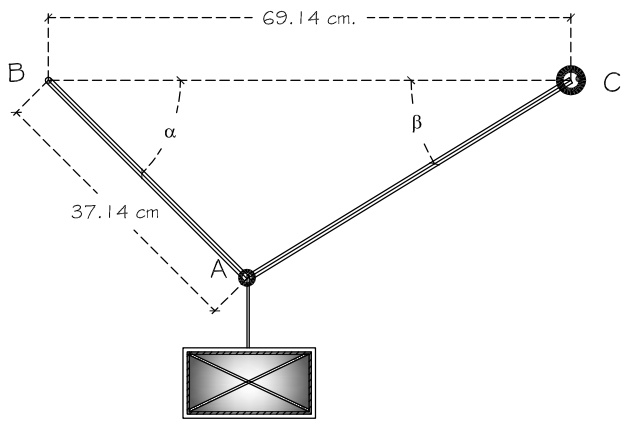


Problema N° 1-12

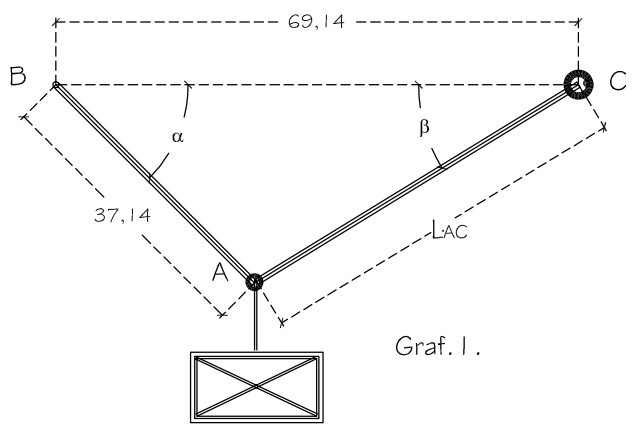
Los cables pueden soportar una tensión de 20 Tn. La altura del cajón puede ajustarse mediante un motor que puede modificar la longitud del cable AC.

Cada uno de los cables puede soportar una tensión máxima igual a la del peso de la caja. Calcule el intervalo de valores para la longitud del cable AC, para la cual los cables no sobrepasan la tensión máxima.

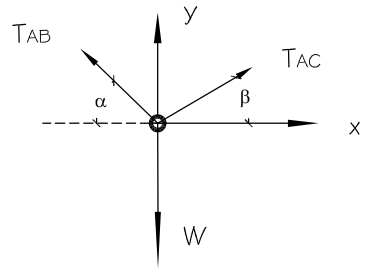
Solución



Como la argolla de conexión entre las cuerdas no puede moverse, el sistema de fuerzas que contra ésta actúan debe de ser nulo. Vale decir su resultante será nula. (Ver Graf. 1 y 2)



Graf. 1.



Graf. 2.

En graf. 1. se determinan, mediante la ley de los cosenos, los ángulos α y β en función de L_{AC} .

$$\alpha = \arccos \left(\frac{(69.14)^2 + (37.14)^2 - (L_{AC})^2}{2(69.14)(37.14)} \right) \quad \beta = \arcsen \left(\frac{(37.14) \text{ sen} \alpha}{(L_{AC})} \right)$$

Del Graf. 2., se obtiene la Resultante de las tres fuerzas y se igualan a 0 cada una de sus componentes rectangulares.

$$\sum F_x = -T_{AB} \cos \alpha + T_{AC} \cos \beta = 0$$

$$\sum F_y = T_{AB} \text{ sen} \alpha + T_{AC} \text{ sen} \beta - 100 = 0$$

Despejando las tensiones se obtiene:

$$T_{AB} = \frac{100 \cos \beta}{\text{sen} \alpha \cos \beta + \cos \alpha \text{ sen} \beta} \quad T_{AC} = \frac{100 \cos \alpha}{\text{sen} \alpha \cos \beta + \cos \alpha \text{ sen} \beta}$$

Para obtener los resultados se hace variar la longitud del cable AC, y se calculan los valores de α , β y por último las tensiones en los cables. Se obtuvieron los diferentes valores en una tabla EXCEL, y los resultados se presentan en la tabla que a continuación se anexa.

LAB	b	LAC	α (rad)	α (Grad)	β (rad)	β (Grad)	W	TAB	TAC
37.14	69.14	40.00	0.48	27.40	0.43	24.48	100.00	115.691225	112.860696
37.14	69.14	40.50	0.49	28.36	0.44	24.96	100.00	113.060309	109.739671
37.14	69.14	41.00	0.51	29.30	0.44	25.40	100.00	110.685991	106.854843
37.14	69.14	41.50	0.53	30.23	0.45	25.81	100.00	108.534114	104.172711
37.14	69.14	42.00	0.54	31.14	0.46	26.20	100.00	106.576616	101.665787
37.14	69.14	42.50	0.56	32.04	0.46	26.56	100.00	104.790213	99.3112792
37.14	69.14	43.00	0.57	32.93	0.47	26.90	100.00	103.155398	97.090112
37.14	69.14	43.50	0.59	33.80	0.48	27.22	100.00	101.655698	94.9861845
37.14	69.14	44.00	0.61	34.67	0.48	27.51	100.00	100.277094	92.9858002
37.14	69.14	44.50	0.62	35.53	0.49	27.79	100.00	99.0075783	91.0772246
37.14	69.14	45.00	0.63	36.38	0.49	28.05	100.00	97.8367951	89.2503382
37.14	69.14	45.50	0.65	37.22	0.49	28.29	100.00	96.7557676	87.4963609
37.14	69.14	46.00	0.66	38.06	0.50	28.52	100.00	95.7566715	85.8076318
37.14	69.14	46.50	0.68	38.89	0.50	28.73	100.00	94.8326546	84.1774307
37.14	69.14	47.00	0.69	39.71	0.50	28.93	100.00	93.9776896	82.5998336
37.14	69.14	47.50	0.71	40.53	0.51	29.11	100.00	93.1864532	81.0695937
37.14	69.14	48.00	0.72	41.34	0.51	29.28	100.00	92.4542264	79.5820435
37.14	69.14	48.50	0.74	42.15	0.51	29.44	100.00	91.7768111	78.1330131
37.14	69.14	49.00	0.75	42.96	0.52	29.59	100.00	91.1504613	76.7187625
37.14	69.14	49.50	0.76	43.76	0.52	29.73	100.00	90.571824	75.335924
37.14	69.14	50.00	0.78	44.55	0.52	29.86	100.00	90.0378905	73.9814538

Como se aprecia en el Graf. I., la solución solicitada, máximo valor de la tensión en los cables de 100 Tn., será satisfecha para valores de la longitud AC menores de aproximadamente 44 cm.

