

平成 21 年度

神奈川県公立高等学校入学者選抜学力検査問題

Ⅲ 数 学

注 意 事 項

- 1 開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけません。
- 2 問題は 問 7 まであり、1 ページから 6 ページに印刷されています。
- 3 計算は、あいているところを使い、答えは、解答用紙の決められた欄^{らん}に書き入れなさい。
- 4 答えに根号がふくまれるときは、根号の中は最も小さい自然数にきなさい。
また、分母に根号がふくまれるときは、分母に根号をふくまない形にしておきなさい。
- 5 答えが分数になるとき、約分できる場合は約分しておきなさい。
- 6 終了の合図があったら、すぐに解答をやめなさい。

受 検 番 号

番

問題集

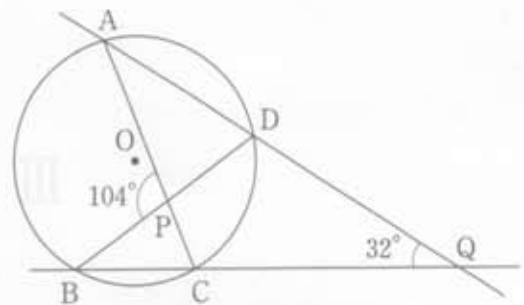
問1 次の問いに答えなさい。

(ア) $(6x^2y - 4xy^2) \div \left(-\frac{2}{5}xy\right)$ を計算しなさい。

(イ) $a^2b - ab - 56b$ を因数分解しなさい。

(ウ) 右の図において、4点A, B, C, Dは円Oの周上の点であり、点Pは線分ACと線分BDとの交点で、点Qは直線ADと直線BCとの交点である。

$\angle APB = 104^\circ$, $\angle AQB = 32^\circ$ のとき、 $\angle ACB$ の大きさを求めなさい。



(エ) y は x の2乗に比例し、 $x=2$ のとき $y=-2$ である。

また、 x の変域が $-2 \leq x \leq 3$ のとき、 y の変域は $a \leq y \leq b$ である。このとき、 a, b の値を求めなさい。

問2 次の問いに答えなさい。

(ア) $m \leq (\sqrt{7} + 2\sqrt{2})^2 < n$ となる連続する2つの整数 m, n がある。このような m, n の値を求めなさい。

(イ) 背もたれのある4人掛けの長いすにA, B, C, Dの4人が左からこの順に座っている。一度4人全員が席を立ち再びその長いすに同時に座るとき、AからDのどのひとりもはじめに座っていた位置とは異なる位置に座る方法は何通りあるか求めなさい。

(ウ) 縦40cm, 横60cmの長方形ABCDを内側の部分とする枠があり、その中に1辺の長さが1cmの正方形のタイルを重ならないように隙間なくしきつめた。対角線ACを引き、三角形ABCの内側の部分を赤く塗り、三角形ACDの内側の部分を黒く塗ったとき、赤と黒の2色で塗られたタイルの枚数を求めなさい。ただし、対角線AC上には色を塗らないものとする。

(エ) 1から6までの目が出る大, 小2つのさいころを同時に1回投げ、大きいさいころの出た目の数を a , 小さいさいころの出た目の数を b とするとき、 $ab + \frac{a}{b}$ の値が偶数となる確率を求めなさい。ただし、大, 小2つのさいころはともに、1から6までのどの目が出ることも同様に確からしいものとする。

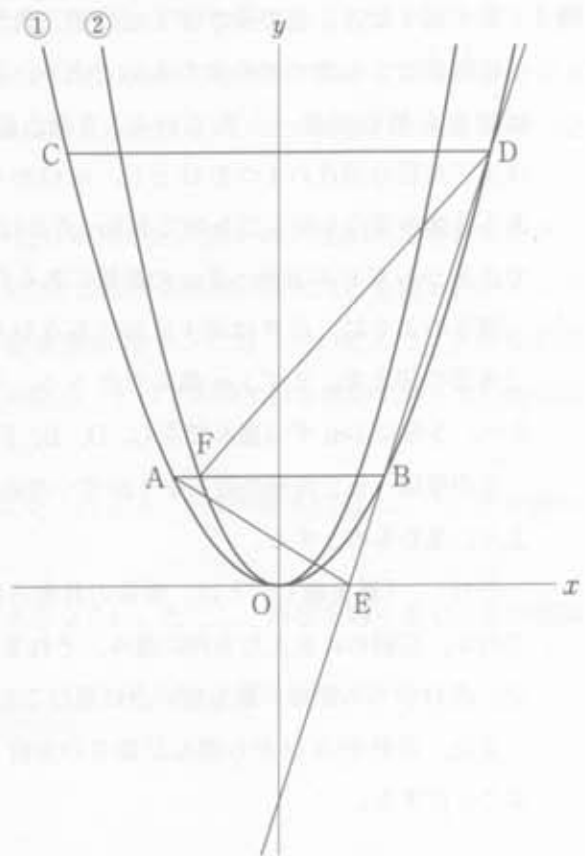
問3 右の図において、曲線①は関数 $y = \frac{1}{2}x^2$ のグラフであり、曲線②は関数 $y = ax^2$ のグラフである。

4点A, B, C, Dはすべて曲線①上の点で、点Aのx座標は-2であり、点Cのx座標は負である。線分ABと線分CDはともにx軸に平行で、線分CDの長さは線分ABの長さの2倍である。

また、点Eは直線BDとx軸との交点であり、点Fは曲線②と線分ABとの交点で、そのx座標は負である。

原点をOとすると、次の問いに答えなさい。

- (ア) 点Eの座標を求めなさい。
- (イ) 三角形BDFの面積が三角形AEBの面積の $\frac{21}{8}$ 倍であるとき、曲線②の式 $y = ax^2$ のaの値を求めなさい。



問4 右の図1は、1辺の長さが1mの正三角形が重ならないように隙間なくしきつめられたものであり、隣り合う正三角形は頂点を集めて並べられている。また、正六角形ABCDEFは正三角形の頂点の1つをOとし、点Oからの距離が1mである6個の頂点を結んだものであり、点Gは線分EFの延長上で点Eから点Fの方向へ2mの距離にある点である。

図1

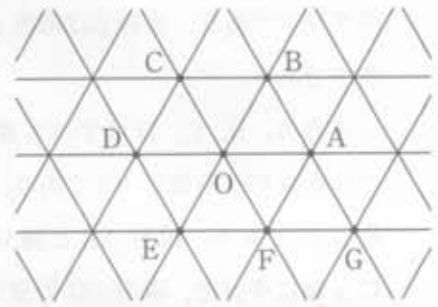
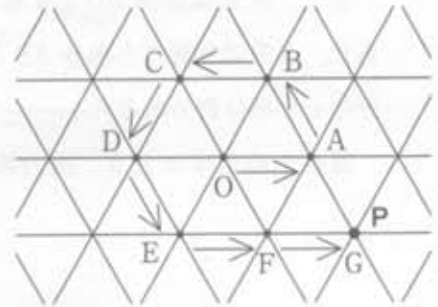


図2のように、点Pは図1における点Oを出発点として正三角形の辺上を、まず1m進んで点Aへ、次に1m進んで点Bへ、さらに1mずつ進んで点C、D、E、F、Gへ進む。

図2



この後は、正三角形の辺上を1mずつ次の点へ「渦を巻く」ように進むものとする。

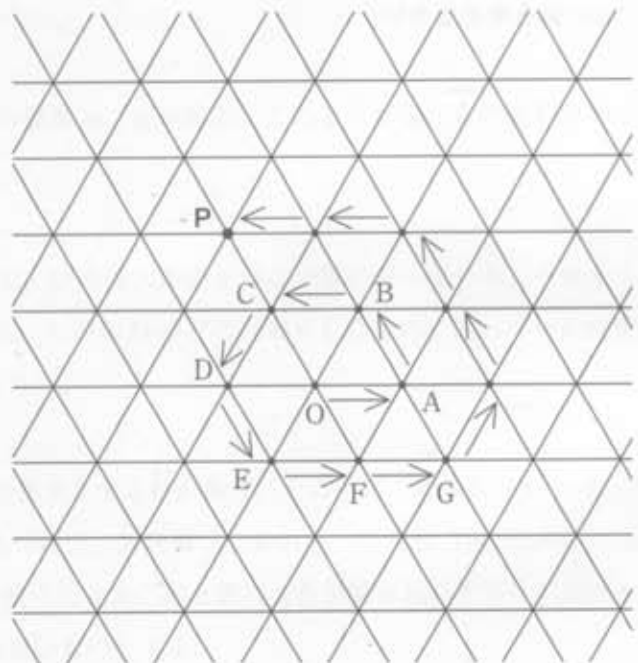
ただし、「渦を巻く」とは、直前の移動方向に対して、同じ方向か、左斜めに変えた方向に進み、それまで通っていない点で、点Oからの距離が最も短い点に進むことをいう。

また、点Pが点Oから進んだ長さの合計を「道のり」と呼ぶことにする。

例

図3は、点Pが線分OCの延長上で点Oから点Cの方向へ2mの距離にある点に進んだときの図であり、その「道のり」は12mとなる。

図3



このとき、次の問いに答えなさい。

- (ア) 点Pが線分OFの延長上で点Oから点Fの方向へ3mの距離にある点に進んだとき、その「道のり」を求めなさい。
- (イ) 点Pが線分OAの延長上で点Oから点Aの方向へ6mの距離にある点に進んだとき、その「道のり」を求めなさい。

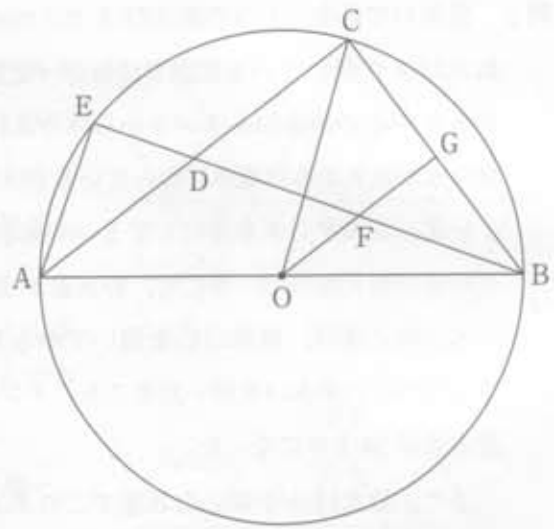
- 問5 開閉のできる、1つの給水口Aと5つの排水口B, C, D, E, Fのついている貯水タンクがある。
- 給水口Aが開いている状態では毎分一定量の水がタンクに流れ込み、排水口が開いている状態ではBからFのどの排水口もタンクから毎分流れ出る水の量は等しく、さらに、どの排水口からも毎分一定量の水が流れ出る仕組みになっている。
- いま、このタンクを空にして5つの排水口のうちBだけが開いた状態から、給水口Aを開くとタンクの水は増え始めた。そして、貯水量が35トンになったところで2つめの排水口Cも開いたがタンクの水は増え続け、排水口Cを開いてから10分後には貯水量が70トンになった。そこで、BからFの5つすべての排水口を開いたところ、タンクの水は減り始め、すべての排水口を開いてから9分後には貯水量が34トンになった。
- また、給水口Aが開いた状態でこのタンクが満水になったとき、4つの排水口B, C, D, Eを開いたところ、その40分後に貯水量は15トンになった。
- このとき、このタンクの満水時の貯水量は何トンか求めなさい。ただし、解答を導くまでの途中経過も書きなさい。

問6 右の図のように、線分 AB を直径とする円 O の周上に、2点 A, B とは異なる点 C をとり、線分 AC 上に2点 A, C とは異なる点 D をとる。

また、線分 BD の延長と円 O との交点で、点 B とは異なる点を E とする。

さらに、 $\angle BOC$ の二等分線と線分 BE 、線分 BC との交点をそれぞれ F, G とする。

このとき、次の問いに答えなさい。

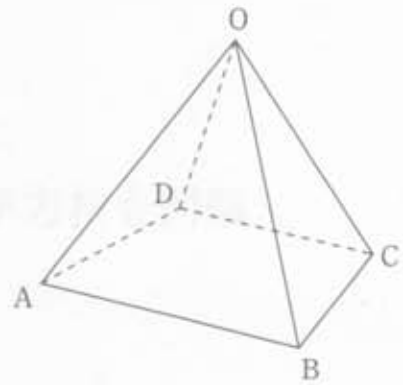


(ア) 三角形 ADE と三角形 BFG が相似であることを証明しなさい。

(イ) 円 O の半径が 5 cm で、 $AD = DC = 4\text{ cm}$ のとき、線分 AE の長さを求めなさい。

問7 右の図は、正方形 ABCD を底面とし、点 O を頂点とする正四角錐で、辺の長さはすべて 6 cm である。

このとき、次の問いに答えなさい。



(ア) この正四角錐の体積を求めなさい。

(イ) 点 P は点 O を出発点とし、辺 OA 上を点 A に向かって、毎秒 1 cm の速さで進む。

点 Q は点 O を出発点とし、辺 OB 上を点 B に向かって、毎秒 1 cm の速さで進む。

点 R は点 C を出発点とし、辺 CO 上を点 O に向かって、毎秒 1 cm の速さで進む。

点 S は点 D を出発点とし、辺 DO 上を点 O に向かって、毎秒 1 cm の速さで進む。

4 点 P, Q, R, S が同時にそれぞれの出発点を出発したとき、2 秒後の四角形 PQRS の面積を求めなさい。

--	--

(問題は、これで終わりです。)