# 解答　直線と角度（1）

## 【平行線と角】

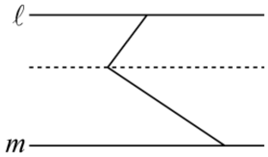
攻略法

〇平行線の錯角・同位角は等しい

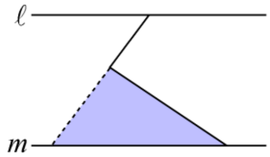
〇平行線の間の角について調べるときは，補助線を１本ひくと分かりやすい。

補助線のひき方
　①　平行線と平行になるように，角の頂点を通るようにひく
　②　もとからある線を延長させ，三角形をつくるようにひく

①

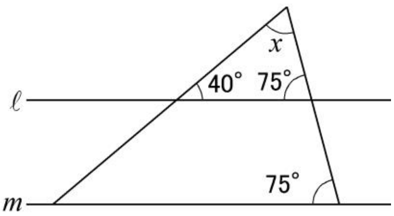



②




### 攻略問題

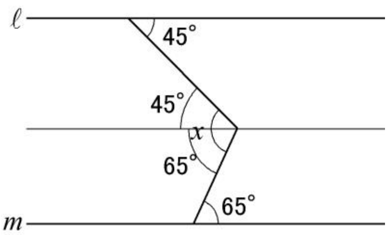
**1**　下の図で，2 直線 $\ell$，$m$ は平行である。このとき，$\angle x$ の大きさを求めなさい。




$x+40+75=180$
$x=180-115=65$

65°

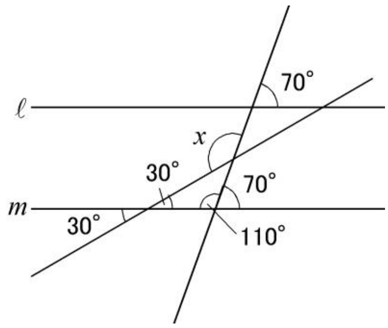
**2**　下の図で，2 直線 $\ell$，$m$ は平行である。このとき，$\angle x$ の大きさを求めなさい。




図のように平行線をひく。
$x=45+65=110$

110°

**3**　下の図で，2 直線 $\ell$，$m$ は平行である。このとき，$\angle x$ の大きさを求めなさい。

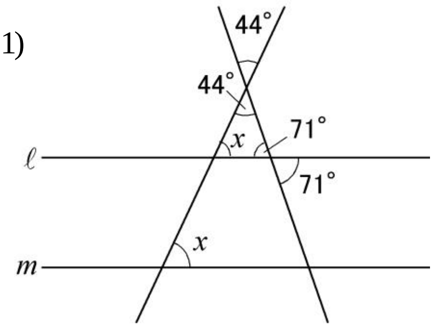



三角形の外角の性質より
$x=30+(180-70)$
$=30+110$
$=140$

140°

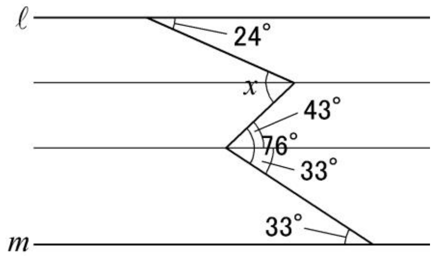
**4**　下の図で，2 直線 $\ell$，$m$ は平行である。このとき，$\angle x$ の大きさを求めなさい。

$x=180-(44+71)$
$=180-115$
$=65$




65°

**5**　下の図で，2 直線 $\ell$，$m$ は平行である。このとき，$\angle x$ の大きさを求めなさい。




図のように，平行線をひく。
$x=24+(76-33)$
$=24+43$
$=67$

67°

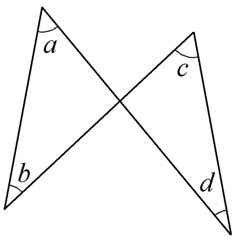
# 直線と角度（2）

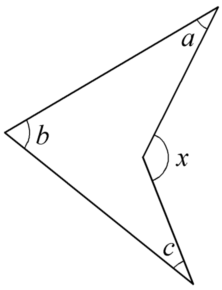
## 【ちょうちょの法則・矢じりの法則】

攻略法

○ちょうちょの法則
　左の図において，$a+b=c+d$

○矢じりの法則
　右の図において，$a+b+c=x$

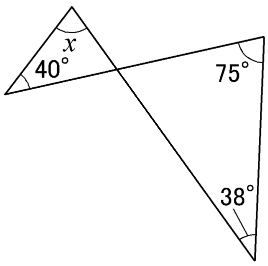



### 攻略問題

1　下の図の∠ $x$ の大きさを求めなさい。

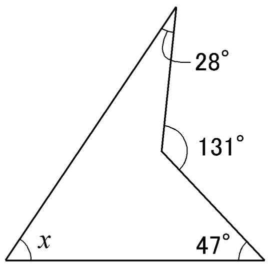
$x+40=38+75$
$x=113-40$
$x=73$




73°

2　下の図の∠ $x$ の大きさを求めなさい。

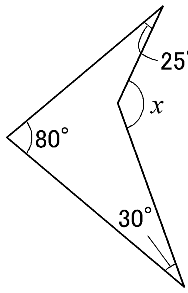
$x+28+47=131$
$x=131-75$
$x=56$




56°

3　下の図の∠ $x$ の大きさを求めなさい。

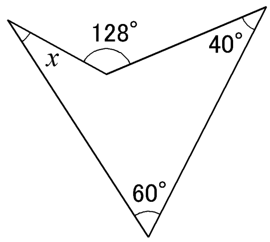
$x=80+30+25$
$=135$




135°

4　下の図の∠ $x$ の大きさを求めなさい。

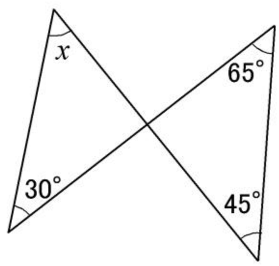
$x+60+40=128$
$x=128-100$
$x=28$




28°

5　下の図の∠ $x$ の大きさを求めなさい。

$x+30=65+45$
$x=110-30$
$x=80$

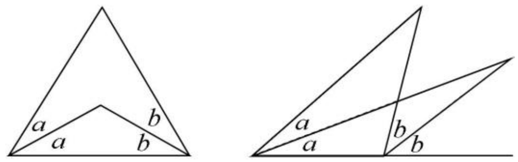



80°

# 直線と角度 (3)

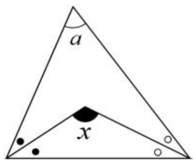
## 【角の二等分線】

攻略法




〇角度が等しいならば，同じ文字で置き換える
〇その後，内角の和，外角の性質，矢じりの法則
など で式を作る。

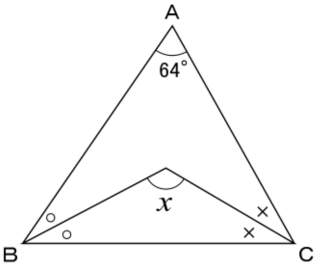
公式




$2x-a=180°$

## 攻略問題

1 $\angle x$ の大きさを求めなさい。

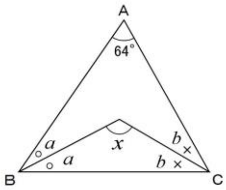



★

$i)$ $2a+2b+64=180$

$2a+2b=116$

$a+b=58$ …①



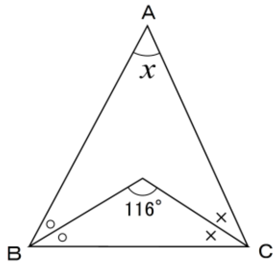

$ii)$ $x+a+b=180$

$x+58=180$

$x=122$

122°

2 $\angle x$ の大きさを求めなさい。




★

$i)$ $a+b+116=180$

$a+b=64$ …①

$ii)$ △ABCにおいて

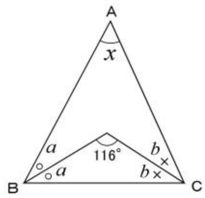
$x+2a+2b=180$

①より，$a+b=64$ なので，

$x+64\times2=180$

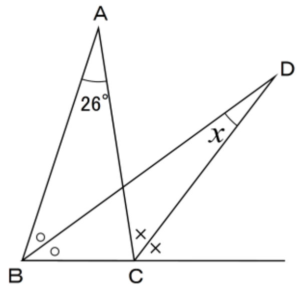
$x+128=180$

$x=52$




52°

3 $\angle x$ の大きさを求めなさい。




★

$i)$ △ABCにおいて

外角の性質より

$2b=26+2a$

$b=13+a$

$b-a=13$ …①

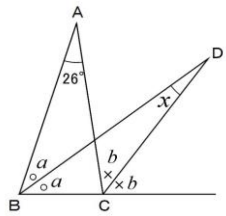
$ii)$ △DBCにおいて

外角の性質より

$b=x+a$

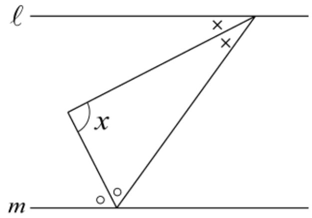
$x=b-a$

$x=13$

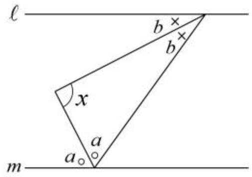



13°

4 下の図で，$\ell // m$ のとき $\angle x$ の大きさを求めなさい。




★




$i)$ $\ell // m$ なので，

$2a+2b=180$

$a+b=90$

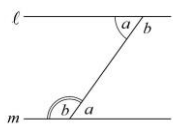
$ii)$ 三角形の内角の和

$x+a+b=180$

$x+90=180$

$x=90$

覚えておこう




$\ell // m$ ならば，$a+b=180°$

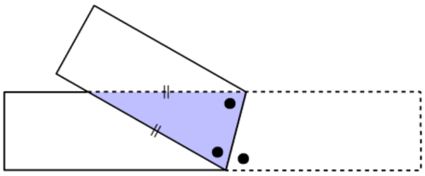
90°

# 直線と角度（4）

## 【折り曲げ】

攻略法

〇長方形を下の図のように折り曲げたとき，●印のついた角の大きさはみな等しくなる。

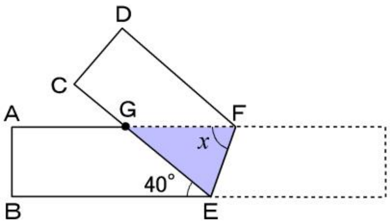


〇折り曲げたときにできた図形が三角形の場合，その三角形は二等辺三角形となる。

角の二等分 と 平行線 が
あったら， 二等辺三角形を探す

**攻略問題**

1　下の図のように，長方形ABCDを線分EFを折り目として折る。∠CEB＝40° のとき，∠$x$を求めなさい。




$i)$　△GFEは二等辺三角形

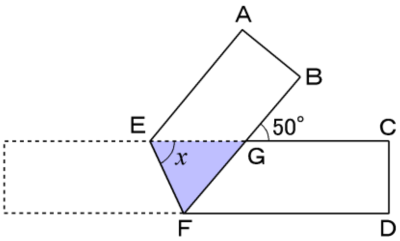
$ii)$　頂角∠EGF＝40°

$iii)$　$x=\frac{180-40}{2}$

$=70$

70°

2　下の図のように，長方形ABDCを線分EFを折り目として折る。∠BGC＝50° のとき，∠$x$を求めなさい。




$i)$　△GEFは二等辺三角形

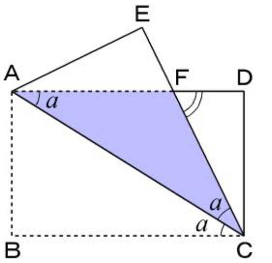
$ii)$　頂角∠EGF＝50°

$iii)$　$x=\frac{180-50}{2}$

$=65$

65°

3　下の図は長方形の紙ABCDをACで折り曲げたものである。点Bの移った点をEとし，ADとCEの交点をFとする。∠ACB＝$a$° とするとき，∠CFDの大きさを$a$を使って表しなさい。

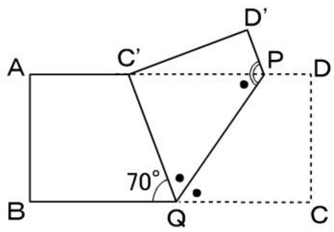



$i)$　△FACはFA＝FCの二等辺三角形

$ii)$　∠ACB＝∠FAC＝∠FCA＝$a$なので
外角の性質より∠CFD＝$a+a$
$=2a$

$2a$°

4　下の図は長方形ABCDの紙を，頂点Cが辺AD上にくるように折り返したものである。2つの頂点C，Dを折り返したときの頂点をそれぞれC’，D’，折り目をPQとする。∠C’QB＝70° のとき，∠D’PQの大きさを求めなさい。




$i)$　∠PQC＝∠PQC’より

∠PQC’＝$\frac{180°-70°}{2}$

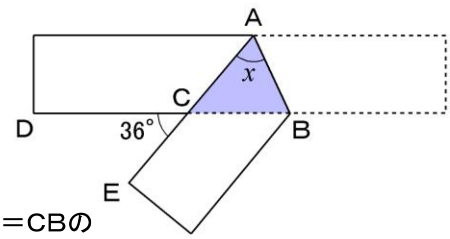
＝55°

$ii)$　AD//BCより
∠DPQ＝∠BQP
＝∠BQC’＋∠PQC’
＝70°＋55°＝125°

$iii)$　折り返したので，∠D’PQ＝∠DPQ＝125°

125°

5　幅が一定の紙テープを下の図のように折り返したとき，∠$x$の大きさを求めなさい。




$i)$　△CABはCA＝CBの二等辺三角形

$ii)$　∠ACB＝∠DCE＝36°

$iii)$　$x=\frac{180-36}{2}$

$=\frac{144}{2}=72$

72°

# 直線と角度（5）

## 【二等辺三角形と三角形の外角】

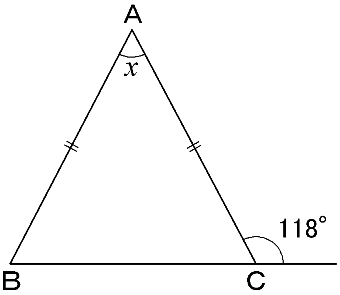
攻略法

○二等辺三角形の底角は等しい

○三角形の外角は，それととなり合わない２つの内角の和に等しい。

### 攻略問題

**1** 下の図で，AB＝ACのとき，∠$x$を求めなさい。




$i)$ ∠ABC＝$180°-118°=62°$

$ii)$ 外角の性質より，

$118=x+62$

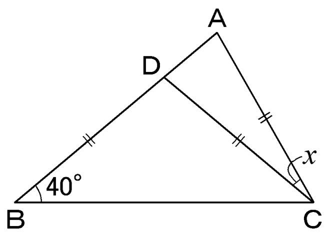
$x=118-62$

$=56$

$\underline{56°}$

**2** 下の図で，∠ABC＝$40°$，DB＝DC＝ACである。このとき，∠$x$を求めなさい。

（∠BCD，∠ADCに注目してみよう。）




$i)$ ∠BCD＝$40°$

よって，∠BDC$=180°-40°\times2$

$=100°$

$ii)$ ∠ADC$=180°-100°=80°$

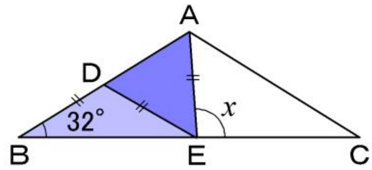
$iii)$ $x=180-80\times2$

$=20$

$\underline{20°}$

**3** 下の図のようなAB＝ACの二等辺三角形があり，点Eは辺BC上の点である。∠ABC＝$32°$，DB＝DE＝EAのとき，∠$x$の大きさを求めなさい。

（△ABEの外角として考える）




$i)$ ∠DEB＝$32°$

$ii)$ 外角なので，∠ADE$=32°+32°=64°$

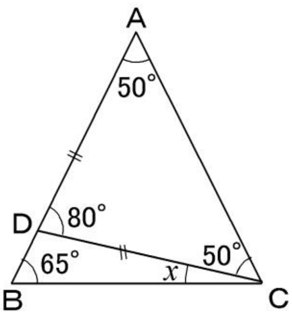
よって，∠EAD＝$64°$

$iii)$ △ABEの外角なので

$x=64+32=96$

$\underline{96°}$

**4** 下の図のようなAB＝ACの二等辺三角形ABCがあり，点Dは辺AB上の点で，AD＝CDである。∠BAC＝$50°$であるとき，∠BCDの大きさを求めなさい。




$i)$ △ABCにおいて，

∠ABC$=\dfrac{180°-50°}{2}=65°$

$ii)$ △DACにおいて，

∠ADC$=180°-50°\times2$

$=80°$

$iii)$ △BCDにおいて，外角の性質より

∠ADC＝∠DBC＋∠BCD

∠BCD＝$x°$とすると

$80=65+x$

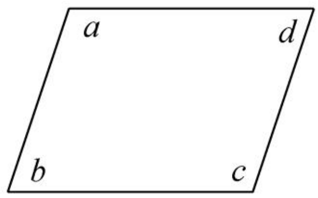
$x=15$

$\underline{15°}$

# 直線と角度（6）

## 【平行四辺形】

攻略法

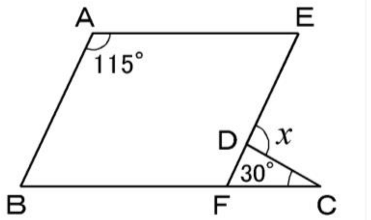



○平行四辺形の対角は等しい
$\angle a = \angle c$，$\angle b = \angle d$

○平行四辺形のとなり合う角の和は180°
$\angle a + \angle b = 180°$，$\angle b + \angle c = 180°$ など

### 攻略問題

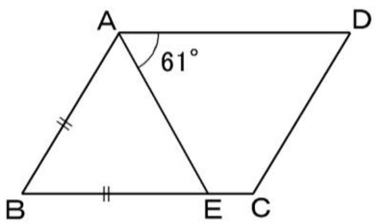
1 下の図で，AE//BC，AB//EDである。$\angle x$ の大きさを求めなさい。




$i$) ∠BFE＝$115°$
よって，∠DFC$=180°-115°=65°$
$ii$) △CFDにおいて，外角なので
$x = 65 + 30$
$= 95$

95°

2 下の図の平行四辺形ABCDで，Eは辺BC上の点で，AB＝BEである。∠DAE＝$61°$ のとき，∠ADCの大きさを求めなさい。




$i$) 平行線の錯角より
∠AEB＝$61°$
$ii$) ∠ABE$=180°-61°\times2$
$=180°-122°$
$=58°$
$iii$) 平行四辺形の性質より
∠ADC＝∠ABE＝$58°$

58°

## 【図形の重なる問題】

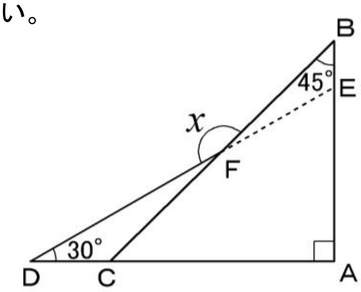
攻略法

○三角形の外角の性質を使う場合が多い。

○長方形があったら，平行線の錯角・同位角を使う

### 攻略問題

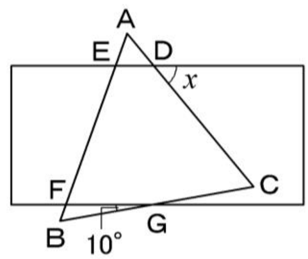
1 下の図のように，1組の三角定規を重ねておくとき，$\angle x$ の大きさを求めなさい。




$i$) ∠ACF＝$45°$
$ii$) △CDFにおいて，外角の性質より
∠ACF＝∠CDF＋∠DFC
$45° = 30° +$ ∠DFC
∠DFC$=15°$
$iii$) $\angle x = 180° -$ ∠DFCより
$x = 180 - 15 = 165$

165°

2 下の図のように，長方形と正三角形を重ねたとき，$\angle x$ の大きさを求めなさい。




$i$) △BGFにおいて，外角の性質より
∠AFG＝∠FBG＋∠BGF
$= 60° + 10° = 70°$
$ii$) 平行線の同位角より
∠AED＝∠AFG$=70°$
$iii$) △AEDにおいて
∠ADE＝$180°$ －（∠EAD＋∠AED）
$=180°-(60°+70°)$
$=50°$
$iv$) $\angle x$ ＝∠ADEなので
$x=50$

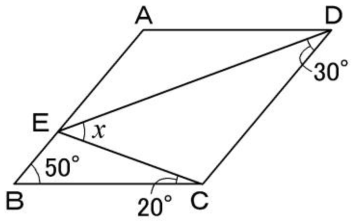
50°

# 直線と角度（7）

## 過去問題

平成 14 年　（平行四辺形の性質）

下の図のように，平行四辺形ABCDの辺AB上に，点Eをとる。∠B＝$50^\circ$，∠BCE＝$20^\circ$，∠CDE＝$30^\circ$ のとき，∠CEDの大きさ $x$ を求めなさい。




$i$）　平行四辺形のとなり合う角なので

∠BCD＝$180^\circ$ －∠B

$=180^\circ-50^\circ=130^\circ$

$ii$）∠DCE＝∠BCD－∠BCE

$=130^\circ-20^\circ=110^\circ$

$iii$）△CEDにおいて

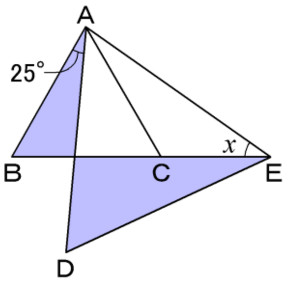
∠CED＝$180^\circ$ －（∠DCE＋∠CDE）より

$x=180-(110+30)=40$

$40^\circ$

平成 17 年（三角形の外角の性質）

下の図で，△ABCと△ADEは正三角形で，頂点Eは辺BCの延長線上にあり，B，C，Eの順に並んでいる。∠BAD＝$25^\circ$ のとき，∠AECの大きさ $x$ を求めなさい。




※△ACEの外角を考える

$i$）　∠ACB＝$60^\circ$

また，∠BAC＝$60^\circ$ なので∠DAC＝$35^\circ$

$ii$）∠CAE＝∠DAE－∠DAC

$=60^\circ-35^\circ=25^\circ$

$iii$）△ACEにおいて，外角の性質より

∠ACB＝∠CAE＋∠AEC

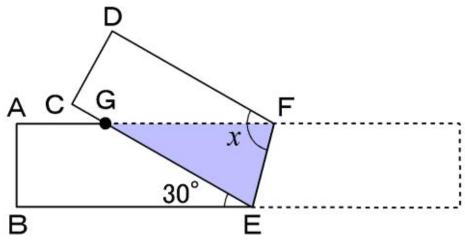
$60=25+x$

$x=35$

$35^\circ$

平成 15 年（折り曲げ）

下の図のように，長方形ABCDを線分EFを折り目として折る。∠CEB＝$30^\circ$ のとき，∠DFEの大きさ $x$ を求めなさい。




AFとCEの交点をGとする。

$i$）　△GEFはGE＝GFの二等辺三角形なので

∠GEF＝∠GFE

また，∠FGE＝∠CEB＝$30^\circ$

よって，∠GFE＝$\dfrac{180^\circ-30^\circ}{2}=75^\circ$

$ii$）平行線の錯角より

∠GFD＝∠EGF＝∠GEB＝$30^\circ$

$iii$）∠DFE＝∠GFE＋∠GFDより

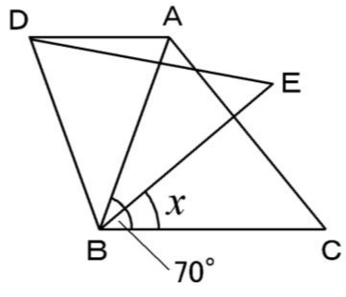
$x=75+30$

$=105$

$105^\circ$

平成 21 年

下の図で，△ABCと△DBEは，合同な三角形で，AB＝DB，BC＝BE，∠ABC＝70°です。DA//BCのとき，∠EBCの大きさ $x$ を求めなさい。




$i$）平行線の錯角より，∠BAD＝$70^\circ$

$ii$）AB＝DBより

△ABDは二等辺三角形なので

∠BAD＝∠BDA＝$70^\circ$

$iii$）∠DBA＝$180^\circ-70^\circ-70^\circ=40^\circ$

$iv$）△ABC≡△DBEより

∠ABE＝$70^\circ-40^\circ=30^\circ$

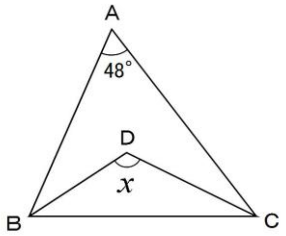
よって，$x=70-30=40$

$40^\circ$

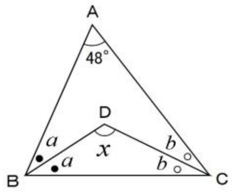
# 直線と角度（8）

平成 23 年前期

下の図で，∠A＝48°の△ABCがあり，∠B，∠Cの二等分線をそれぞれかいたときの交点をDとします。
このとき，∠BDCの大きさ $x$ を求めなさい。




★




$i$) 図のように，
∠ABD＝∠CBD＝$a$
∠ACD＝∠BCD＝$b$ とする。

$ii$) △ABCにおいて，

$$2a+2b+48=180$$
$$2a+2b=132$$
$$a+b=66 \quad \cdots ①$$

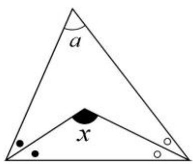
$iii$) △DBCにおいて，

$$a+b+x=180$$

①より，$a+b=66$ なので，

$$66+x=180$$
$$x=114$$

公式



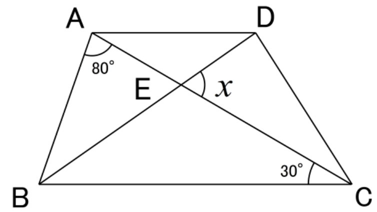

$x=90°+\dfrac{a}{2}$

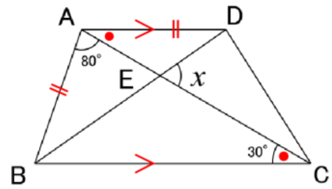
別解）
$x=90+\dfrac{48}{2}=90+24=114$

114°

平成 26 年

右の図の四角形 ABCD は，AD//BC の台形であり，線分 AC と DB の交点を E とします。
AB=AD，∠BAC＝80°，∠ACB＝30°のとき，∠DEC の大きさ $x$ を求めなさい。




∠CAD＝∠ACB＝30°（平行線の錯角）
△ABDはAB＝ADの二等辺三角形なので

∠ADB＝$\dfrac{180°-(80°+30°)}{2}$
＝35°

∠DECは△AEDの外角なので
∠DEC＝∠EAD＋∠EDA
＝30°＋35°
＝65°

65°