

問1. 次の計算をなさい. [各3点×5]

- (ア) $-2^2 + 3$ (イ) $\frac{x+2y}{5} - \frac{3x-y}{2}$ (ウ) $6a \times (-2b)^2 \div 8ab$
- (エ) $\sqrt{98} + \frac{6}{\sqrt{2}}$ (オ) $(\sqrt{3}+1)^2 + 3(\sqrt{3}+1) - 4$

問2. 以下の問いに答えなさい. [(ア)~(エ)各3点×4, (オ)①~③各1点×3, ④ 3点]

- (ア) $x^2 - 16xy + 64y^2 - 9$ を因数分解しなさい.
- (イ) 2次方程式 $4x^2 - 2x - 5 = 0$ を解きなさい.
- (ウ) 24にある自然数 m をかけて, 2乗の数 n にすることを考える. 最も小さい m の値と, そのときの n の約数の個数を求めなさい.
- (エ) $p = 3 + \sqrt{5}$, $q = 3 - \sqrt{5}$ とするとき, $p^2 + q^2$ の値を求めなさい.
- (オ) 下記の文章中の ①, ②, ③ に当てはまる式や数字, ④ に当てはまる漢数字を求めなさい.

< n 角形の対角線の本数 >

n 角形において, 1つの頂点から引くことのできる対角線の本数は, 頂点の数から自身とその両隣の頂点を除いた ① 本である. 頂点の数は n 個であるから, n 倍することで合計の本数が求まるが, これではすべての対角線が ② 回ずつカウントされてしまう.

したがって, 重複分を除くことで, n 角形の対角線の本数が ③ 本と求まる.

対角線の本数が 27 本となるのは ④ 角形である.

問3. 以下の問いに答えなさい. [各3点×5]

- (ア) y は x の 2 乗に比例し, $x = 8$ のとき $y = 16$ である.
- ① y を x の式で表しなさい. ② $y = 4$ のときの x の値を求めなさい.
- (イ) 関数 $y = \frac{1}{2}x^2$ について, x の変域が $-2 \leq x \leq a$ のとき, y の変域が $b \leq y \leq 18$ である.
- a, b の値を求めなさい.
- (ウ) x の値が t から $t+2$ まで増加するとき, 2つの関数 $y = 3x^2$, $y = 6x - 8$ の変化の割合が一致した. t の値を求めなさい.
- (エ) 関数 $y = ax^2$ は $x < 0$ の範囲で, x の値が増加するとき, y の値が減少する.
- このときの a の範囲を求めなさい.

問4. 自由落下運動は時間を x (秒), 落下した距離を y (m) とすると, y は x の 2 乗に比例することが知られている(等加速度直線運動). 物体を自由落下運動させたところ, はじめは等加速度直線運動をしていたが, ある時間で速度が一定となり, 等速直線運動へと変わった. そのときの x と対応する y を表に示す. 表をもとに, 以下の問いに答えなさい. [各 2 点×6]

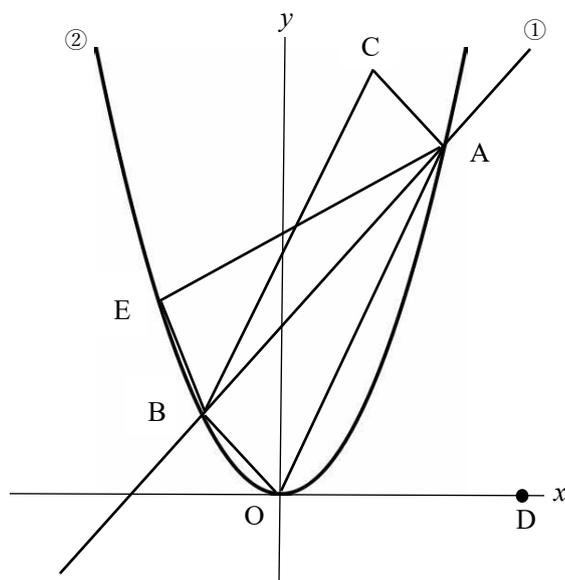
時間 x (秒)	0	1	2	3	4	5	6	...
距離 y (m)	0	5	20	45	75	105	135	...

- (ア) 等加速度直線運動をしているときの y を x の式で表しなさい. また, x の変域を求めなさい.
- (イ) 等速直線運動をしているときの y を x の式で表しなさい. また, x の変域を求めなさい.
- (ウ) 物体が落下してから 10 秒後の落下した距離を求めなさい.
- (エ) 落下した距離が 30m のとき, 物体は落下してから何秒後であるか求めなさい.
- (山) 等速直線運動をしているときに働いている力を全て答えなさい. また, このときに物体に働いている力はつり合っているか答えなさい. [+?点]

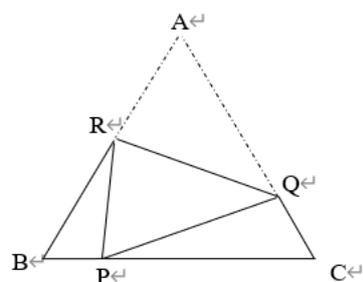
問5. 右の図において, 直線①は関数 $y = x + 4$ であり, 曲線②は関数 $y = ax^2$ のグラフである. 点 A, B は直線①と曲線②の交点で, 点 A の x 座標は 4 である. また, 点 C を四角形 OACB が平行四辺形になるようにとり, 点 D は x 軸上の点で, その x 座標は 6 である. このとき, 次の問いに答えなさい.

[(ア)~(エ)各 3 点×4, (オ) 4 点]

- (ア) 曲線②の式 $y = ax^2$ の a の値を求めなさい.
- (イ) $\triangle OAB$ の面積を求めなさい.
- (ウ) 点 C の座標を求めなさい.
- (エ) 点 D を通り, 平行四辺形 OACB を 2 等分する直線の式を求めなさい.
- (オ) $\triangle ABC = \triangle ABE$ となるような, 曲線②上の点 E の座標を求めなさい. ただし, 点 E の x 座標は負とする.



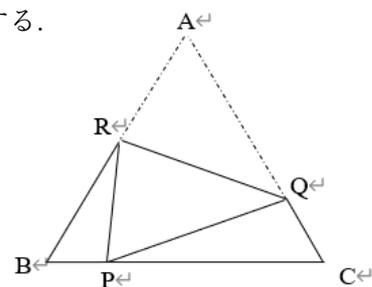
問6. 正三角形 ABC の頂点 A を対辺 BC に接するように折り曲げ, 辺 BC 上を点 P, 辺 CA 上を点 Q, 辺 AB 上を点 R とする. $\triangle BPR \sim \triangle CQP$ を証明しなさい. [各1点×8]



<p>$\triangle BPR$ と $\triangle CQP$ において</p> <p>$\triangle ABC$ は正三角形より</p> <p>$\angle RBP = \angle \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}^\circ \dots \textcircled{1}$</p> <p>$\triangle ARQ \equiv \triangle PRQ$ より</p> <p>$\angle RAQ = \angle RPQ = \underline{\hspace{2cm}}^\circ \dots \textcircled{2}$</p> <p>一直線上だから</p> <p>$\angle BPR = 180^\circ - \angle \underline{\hspace{2cm}} - \angle \underline{\hspace{2cm}}$</p> <p>$\textcircled{2}$より</p> <p>$\angle BPR = \underline{\hspace{2cm}}^\circ - \angle \underline{\hspace{2cm}} \dots \textcircled{3}$</p>	<p>$\triangle CQP$ について, 三角形の内角の和は 180° だから</p> <p>$\angle CQP = 180^\circ - \angle \underline{\hspace{2cm}} - \angle \underline{\hspace{2cm}}$</p> <p>$\textcircled{1}$より</p> <p>$\angle CQP = \underline{\hspace{2cm}}^\circ - \angle \underline{\hspace{2cm}} \dots \textcircled{4}$</p> <p>$\textcircled{1}, \textcircled{4}$より</p> <p>$\angle BPR = \angle CQP \dots \textcircled{5}$</p> <p>$\underline{\hspace{2cm}}, \underline{\hspace{2cm}}$より</p> <p>$\underline{\hspace{2cm}}$から</p> <p>$\triangle BPR \sim \triangle CQP$</p>
--	---

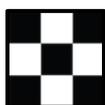
問7. 問6と同じ条件において, $BR = 16\text{cm}$, $BP = 6\text{cm}$, $PR = 14\text{cm}$ とする. 以下の問いに答えなさい. [各2点×8]

- (ア) 正三角形 ABC の 1 辺の長さを求めなさい.
- (イ) $\triangle BPR \sim \triangle CQP$ の相似比, 面積比を求めなさい.
- (ウ) CQ, PQ の長さを求めなさい.
- (エ) $\triangle ABC$ の面積を求めなさい. (正三角形の高さは 1 辺の長さを $\frac{\sqrt{3}}{2}$ 倍することで求めることができる.)
- (オ) $\triangle ARQ$ と $\triangle ABC$ の面積比を求めなさい.
- (カ) $\triangle PRQ$ の面積を求めなさい.

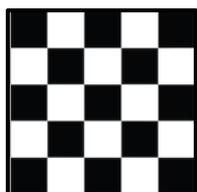


問8. 正方形の合同な白と黒のタイルを並べ, 1 番目のような模様を作った. 2 番目以降の模様は 1 つ前の模様のまわりにタイルを追加していくものとする. 次の問いに答えなさい.

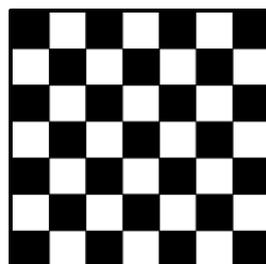
[(ア)(イ)各 1 点×9, (ウ) 3 点, (エ) 4 点]



1 番目



2 番目



3 番目

...

- (ア) 1~3 番目の模様を作るときに必要な白と黒のタイルの数をそれぞれ求めなさい.
- (イ) 4 番目の模様を作るときに必要な白と黒のタイルの合計と, 白と黒のタイルの数をそれぞれ求めなさい.
- (ウ) n 番目の模様を作るときに必要な白と黒のタイルの合計を n を使って表しなさい.
- (エ) 黒のタイルを 545 枚使って作られるものは何番目の模様か, 方程式をたて, 答えを求めなさい.