第 2 問 （必答問題）（配点　15）

同一平面上にある二つの円を考える。二つの円がただ一つの共有点をもつとき，二つの円は接するという。二つの円が図 1 のように接するとき，二つの円は外接するといい，図 2 のように接するとき，二つの円は内接するという。

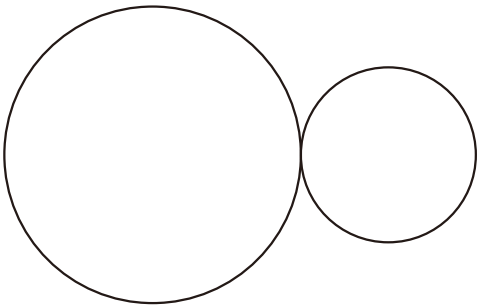


図 1　外接

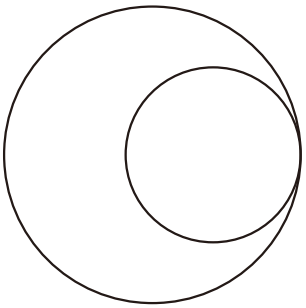


図 2　内接

（数学Ⅱ，数学B，数学C 第 2 問は次ページに続く。）

実数 s は $-2 < s < 2$ を満たし，実数 t は $t > 0$ を満たすとする。O を原点とする座標平面において，方程式

$$x^2 + y^2 = 4$$

が表す円を C_0，方程式

$$x^2 - 2sx + y^2 - 2ty + s^2 = 0 \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \text{①}$$

が表す円を C とする。

(1) C は，中心$\left(\boxed{\text{ア}},\ \boxed{\text{イ}}\right)$，半径 $\boxed{\text{ウ}}$ の円である。また，C は s や t の値によらず $\boxed{\text{エ}}$ と接している。

$\boxed{\text{ア}}$ ～ $\boxed{\text{ウ}}$ の解答群（同じものを繰り返し選んでもよい。）

⓪ 0	① s^2	② t^2	③ s	④ $2s$
⑤ $4s$	⑥ t	⑦ $2t$	⑧ $4t$	

$\boxed{\text{エ}}$ の解答群

⓪ x 軸	① y 軸
② 直線 $y = x$	③ 直線 $y = -x$

（数学Ⅱ，数学B，数学C 第 2 問は次ページに続く。）

⑵　C と C_0 が接する場合を考える。C と C_0 が接したまま実数 s が $-2 < s < 2$ の範囲を動くとき，C の中心が描く図形について考えよう。

(i)　$-2 < s < 2$ に注意すると，C_0 と C は［オ］していることがわかる。いま，C_0 の半径を r_0，C の半径を r とし，C_0 の中心と C の中心との間の距離 d を r_0 と r で表すと，$d =$［カ］となる。したがって，t を s で表すと，$t =$［キ］となる。

［オ］の解答群

⓪　外　接	①　内　接

［カ］の解答群

⓪　$r + r_0$	①　$r - r_0$	②　$r_0 - r$
③　$r \cdot r_0$	④　$\dfrac{r}{r_0}$	⑤　$\dfrac{r_0}{r}$

［キ］の解答群

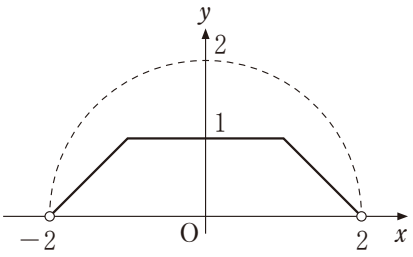
⓪　$\dfrac{4 + s^2}{4}$	①　$\dfrac{4 - s^2}{4}$	②　$\dfrac{\sqrt{4 + s^2}}{2}$
③　$\dfrac{\sqrt{4 - s^2}}{2}$	④　$\dfrac{(2 + s)^2}{4}$	⑤　$\dfrac{(2 - s)^2}{4}$

（数学Ⅱ，数学B，数学C第2問は次ページに続く。）

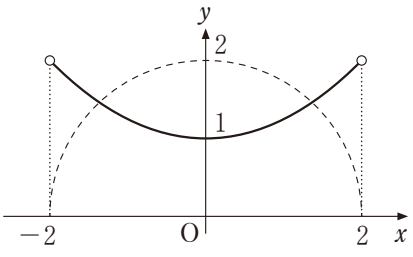
(ii)　C の中心が描く図形の概形を実線で表したものは［ク］である。

［ク］については，最も適当なものを，次の⓪～⑤のうちから一つ選べ。ただし，⓪～⑤では C_0 の $y > 0$ の部分をそれぞれ破線で表している。

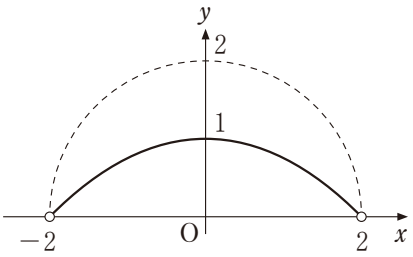
⓪



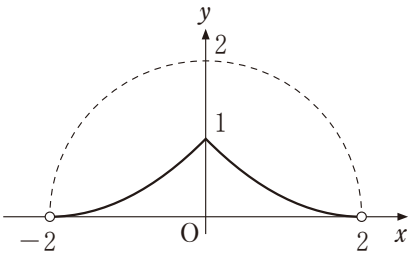
①



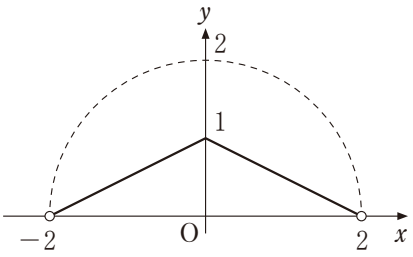
②



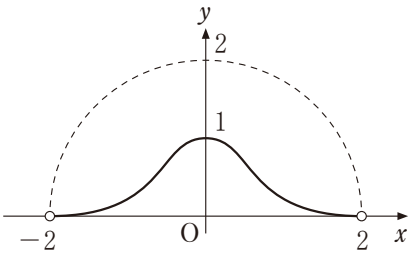
③



④



⑤



（数学Ⅱ，数学B，数学C第2問は次ページに続く。）

⑶ 実数 k は $-2 < k < 2$ を満たすとする。① が表す円のうち，直線 $x = k$ と C_0 の両方に接する円は二つある。そのうち，中心が不等式 $x < k$ の表す領域にある円を C_1，中心が不等式 $x > k$ の表す領域にある円を C_2 とする。

⑴と⑵の(ii)を考慮すると，$k =$ ケ のとき C_1 の半径は最大値をとることがわかる。また，$k =$ ケ のとき，C_2 の中心の座標は

$$\left(\boxed{\text{コ}}\sqrt{\boxed{\text{サ}}} - \boxed{\text{シ}},\ \boxed{\text{ス}}\sqrt{\boxed{\text{セ}}} - \boxed{\text{ソ}}\right)$$

である。