2025 年度　専門学科・総合学科出身者入試　数学【理工学部】

受　験　番　号	氏　　　名	志 望 学 部
-		学部

I 次の問 1〜問 3 の式を簡単にせよ。ただし，問 1 では $x \fallingdotseq -\frac{3}{4}$，問 2 では $a > 0$ とする。また，問 3 では $6b > c > 0$ とし，分母を有理化せよ。(9 点)

問 1　$\dfrac{12x^2 - 11x - 15}{4x + 3}$

$= \dfrac{(4x+3)(3x-5)}{4x+3}$

$= 3x - 5$

問 2　$(4a^2)^3 \div (4a^{-4})^{-\frac{1}{2}}$

$= 64a^6 \times 2a^{-2}$

$= 128a^4$

問 3　$\dfrac{3}{\sqrt{6b} + \sqrt{c}} - \dfrac{2}{\sqrt{6b} - \sqrt{c}}$

$= \dfrac{3(\sqrt{6b} - \sqrt{c}) - 2(\sqrt{6b} + \sqrt{c})}{(\sqrt{6b} + \sqrt{c})(\sqrt{6b} - \sqrt{c})}$

$= \dfrac{\sqrt{6b} - 5\sqrt{c}}{6b - c}$

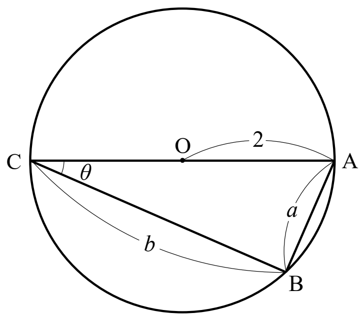
II 2 次関数 $f(x) = 2x^2 + 8x + 5$ とする。次の問 1〜問 3 の下線部に当てはまる数値または数式を解答せよ。(14 点)

問 1　$f(x) = 2(x+p)^2 - q$（p, qは正の定数）の形に変形するとき，$p =$ 2 ，$q =$ 3 である。

問 2　$-5 \leqq x \leqq 0$ における 2 次関数$f(x)$の最小値は -3 で，このときの x は，$x =$ -2 である。また，$-5 \leqq x \leqq 0$ における 2 次関数 $f(x)$ の最大値は 15 で，このときの x は，$x =$ -5 である。

問 3　m を定数とする。2 次関数 $y = f(x)$ のグラフと 1 次関数 $y = 4x + m$ のグラフが異なる 2 点で交わるとき，定数 m のとりうる値の範囲は $m > 3$ である。

III 右の図のように点 O を中心とする半径 2 の円に，辺 AC が点 O を通る三角形 ABC が内接している。このとき，辺 AB，BC の長さをそれぞれ a，b とし，$\angle ACB = \theta$ とする。次の問 1〜問 4 の三角比を a，b を用いて表せ。
ただし，角の大きさの単位はラジアンとする。（12 点）



問 1　$\sin\theta = \frac{a}{4}$ または, 下記【別解】参照

問 2　$\tan\theta = \frac{a}{b}$ または, 下記【別解】参照

問 3　$\sin\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) = \frac{b}{4}$ または, 下記【別解】参照

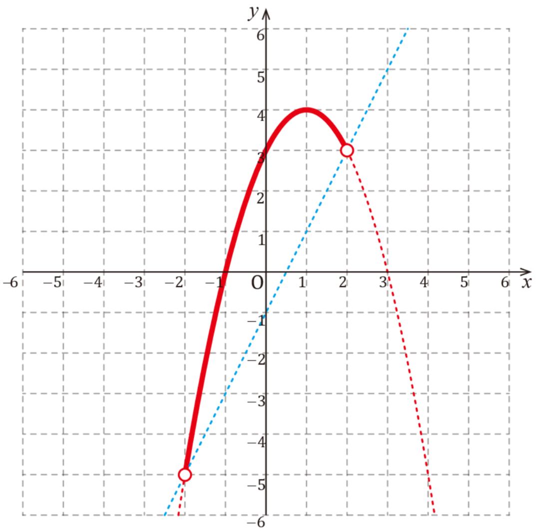
問 4　$\tan\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) = \frac{b}{a}$ または, 下記【別解】参照

【別解】
問 1〜問 4 の上記回答に対して，aを$\sqrt{16 - b^2}$または，bを$\sqrt{16 - a^2}$と回答した場合も正解とする。

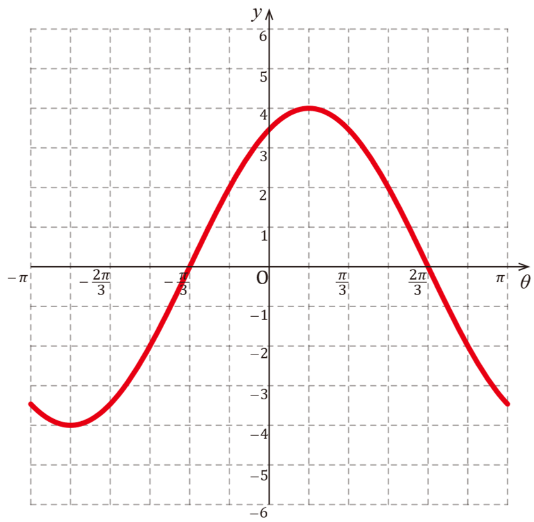
Ⅳ 次の問 1，問 2 のグラフをかけ。(6 点)

問 1　$y = -x^2 + 2x + 3$

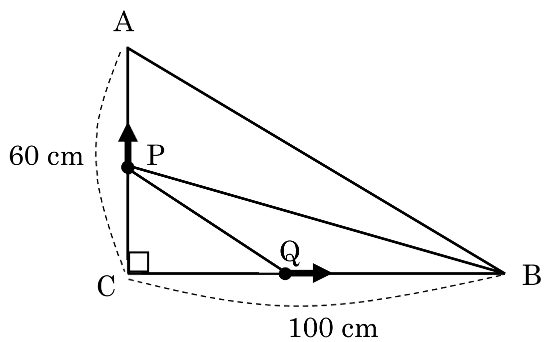
ただし，x, y は不等式 $y > 2x - 1$ を満たす。



問 2　$y = 4\cos\left(\theta - \frac{\pi}{6}\right)$



Ⅴ 右の図のような直角三角形 ABC がある。点 P は点 C から点 A まで，辺 AC 上を毎秒 a cm で移動し，点 Q は点 C から点 B まで辺 BC 上を毎秒 b cm で移動する。ただし，$a > 0$，$b > 0$ とし，点 P と点 Q が同時に動き始めた瞬間を時刻 $t = 0$ 秒とする。以下の $\boxed{}$ 内に数値または数式を書き込み，解答せよ。(9 点)



点 P が点 A に到達する時刻を t_A とすると，$t_A = \boxed{\frac{60}{a}}$ 秒である。

点 Q が時刻 t_A より前に点 B に到達するとき，a, b は以下の関係を満たす。

$$\frac{a}{b} < \boxed{\frac{3}{5}}$$

以下，点 Q が時刻 t_A より前に点 B に到達する場合について考える。
三角形 PBQ および三角形 ABP が存在するとき，時刻 t での

三角形 PBQ の面積 $S_1(t) = \boxed{50at - \frac{abt^2}{2}}$ cm²,

三角形 ABP の面積 $S_2(t) = \boxed{3000 - 50at}$ cm²

と表される。$a = 2$，$b = 5$のとき，三角形 PBQ が存在する時刻の範囲は $0 < t < \boxed{20}$ であり，その面積が最大となる時刻 $t_1 = \boxed{10}$ 秒，そのときの面積 $S_1(t_1) = \boxed{500}$ cm² となる。