A1 選

数　　　学

数学は【1】～【6】の**すべての問題**に解答しなさい。

【1】 次の各問に答えよ。

問1　$10(x+y)^2-7(x+y)-12$ を因数分解せよ。

問2　$a=\dfrac{\sqrt{3}+1}{\sqrt{3}-1},\ b=\dfrac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{3}+1}$ のとき，a^2+b^2 の値を求めよ。

問3　1から10までの整数の集合 U を全体集合とし，A と B はその部分集合とする。$\overline{A}\cap\overline{B}=\{1,\ 9,\ 10\}$，$A\cap B=\{3\}$，$\overline{A}\cap B=\{2,\ 5,\ 8\}$ が成立しているとき，A の要素の和を求めよ。

問4　次の各文中の $\boxed{}$ に最も当てはまる語句を下の ① ～ ④ から一つ選び，番号で答えよ。ただし，x，y は実数とする。

(1)　$x=0$，$y=0$ は $x^2+y^2=0$ であるための $\boxed{}$。

(2)　$x=y$ は $x^2-y^2=0$ であるための $\boxed{}$。

①　必要条件である

②　十分条件である

③　必要十分条件である

④　必要条件でも十分条件でもない

【２】 ある会社がメロンパンを製造しており，メロンパンの製造数 x 万個と売上金額 y 万円の関係が以下の①式で成立する。ただし，この会社はメロンパンの製造を停止することはなく，$x > 0$ であるとする。このとき，次の各問に答えよ。

$$y = -2x^2 + 200x \quad ①$$

問１　この会社の売上金額は最大で何万円になるか求めよ。

問２　この会社の売上金額を4200万円以上にするためには，何万個から何万個の範囲でメロンパンを製造すればよいのかを求めよ。

問３　メロンパンの製造にかかる費用を c 万円として，$c = ax$ で表されるとする。この会社の利益を「売上金額－費用」で定義し，メロンパンの製造数が40万個で利益が最大になるとき，a の値と利益の最大値を求めよ。

A1 選

【3】 $AB = 6$, $BC = 8$, $CA = 6$ である二等辺三角形 ABC がある。次の各問に答えよ。

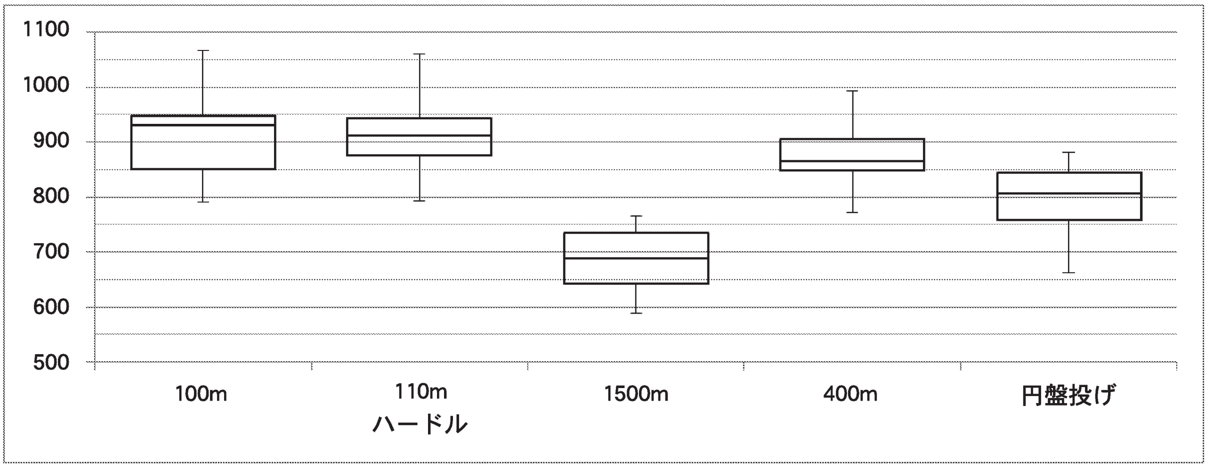
問 1　$\sin\angle BCA$ を求めよ。

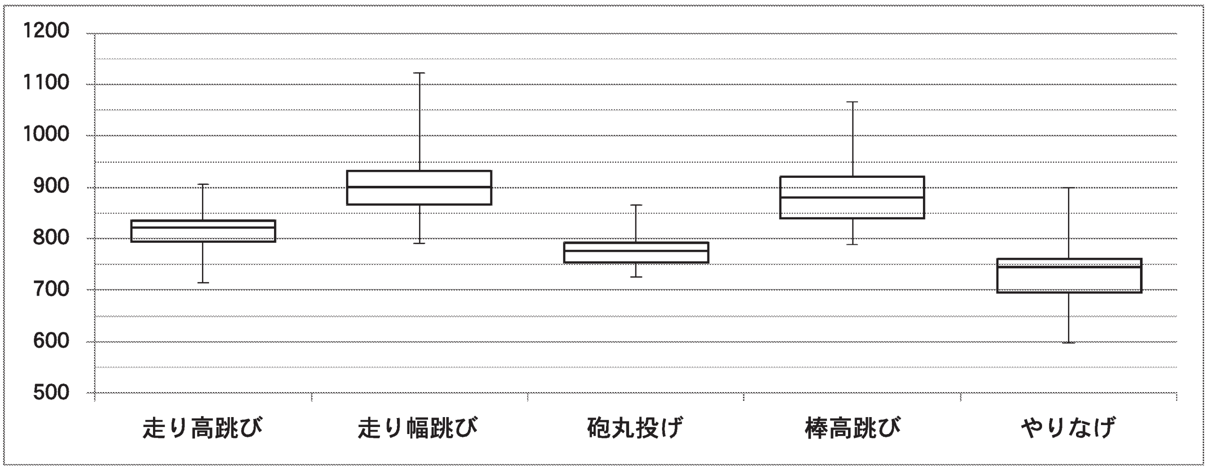
問 2　$\triangle ABC$ の外接円の半径を求めよ。

問 3　$\triangle ABC$ の内接円の半径を求めよ。

A1 選

【4】 十種競技とは，2日間で合計10種の競技を行い，その記録を得点に換算し，合計得点で競う陸上競技である。以下の図はある大会における上位19選手のそれぞれの競技の得点結果を箱ひげ図にまとめたものである。この結果から次の各問に答えよ。





問1　以下の ①～⑤ の記述のうち，図の結果だけを用いて，確実に正しいといえる記述を**すべて**選んで，番号で答えよ。

① 範囲が一番大きいのは1500mである。

② 走り高跳びで一番高い得点よりも走り幅跳びで4番目に高い得点のほうが高い。

③ 400mで一番高い得点よりも100mで2番目に高い得点のほうが高い。

④ 1500mで一番高い得点よりも110mハードルで2番目に低い得点のほうが高い。

⑤ やりなげで一番高い得点よりも棒高跳びで3番目に高い得点のほうが高い。

A1 選

問２　選手によって得意・不得意があるので，２つの競技の関係を調べるために相関係数を計算したい。円盤投げと走り高跳びそれぞれの平均，分散，標準偏差および円盤投げと走り高跳びの共分散について計算した結果，以下の値を得た。この結果を用いて，円盤投げと走り高跳びの相関係数を求めよ。小数第３位を四捨五入すること。

変数	円盤投げ	走り高跳び
平均	787	814
分散	3025	1600
標準偏差	55	40
共分散	－950	

問３　この中の１種目について以下の度数分布表を作成した。この度数分布表はどの種目のものであるか，①～⑩の種目から最も適当なものを一つ選び，番号で答えよ。

以上　　未満	度数
750 ～ 800	4
800 ～ 850	4
850 ～ 900	3
900 ～ 950	5
950 ～ 1000	1
1000 ～ 1050	1
1050 ～ 1100	1

①　100m　　②　110mハードル　　③　1500m　　④　400m　　⑤　円盤投げ

⑥　走り高跳び　　⑦　走り幅跳び　　⑧　砲丸投げ　　⑨　棒高跳び　　⑩　やりなげ

【5】 A，A，A，B，B，C と書かれた 6 枚のカードがある。また，A，B，C と書かれた 3 つの箱がある。A の箱には青玉が 2 個，赤玉が 3 個，B の箱には青玉 4 個，赤玉 1 個，C の箱には青玉 2 個，赤玉 1 個，白玉 2 個が入っている。最初にカードを 1 枚引き，そのカードに書かれた文字の箱から玉を 1 つ取り出す。次の各問に答えよ。

問 1　白玉を取り出す確率を求めよ。

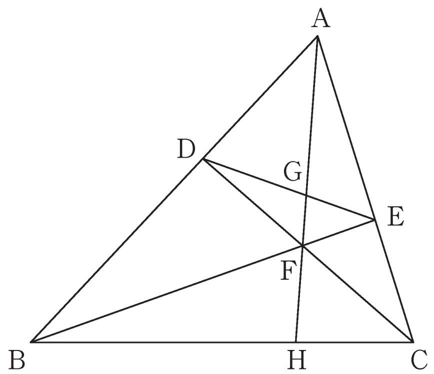
問 2　赤玉を取り出す確率を求めよ。

問 3　取り出した玉が青玉だったとき，それが B の箱から取り出された確率を求めよ。

A1 選

【6】 竜也さんと花菜さんのクラスでは，以下の課題が与えられている。2 人の会話を参考にして，次の各問に答えよ。

△ABC の辺 AB，CA を 2：3 に内分する点をそれぞれ D，E とする。線分 BE と CD の交点を F とし，直線 AF と線分 DE，BC の交点をそれぞれ G，H とする。このとき，下の図において面積比をできるだけ求めよ。



竜也：僕，面積比って苦手なんだよな。

花菜：そうなんだ？コツをつかめば難しくないよ。面積比って言っても，結局は線分の長さの比と等しくなるからさ。

竜也：じゃあ，まずは線分比をできるだけ調べよう。線分比と言えば，チェバの定理とメネラウスの定理だよね。

問 1　BH：CH を求めよ。

問 2　CF：DF を求めよ。

竜也：チェバの定理とメネラウスの定理を使って，ほとんどの線分比を調べられたよ。
花菜：次は面積比だね。例えば，△ACD と △BCD は底辺が AD と BD で高さが共通だから，△ACD：△BCD ＝ AD：DB ＝ 2：3になる。
竜也：なるほど。高さが共通の三角形を探せばいいわけだ。
花菜：それから，底辺が共通の三角形の場合は，高さの比が面積比と等しくなるからね。
竜也：この課題だと，2：3 の面積比になる組み合わせがたくさんありそうだな。

問３　以下の ① ～ ⑧ のうち，面積比が 2：3 であるものを**すべて**選び，番号で答えよ。

①　△ADE：△BDE　②　△AEF：△CEF　③　△CEF：△CFH　④　△ADE：△BDC
⑤　△ACF：△BCF　⑥　△ADE：△ABC　⑦　△CEF：△BDF　⑧　△EFG：△DFG