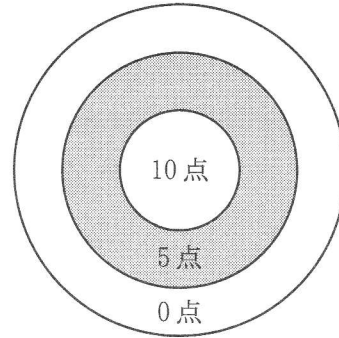
2 右の図のような、直線 l と2点A, Bがある。A, Bを通る円のうち、中心が l 上にある円の中心Oを作図によって求めなさい。ただし、作図には定規とコンパスを使い、また、作図に用いた線は消さないこと。



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。

3 次の1, 2の間に答えなさい。

1 下の図のような, 10点, 5点, 0点の点数が書かれた^ま的に, 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。



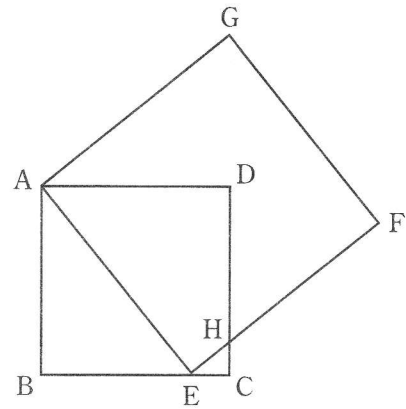
2 2, 3, 4や5, 6, 7のような, 中央の数が3の倍数である連続する3つの整数では, 最も大きい数の2乗から最も小さい数の2乗をひいた差は, 12の倍数になる。このことを証明しなさい。

4 次の1, 2の問いに答えなさい。

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、 $\triangle ABE \sim \triangle ECH$ である。

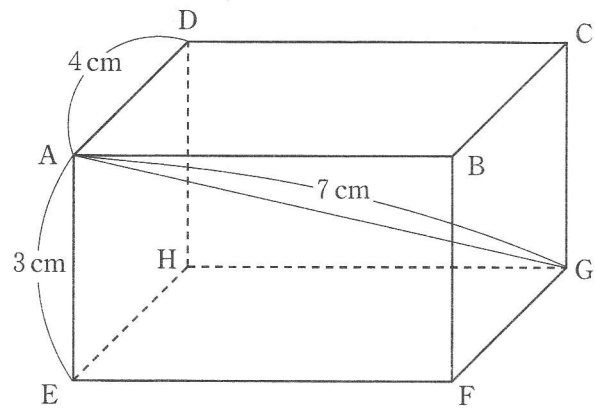
このとき、次の(1), (2)の問いに答えなさい。

(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。

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。



- 5 図1のような、周の長さが12 cm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。

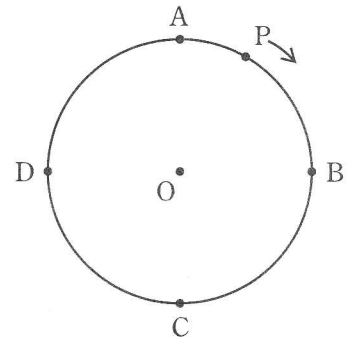


図1

- 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が出発してからの時間 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。

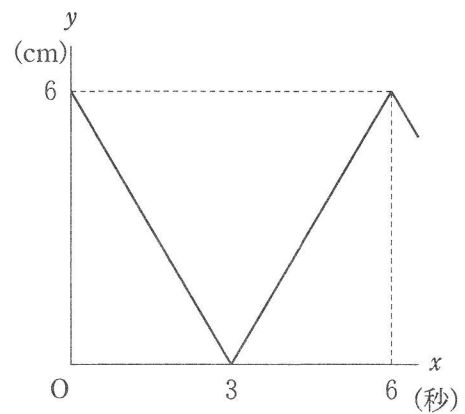


図2

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)の問いに答えなさい。

- (1) P, Qが出発して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が出発してから $\angle POQ = 120^\circ$ 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が出発してから何秒後か。

6 図1のような、1辺の長さが2 cm の正方形の紙 A と、1辺の長さが1 cm の正方形の紙 B がある。A と B をどちらも1枚以上使い、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。

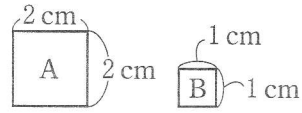


図1

例えば、1辺の長さが4 cm の正方形は、図2のように、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。

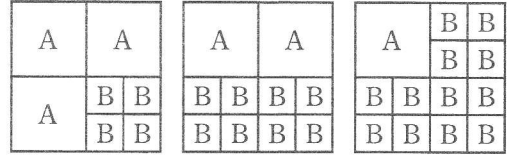


図2

次の1, 2, 3の問いに答えなさい。

- 1 A を2枚用いて、1辺の長さが5 cm の正方形をつくるには、B は何枚必要か。
- 2 A と B を用いて、1辺の長さが6 cm 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。
- 3 A と B を用いて、1辺の長さが a cm (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。

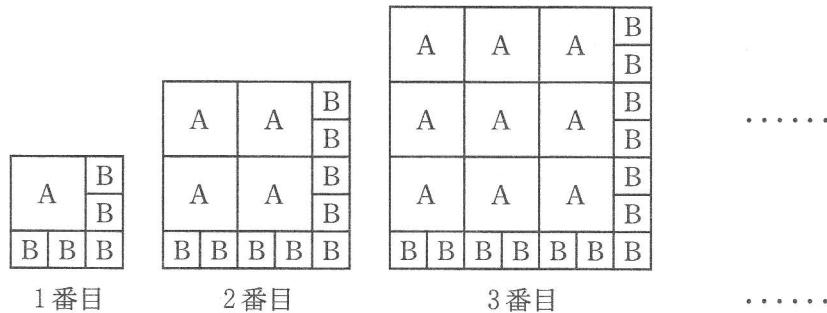


図3

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180 cm、横の長さが270 cm 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。