



ج (۱)

الف و ب)

$$\text{روش متحرک ساده} = F_t = \frac{\sum_{i=t-n}^{t-1} D_i}{n}, \quad n = 5, \quad E_t = D_t - F_t$$

$$F_6 = \frac{26 + 28 + 30 + 27 + 25}{5} = 27.2, \quad E_6 = 32 - 27.2 = 4.8$$

$$F_7 = \frac{26 + 28 + 30 + 27 + 32}{5} = 28.6, \quad E_7 = 27 - 28.6 = -1.6$$

$$F_8 = \frac{26 + 28 + 30 + 27 + 32}{5} = 28.6, \quad E_8 = 35 - 28.6 = 6.4$$

$$F_9 = \frac{35 + 27 + 32 + 26 + 28}{5} = 29.6, \quad E_9 = 33 - 29.6 = 3.4$$

$$F_{10} = \frac{33 + 35 + 27 + 32 + 26}{5} = 30.6, \quad E_{10} = 29 - 30.6 = -1.6$$

$$P = 5, \quad MAD = \frac{\sum_{t=6}^{10} |E_t|}{P} = \frac{|E_6| + |E_7| + |E_8| + |E_9| + |E_{10}|}{5} = 3.56$$

	مقدار پیش بینی شده	مقدار واقعی	دوره
MAD = 3.56	---	25	1
	---	27	2
	---	30	3
	---	28	4
	---	26	5
	27.2	32	6
	28.6	27	7
	28.6	35	8
	29.6	33	9
	30.6	29	10



ج ۲

الف

$$\text{برای } N = 3, \quad E_t = D_t - F_t, \quad F_t = \frac{\sum_{i=t-n}^{t-1} D_i}{n}$$

$$F_4 = \frac{570 + 490 + 480}{3} = 513.3, \quad E_4 = 475 - 513.3 = -38.3$$

$$F_5 = \frac{475 + 570 + 490}{3} = 511.66, \quad E_5 = 565 - 511.66 = 53.34$$

$$F_6 = 536.66, \quad E_6 = -46.66$$

$$F_7 = 508.33, \quad E_7 = 41.67$$

$$F_8 = 535, \quad E_8 = 20$$

$$F_9 = 531.66, \quad E_9 = -41.66$$

$$F_{10} = 531.66, \quad E_{10} = -31.66$$

بقیه در جدول

ب

$$\text{برای } N = 4$$

$$F_5 = \frac{475 + 570 + 490 + 480}{4} = 503.75, \quad E_5 = 565 - 503.75 = 61.25$$

بقیه در جدول

ج

$$N = 3 \rightarrow MAD = \frac{\sum_{t=4}^{14} |E_t|}{P} = \frac{361.63}{11} = 32.87$$

$$N = 4 \rightarrow MAD = \frac{\sum_{t=5}^{14} |E_t|}{P} = \frac{325}{10} = 32.5$$

در حالت N=4 این روش دارای خطای کمتری می باشد

$$N = 3 \rightarrow MSE = \frac{\sum E_t^2}{P} = \frac{13799.65}{11} = 1254.51$$

$$N = 4 \rightarrow MSE = \frac{12856.25}{10} = 1285.62$$

در روش MSE، حالت N=3، خطای کمتری دارد

$$N = 3 \rightarrow MAPE = \frac{\sum_{t=4}^{14} (|E_t| \div D_t)}{P} \times 100 = \frac{0.697}{11} \times 100 = 6.33\%$$

$$N = 4 \rightarrow MAPE = \frac{\sum_{t=5}^{14} (|E_t| \div D_t)}{P} \times 100 = \frac{0.62}{10} \times 100 = 6.2\%$$

در این روش (MAPE) حالت N=4 دارای خطای کمتری است

N=4	N=3	E_t N=4	مقدار پیش بینی N=4	E_t N=3	مقدار پیش بینی N=3	مقدار واقعی	دوره
$MAD = 32.5$ $MSE = 1285.62$ $MAPE = 6.2\%$	$MAD = 32.87$ $MSE = 1254.51$ $MAPE = 6.33\%$	---	---	---	---	480	1
		---	---	---	---	490	2
		---	---	---	---	570	3
		---	---	-38.3	513.3	475	4
		61.25	503.75	53.34	511.66	565	5
		-35	525	-46.66	536.66	490	6
		25	525	41.67	508.33	550	7
		35	520	20	535	555	8
		-50	540	-41.66	531.66	490	9
		-21.25	521.25	-31.66	531.66	500	10
		16.25	523.75	25	515	540	11
		-41.25	521.25	-30	510	480	12
		7.5	502.5	3.34	506.66	510	13
		32.5	507.5	30	510	540	14
		325	361.63				$\sum |E_t|$

$$\text{نمونه} = F_4 = \frac{(0.5 \times 570) + (0.3 \times 490) + (0.2 \times 480)}{0.5 + 0.2 + 0.3} = \frac{528}{1} = 528$$

www.iepnu.ir

$$E_t = D_t - F_t$$

دوره	مقدار واقعی	پیش بینی در حالت الف	در حالت الف	پیش بینی در حالت ب	در حالت ب	در حالت ب
۱	480	---	---	---	---	---
۲	490	---	---	---	---	---
۳	570	---	---	---	---	---
۴	475	528	-53	0.111	---	---
۵	565	506.5	58.5	0.103	501.5	63.5
۶	490	539	-49	0.1	535.75	-45.75
۷	550	509.5	40.5	0.073	514.5	35.5
۸	555	535	20	0.036	529.75	25.25
۹	490	540.5	-50.5	0.103	545	-55
۱۰	500	511.5	-11.5	0.023	515.25	-15.25
۱۱	540	508	32	0.059	510.75	29.25
۱۲	480	518	-38	0.079	524	-44
۱۳	510	502	8	0.015	499	11
۱۴	540	507	33	0.061	506	34
۱۵			394	0.763		358.5

(ج)

$$\text{الف: } MAD = \frac{\sum |E_t|}{P} = \frac{394}{11} = 35.81$$

$$\text{ب: } MAD = \frac{358.5}{10} = 35.85$$

(د)

$$\text{الف: } MSE = \frac{\sum E_t^2}{P} = \frac{16976}{11} = 1543.27$$



$$\text{ب: } MSE = \frac{\sum E_t^2}{P} = \frac{15349.25}{10} = 1534.92$$

(هـ)

$$\text{الف: } MAPE = \frac{\sum_{t=4}^{14} (|E_t| \div D_t)}{P} \times 100 = \frac{0.763}{11} \times 100 = 6.93\%$$

$$\text{ب: } MAPE = \frac{\sum_{t=5}^{14} (|E_t| \div D_t)}{P} \times 100 = \frac{0.668}{10} \times 100 = 6.68\%$$



ج ۴)

الف)

$$N = 7, \quad a = ? \quad , \quad b = ? \quad , \quad Y = a + bX$$

$$b = \frac{n \sum xy - (\sum x) \cdot (\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$= \frac{7 \times [(45 \times 21) + (46 \times 24) + \dots + (35 \times 17)] - (45 + 46 + \dots + 35)(21 + 24 + \dots + 17)}{7 \times (45^2 + 46^2 + \dots + 35^2) - (45 + 46 + \dots + 35)^2}$$

$$= \frac{1720}{2974} \rightarrow b = 0.5783$$

$$a = \frac{\sum y - b \sum x}{n} = \frac{(21 + 24 + \dots + 17) - 0.5783(45 + 46 + \dots + 35)}{7} = -3.350$$

$$\rightarrow Y = -3.35 + 0.5783X$$

ب)

	$X_i \cdot Y_i$	Y_i^2	X_i^2	Y_i	X_i	سال
$\bar{X} = 19.28$	945	441	2025	21	45	1
$\bar{Y} = 39.14$	1104	576	2116	24	46	2
	800	400	1600	20	40	3
$n \cdot \bar{Y}^2 = 2603.75$	1300	676	2500	26	50	4
	336	144	784	12	28	5
$n \cdot \bar{X}^2 = 10725.14$	450	225	900	15	30	6
	594	289	1225	17	35	7
$n \cdot \bar{X} \cdot \bar{Y} = 5282.3344$	5530	2751	11150	135	274	\sum

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n X_i \cdot Y_i - n \cdot \bar{X} \cdot \bar{Y}}{\sqrt{(\sum_{i=1}^n X_i^2 - n \cdot \bar{X}^2)(\sum_{i=1}^n Y_i^2 - n \cdot \bar{Y}^2)}}$$

$$= \frac{5530 - 5282.3344}{\sqrt{(11150 - 10723.75) \times (2751 - 2603.75)}} = \frac{247.665}{250.582}$$

$$r^2 = 0.9768 \text{ :ضریب تعیین کننده انحراف}$$



چون ضریب همبستگی در این سوال بسیار نزدیک به عدد ۱ است ، نشان میدهد که دو متغیر میزان بارندگی و مقدار برداشت میوه وابستگی کاملی به یکدیگر دارند .

(د)

$$Y = -3.350 + (0.5783 \times 52) = 26.72$$

(ج ۵)

(الف)

	$X_i \cdot Y_i$	Y_i^2	X_i^2	Y_i	X_i	شهر
	20000	4000000	100	2000	10	1
	19800	3240000	121	1800	11	2
	20300	2102500	196	1450	14	3
	19800	4840000	81	2200	9	4
	19200	1440000	256	1200	16	5
	20570	1464100	289	1210	17	6
	119670	17086600	1043	9860	77	Σ

$$\bar{X} = 12.83$$

$$\bar{Y} = 1643.33$$

$$N = 6 , \quad a = ? , \quad b = ? , \quad Y = a + bX$$

$$b = \frac{n \sum xy - (\sum x) \cdot (\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$= \frac{6 \times 119670 - (77 \times 9860)}{6 \times 1043 - (77)^2} = -\frac{41200}{329} = -125.22$$

Www.iepnu.ir

$$a = \frac{\sum y - b \sum x}{n} = \frac{9860 - (-125.22)(77)}{6} = 3250.32$$

$$\rightarrow Y = 3250.32 - 125.22X$$

(ب)

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n X_i \cdot Y_i - n \cdot \bar{X} \cdot \bar{Y}}{\sqrt{(\sum_{i=1}^n X_i^2 - n \cdot \bar{X}^2)(\sum_{i=1}^n Y_i^2 - n \cdot \bar{Y}^2)}}$$

$$= \frac{119670 - (6 \times 12.83 \times 1643.33)}{\sqrt{(1043 - 6 \times (12.83)^2) \times (17086600 - 6 \times (1643.33)^2)}} = \frac{-6833.54}{6992.36} = -0.977$$

$$r^2 = 0.9545 \text{ : ضریب تعیین کننده انحراف}$$

(ج)

علامت ضریب همبستگی منفی است و این عدد بسیار به عدد یک نزدیک است در نتیجه دو عامل قیمت و حجم فروش تقریباً به یکدیگر وابستگی کامل دارند ولی جهت تغییرات آنها بالعکس یکدیگر می باشد.

(د)

$$Y = 3250.32 - (125.22 \times 13.5) = 1559.85$$

ج ۶)

الف و ب)



دوره	مقدار واقعی	مقدار پیش بینی شده با N=3		(ب)
1	25	---	---	$MAD = \frac{\sum |E_t|}{P} = 6.64$ $MSE = \frac{\sum |E_t^2|}{P} = 43.05$ $MAPE = \frac{\sum (|E_t| \div D_t)}{P} \times 100$ $= \frac{0.808}{5} \times 100 = 16.16$
2	30	---	---	
3	29	---	---	
4	36	$(25 + 30 + 29) \div 3 = 28$	36-28=8	
5	40	$(30 + 29 + 36) \div 3 = 31.6$	0.21	
6	43	$(29 + 36 + 40) \div 3 = 35$	0.186	
7	42	$(36 + 40 + 43) \div 3 = 39.6$	0.057	
8	48	$(40 + 43 + 42) \div 3 = 41.6$	0.133	
\sum			0.808	25.2

(ج)

$$L = \frac{3 + 1}{2} = 2$$

تاخیر روندی

دوره	مقدار واقعی	پیش بینی خام	روند	مقدار تصحیح روندی	پیش بینی با تصحیح روندی	E_t	$\frac{E_t}{D_t}$
1	25	---	---	---	---	---	---
2	30	---	---	---	---	---	---
3	29	---	---	---	---	---	---
4	36	28	---	---	---	---	---
5	40	31.6	$31.6 - 28 = +3.6$	$2 \times 3.6 = 7.2$	$7.2 + 31.6 = 38.8$	1.2	0.03
6	43	35	+3.4	6.8	41.8	1.2	0.027
7	42	39.6	+4.6	9.2	48.8	-6.8	0.161
8	48	41.6	+2	4	45.6	2.4	0.05
\sum						11.6	0.268

(د)

$$MAD = \frac{\sum |E_t|}{P} = \frac{11.6}{4} = 2.9$$

$$MSE = \frac{\sum |E_t^2|}{P} = \frac{54.88}{4} = 13.72$$

$$MAPE = \frac{\sum(|E_t| \div D_t)}{P} \times 100$$

$$= \frac{0.268}{4} \times 100 = 6.7$$

(ه)

بله با اعمال تصحیحات روندی میزان خطای محاسبات بسیار کاهش یافته است.

ج ۷)

دوره	مقدار واقعی	مقدار پیش بینی شده	E_t	$\frac{E_t}{D_t}$	$MAD = \frac{\sum|E_t|}{P} = \frac{28.6}{5} = 5.72$ $MSE = \frac{\sum|E_t^2|}{P} = \frac{189.4}{5} = 37.88$ $MAPE = \frac{\sum(|E_t| \div D_t)}{P} \times 100$ $= \frac{0.6977}{5} \times 100 = 13.95$
1	25	---	---	---	
2	30	---	---	---	
3	29	---	---	---	
4	36	$\frac{29 \times 0.5 + 30 \times 0.3 + 25 \times 0.5 + 0.3 + 0.2}{0.5 + 0.3 + 0.2} = 28.5$	$36 - 28.5 = 7.5$	0.208	
5	40	32.7	7.3	0.182	
6	43	36.6	6.4	0.148	
7	42	40.7	1.3	0.030	
8	48	41.9	6.1	0.127	
\sum			28.6	0.6977	



ج ۸)

(الف)

فصول	مقدار واقعی	مقدار پیش بینی شده	میانگین سالیانه	نسبت مقادیر به میانگین سالیانه	میانگین نسبت های فصول در ۴ سال
۱۳۷۹			۳۸۵		میانگین نسبت های بهار
ب	۳۸۰	.....	۹۸.۷۰		$\frac{98.7 + 98.4 + 96.7 + 95.2}{4}$
ت	۵۰۰	.....	۱۲۹.۸		
پ	۳۷۰	۴۴۰	۹۶.۱		$= 97.25$
ز	۲۹۰	۴۳۵	۷۵.۳		
۱۳۸۰			۴۰۱.۲۵		میانگین نسبت های تابستان
ب	۳۹۵	۳۳۰	۹۸.۴		$\frac{129.8 + 129.6 + 127.8 + 125.8}{4}$
ت	۵۲۰	۳۴۲.۵	۱۲۹.۶		
پ	۳۸۰	۴۵۷.۵	۹۴.۷		$= 128.25$
ز	۳۱۰	۴۵۰	۷۷.۳		
۱۳۸۱			۴۱۸.۷۵		میانگین نسبت های پاییز
ب	۴۰۵	۳۴۵	۹۶.۷		$\frac{98.7 + 98.4 + 96.7 + 95.2}{4}$
ت	۵۳۵	۳۵۷.۵	۱۲۷.۸		
پ	۴۰۰	۴۷۰	۹۵.۵		$= 95.95$
ز	۳۳۵	۴۶۷.۵	۸۰		
۱۳۸۲			۴۴۱.۲۵		میانگین نسبت های زمستان
ب	۴۲۰	۳۶۷.۵	۹۵.۲		$\frac{98.7 + 98.4 + 96.7 + 95.2}{4}$
ت	۵۵۵	۳۷۷.۵	۱۲۵.۸		
پ	۴۳۰	۴۸۷.۵	۹۷.۵		$= 78.55$
ز	۳۶۰	۴۹۲.۵	۸۱.۶		
۱۳۸۳					
ب	۴۲۵	۳۹۵			
ت	۵۸۰	۳۹۲.۵			
پ	۴۴۰	۳۹۳.۷			
ز	.....	۳۹۵.۲			

$$F_{\text{بهار 83}} = 395 \times \frac{97.25}{100} = 384.138$$

Www.iepnu.ir

پیش بینی تابستان ۸۳ با تصحیحات فصلی

$$F_{\text{تابستان 83}} = 392.5 \times \frac{128.25}{100} = 503.38$$

ج) پیش بینی پاییز ۸۳ با تصحیحات فصلی

$$F_{\text{پاییز 83}} = 393.75 \times \frac{95.95}{100} = 377.80$$

د) پیش بینی زمستان ۸۳ با تصحیحات فصلی

$$F_{\text{زمستان 83}} = 395 \times \frac{78.55}{100} = 310.47$$



ج ۹)

الف) پیش بینی به روش معدل متحرک ساده با $n=3$

مقدار پیش بینی	مقدار واقعی	فصول	مقدار پیش بینی	مقدار واقعی	فصول
		۱۳۸۱			۱۳۷۹
۴۰۳.۳۳	۴۰۵	ب	.....	۳۸۰	ب
۳۶۵	۵۳۵	ت	.....	۵۰۰	ت
۴۱۶.۶۶	۴۰۰	پ	.....	۳۷۰	پ
۴۴۶.۶۶	۳۳۵	ز	۴۱۶	۲۹۰	ز
		۱۳۸۲			۱۳۸۰
۴۲۳.۳۳	۴۲۰	ب	۳۸۶	۳۹۵	ب
۳۸۵	۵۵۵	ت	۳۵۱.۶۶	۵۲۰	ت
۴۳۶.۶۶	۴۳۰	پ	۴۰۱.۶۶	۳۸۰	پ
۴۶۸.۳۳	۳۶۰	ز	۴۳۱.۶۶	۳۱۰	ز

			۴۴۸.۳	۱۳۸۳ ب
--	--	--	-------	-------	-----------

Www.iepnu.ir

برای محاسبه و پیش بینی هر دوره کافی است مقادیر ۳ دوره قبل را با هم جمع کنیم

به عنوان مثال:

$$F_{\text{زمستان 80}} = \frac{395 + 520 + 380}{3} = 431.66$$

(ب)

محاسبه خطا در روش معدل متحرک ساده با $n=3$

$$\sum |E_t| = 1034.97 \quad \sum (|E_t| \div D_t) = 2.5574$$

$$MSE = \frac{\sum E_t^2}{P} = \frac{141904.8}{13} = 10915.7$$

$$MAD = \frac{\sum |E_t|}{P} = \frac{1034.97}{13} = 79.61$$

$$MAPE = \frac{\sum (|E_t| \div D_t)}{P} \times 100 = \frac{2.5574}{13} \times 100 = 19.67\%$$



(ج)

پیش بینی به روش معدل متحرک ساده با تصحیحات روندی ($n=3, L=2$)

فصول	مقدار واقعی	مقدار پیش بینی شده	روند	مقدار تصحیح روندی	پیش بینی با تصحیح روندی
۱۳۷۹					
ب	۳۸۰	.....	.....	.....	.....
ت	۵۰۰	.....	.....	.....	.....
پ	۳۷۰	.....	.....	.....	.....

.....	.....	.....	۴۱۶	۲۹۰	ز
					۱۳۸۰
۳۰۶	-۶۰	-۳۰	۳۸۶	۳۹۵	ب
۲۸۳	-۶۸.۶۸	-۳۴.۳۴	۳۵۱.۶۶	۵۲۰	ت
۵۰۱.۶۶	+۱۰۰	+۵۰	۴۰۱.۶۶	۳۸۰	پ
۴۹۱.۶۶	+۶۰	+۳۰	۴۳۱.۶۶	۳۱۰	ز
					۱۳۸۱
۳۴۷.۳۳	-۵۶	-۲۸	۴۰۳.۳۳	۴۰۵	ب
۲۸۷.۶۸	-۷۷.۳۲	-۳۸.۶۶	۳۶۵	۵۳۵	ت
۵۲۰	+۱۰۳.۳۲	+۵۱.۶۶	۴۱۶.۶۶	۴۰۰	پ
۵۰۶.۶۶	+۶۰	+۳۰	۴۴۶.۶۶	۳۳۵	ز
					۱۳۸۲
۳۷۷.۳۳	-۴۶	-۲۳	۴۲۳.۳۳	۴۲۰	ب
۳۰۷.۶۸	-۷۷.۳۲	-۳۸.۶۶	۳۸۵	۵۵۵	ت
۵۳۹.۹۸	+۱۰۳.۳۲	-۵۱.۶۶	۴۳۶.۶۶	۴۳۰	پ
۵۳۱.۶۷	+۶۳.۳۴	-۳۱.۶۷	۴۶۸.۳۳	۳۶۰	ز

Www.iepnu.ir

(۵)

محاسبه خطا در روش معدل متحرک ساده با تصحیحات روندی

$$\sum |E_t| = 1828.93$$

$$\sum (|E_t| \div D_t) = 4.3586$$

$$MSE = \frac{\sum E_t^2}{P} = \frac{328452.5}{12} = 27371.04$$

$$MAD = \frac{\sum |E_t|}{P} = \frac{1828.93}{12} = 152.41$$

$$MAPE = \frac{\sum (|E_t| \div D_t)}{P} \times 100 = \frac{4.3586}{12} \times 100 = 36.32\%$$



ج ۱۰)

پیش بینی به روش هموار سازی نمایی ($\alpha=0.2$)

دوره	تقاضا	پیش بینی	دوره	تقاضا	پیش بینی
۱	۶۸	۶۷	۷	۵۹	۶۱.۷
۲	۶۶	۶۷.۲	۸	۵۴	۶۱.۱۷
۳	۵۹	۶۶.۹۶	۹	۵۳	۵۹.۷۴
۴	۶۲	۶۵.۳۶	۱۰	۵۵	۵۸.۳۹
۵	۵۷	۶۴.۶	۱۱	۴۹	۵۷.۷۱
۶	۵۶	۶۳.۱۵	۱۲	۵۰	۵۵.۹۷

برای محاسبه مقدار پیش بینی در روش هموار سازی نمایی از رابطه زیر استفاده می گردد.

$$F_{t+1} = \alpha \cdot D_t + (1 - \alpha)F_t$$

به عنوان مثال برای محاسبه F_{12} از طریق زیر عمل می کنیم.

$$F_{12} = 0.2 \times 49 + 0.8 \times 57.71 = 55.97$$

ب)

پیش بینی به روش هموار سازی نمایی با تصحیح روندی ($\alpha=.2, \theta=.3$)

دوره	تقاضا	پیش بینی	دوره	تقاضا	پیش بینی
۱	۶۸	۶۷	۷	۵۹	۵۴.۶۹
۲	۶۶	۶۳.۷۸	۸	۵۴	۵۳.۹۶
۳	۵۹	۶۲.۵۳	۹	۵۳	۵۲.۳۷
۴	۶۲	۵۹.۹۴	۱۰	۵۵	۵۰.۹۴
۵	۵۷	۵۸.۸۵۱	۱۱	۴۹	۵۰.۴۵
۶	۵۶	۵۶.۶۷	۱۲	۵۰	۴۸.۷۸

برای محاسبه مقدار پیش بینی از روابط زیر استفاده می کنیم:

$$A_t = \alpha \cdot D_t + (1 - \alpha)(A_{t-1} + T_{t-1})$$

$$T_t = \beta \cdot (A_t - A_{t-1}) + (1 - \beta) \cdot T_{t-1}$$

$$F_{t+1} = A_t + T_t$$

به عنوان مثال برای محاسبه F_2 داریم:

$$A_1 = 0.2 \times 68 + 0.8 \times (67 - 2) = 65.6$$

$$T_1 = 0.3 \times (65.6 - 67) + 0.7(-2) = -1.82$$

$$F_2 = A_1 + T_1 = 65.6 - 1.82 = 63.78$$

بدیهی است برای محاسبه مقادیر بعدی به صورت بالا عمل میکنیم

(ج)

در روش هموار سازی نمایی مقدار خطای حاصله برابر است با:

$$\sum |E_t| = 62.95 \quad \sum (|E_t| \div D_t) = 1.150$$

$$MSE = \frac{\sum E_t^2}{P} = \frac{413.09}{12} = 34.42$$

$$MAD = \frac{\sum |E_t|}{P} = \frac{62.95}{12} = 5.24$$

$$MAPE = \frac{\sum (|E_t| \div D_t)}{P} \times 100 = \frac{1.150}{12} \times 100 = 9.59\%$$

در روش هموار سازی نمایی با تصحیح روندی مقدار خطای حاصله برابر است با:

$$\sum |E_t| = 62.95 \quad \sum (|E_t| \div D_t) = 1.150$$

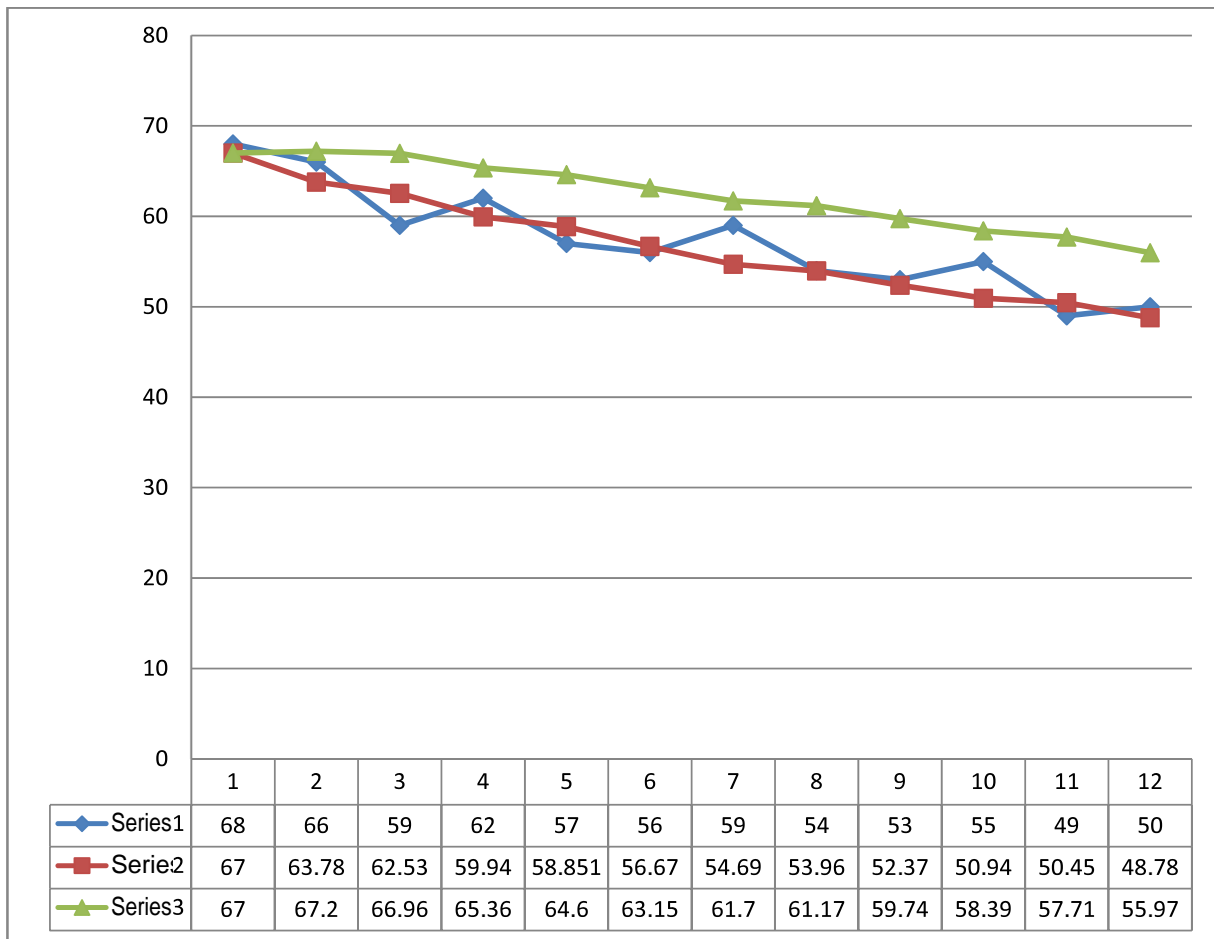
$$MSE = \frac{\sum E_t^2}{P} = \frac{62.4334}{12} = 5.2027$$

$$MAD = \frac{\sum |E_t|}{P} = \frac{22.04}{12} = 1.8366$$

$$MAPE = \frac{\sum (|E_t| \div D_t)}{P} \times 100 = \frac{0.38264}{12} \times 100 = 3.18\%$$



سلامتی و تعجیل در فرج آقا امام زمان (عج) صلوات



مقدار واقعی

پیش بینی با تصحیح روندی

پیش بینی



« پایان »

Www.iepnu.ir