

# Ejemplos de Cálculos de Centroides

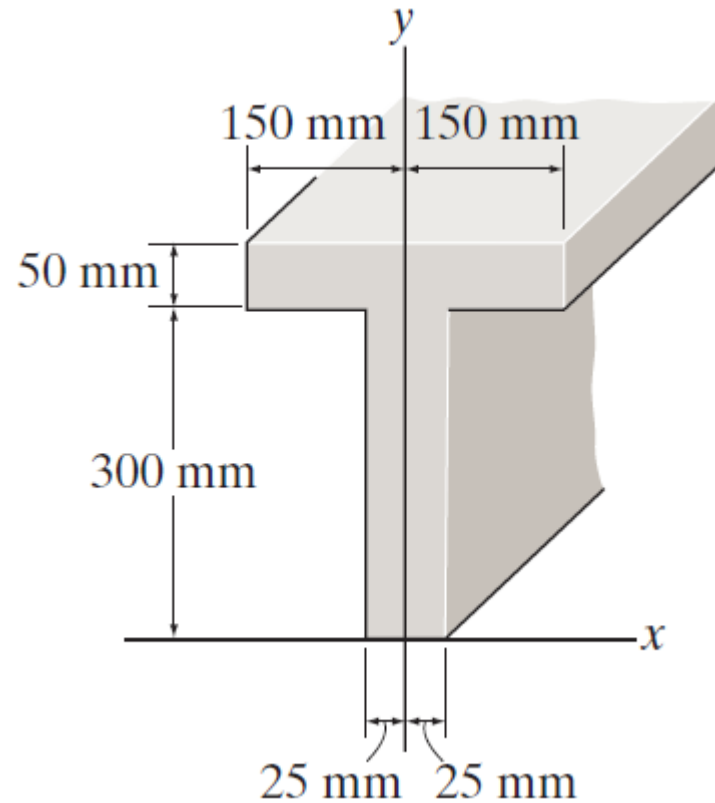
Estabilidad de Sistemas Estructurales

$$\bar{x} = \frac{\int_A \tilde{x} dA}{\int_A dA}$$

# Definiciones

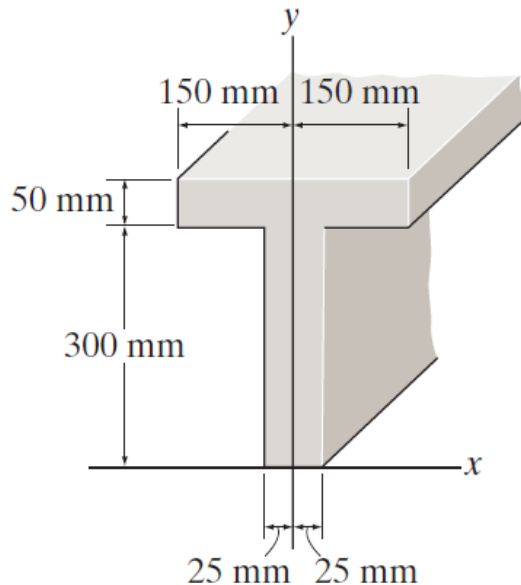
- El *centro de gravedad*  $G$ , representa un punto donde se puede considerar que se concentra el peso de un cuerpo.
- El *centro de masa* coincidirá con el centro de gravedad si la aceleración de la gravedad es constante.
- El *centroide* o baricentro es la ubicación del centro geométrico de un cuerpo. Se determina de una manera similar usando el equilibrio de momentos de elementos geométricos, tales como líneas, áreas o segmentos de volumen.
  - Para cuerpos que tengan formas continuas, los momentos se sumarán (integrarán) usando elementos diferenciales.
- El *centro de masa* coincidirá con el centroide si el material es homogéneo, es decir, si la densidad del material es la misma a lo largo de todo su volumen.

Ubique el centroide  $\bar{y}$  de la sección transversal de la viga



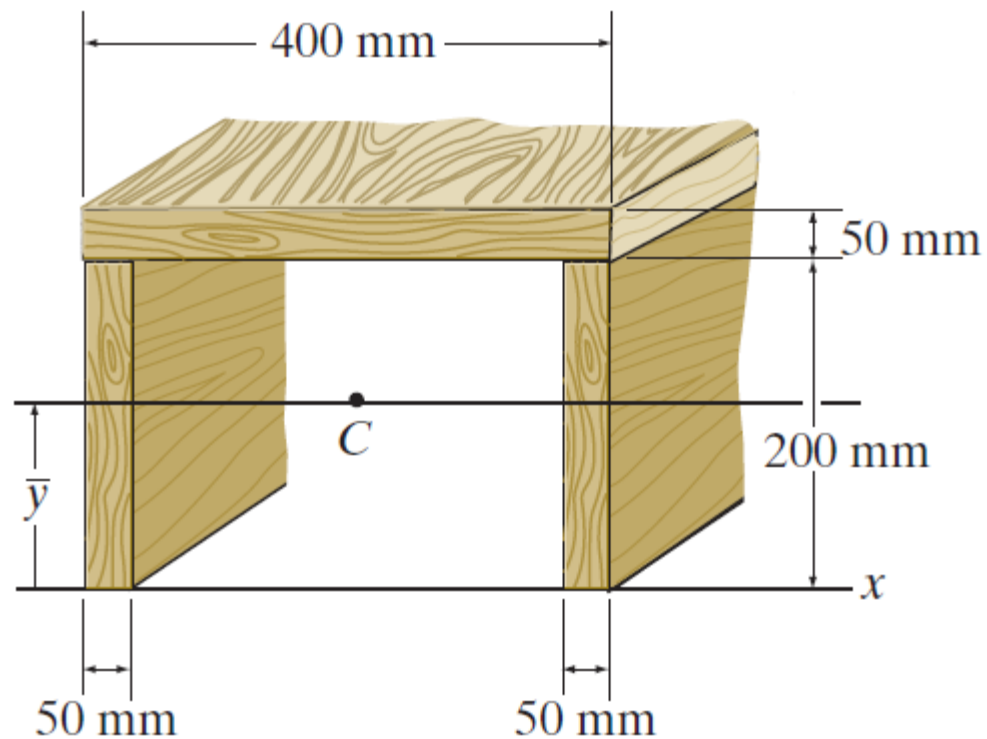
# Solución

Parte	Distancia desde el eje x ( $\bar{y}$ )	Área ( $A$ )	Momento ( $\tilde{y} \times A$ )
Patín	$300+50/2=325$	$300 \times 50=15,000$	4,875,000
Alma	$300/2=150$	$300 \times 50=15,000$	2,250,000
Sumatoria		30,000	7,125,000



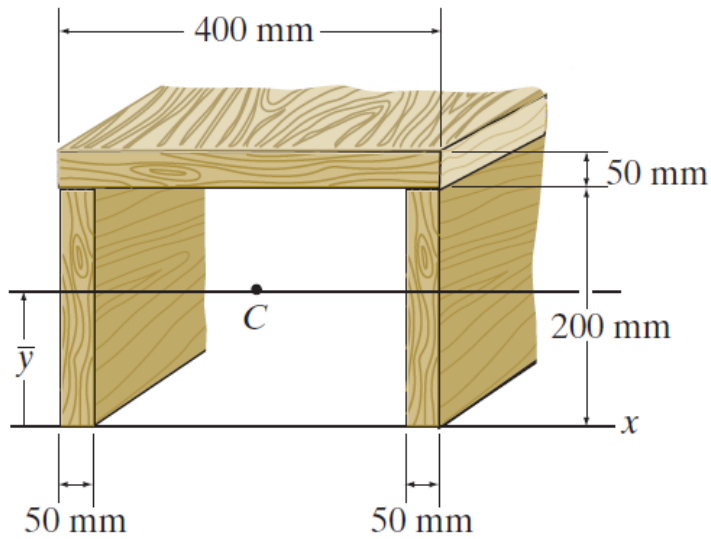
$$\bar{y} = \frac{\Sigma(\tilde{y} \times A)}{\Sigma A} = \frac{7,125,000}{30,000} = 237.5$$

Ubique el centroide  $\bar{y}$  de la sección transversal de la viga



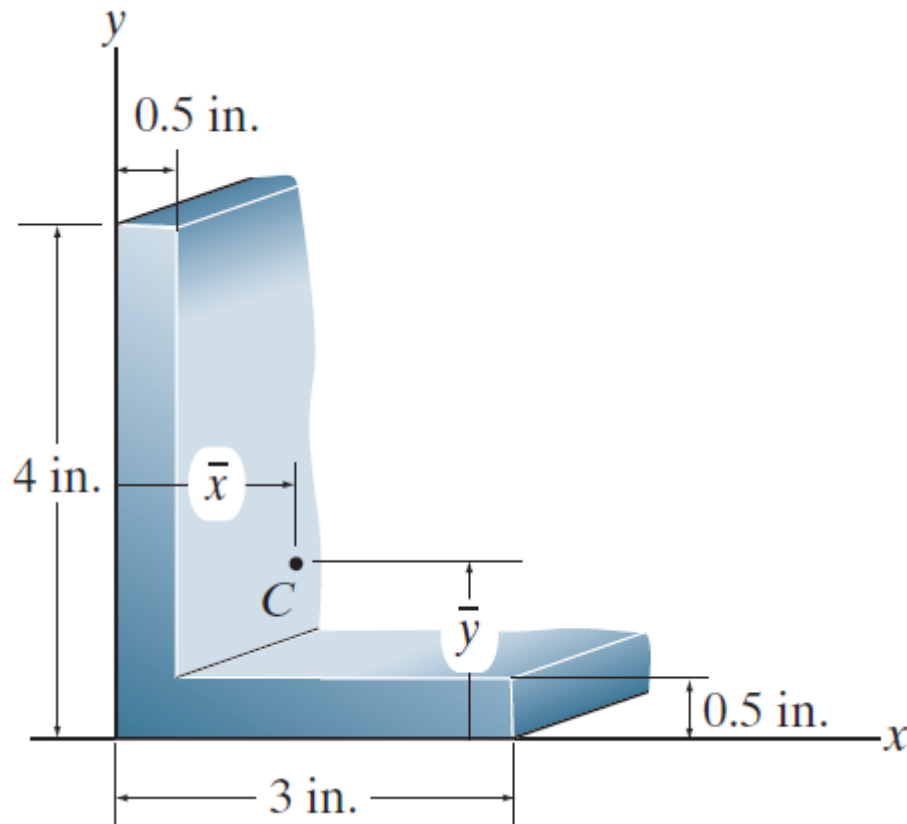
# Solución

Parte	Distancia desde el eje x ( $\bar{y}$ )	Área ( $A$ )	Momento ( $\bar{y} \times A$ )
Superior	$200+50/2=225$	$400*50=20,000$	4,500,000
Laterales	$200/2=100$	$2(50*200)=20,000$	2,000,000
	Sumatoria	40,000	6,500,000



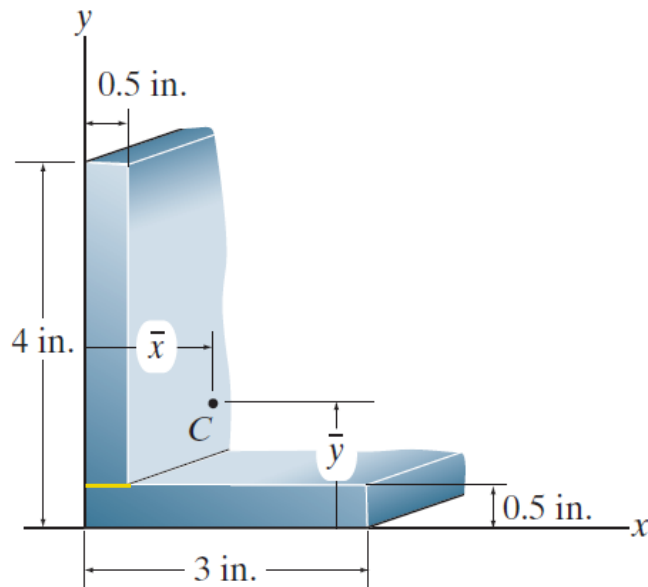
$$\bar{y} = \frac{\Sigma(\tilde{y} \times A)}{\Sigma A} = \frac{6,500,000}{40,000} = 162.5$$

Ubique el centroide  $(\bar{x}, \bar{y})$  de la sección transversal de área



# Solución

Parte	Distancia desde el eje x ( $\bar{y}$ )	Área ( $A$ )	Momento ( $\tilde{y} \times A$ )
Vertical	$0.5 + [(4 - 0.5) / 2] = 2.25$	$0.5 * (4 - 0.5) = 1.75$	3.9375
Horizontal	$0.5 / 2 = 0.25$	$3 * 0.5 = 1.5$	0.375
	Sumatoria	3.25	4.3125

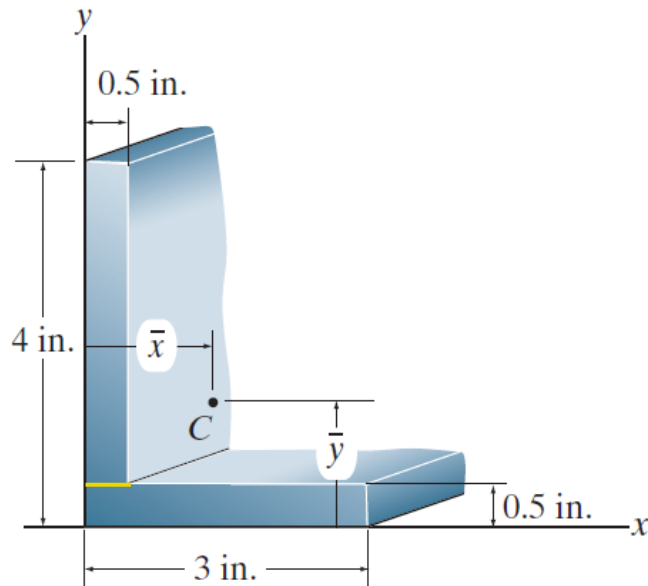


$$\bar{y} = \frac{\Sigma(\tilde{y} \times A)}{\Sigma A} = \frac{4.3125}{3.25} = 1.327$$



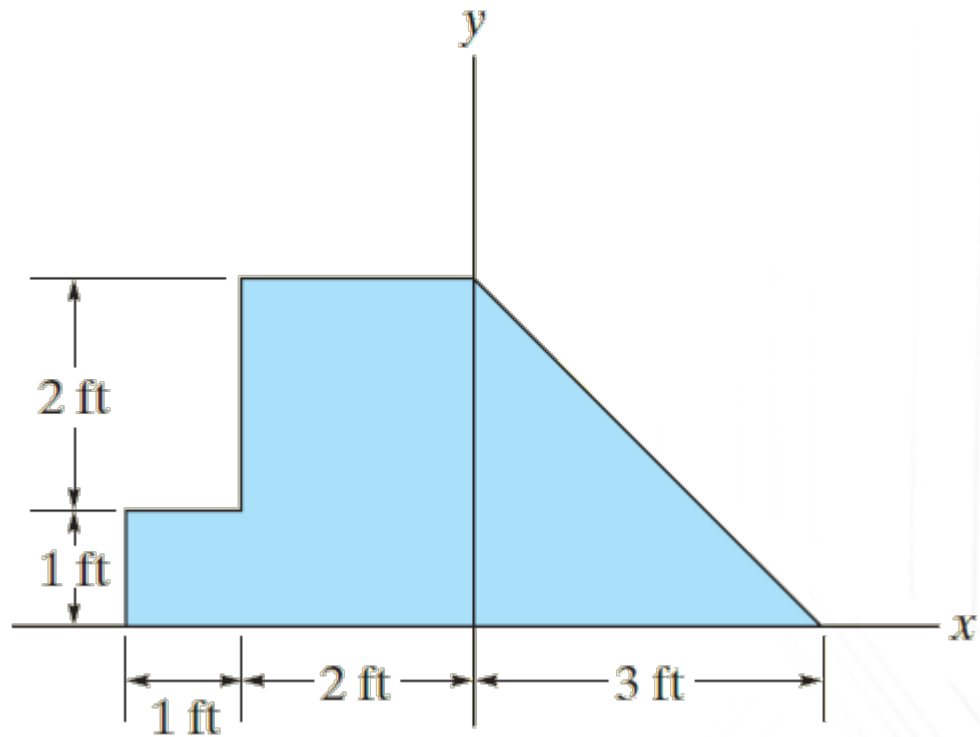
# Solución

Parte	Distancia desde el eje y ( $\bar{x}$ )	Área ( $A$ )	Momento ( $\bar{x} \times A$ )
Vertical	$0.5/2=0.25$	$0.5*(4-0.5)=1.75$	0.4375
Horizontal	$3/2=1.5$	$3*0.5=1.5$	2.25
	Sumatoria	3.25	2.6875

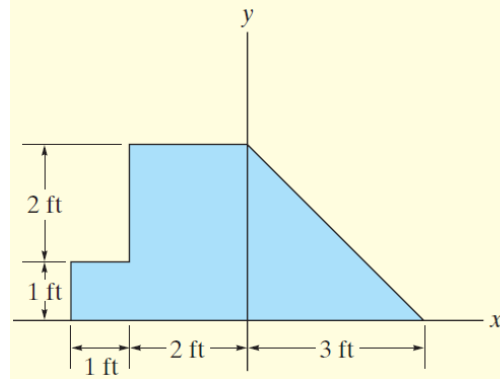


$$\bar{y} = \frac{\Sigma(\tilde{y} \times A)}{\Sigma A} = \frac{2.6875}{3.25} = 0.827$$

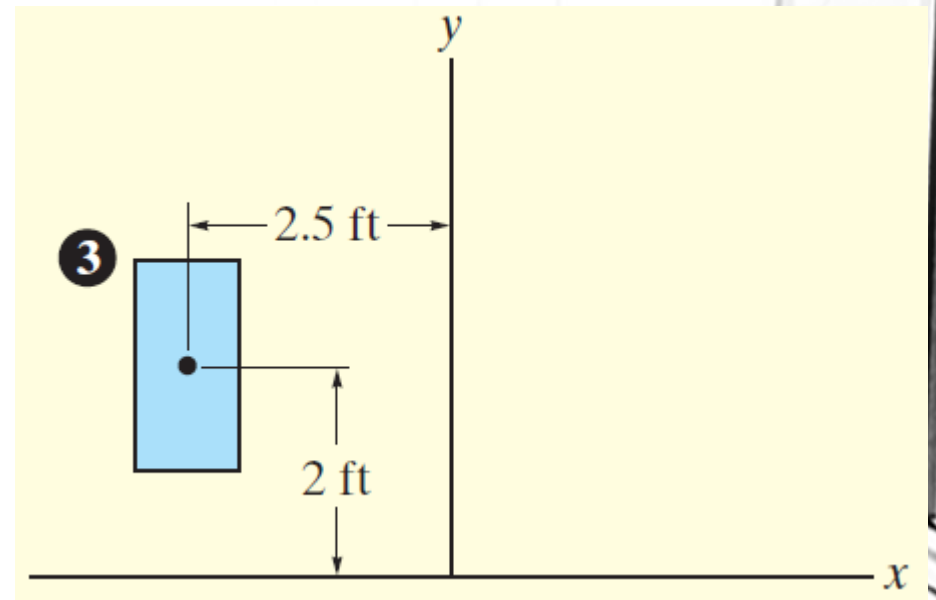
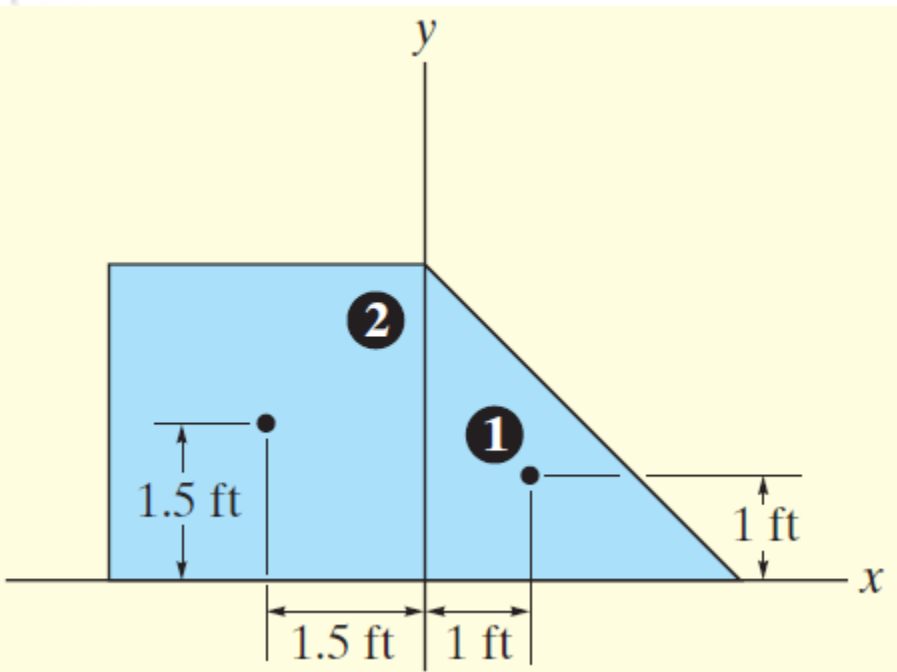
**Ubique el centroide del área de placa mostrada**



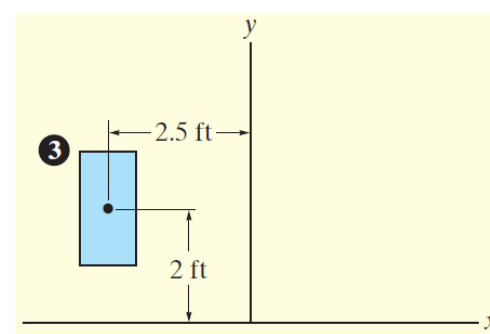
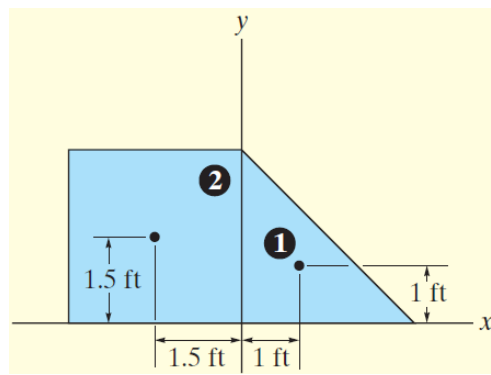
# Metodología



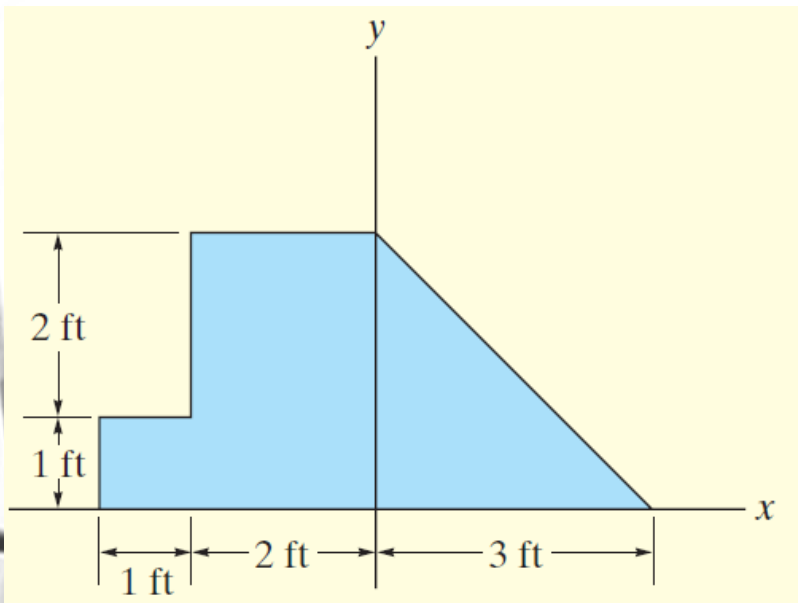
- Partes compuestas. La placa se dividirá en tres segmentos. El área del rectángulo pequeño (3) se considera “negativa” porque se debe restar del área mayor.
- Brazos de palanca. El centroide de cada segmento se localiza como se indica en las figuras. Observe que las coordenadas  $\tilde{x}$  de (2) y (3) son negativas.



# Tabla



Parte	Área	$\tilde{x}$	$\tilde{y}$	$\tilde{x}A$	$\tilde{y}A$
1	$(1/2)(3)(3)=4.5$	$(1/3)*(3)=1$	$(1/3)(3)=1$	4.5	4.5
2	$(3)(3)=9$	$-3/2=-1.5$	$3/2=1.5$	-13.5	13.5
3	$-(1)(2)=-2$	$-2-1/2=-2.5$	$1+2/2=2$	5	-4
SUM	11.5			-4	14



$$\bar{x} = \frac{\Sigma(\tilde{x}A)}{\Sigma A} = \frac{-4}{11.5} = -0.348$$

$$\bar{y} = \frac{\Sigma(\tilde{y}A)}{\Sigma A} = \frac{14}{11.5} = 1.217$$