$|\vec{w}| = \sqrt{(-4)^2 + (11)^2}$

$= \sqrt{137}$

$= 11.7$

$\text{Tan}\, A = \frac{11}{4}$

$\Rightarrow A = 70°$

Direction is W 70° N.

Q. 3. $\vec{p} = \sqrt{8}\cos 45°\vec{i} + \sqrt{8}\sin 45°\vec{j}$

$= 2\vec{i} + 2\vec{j}$

$\vec{q} = 4\cos 30°\vec{i} - 4\sin 30°\vec{j}$

$= 2\sqrt{3}\vec{i} - 2\vec{j}$

$\therefore \vec{p} + \vec{q} = (2 + 2\sqrt{3})\vec{i} + 0\vec{j}$

Q. 4. $\vec{r} = -10\cos 40°\vec{i} - 10\sin 40°\vec{j}$

$= -7.66\vec{i} - 6.428\vec{j}$

$\vec{s} = -10\cos 58°\vec{i} + 10\sin 58°\vec{j}$

$= -5.299\vec{i} + 8.48\vec{j}$

$\vec{t} = 11\cos 20°\vec{i} + 11\sin 20°\vec{j}$

$= 10.3367\vec{i} + 3.762\vec{j}$

$\therefore \vec{r} + \vec{s} + \vec{t} = -2.6\vec{i} + 5.8\vec{j}$

Q. 5. (i) $\vec{a} = 12\vec{i}$

$\vec{b} = -13\cos\alpha\vec{i} + 13\sin\alpha\vec{j}$

$= -12\vec{i} + 5\vec{j}$

(ii) $\therefore \vec{a} + \vec{b} = 12\vec{i} - 12\vec{i} + 5\vec{j}$

$= 5\vec{j}$, along the $\vec{j}$-axis

(iii) $|\vec{a} + \vec{b}| = 5$ units

Q. 6. (i) $\vec{x} = -25\cos A\vec{i} + 25\sin A\vec{j}$

$= -20\vec{i} + 15\vec{j}$

$y = 17\cos B\vec{i} - 17\sin B\vec{j}$

$= 8i - 15\vec{j}$

(ii) $\therefore \vec{x} + \vec{y} = -20\vec{i} + 15\vec{j} + 8\vec{i} - 15\vec{j}$

$= -12\vec{i}$, which has no $\vec{j}$-component

(iii) $|\vec{x} + \vec{y}| = 12$ units

Exercise 1E

Q. 1. $\vec{a} = 10\vec{i}$

$\vec{b} = -26\cos\alpha\vec{i} + 26\sin\alpha\vec{j}$

$\therefore \vec{a} + \vec{b} = (10 - 26\cos\alpha)\vec{i} + 26\sin\alpha\vec{j}$

No $\vec{i}$-component

$\Rightarrow 10 - 26\cos\alpha = 0$

$\Rightarrow \cos\alpha = \frac{5}{13}$

$\Rightarrow \sin\alpha = \frac{12}{13}$

$\therefore \vec{a} + \vec{b} = 0\vec{i} + 26\left(\frac{12}{13}\right)\vec{j}$

$= 24\vec{j}$

$\therefore |\vec{a} + \vec{b}| = 24$ units

Q. 2. $\vec{a} = \sqrt{32}\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)\vec{i} - \sqrt{32}\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)\vec{j}$

$= 4\vec{i} - 4\vec{j}$

$\vec{b} = -5\cos\alpha\vec{i} + 5\sin\alpha\vec{j}$

$\therefore \vec{a} + \vec{b} = (4 - 5\cos\alpha)\vec{i} + (-4 + 5\sin\alpha)\vec{j}$

No $\vec{i}$-component

$\Rightarrow 4 - 5\cos\alpha = 0$

$\Rightarrow \cos\alpha = \frac{4}{5}$

$\Rightarrow \sin\alpha = \frac{3}{5}$

$\therefore \vec{a} + \vec{b} = 0\vec{i} + \left(-4 + 5\left(\frac{3}{5}\right)\right)\vec{j}$

$= 0\vec{i} - \vec{j}$

Q. 3. Let $|\vec{b}| = x$

$\vec{a} = -4\vec{i}$

$\vec{b} = \frac{1}{2}x\vec{i} + \frac{\sqrt{3}}{2}x\vec{j}$

$\therefore \vec{a} + \vec{b} = (-4 + \frac{1}{2}x)\vec{i} + \frac{\sqrt{3}}{2}x\vec{j}$

No $\vec{i}$-component $\Rightarrow -4 + \frac{1}{2}x = 0$

$\Rightarrow x = 8$

i.e. $|\vec{b}| = 8$

$\therefore \vec{a} + \vec{b} = 0\vec{i} + 4\sqrt{3}\vec{j}$

$|\vec{a} + \vec{b}| = 4\sqrt{3}$ units