

9 方程式の利用① ～速さ～

1 地点 P と地点 Q を結ぶ 1 本の道がある。A 君は 10 時に地点 P を出発して毎分 80m の一定の速さで歩いて地点 Q に向かった。B 君は A 君が出発してから 10 分後に地点 P を出発して毎分 280m の一定の速さで自転車で出発し、地点 Q に到着後 4 分休んで折り返して地点 P に戻った。

B 君は地点 P から地点 Q に向かうとき地点 R で A 君を追い越し、地点 Q から地点 P に向かうとき地点 Q を出発してから 8 分後に A 君に出会った。□ にあてはまる数を書きなさい。(新潟第一)

- (1) PR 間の距離は □ m である。 (2) PQ 間の距離は □ m である。

2 図書館から家まで、自転車では 35 分かかり、自動車では 10 分かかる。いま、図書館から家に向かって自転車で出発したが、途中で自転車が故障したため、自動車で迎えに来てもらい家に帰った。自転車が故障してから自動車が家を出るまでに 5 分かかり、その結果、図書館を出発してから 28 分後に家に着いた。自転車が故障したのは図書館を出発してから何分後か。ただし、自転車と自動車はそれぞれ一定の速さで走るものとする。

(早稲田実業)

3 田中君と山本君が A 地点から 11km 離れた B 地点に行くのに、田中君はバイクに乗せてもらい、山本君は歩いて、同時に出発した。田中君は途中の C 地点でバイクから降り、歩いて B 地点へ向かい、バイクは直ちに引き返して山本君に乗せて、B 地点へ向かった。そして、2 人とも同時に B 地点に着いた。バイクの速さは毎時 40km、2 人の歩く速さはともに毎時 5 km であった。次の問いに答えよ。(城北)

- (1) 田中君がバイクに乗せてもらった距離を x km とするとき、A 地点から B 地点までかかった時間を x についての 1 次式で表せ。
(2) x の値を求めよ。

4 ある鉄道では、4 両編成の普通電車、10 両編成の普通電車、6 両編成の快速電車の 3 種類の電車が運行している。普通電車は毎秒 15m、快速電車も一定の速さで運行している。普通電車も快速電車も 1 両の長さは全て同じである。快速電車が前方からくる 4 両編成の普通電車に出会ってからすれ違い終わるまでに 3.6 秒かかった。また、快速電車が 10 両編成の普通電車に追いついてから完全に抜き終わるまでに 14.4 秒かかった。ただし、車両の連結部分の長さは考えないものとする。次の各問いに答えよ。(成蹊)

- (1) 快速電車の速さを毎秒 x m、電車の 1 両の長さを y m として連立方程式を作れ。
(2) y の値を求めよ。

5 36km 離れている 2 地点 A, B がある。P さんは A を出発し、時速 5 km で B へ向かった。Q さんは P と同時に B を出発し、一定の速さで A へ向かったところ、途中で P とすれ違い、その 5 時間後に A に到着した。2 人がすれ違ったのは、同時に出発してから何時間後か。(筑波大学附属)

1 次の問いに答えなさい。

- (1) 濃度11%の食塩水180gを水で薄めて、濃度9%の食塩水を作ります。このとき、加える水の重さを求めなさい。(広陵)
- (2) 10%の食塩水と5%の食塩水を合わせて8%の食塩水を450g作りたい。10%の食塩水は何g必要か求めなさい。(茗溪学園)

2 ある商品の値段を $x\%$ 値下げしたところ、売り上げ個数が $2x\%$ 増え、売り上げ金額も $\frac{x}{10}\%$ 増えた。このとき、 x の値を求めなさい。ただし、 $x > 0$ とする。(市川)

3 ある高校の陸上部の一昨年の部員数は、男子は x 人、女子は20人でした。昨年は、一昨年と比べて男子が75%増え、女子が $y\%$ 増えました。今年は、昨年と比べて男子が25%増え、女子は $y\%$ 増えました。次の問いに答えなさい。(帝塚山)

- (1) 今年の男子の部員数を x を用いて表しなさい。
- (2) 昨年の男子の部員数が28人で、今年の男女合わせた部員数が80人であるとき、 y の値を求めなさい。

4 2つの容器A, Bに、濃度の異なる食塩水がそれぞれ600g, 400gはっていた。はじめに容器Aから容器Bへ食塩水を200g移し、よく混ぜた後にBからAへ200gもどしてよく混ぜたら、Aには10%の食塩水ができた。その後、容器A, Bの食塩水をすべて混ぜ合わせたら、8.4%の食塩水ができた。はじめに容器A, Bにはっていた食塩水の濃度をそれぞれ求めよ。(青雲)

5 ある品物を1個375円で x 個仕入れ、6割の利益を見込んで定価をつけた。1日目は定価で売ったところ、仕入れた個数の2割だけ売れた。2日目は定価の y 割引きの価格で売ったところ、売れ残っていた個数の $\frac{3}{8}$ だけ売れた。3日目は2日目の売価のさらに $2y$ 割引きの価格で売ったところ、売れ残っていた75個がすべて売り切れた。このとき、次の問いに答えよ。(愛光)

- (1) x の値を求めよ。
- (2) 3日間で得た利益は4950円であった。 y の値を求めよ。

6 8%の食塩水が100gある。これから x gの食塩水をくみ出し、その代わりに x gの水を入れてよくかき混ぜる。(久留米大学附設)

- (1) この食塩水は何%か。 x を用いて表せ。
- (2) さらに、この食塩水から $2x$ gの食塩水をくみ出し、その代わりに $2x$ gの水を入れてよくかき混ぜたところ、3%の食塩水になった。 x の値を求めよ。

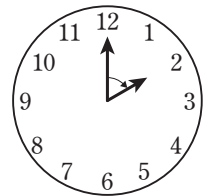
1 2つの数 a, b について, $a \star b = ab + a - b$ と約束する。このとき, 次の問いに答えなさい。 (明星)

- (1) $7 \star 4$ の値を求めなさい。 (2) $x \star (2 \star x) = 1$ を満たす x の値を求めなさい。

2 ある科学館の入館料は1人100円であり, 科学館の中にはプラネタリウムと天文台がある。プラネタリウムと天文台の両方に入るには入館料の他に1人400円かかり, プラネタリウムだけに入るには入館料の他に1人300円かかり, 天文台だけに入るには入館料の他に1人200円かかる。250人の団体がこの科学館に入館した。250人のうち, プラネタリウムに入った人が180人, プラネタリウムにも天文台にも入らなかった人が10人であった。この団体が支払った金額が97500円の時, 天文台に何人入ったか。 (桐朋)

3 図のように, 長針と短針で時刻を示す時計がある。2時 x 分に長針と短針が重なるとして, 次の各問に答えよ。 (星陵)

- (1) 長針と短針が重なっているとき, 長針と短針それぞれについて, 文字盤の12時の位置から右回りで測った角度を, x を使った式で表せ。
(2) x の値を求めよ。



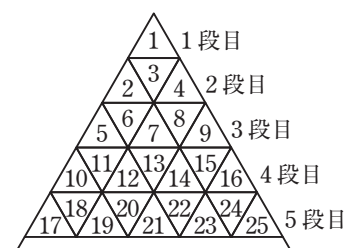
4 ある年の A 高校の入学試験において, 受験者数の男女比は $15:8$, 合格者数の男女比は $10:7$, 不合格者数の男女比は $2:1$ であった。男子の合格者数と男子の不合格者数の比を最も簡単な整数の比で表しなさい。 (中央大学附属)

5 ある牧場では, 80頭の牛を放すと21週間で草を食べつくし, 93頭の牛を放すと18週間で食べつくす。1週間で生える草の量は一定とし, またどの牛も1週間で食べる草の量は同じであるとする。□□にあてはまる数を書きなさい。 (東海)

- (1) 牛1頭が1週間で食べる草の量を1山とすると, 1週間でこの牧場に生える草の量は□□山である。
(2) この牧場で100頭の牛を10週間放したのち, さらに□□頭の牛を加えて2週間放したところで草は食べつくされた。

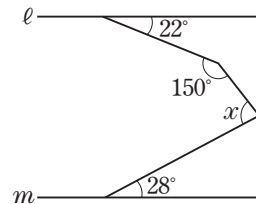
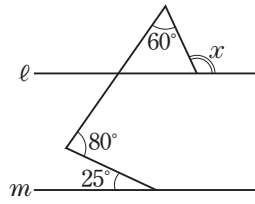
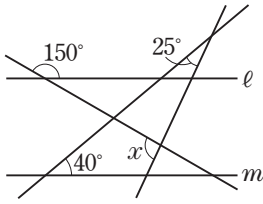
6 右の図のように, ピラミッド状にしきつめた正三角形に自然数が規則的に書かれている。このとき, 次の各問いに答えなさい。 (西武学園文理)

- (1) 2012は, 何段目の左から何番目の数か。
(2) ある段の左端の数と右端の数の和が19802であるという。この段は何段目か。
(3) n 段目の総和と, $(n+1)$ 段目の総和の差をとると, 1352になるという。このときの n の値を求めなさい。

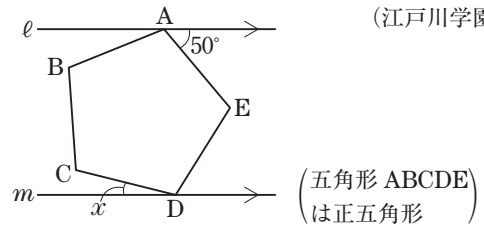
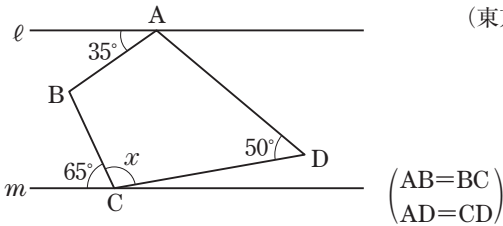


1 次の図で、 $l \parallel m$ のとき、 $\angle x$ の大きさを求めなさい。

(1) (城北) (2) (暁) (3) (広島城北)



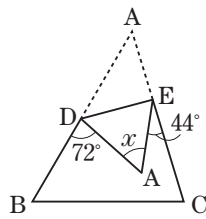
(4) (東京都立国立) (5) (江戸川学園取手)



2 次の問いに答えなさい。□には、あてはまる数を書きなさい。

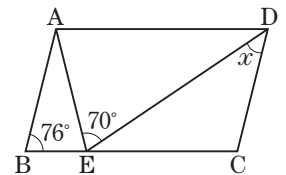
(1) $\triangle ABC$ を線分 DE で折り返すと、右の図のようになった。 $\angle x$ の大きさは□°である。

(函館ラ・サール)



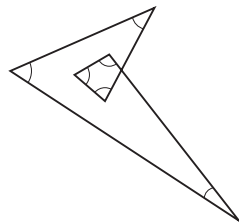
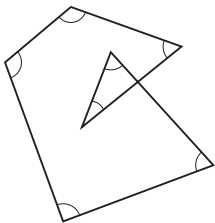
(2) 右の図のような平行四辺形 ABCD において、辺 BC 上の点を E とする。 $AB=AE$, $\angle ABE=76^\circ$, $\angle AED=70^\circ$ とするとき、 $\angle x$ の大きさを求めよ。

(立命館)

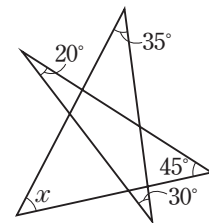


3 (1), (2) は、図の印をつけた角の和を求めなさい。(3)~(6) は、図の $\angle x$, $\angle y$ の大きさを求めなさい。ただし、(5), (6) のそれぞれの図で、同じ印の角は等しいものとする。

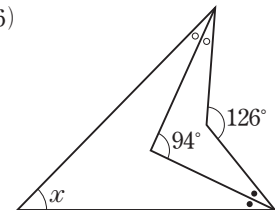
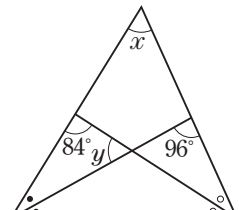
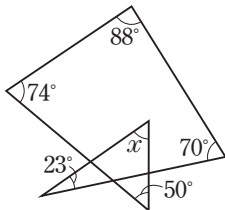
(1) (新潟明訓) (2) (芝浦工業大学柏)



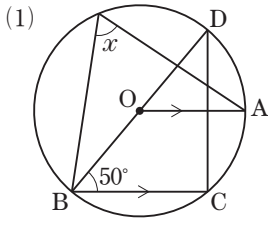
(3) (法政大学)



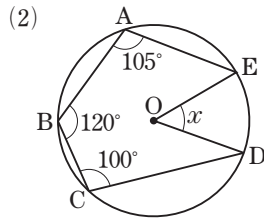
(4) (洛南) (5) (花園) (6) (東京電機大学)



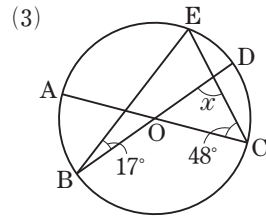
1 次の図で、 $\angle x$, $\angle y$ の大きさを求めなさい。



(1) (国学院大学久我山)

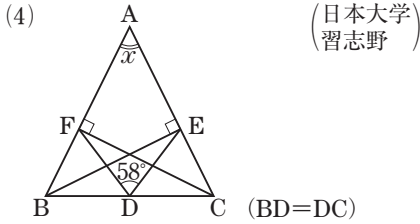


(2) (筑波大学附属)

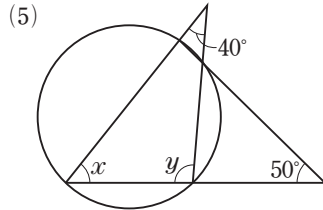


(3) (同志社)

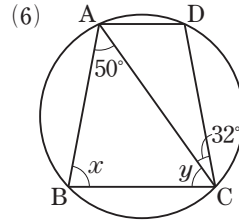
(AC, BD) は円の直径



(4) (日本大学習志野)

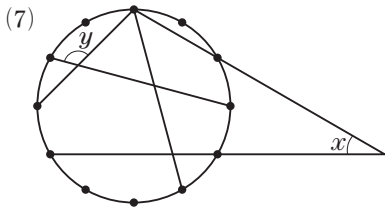


(5) (青雲)



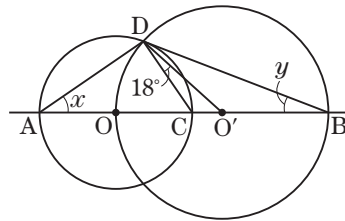
(6) (ラ・サール)

(AD // BC)



(7) (円周上の点は円周) を12等分する点

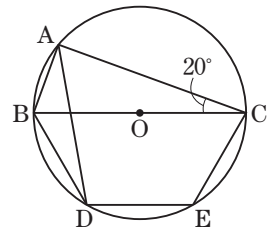
(8) (西大和学園)



(8) (白陵)

2 右図のように、点Oを中心とする円周上に5点A, B, C, D, Eがあり、線分BCはこの円の直径で、 $\angle ACB=20^\circ$ である。また、2点D, Eにより、 \widehat{BC} は3等分されている。このとき、次の問いに答えなさい。

(清風)



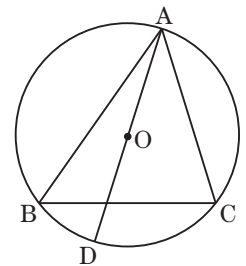
- (1) $\angle ABC$ の大きさを求めなさい。
- (2) $\angle ADE$ の大きさを求めなさい。
- (3) この円の半径が 3 cm のとき、
 - ① 四角形 BDEC の面積を求めなさい。
 - ② \widehat{AC} 上を点 P が動くとき、四角形 PABC の面積が最大となるときの \widehat{AP} の長さを求めなさい。ただし、円周率は π とする。

3 図のように、点Oを中心とする半径2の円に、 $CA=CB$ である二等辺三角形ABCが内接している。 $\angle BAC$ の三等分線のうち、辺ABに近い側をひき、円周との交点をDとするとADは中心Oを通る。

このとき、次の問いに答えよ。

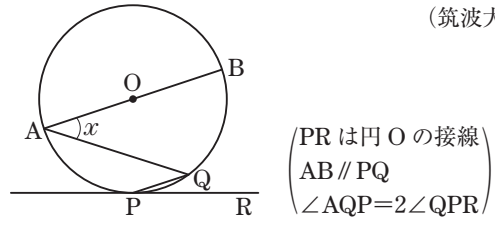
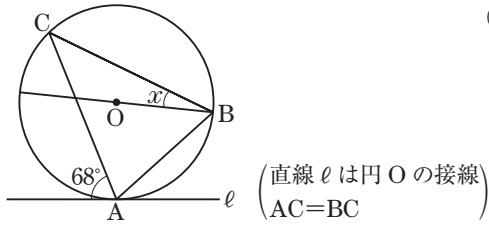
(お茶の水女子大学附属)

- (1) $\angle BAC$ の大きさを求めよ。
- (2) 点Aを通り、辺BCに平行な直線と円周との交点をEとする。弧AEの長さを求めよ。

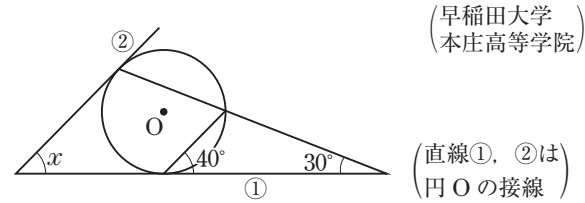
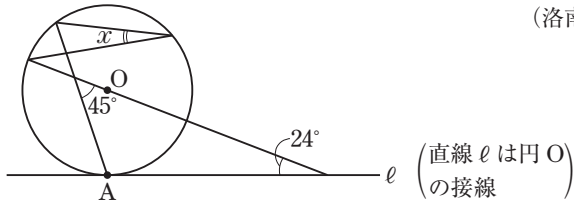


1 次の図で、 $\angle x$ の大きさを求めなさい。

(1) (桐光学園) (2) (筑波大学附属)



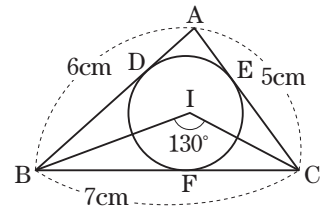
(3) (洛南) (4) (早稲田大学 本庄高等学院)



2 右の図で、円 I は $\triangle ABC$ に内接している。接点をそれぞれ D, E, F とするとき、次の各問に答えよ。

(東京女子学院)

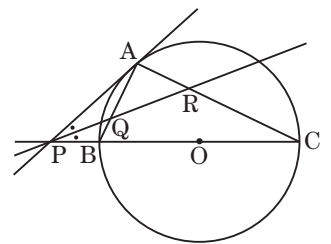
- (1) $\angle BIC = 130^\circ$ のとき、 $\angle A$ の大きさを求めよ。
- (2) AE の長さを求めよ。



3 右の図のように、線分 BC を直径とする円がある。この円周上で、B, C と異なる点 A における接線と BC をのばした直線との交点を P とする。 $\angle APB$ の 2 等分線が 2 辺 AB, AC と交わる点をそれぞれ Q, R とする。 $\angle ABC = 60^\circ$ のとき、次の問に答えなさい。

(玉川学園高等部)

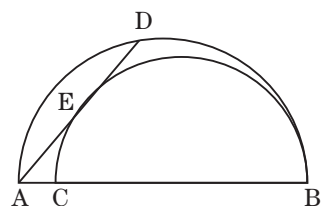
- (1) ① $\angle APQ$ を求めなさい。
- ② $\angle ARQ$ を求めなさい。
- (2) 円の半径を 4 cm とするとき、PB の長さを求めなさい。



4 図のように、AB, BC を直径とする 2 つの半円がある。大きい半円の弦 AD は小さい半円に点 E で接している。 $\widehat{CE} : \widehat{EB} = 2 : 7$ であるとき、次の問に答えよ。

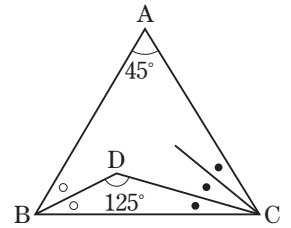
(立命館)

- (1) $\angle DAC$ の大きさを求めよ。
- (2) $\widehat{AD} : \widehat{DB}$ を最も簡単な整数の比で表せ。

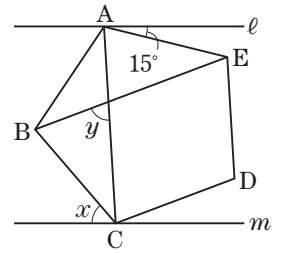


1 次の問いに答えなさい。

- (1) 右図で、線分 BD は $\angle ABC$ の 2 等分線、線分 CD は $\angle BCA$ の 3 等分線のうちの 1 本である。このとき、 $\angle ABC$ の大きさを求めよ。
(駿台甲府)

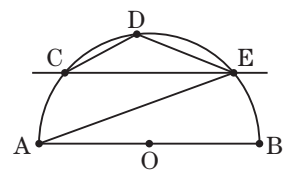


- (2) 右の図において、 $\ell \parallel m$ であり、五角形 ABCDE は正五角形である。 $\angle x$, $\angle y$ の大きさを求めよ。
(成城学園)

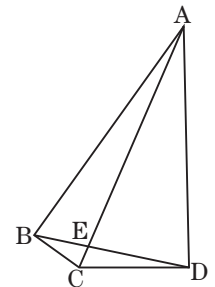


2 次の問いに答えなさい。

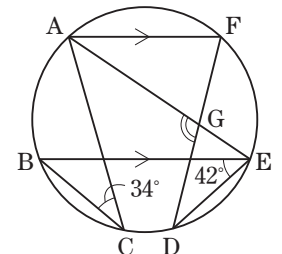
- (1) 右の図で、3 点 C, D, E は、線分 AB を直径とする半円 O の \widehat{AB} 上に C, D, E の順に並んでいる点であり、 $CE \parallel AB$ である。 $\angle EAB = 20^\circ$ のとき、 $\angle CDE$ の大きさは何度か。
(東京都立武蔵)



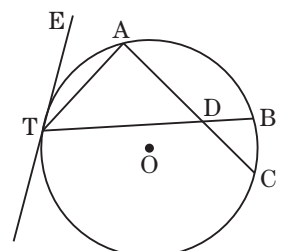
- (2) 右の図のように、四角形 ABCD とその対角線の交点 E があります。 $\angle ABC = \angle ADC = 90^\circ$, $\angle CBD = 31^\circ$, $\angle BDC = 18^\circ$ とするとき、 $\angle AED$ の大きさを求めなさい。
(東邦大学付属東邦)



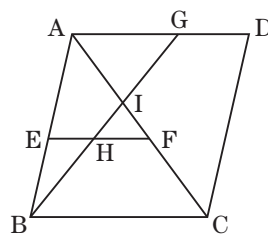
- (3) 右の図のように、6 つの点 A, B, C, D, E, F が円周上にあって、 $AF \parallel BE$, $\angle ACB = 34^\circ$, $\angle BED = 42^\circ$ である。2 つの線分 AE と DF の交点を G とするとき、 $\angle AGD$ の大きさを求めよ。
(広島大学附属)



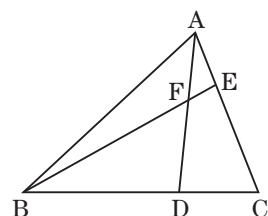
- (4) 右の図のように、円 O の周上に 4 点 T, A, B, C がこの順にあり、3 つの弧の長さの比が $\widehat{TA} : \widehat{AB} : \widehat{BC} = 7 : 11 : 5$ であるとします。さらに、点 T における円 O の接線を ET, 弦 AC と弦 BT の交点を D, $\angle TAD$ の大きさを 88° とするとき、 $\angle ETA$ および $\angle TDC$ の大きさをそれぞれ求めなさい。ただし、弧の長さについては短い方の長さを考えるものとします。
(立命館)



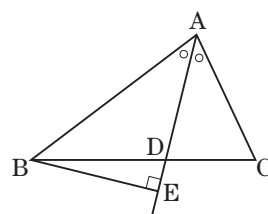
- 3** 図のような平行四辺形 ABCD があります。点 F は AC 上にあり、 $EF \parallel BC$ 、 $AE : EB = 4 : 3$ 、 $AG : GD = 3 : 2$ とします。また、BG と EF との交点を H とし、BG と AC の交点を I とします。次の問いに答えなさい。(帝塚山)
- (1) $EH : AG$ を最も簡単な整数の比で表しなさい。
 - (2) $EH : HF$ を最も簡単な整数の比で表しなさい。



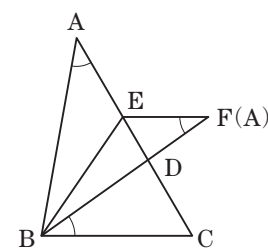
- 4** $\triangle ABC$ の辺 BC 上に点 D、辺 AC 上に点 E をとり、AD と BE の交点を F とする。 $BD : DC = 2 : 1$ 、 $BF : FE = 6 : 1$ のとき、次の問いに答えなさい。(中央大学附属)
- (1) $AF : FD$ を最も簡単な整数の比で表しなさい。
 - (2) $\triangle ABC$ の面積と四角形 CEFD の面積の比を最も簡単な整数の比で表しなさい。



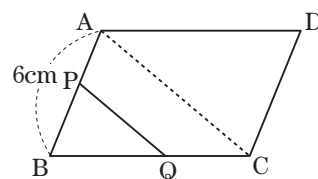
- 5** 図において、 $AB = 3$ 、 $AC = 2$ 、直線 AE は $\angle BAC$ の二等分線であり、 $AE \perp BE$ である。点 D は直線 AE と BC の交点である。(ラ・サール)
- (1) 線分の長さの比 $AD : DE$ を求めよ。
 - (2) 面積の比 $\triangle ADC : \triangle BED$ を求めよ。



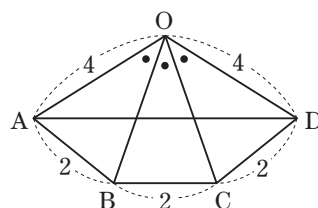
- 6** $BC = 3$ 、 $CA = 5$ の $\triangle ABC$ において、辺 CA 上に $\angle BAC = \angle DBC$ となる点 D をとる。図のように、辺 BA と BD が重なるように三角形を折ったときの折り目を BE、点 A が移った点を F とする。このとき、次の問いに答えなさい。(土浦日本大学)
- (1) CD の長さを求めなさい。
 - (2) DE の長さを求めなさい。
 - (3) $\triangle DEF$ と $\triangle ABE$ の面積比を求めなさい。



- 7** 図の四角形 ABCD は、 $AB = 6\text{cm}$ 、面積が 48cm^2 の平行四辺形である。辺 AB、BC 上にそれぞれ点 P、Q を $PQ \parallel AC$ となるようにとる。 $PB = x\text{cm}$ として、次の問い(1)~(3)に答えなさい。(東北学院榴ヶ岡)
- (1) $x = 4$ のとき、 $\triangle APD$ の面積を求めなさい。
 - (2) $\triangle APD$ の面積を $S\text{cm}^2$ 、 $\triangle PBQ$ の面積を $T\text{cm}^2$ とする。 S 、 T を、それぞれ x を用いて表しなさい。
 - (3) $\triangle PQD$ の面積が 18cm^2 であるとき、 x の値を求めなさい。

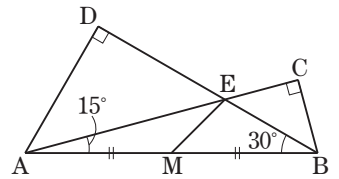


- 8** 右の図において、 $OA = OB = OC = OD = 4$ 、 $AB = BC = CD = 2$ 、 $\angle AOB = \angle BOC = \angle COD$ のとき、AD の長さを求めなさい。(市川)

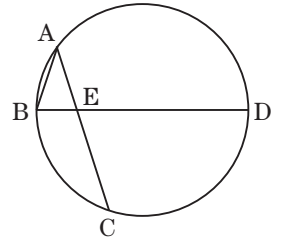


1 次の問いに答えなさい。

- (1) 右の図において、 $\angle ACB = \angle ADB = 90^\circ$ 、 $\angle ABD = 30^\circ$ 、 $\angle BAC = 15^\circ$ 、AB の中点を M とする。このとき $\angle AME$ の大きさを求めよ。
(広島大学附属)

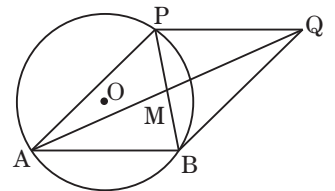


- (2) 図のように、円周上に 4 点 A, B, C, D があり、弦 AC と弦 BD との交点を E とする。 $\widehat{AB} = 1\text{cm}$ 、 $\widehat{BC} = 2\text{cm}$ 、 $\widehat{CD} = 3\text{cm}$ のとき、 $\triangle ABE$ は $AB = AE$ の二等辺三角形となった。



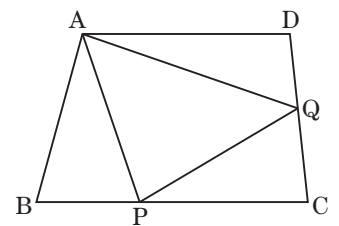
このとき、 $\angle ABE$ の大きさを求めなさい。
(筑波大学附属)

- 2 右の図のように、中心が O、半径が 2 の円があり、弦 AB の長さは $2\sqrt{3}$ である。点 P は弧 AB 上を時計回りに点 A から点 B まで動く。点 Q を四角形 ABQP が平行四边形になるようにとり、対角線 AQ と BP の交点を M とする。□ にあてはまる数を書きなさい。
(大阪星光学院)



- (1) $\angle APB = \square$ 度、 $\angle OMB = \square$ 度である。
(2) 線分 OB の中点を C とするとき、線分 CM の長さは \square である。
(3) 対角線 AQ の長さの最大値は \square で、最小値は \square である。

- 3 AD と BC が平行である台形 ABCD があり、 $AD = 3$ 、 $BC = 4$ とする。2 辺 BC, CD 上にそれぞれ点 P, Q をとり、3 つの三角形 ABP, PCQ, QDA の面積がすべて等しくなるようにした。
(甲陽学院)

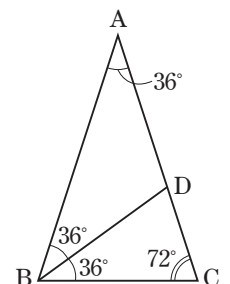


- (1) 線分 BP の長さを求めよ。
(2) 三角形 APQ の面積は台形 ABCD の面積の何倍か。

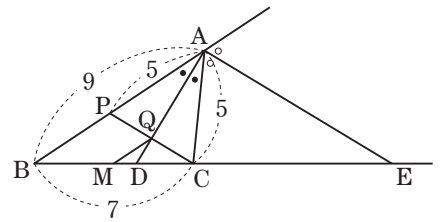
4 次の各問いに答えよ。

- (1) 図のような三角形 ABC において $\frac{BC}{AB}$ の値を求めよ。
(2) 一辺の長さが 1 の正五角形 ABCDE の $\angle A$ の二等分線と対角線 BD との交点を F とする。点 F を通り BD に垂直な直線と、辺 CD との交点を P とするとき線分 CP の長さを求めよ。

(灘)

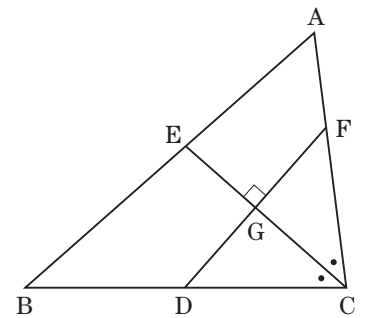


- 5** $\triangle ABC$ の3辺を $AB=9$, $BC=7$, $CA=5$ とし, $AP=5$ となる点 P を辺 AB 上にとる。また, 右図のように, $\angle BAC$ の二等分線が辺 BC と交わる点を D とし, $\angle BAC$ の外角の二等分線が辺 BC の延長線と交わる点を E とするとき, 次の問いに答えよ。
(江戸川学園取手)



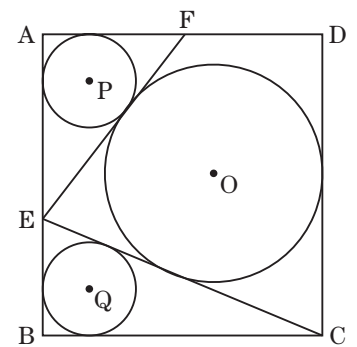
- (1) $\triangle ABD : \triangle APD$ を求めよ。
- (2) CE の長さを求めよ。
- (3) AD と CP の交点を Q , また辺 BC の中点を M とするとき, QM の長さを求めよ。
- (4) $\triangle ABC$ の面積は, $\triangle DQM$ の面積の何倍か。

- 6** $AB=12\text{cm}$, $BC=10\text{cm}$, $CA=8\text{cm}$ の $\triangle ABC$ において, 辺 BC の中点を D , $\angle C$ の二等分線と辺 AB との交点を E とする。また, 点 D を通り直線 CE に直交する直線が辺 CA , 直線 CE と交わる点をそれぞれ F , G とする。このとき, 次の問いに答えよ。
(筑波大学附属)



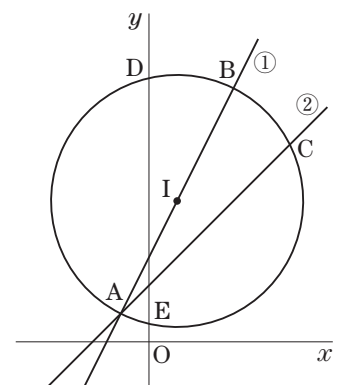
- (1) $\triangle ABC$ の面積を求めよ。
- (2) 線分 DF の長さを求めよ。
- (3) $\triangle DGE$ の面積を求めよ。

- 7** 長方形 $ABCD$ において円 P は $\triangle AEF$ に内接し, 半径 2cm である。円 Q は $\triangle BCE$ に内接し, 半径 2cm である。円 O は3辺 EF , EC , CD に接し, $BC=12\text{cm}$, $DF=6\text{cm}$ である。
(城北埼玉)



- (1) 線分 EF と EC の長さを求めよ。
- (2) 円 O の半径を求めよ。

- 8** 右の図のように, 点 $A(-1, 1)$ を通り, 傾きが2の直線を①とし, 傾きが1の直線を②とする。点 A を通って中心を I とする円 I と, ①, ②との交点をそれぞれ B , C とし, y 軸との交点を D , E とする。また, AB は円 I の直径で $AB=4\sqrt{5}$ のとき, 次の各問いに答えよ。ただし, 点 I の x 座標, y 座標はともに正とする。
(明治大学付属明治)



- (1) 点 B の座標を求めよ。
- (2) DE の長さを求めよ。
- (3) 点 C の座標を求めよ。