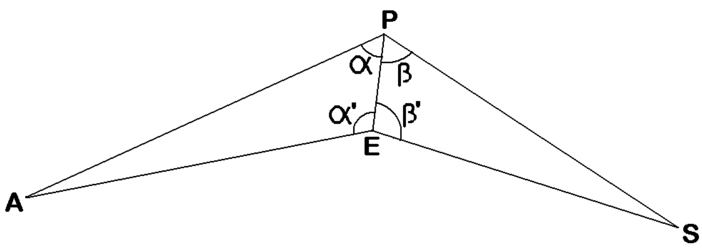
2.4.- Ejercicios.

***2.4.1.-** Ante la imposibilidad de estacionar en un punto E de un itinerario en una galería minera, se hizo estación en otro punto P, visando a las estaciones anterior (A) y siguiente (S) del mismo y a la plomada situada en E. Se obtuvieron los siguientes datos:*

$$D_{PA} = 27{,}425m \qquad D_{PS} = 38{,}596m$$

$$\alpha = \text{ángulo } APE = 51{,}286^g \qquad \beta = \text{ángulo } EPS = 69{,}772^g$$

Se midió también la distancia reducida D_{PE} = 2,143m. Calcula las distancias y el ángulo interior que se habrían medido de haber podido estacionar en E.



Aplicando el teorema del coseno en el triángulo *APE*:

$$D_{AE}^2 = D_{AP}^2 + D_{PE}^2 - 2\, D_{AP}\, D_{PE}\, \cos\alpha$$

$$D_{AE} = 25{,}986m$$

Aplicando el teorema del seno en el mismo triángulo:

$$\frac{D_{AE}}{sen\,\alpha} = \frac{D_{AP}}{sen\,\alpha'} \qquad \alpha' = 144{,}925^g$$

Operando del mismo modo en el triángulo *SPE*:

$$D_{ES}^2 = D_{PS}^2 + D_{PE}^2 - 2\, D_{PS}\, D_{PE}\, \cos\beta$$

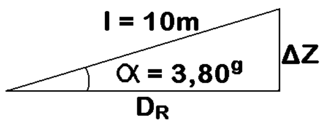
$$D_{ES} = 37{,}665m$$

$$\frac{D_{ES}}{sen\,\beta} = \frac{D_{PS}}{sen\,\beta'} \qquad \beta' = 127{,}005^g$$

El ángulo interior formado por los tramos *AE* y *ES* del itinerario será:

$$\alpha' + \beta' = 271{,}930^g$$

***2.4.2.-** Con un eclímetro colgado se midió la inclinación, respecto a la horizontal, de una galería, que resulto ser de 3,80^g. Sabiendo que la longitud inclinada de la galería es de 10m, calcula su distancia reducida y el desnivel entre sus extremos.*



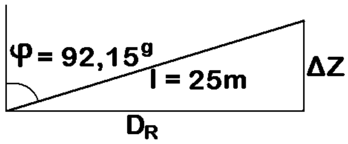
El ángulo vertical medido es una altura de horizonte, es decir un ángulo referido a la horizontal. Por tanto:

$$D_R = l \cos\alpha = 9{,}982m$$

$$\Delta Z = l\, sen\,\alpha = 0{,}597m$$

Según sea ascendente o descendente, el desnivel entre los extremos de la galería será positivo o negativo.

2.4.3.- Calcula la distancia reducida de una alineación cuya distancia natural es de 25m. El ángulo vertical de la alineación corresponde a una distancia cenital $\varphi = 92,15^g$. Calcula el desnivel entre los extremos de la alineación



El ángulo medido es una distancia cenital, es decir un ángulo referido a la vertical. Por tanto:

$$D_R = l \; sen \; \varphi = 24{,}810m$$

$$\Delta Z = l \; cos \; \varphi = 3{,}075m$$

2.4.4.- Calcula la corrección por alargamiento de un hilo de acero con el que se midió una longitud inicial L = 100m. El hilo tenía un diámetro de 1mm y estaba lastrado con una pesa de 5kg.

Aplicamos la expresión que aparece en 2.3.2.

$$\Delta L = \frac{\gamma \; L^2}{2 \; E} + \frac{P \; L}{\Omega \; E}$$

Siendo: ΔL: corrección por alargamiento

$L = 100m = 10.000cm$

γ = peso específico del acero = $0{,}0079kg/cm^3$

E = módulo de elasticidad del acero = $2.100.000kg/cm^2$

$P = 5kg$

Como el diámetro del hilo es de 1mm, el radio R será 0,5mm. Por tanto:

Ω = sección del hilo en cm^2 = $\pi \; R^2 = 0{,}0079cm^2$

Aplicando la expresión anterior:

$$\Delta L = 3{,}22cm = 0{,}032m$$

Esta corrección siempre debe sumarse a la longitud medida. Por tanto, la longitud corregida será:

$$L_T = 100 + 0{,}032 = 100{,}032m$$

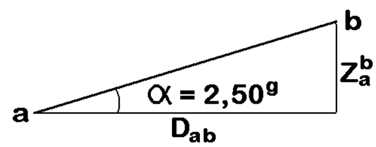
2.4.5.- En una galería se dispone de dos puntos, de coordenadas planas a (100 ; 100) y b (120 ; 130). Se ha determinado el ángulo vertical de la alineación a-b, que es de $\alpha = 2,5^g$ ascendente. Calcula la distancia reducida ab y el desnivel entre ambos puntos. Calcula la pendiente de la alineación.

Calculamos la distancia reducida D_{ab}:

$$D_{ab} = \sqrt{(X_b - X_a)^2 + (Y_b - Y_a)^2} = 36{,}056m$$

De la figura:

$$Z_a^b = D_{ab}\ tg\,\alpha = 1{,}416\,m$$



Por tanto:

$$p = \frac{Z_a^b}{D_{ab}} = tg\ \alpha = 0{,}039 = 3{,}9\%$$

2.4.6.-Con una brújula colgada se ha medido el rumbo de una alineación. Se tomaron dos lecturas, una con la aguja Norte ($83{,}6^g$) y otra con la aguja Sur ($284{,}0^g$). Calcula el acimut de la alineación, sabiendo que la declinación magnética es $5{,}5^g$ Oeste.

Antes de promediar las lecturas tomadas con los dos extremos de la aguja debemos corregir la correspondiente a la aguja Sur, sumándole o restándole 200^g. Así, el valor medio del rumbo será:

$$R = \frac{L_N + (L_S \pm 200^g)}{2} = \frac{83{,}6^g + (284^g - 200^g)}{2} = 83{,}8^g$$

Como la declinación (δ) es occidental, calculamos el acimut haciendo:

$$\theta = R - \delta = 83{,}8^g - 5{,}5^g = 78{,}3^g$$