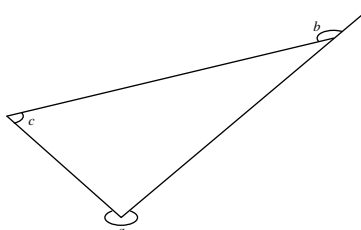
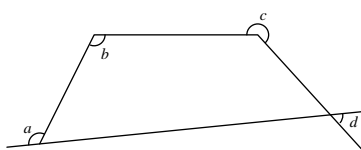


1. Observaram-se os seguintes valores para os ângulos a , b e c do triângulo representados na figura: $a = 320^\circ 19' 40''$, $b = 129^\circ 14' 37''$ e $c = 89^\circ 34' 20''$, sendo dado às observações os pesos $p_a = 3$, $p_b = 4$ e $p_c = 2$. Supondo que as observações são não correlacionadas determine o valor ajustado dos três



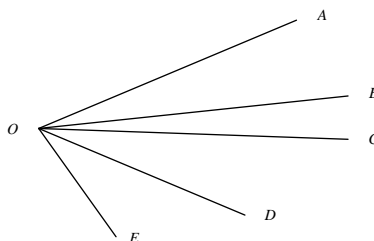
ângulos internos do triângulo e a matriz cofactor.

2. Mediram-se, independentemente e com a mesma precisão, os ângulos do quadrilátero dado na figura e obtiveram-se os valores: $a = 122^\circ 58' 20''$, $b = 97^\circ 01' 39''$ e $c = 211^\circ 57' 59''$ e $d = 58^\circ 02' 03''$. Determine os valores ajustados das amplitudes dos ângulos internos do quadrilátero, utilizando equa-



ções de condição e equações de condição apenas com observações.

3. Mediram-se, com a mesma precisão, os três ângulos internos de um triângulo tendo-se obtido $\alpha = 40^\circ 19' 02''$, $\beta = 70^\circ 30' 0''$ e $\gamma = 69^\circ 11' 01''$. Supondo que as medições são não correlacionadas, calcule: (i) o valor ajustado dos três ângulos; (ii) a matriz cofactor; (iii) uma estimativa para a variância de referência.
4. Mediram-se os ângulos $\angle AOB$, $\angle BOC$, $\angle AOC$, $\angle COD$ e $\angle COE$ indicados na figura obtendo-se os



valores

$\angle AOB$	$\angle BOC$	$\angle AOC$	$\angle COD$	$\angle COE$
$30^\circ 15' 1''$	$20^\circ 00' 00''$	$50^\circ 15' 18''$	$30^\circ 00' 00''$	$70^\circ 00' 01''$

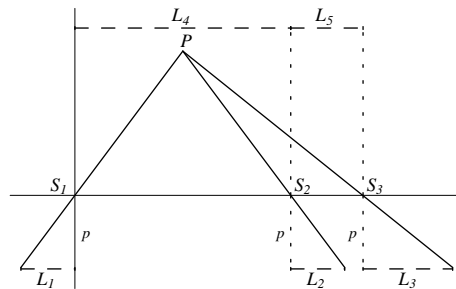
, não correlacionados e com igual peso. Determine os valores ajustados dos ângulos referidos, a matriz cofactor e uma estimativa para a variância de referência.

5. Para determinar a distância vertical ajustada dos pontos B, C e D a uma plataforma horizontal, situada abaixo destes, mediram-se as seguintes distâncias (em metros):

	$A - B$	$A - C$	$A - D$	$B - C$	$C - D$
Distância vertical	10.216	12.384	15.869	2.138	3.453
Distância horizontal	16	30	18	14	12

Sabendo que a distância vertical do ponto A (ponto mais baixo) a essa plataforma é de 15.000 metros e que o peso de cada distância vertical medida é inversamente proporcional à distância horizontal entre os pontos, determine as distâncias pretendidas.

6. Considere o seguinte esquema que pode representar três câmeras fotográficas colocadas nas posições S_1 , S_2 e S_3 alinhadas sobre o eixo das abscissas e que fotografam um ponto P de coordenadas (x_1, x_2) . Determine os valores ajustados de x_1 e x_2 supondo que é conhecido $p = 100$ mm (sem erro) e ainda



as observações L_i , $i = 1, \dots, 5$, supostas não correlacionadas, e os correspondentes desvios padrão e cujos valores são dados na seguinte tabela:

Observação	Valor	Desvio padrão
L_1	16.5 mm	0.10 mm
L_2	3.8 mm	0.10 mm
L_3	20.4 mm	0.10 mm
L_4	10.0 m	0.05 m
L_5	8.0 m	0.05 m

7. Num nivelamento fechado, ABCDA, mediram-se as seguintes diferenças de nível :

lado	AB	BC	CD	DA
$dN(m)$	+5.216	+2.394	+1.055	-8.690

Calcule as cotas mais prováveis para B, C e D, sabendo que $N_A = 100.000m$ e considerando as seguintes condições alternativas :

- Todas as observações têm igual precisão;
 - Os troços BC e CD têm o dobro do comprimento dos troços AB e DA;
 - Os troços BC e CD foram medidos duas vezes, sendo os valores dados as médias das diferenças de nível obtidas.
8. Por forma a estabelecer a cota de 3 marcos, B, C e D, fizeram-se dois nivelamentos, ABCDA e ABDA; foram registados os seguintes resultados (em metros) :
- nivelamento 1 : $dN_{AB} = +3.753$, $dN_{BC} = +5.548$, $dN_{CD} = +10.427$, $dN_{DA} = -19.721$;
- nivelamento 2 : $dN_{AC} = +9.280$, $dN_{CB} = -5.540$, $dN_{BA} = -3.755$;
- Determine os valores mais prováveis para as cotas dos marcos sabendo que $N_A = 169.721m$.