



۱- گزینه «۱» صحیح است.

$$p(M > r) = 0.05 \Rightarrow p\left(\frac{M - \bar{M}}{\delta_{\bar{M}}} > \frac{r - 10}{3}\right) = 0.05 \Rightarrow \frac{r - 10}{3} = Z_{0.05} \Rightarrow r = 3 \times Z_{0.05} + 10 = 3 \times 1.645 + 10 = 15$$

۲- گزینه «۱» صحیح است.

$$Q^* = \frac{\sqrt{2DA}}{h} = \sqrt{\frac{2 \times 1200 \times 16}{0.24}} = 400 \Rightarrow T = \frac{Q^*}{D} = \frac{400}{1200} = \frac{1}{3} \text{ سال} = 4 \text{ ماه}$$

$$m = \left[\frac{L_T}{T}\right] = \left[\frac{r}{3}\right] = 0 \Rightarrow r_h = DL_T - mQ^* = 1200 \times \frac{r}{12} = 300$$

۳- گزینه «۳» صحیح است.

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DA}{h}} = 400 \Rightarrow T = \frac{Q^*}{D} = \frac{1}{3} \text{ سال} = 4 \text{ ماه}$$

$$m = \left[\frac{L_T}{T}\right] = \left[\frac{9}{3}\right] = 3 \Rightarrow r_h = DL_T - mQ^* = 1200 \times \frac{9}{12} - 3 \times 400 \Rightarrow r_h = 900 - 1200 = -300$$

۴- گزینه «۴» صحیح است.

۵- گزینه «۲» صحیح است.

$$Q = \sqrt{\frac{2DA}{h}} = 567$$

$$\frac{2 \times 1800}{0.2} = 69 / 23 = 70$$

۶- گزینه «۱» صحیح است.

$$Q = \sqrt{\frac{2 \times 1200 \times 50}{12/5}} \times \sqrt{\frac{20 + 12/5}{20}} = 125$$

۷- گزینه «۱» صحیح است.

$$F(R^*) \geq \frac{V + \pi - c}{V + \pi + h}, \quad V = 2000, c = 1000, h = 500, \pi = 0$$

$$F(R^*) \geq \frac{2000 - 1000}{2000 + 500} = 0.33 \Rightarrow \sum_{M=0}^{R^*} P(M) \geq 0.33 \Rightarrow R^* = 2$$

۸- گزینه «۲» صحیح است.

$$r = d \times L_T + Z_\alpha \times \delta \times \sqrt{LT} \Rightarrow r = 100 \times 4 + 1.645 \times 10 \times \sqrt{4} = 433$$

۹- گزینه «۱» صحیح است.



$$SS = Z_{\alpha} \times \delta \times \sqrt{LT} \Rightarrow SS = 1/645 \times 400 \times \sqrt{\frac{3}{52}} = 158$$

$$SS \times h = SS \times I \times C = 158 \times 0/2 \times 100 = 3160$$

۱۰- گزینه «۳» صحیح است.

۱۱- گزینه «۳» صحیح است.

محصول	x_r	y_1	y_v	Z_r	x_r	x_f	Z_r	x_1	w_0	w_f
مصرف هفتگی	۳۰	۱۰	۲۵	۱	۱۰	۳	۲	۲	۵	۱
مجموع مصرف ماهیانه	۲۴۰	۱۰۰	۵۰	۲۰	۲۰	۱۲	۱۰	۶	۵	۳
مجموع درصدها	%۵۱	%۷۲۱	%۸۳۷	%۸۸	%۹۲	%۹۴۸	%۹۷	%۹۸	%۹۹	%۱۰۰
طبقه	A	A	B	B	B	C	C	C	C	C

۱۲- گزینه «۱» صحیح است.

۱۳- گزینه «۳» صحیح است.

$$A_1 = \frac{194 + 209 + 119}{3} = 174$$

۱۴- گزینه «۳» صحیح است.

$$A_r = \alpha x_1 + (1-\alpha)A_1 = 0/2 \times 107 + 0/8 \times 107 = 107, \quad A_z = \alpha x_r + (1-\alpha)A_z = 0/2 \times 115 + 0/8 \times 107 = 108/6$$

$$A_f = \alpha x_r + (1-\alpha)A_f = 0/2 \times 94 + 0/8 \times 108/6 = 105/68, \quad A_0 = \alpha x_f + (1-\alpha)A_f = 0/2 \times 89 + 0/8 \times 105/68 = 102/344$$

$$A_p = \alpha x_0 + (1-\alpha)A_0 = 0/2 \times 98 + 0/8 \times 102/344 = 101/475, \quad A_v = \alpha x_p + (1-\alpha)A_p = 0/2 \times 91 + 0/8 \times 101/475 = 99/38$$

$$A_\lambda = \alpha x_v + (1-\alpha)A_v = 0/2 \times 101 + 0/8 \times 99/38 = 99/7, \quad A_1 = \alpha x_\lambda + (1-\alpha)A_\lambda = 0/2 \times 112 + 0/8 \times 99/7 = 102/4$$

۱۵- گزینه «۴» صحیح است.

چون فاصله دوره‌ها یک واحد است می‌توان با تغییر مبدأ به راحتی مقدار ضریب زاویه و عرض از مبدأ را محاسبه کرد برای این کار به صورت زیر عمل می‌کنیم

$$\bar{t} = \frac{N+1}{2} = \frac{10+1}{2} = 5/5$$

مبدأ را به نقطه ۵/۵ انتقال می‌دهیم در این صورت دوره‌ها به صورت زیر تغییر می‌کنند

دوره قبلی	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
دوره جدید	-۴/۵	-۳/۵	-۲/۵	-۱/۵	۰/۵	۱/۵	۲/۵	۳/۵	۴/۵	۵/۵
x_t	۳	۴	۸	۱۰	۱۵	۱۸	۲۰	۲۲	۲۷	۲۸

$$b = \frac{12 \sum t_i' \times x_i}{N(N^2 - 1)} = \frac{12 \times (3 \times (-4/5) + 4 \times (-3/5) + \dots + 28 \times 4/5)}{10 \times (10^2 - 1)} \Rightarrow b = 2/964$$

۱۶- گزینه «۱» صحیح است.

$$D = 4 \times 12 = 48 \text{ در سال} \quad \text{و} \quad h = 4 \times 12 = 48 \text{ در سال}$$

$$Q = \sqrt{\frac{rDA}{h}} \times \sqrt{\frac{\hat{\pi} + h}{\hat{\pi}}} = 9/7$$

۱۷- گزینه «۴» صحیح است.

۱۸- گزینه «۲» صحیح است.

۱۹- گزینه «۳» صحیح است.

در روش FIFO از قیمت آخر دوره استفاده می‌شود

$$\text{ارزش موجودی} = 200 \times 80 + 50 \times 70 = 19500$$

۲۰- گزینه «۲» صحیح است

در روش LiFo ارزش موجودی آخر دوره بر اساس قیمت‌های اول دوره مشخص می‌شود

$$\text{ارزش موجودی} = 100 \times 50 + 150 \times 70 = 15500$$



۱- گزینه «۲» صحیح است.

$$A_p = \frac{X_D + X_f + X_r}{r} = \frac{72 + 70 + 62}{r} = 68$$

۲- گزینه «۱» صحیح است.

$$P(D > r) \leq 0.05 \Rightarrow \frac{r - \mu}{\delta} > Z_{1-0.05} \Rightarrow r - \mu > 1.645 \times 14 \geq 23/r \Rightarrow SS \geq 23/r$$

۳- گزینه «۳» صحیح است.

$$D = 1000, A = 20, c = 100, I = 0.25 \Rightarrow Q = \sqrt{\frac{2DA}{IC}} = \sqrt{\frac{2 \times 1000 \times 20}{0.25 \times 100}} = 40$$

۴- گزینه «۴» صحیح است.

$$r_h = DL_T - mQ^* \Rightarrow Q^* = \sqrt{\frac{2DA}{IC}} = \sqrt{\frac{2 \times 2000 \times 10}{0.125 \times 200}} = 40$$

$$\text{سال } T^* = \frac{Q^*}{D} = \frac{40}{2000} = 0.02 \Rightarrow T^* = 0.02 \times 250 = 5 \text{ روز}$$

$$m = \left[\frac{LT}{T} \right] = 0 \Rightarrow r_h = D \times L_T - mQ^* = 2000 \times \frac{2}{250} = 16$$

۵- گزینه «۱» صحیح است.

۶- گزینه «۱» صحیح است.

$$n = 10, \bar{x} = 4/28, \delta = 0.06$$

$$\bar{x} - z_{\alpha} \times \frac{\delta}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{x} + z_{\alpha} \times \frac{\delta}{\sqrt{n}} \Rightarrow 4/28 - 1.65 \times \frac{0.06}{\sqrt{10}} < \mu < 4/28 + 1.65 \times \frac{0.06}{\sqrt{10}}$$

$$4/238 < \mu < 4/42$$

۷- گزینه «۲» صحیح است

$$\beta_1 = \frac{S_{xy}}{S_{xx}}, \quad S_{xy} = \sum \sum x_i y_i - \frac{1}{n} \sum x_i \sum y_i \Rightarrow S_{xy} = 16715 - \frac{1}{4} \times 154 \times 235 = -32/5$$

$$\Rightarrow S_{xx} = \sum x_i^2 - \frac{1}{n} (\sum x_i)^2 = 5932 - \frac{1}{4} \times (154)^2 \Rightarrow S_{xx} = 5 \Rightarrow \beta_1 = \frac{S_{xy}}{S_{xx}} = \frac{-32/5}{5} = -6/5$$

۸- گزینه «۳» صحیح است.

$$A = 100, D = 1000, \pi = 10, h = 2, d \sim u(0, 100)$$

$$Q = \sqrt{\frac{2DA}{h}} = \sqrt{\frac{2 \times 1000 \times 100}{2}} = 316/23 \Rightarrow \text{تعداد سفارش} = \frac{D}{Q} = \frac{1000}{316/23} = 3/16 \sim 3$$

۹- گزینه «۲» صحیح است.

$$\text{هزینه سفارش دهی سالانه} = \frac{DA}{Q} = \frac{1000 \times 100}{316/23} = 320$$

۱۰- گزینه «» صحیح است.

$$\text{هزینه کمبود سالانه} = \frac{D}{Q} \times E(\mu > r) \times \pi$$

باید ابتدا مقدار r را محاسبه کنیم که برای این منظور از رابطه زیر استفاده می‌کنیم

$$P(M > r) = P(S) = \frac{hQ}{\pi D} \Rightarrow P(M > r) = \frac{2 \times 316/23}{10 \times 1000} = 0.063 \Rightarrow \int_r^{100} \frac{1}{100} dM = 0.063 \Rightarrow \frac{100 - r}{100} = 0.063 \Rightarrow r = 93/7$$

$$E(M > r) = \int_r^{100} (M - r) f(M) dM \Rightarrow E(M > r) = \int_{93/7}^{100} (M - 93/7) \times \frac{1}{100} dM \Rightarrow E(M > r) = 19/845$$

$$\Rightarrow \text{هزینه کمبود سالانه} = 627/10$$

۱۱- گزینه «۲» صحیح است.
مقدار آن در سوال قبل محاسبه شده است.

۱۲- گزینه «۳» صحیح است.

در این مسئله چون محدودیت ظرفیت و تولید نداریم می‌توانیم از روش واکنر و ویتین اصلاحی استفاده کرد چون موجودی اول دوره ۱۵ واحد می‌باشد پس تقاضای دوره اول به ۶۱ کاهش می‌یابد پس داریم

دوره جاری	۱	۲	۳	۴
۱	۲۲۰	۲۹۸	۶۵۸	۹۹۳
۲	—	۳۸۶	۶۵۶	۹۲۴
۳	—	—	۶۶۳	۸۶۴
۴	—	—	—	۸۶۰

روش سفارش دهی بهینه به صورت زیر است:

$$Q_1^* = 61$$

$$Q_2^* = 116, Q_3^* = 67$$

$$k^* = 860$$

۱۳- گزینه «۲» صحیح است.

$$A_t = \alpha x_t + (1-\alpha)A_{t-1} \Rightarrow A_1 = 0/1x_1 + 0/9 \times 0/1 \times 46 = 47$$

$$A_2 = 0/1x_2 + 0/9A_1 = 0/1 \times 54 + 0/9 \times 47 \Rightarrow A_2 = 47/7$$

$$A_3 = 0/1x_3 + 0/9A_2 = 0/1 \times 23 + 0/9 \times 47/7 \Rightarrow A_3 = 47/23$$

$$A_0 = 0/1 \times x_0 + 0/9 \times A_3 = 48/21$$

$$A_4 = A_0 = 48/21$$

۱۴- گزینه «۱» صحیح است

$$\sum f_i y_i \leq 20 \Rightarrow 1 \times y_1 + 1 \times y_2 + 1 \times y_3 \leq 20$$

روش حل:

ابتدا بدون در نظر گرفتن محدودیت مقادیر y_i ها را محاسبه می‌کنیم و در محدودیت قرار می‌دهیم اگر صدق کرد جواب بدست آمده بهینه است در غیر این صورت از ضریب لاگرانژ استفاده می‌کنیم.

$$y_1 = \sqrt{\frac{2D_1A_1}{h_1}} = 11/54, \quad y_2 = \sqrt{\frac{2D_2A_2}{n_2}} = 20, \quad y_3 = \sqrt{\frac{2D_3A_3}{h_3}} = 24/49$$

در محدودیت صدق نمی‌کند پس باید ضریب لاگرانژ را محاسبه کنیم.

$$\sum f_i x \sqrt{\frac{2D_i A_i}{h_i + \theta f_i}} = 20 \Rightarrow \sqrt{\frac{2 \times 2 \times 10}{0/3 + \theta}} + \sqrt{\frac{2 \times 4 \times 5}{0/1 + \theta}} + \sqrt{\frac{2 \times 4 \times 15}{0/2 + \theta}} = 20 \Rightarrow \theta^* = 0/3$$

$$\Rightarrow y_1^* = \sqrt{\frac{2 \times 2 \times 10}{0/3 + \theta}} = \sqrt{\frac{2 \times 2 \times 10}{0/3 + 2 \times 0/3}} = 6/7, \quad y_2^* = \sqrt{\frac{2 \times 4 \times 5}{0/1 + \theta}} = 7/6, \quad y_3^* = \sqrt{\frac{2 \times 4 \times 15}{0/2 + \theta}} = 10/6$$

۱۵- گزینه «۳» صحیح است.

$$\sum f_i y_i = 1 \times y_1 + 1 \times y_2 + 1 \times y_3 = 11/54 + 20 + 24/49 = 56/03$$