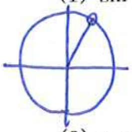
令和5年度第1学年4組1学期末考査 数学1 (その1)

R5. 6.29

1 以下の値を求めよ.

(1) $\sin\frac{1}{3}\pi$



$\frac{\sqrt{3}}{2}$

(2) $\cos\frac{10}{3}\pi$

$\frac{10}{3}\pi = 2\pi + \frac{4}{3}\pi$

$-\frac{1}{2}$

(3) $\tan\left(-\frac{1}{4}\pi\right)$

傾き

-1

2 半径3, 中心角 $\frac{1}{6}\pi$ の扇形について, 以下の値を求めよ.

(4) 面積 S

$S = \frac{1}{2}r^2\theta = \frac{1}{2}3^2\cdot\frac{1}{6}\pi = \frac{3}{4}\pi$

(5) 弧の長さ l

$l = r\theta = 3\cdot\frac{1}{6}\pi = \frac{1}{2}\pi$

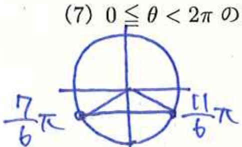
3 以下の問いに答えよ.

(6) $(\sin\theta+\cos\theta)^2 = 1$ のとき, $\sin\theta\cos\theta$ の値を求めよ.

$\sin^2\theta + 2\sin\theta\cos\theta + \cos^2\theta = 1$

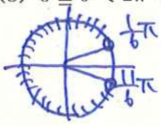
$2\sin\theta\cos\theta + 1 = 1$ $\therefore$ 0

(7) $0 \leqq \theta < 2\pi$ のとき, 方程式 $\sin\theta = -\frac{1}{2}$ を解け.



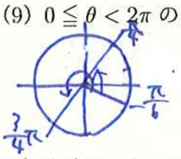
$\theta = \frac{7}{6}\pi, \frac{11}{6}\pi$

(8) $0 \leqq \theta < 2\pi$ のとき, 不等式 $\cos\theta < \frac{\sqrt{3}}{2}$ を解け.



$\frac{1}{6}\pi < \theta < \frac{11}{6}\pi$

(9) $0 \leqq \theta < 2\pi$ のとき, 方程式 $\tan\left(\theta - \frac{1}{6}\pi\right) = 1$ を解け.



$\theta = \frac{5}{12}\pi, \frac{17}{12}\pi$

(10) $0 \leqq \theta < 2\pi$ のとき, 方程式 $2\sin\left(\theta + \frac{1}{3}\pi\right) + \sqrt{3} > 0$ を解け.

$\sin\left(\theta + \frac{1}{3}\pi\right) > -\frac{\sqrt{3}}{2}$

$0 \leqq \theta < \pi, \frac{4}{3}\pi < \theta < 2\pi$

(11) $\theta = \frac{1}{12}\pi$ のとき, $\sin\theta$ の値を求めよ.

$\sin\frac{1}{12}\pi = \frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{4}$

(12) $\theta = \frac{1}{8}\pi$ のとき, $\cos\theta$ の値を求めよ.

$\cos 2\theta = 2\cos^2\theta - 1$

$\cos\frac{1}{4}\pi = 2\cos^2\frac{1}{8}\pi - 1$

$\frac{1}{\sqrt{2}} + 1 = 2\cos^2\frac{1}{8}\pi$

$\frac{\sqrt{2}+2}{4} = \cos^2\frac{1}{8}\pi$

$\cos\frac{1}{8}\pi > 0$ より

$\cos\frac{1}{8}\pi = \frac{\sqrt{\sqrt{2}+2}}{2}$

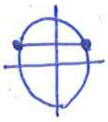
4 以下の問いに答えよ.

(13) $\sin\theta = \frac{1}{3}$ のとき, $\cos\theta$ の値を求めよ.

$\sin^2\theta + \cos^2\theta = 1$

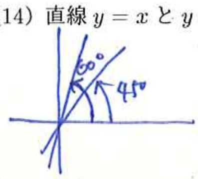
$\cos^2\theta = 1 - \frac{1}{9}$

$= \frac{8}{9}$



$\cos\theta = \pm\frac{2\sqrt{2}}{3}$

(14) 直線 $y = x$ と $y = \sqrt{3}x$ のなす鋭角 θ を求めよ.



$\theta = 15^\circ$

(15) $0 \leqq \theta < 2\pi$ のとき, 方程式 $\cos^2\theta - \sin\theta + 1 = 0$ を解け.

$1 - \sin^2\theta - \sin\theta + 1 = 0$

$\sin^2\theta + \sin\theta - 2 = 0$

$(\sin\theta + 2)(\sin\theta - 1) = 0$

$\sin\theta = 1$

$\theta = \frac{\pi}{2}$

(16) $0 \leqq \theta < 2\pi$ のとき, 方程式 $\cos 2\theta + \cos\theta = 0$ を解け.

$2\cos^2\theta - 1 + \cos\theta = 0$

$(2\cos\theta - 1)(\cos\theta + 1) = 0$

$\cos\theta = -1, \frac{1}{2}$

$\theta = \frac{\pi}{3}, \frac{5}{3}\pi, \pi.$

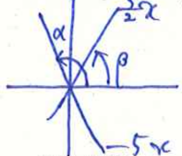
(17) $0 \leqq \theta < \frac{1}{2}\pi$ とする. $\sin\theta = \frac{1}{3}$ のとき, $\cos 2\theta$ の値を求めよ.

$= 1 - 2\sin^2\theta$

$= 1 - 2\cdot\frac{1}{9}$

$= \frac{7}{9}$

(18) 直線 $y = \frac{3}{2}x$ と $y = -5x$ のなす鋭角 θ を求めよ.



$\theta = \alpha - \beta.$

$\tan(\alpha - \beta) = \frac{-5-\frac{3}{2}}{1+(-5)\frac{3}{2}} = 1.$

$\therefore$ $\theta = \frac{\pi}{4}$

(19) 関数 $y = \sqrt{3}\sin x - \cos x$ の最大値を求めよ.

$= 2\sin(x - \quad)$

$Max = 2$

(20) $0 \leqq \theta < 2\pi$ のとき, 方程式 $\sin\theta + \cos\theta = 1$ を解け.

$\sqrt{2}\sin\left(\theta + \frac{1}{4}\pi\right) = 1$

$\sin\left(\theta + \frac{1}{4}\pi\right) = \frac{1}{\sqrt{2}}$

$\theta = 0, \frac{1}{2}\pi$

(21) 地面に対して θ の角度で球を投げたとき, 飛距離は

$$\text{飛距離} = \frac{2v_0^2\sin\theta\cos\theta}{g}$$

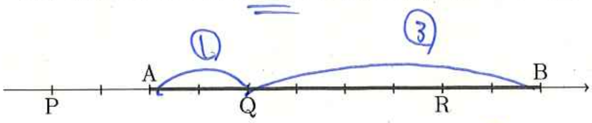
である. 飛距離最大となるときの, 角度 θ の値を求めよ.

$\theta = 45^\circ$

R5. 6.29

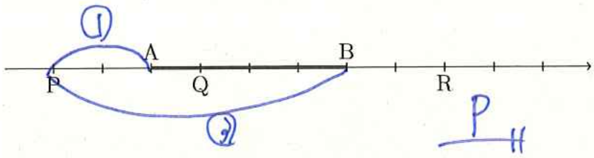
5 それぞれ指定されたものを求めよ. (角度は全て 0° 以上 180° 以下で答えること.)

(22) 線分 AB を 1 : 3 に内分する点を P, Q, R から 1 つ選べ.



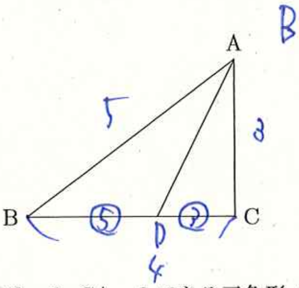
Q

(23) 線分 AB を 1 : 3 に外分する点を P, Q, R から 1 つ選べ.



P

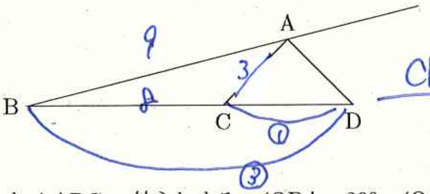
(24) AB= 5, BC= 4, CA= 3 である △ABC において, ∠A の二等分線と辺 BC の交点を D とおく. 線分 BD の長さを求めよ.



$BD = 4 \times \frac{5}{8}$

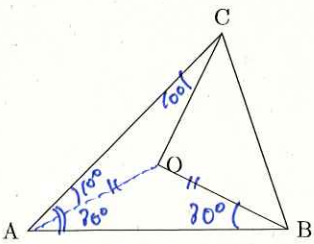
$= \frac{5}{2}$

(25) AB= 9, BC= 8, CA= 3 である三角形 ABC において, ∠A の外角の二等分線と辺 BC の延長との交点を D とする. CD の長さを求めよ.



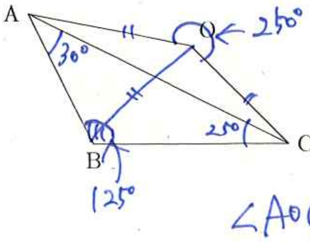
CD= 4

(26) O を △ABC の外心とする. ∠OBA= 30°, ∠OCA= 10° のとき, ∠BAC の値.



40°

(27) O を △ABC の外心とする. ∠BAC= 30°, ∠BCA= 25° のとき, ∠AOC の値.



∠AOC= 110°

(28) 三角形の内心と外心が一致するとき, その三角形はどのような三角形か.

正三角形

(29) O を △ABC の内心とする. ∠ABC= 70° のとき, ∠AOC の値.

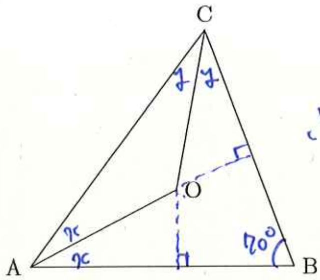
$2x+2y = 180° - 70°$

$= 110°$

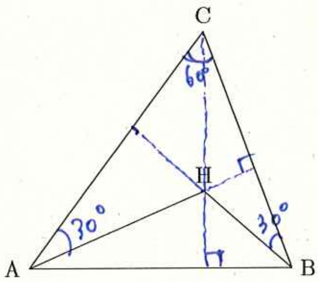
$\therefore x+y = 55°$

$\therefore \angle AOC = 180° - 55°$

$= 125°$



(30) H を △ABC の垂心とする. ∠ACB= 60° のとき, ∠AHB の値.

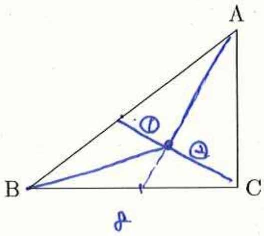


∠AHB= 120°

(31) ∠C= 90°, BC= 8, AC= 6 である直角三角形 ABC について, その重心を G とする. △ABG の面積を求めよ.

$\left(6 \times 8 \times \frac{1}{2}\right) \times \frac{1}{3}$

$= 8$

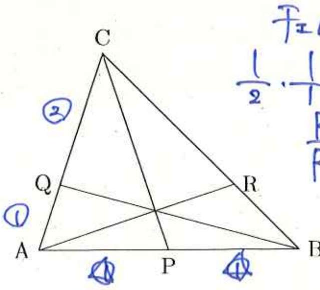


(32) AQ : QC= 1 : 2, AP : PB= 1 : 1 のとき, CR : RB の値を求めよ.

チェバ

$\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{1} \cdot \frac{RC}{RB} = 1$

$\frac{RC}{RB} = \frac{2}{1}$

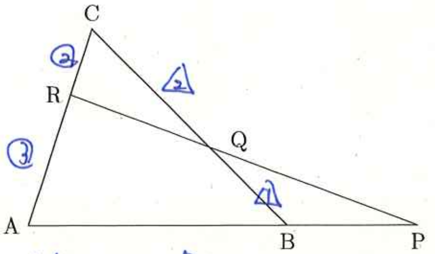


∴ CR : RB= 2 : 1

令和 5 年度第 1 学年 4 組 1 学期末考査 数学 1 (その 3)

R5. 6.29

(33) AR : RC= 3 : 2, CQ : QB= 2 : 1 のとき, AP : BP の値を求めよ.



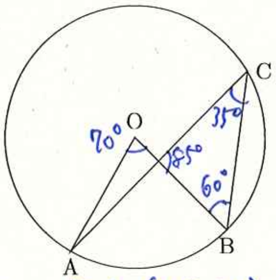
メネラウス

$\frac{2}{3}\times\frac{1}{2}\times\frac{PA}{BP}=1$　$\frac{PA}{BP}=3$.　∴ $AP:PB=3:1$

(34) 3 辺長さが 3, 5, 7 の三角形は存在するか.

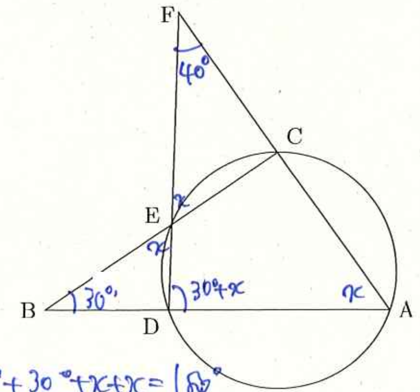
存在する

(35) 円の中心を O とする. ∠OBC= 60°, ∠ACB= 35° のとき, ∠OAC の値.



∠OAC= (180° − (70° + 85°)) = 25°

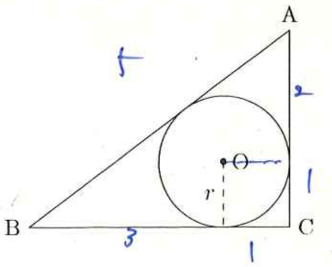
(36) ∠DBE= 30°, ∠EFC= 40° のとき, ∠BAF の値.



40° + 30° + x + x = 180°

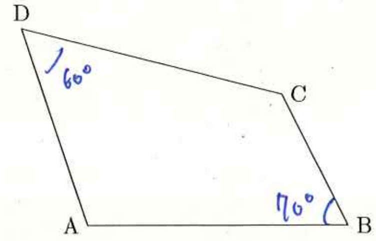
2x = 110°　　x = 55°

(37) ∠C= 90°, BC= 4, AC= 3 である直角三角形 ABC の内接円の半径 r を求めよ.



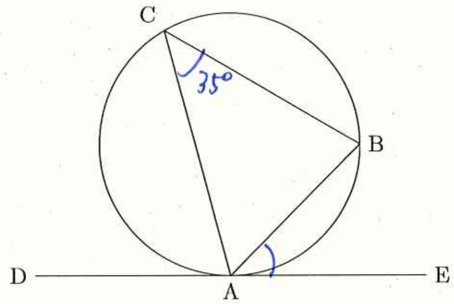
r = 1

(38) ∠ABC= 70°, ∠ADC= 60° とする. 四角形 ABCD は円に内接するか.



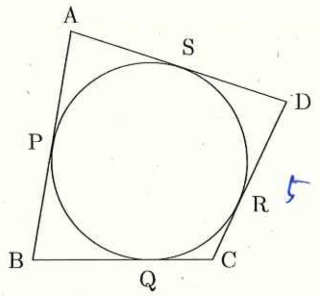
しない

(39) ∠ACB= 35° のときの ∠BAE の値.



35°

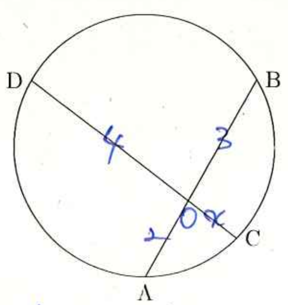
(40) AB= 7, BC= 4, CD= 5 とする. DA の長さを求めよ.



7+5−4

= 8

(41) 辺 AB と辺 CD の交点を O とする. AO= 2, BO= 3, DO= 4 のとき, CO の長さ.



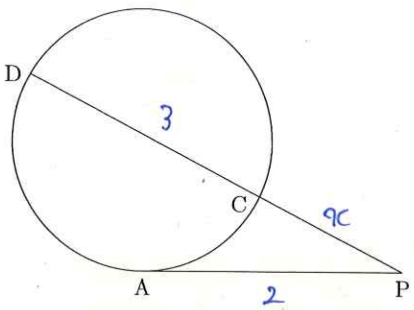
$x\cdot 4 = 2\cdot 3$

$x = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}$

令和 5 年度第 1 学年 4 組 1 学期末考査 数学 1 (その 4)

R5. 6.29

(42) AP= 2, CD= 3 のとき, CP の長さ.



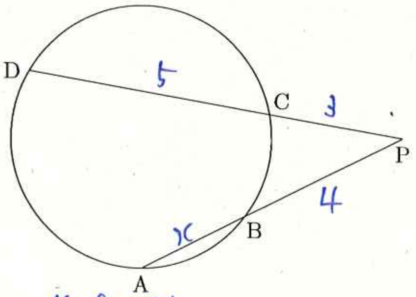
$2\cdot 2 = x\cdot(x+3)$

$x^2+3x-4=0$

$(x+4)(x-1)=0$

$x=1$ //

(43) BP= 4, PC= 3, CD= 5 のとき, AB の長さ.

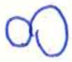


$3\cdot\cancel{8}^{\,2} = \cancel{4}\cdot(x+4)$

$6 = x+4$

$x=2$ //

(44) 外接する 2 つの円に対し, 共通する接線は何本引くことができるか.



3本 //

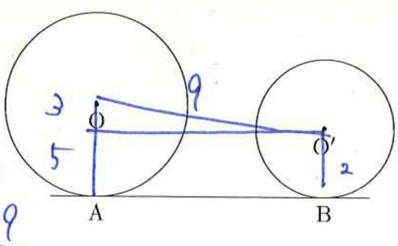
(45) 半径が異なる 2 つの円があり, 中心間の距離が 12 ならば外接し, 4 ならば内接する. このときの 2 つの円の半径を求めよ. (順不同)

$R+r=12$

$R-r=4$

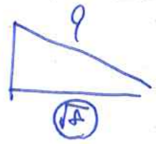
8, 4 //

(46) 円 O の半径を 5, 円 O' の半径を 2 とする. 図中において, OO' の距離を 9 とする. AB の距離を求めよ.



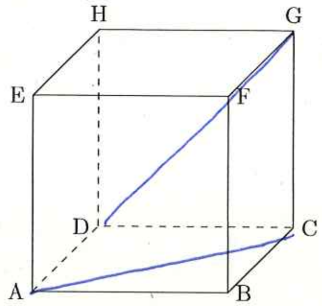
③

①



$3\sqrt{8} = 6\sqrt{2}$ //

(47) 立方体 ABCD-EFGH について, 辺 AC と辺 DG のなす角を求めよ.



60° //

(48) 上の立方体において, 辺 AB と垂直な辺は何本あるか.

8本

(49) オイラーの多面体定理として正しいものを選べ. (記号で解答すること)

(a) $f-e+v=2$

(b) $f+e-v=2$

(c) $-f+e+v=2$

a //

(50) 正二十面体は, 正三角形が 20 個集まってできている. このことから, 正二十面体の辺の数を求めよ.

$20\times 3\div 2$

30本 //