

# ۴ فصل

فرمول‌ها و توابع مالی

هدف‌های رفتاری: در پایان این فصل، دانش آموز باید بتواند:

- ۱- نوار فرمول اکسل و اجزای آن را شناسایی کند.
- ۲- فرمول را به کمک ماوس و صفحه کلید وارد نماید.
- ۳- انواع آدرس‌دهی را تعریف کرده و بکار گیرد.
- ۴- چهار عمل اصلی را در فرمول بکار گرفته، پرانتز را نیز به درستی بکار ببرد.
- ۵- توان و درصد را در فرمول‌ها به کار ببرد.
- ۶- توابع اکسل را تعریف و آن‌ها را پیدا کند.
- ۷- با توابع جمع خودکار، میانگین، حداکثر، حداقل و شمارنده کار کند.
- ۸- از پالت فرمول استفاده نماید.
- ۹- از خصوصیت تصحیح خودکار اکسل استفاده نماید.
- ۱۰- با توابع مالی و آماری آشنا شود.
- ۱۱- از توابع مالی و آماری در اکسل استفاده نماید.
- ۱۲- خطاهای موجود در اکسل را شناسایی و رفع نماید.

## فرمول‌ها و توابع مالی

برای استفاده از توابع در اکسل ابتدا باید طبق یکی از روش‌های معمول وارد کادر محاوره فرمول‌ها شویم.  
(۱) Insert Function (fx) | More Function | Auto sum | Home | کادر محاوره فرمول‌ها را باز می‌نماییم.  
(۲) Insert Function (fx) | Formula | بخش توابع را باز می‌کنیم.  
(۳) با استفاده از راه میانبر کلیدهای ترکیبی  $\text{shift} + \text{F3}$  می‌توان کادر محاوره فرمول‌ها  $\text{fx}$  Insert Function را فعال نمود.

پس از اجرای یکی از روش‌های فوق کادر محاوره‌ای فرمول باز می‌شود (شکل ۱-۴).

این کادر محاوره دارای سه بخش می‌باشد:

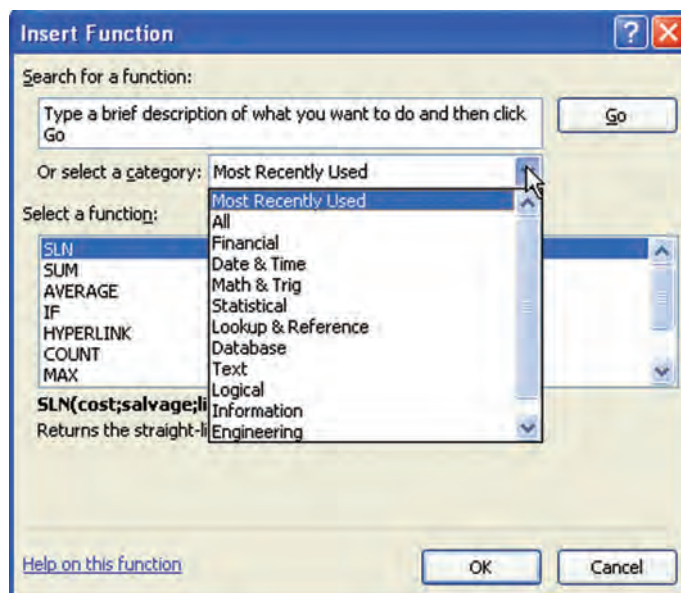
**بخش اول Search for a function:** چنانچه نام و مشخصه تابع مورد نظر را بدانیم کافی است تا نام تابع را در کادر پایین

این بخش وارد کرده و سپس بر روی کلید Go کلیک نموده و نتیجه در کادر سوم ایجاد می‌گردد.

**بخش دوم: Or select a category:** در اکسل ۲۰۰۷ توابع در ۲ گروه عمومی و ۱۰ گروه اصلی به شرح زیر گروه‌بندی

می‌گردد:

۱- توابعی که توسط کاربر بیشتر مورد استفاده قرار گرفته‌اند (Most Recently Used)



شکل ۱-۴- کادر محاوره درج فرمول

- ۲- کل توابع (All)
- ۳- توابع مالی (Financial)
- ۴- توابع زمانی (Date & Time)
- ۵- توابع ریاضی (Math & Trig)
- ۶- توابع آماری (Statistical)
- ۷- توابع جستجو (Lookup & Reference)
- ۸- توابع بانک اطلاعاتی (Database)
- ۹- توابع متنی (Text)
- ۱۰- توابع منطقی (Logical)
- ۱۱- توابع اطلاعاتی (Information)
- ۱۲- توابع مهندسی (Engineering)

هنگامی که در فلش کنار کادر کلیک نماییم فهرست گروه‌ها باز شده و با انتخاب یکی از گروه‌ها مجموعه فرمول‌های مرتبط با همان تابع در کادر سوم ظاهر می‌شود.

بخش سوم : **Select a function** : زمانی که در مرحله قبل یکی از توابع انتخاب شد مجموعه فرمول‌های این تابع در کادر ظاهر شده و با انتخاب یکی از فرمول‌ها و کلیک کردن روی دکمه Ok تأیید انجام شده و کادر محاوره فرمول ظاهر می‌شود.

## تقدم در عملیات

نتیجه درست و جواب صحیح یک فرمول بستگی به استفاده صحیح از عملگرهای حسابی و منطقی دارد. بطور کلی روند اولویت

محاسبات ابتدا با توان رساندن، ضرب و تقسیم و بعد از آن جمع و تفریق می‌باشد. به طور مثال در رابطه  $1000 \times \left[ \frac{(1 + 8\%)^5 - 1}{8\%} \right]$

ابتدا باید حاصل داخل پراتنر را محاسبه و سپس به توان رسانده و بعد یک واحد از حاصل کسر نموده و جواب را بر مخرج کسر تقسیم نموده تا حاصل کروه به دست آمده و در نهایت در عدد  $10^0$  ضرب شود تا نتیجه رابطه به دست آید.

## عملگرهای محاسباتی

عملگرهای محاسباتی که همانند چهار عمل اصلی موجب انجام فعالیت‌ها و به دست آمدن پاسخ روابط و توابع می‌گردند. نمادهای محاسباتی که در اکسل استفاده می‌گردند به شرح زیر است:

نماد جمع + ، نماد تفریق - ، نماد ضرب \* ، نماد تقسیم / ، نماد توان ^

## عملگرهای منطقی

عملگرهای محاسباتی با اعداد ربط دارند در صورتی که عملگرهای منطقی با روابطی مانند درستی و نادرستی و بزرگ‌تر و یا کوچک‌تر ارتباط دارند. نمادهای منطقی که در اکسل استفاده می‌گردند به شرح زیر است:

نماد برابری (مساوی) = ، نماد بزرگ‌تر > ، نماد کوچک‌تر < ، نماد بزرگ‌تر یا مساوی >= ، نماد کوچک‌تر یا مساوی <= ، نامساوی <>

## انواع آدرس دهی در اکسل

در اکسل هر فرمول و یا تابعی باید با استفاده از سلول و سلول‌های خاصی استفاده شود تا برای به دست آوردن نتیجه فرمول بتوان به اعداد و یا اطلاعات آن سلول استناد کرد. در اکسل سه نوع آدرس دهی و یا مرجع مورد استفاده قرار می‌گیرد که عبارتند از:

۱- آدرس دهی نسبی (مرجع نسبی)

۲- آدرس دهی مطلق (مرجع مطلق)

۳- آدرس دهی ترکیبی

آدرس دهی نسبی: در آدرس دهی نسبی نام و شماره سلول مورد نظر به طور مستقیم مورد استفاده قرار می‌گیرد و چنانچه این فرمول بسط داده شود در سطرها بعدی هم رابطه داده شده صدق می‌کند (شکل ۲-۴).

ردیف	نام کارگر	ساعات کارگرا	نرخ دستمزد	جمع دستمزد
۱	علی	۴۰	۵۰۰	۲۰۰۰۰
۲	محسن	۳۸	۸۰۰	
۳	امیر	۴۴	۳۵۰	
۴	حمید	۴۲	۷۰۰	

شکل ۲-۴ آدرس دهی نسبی

به طور مثال حاصل ضرب در سلول  $E3 = C3 * D3$  می‌باشد که اگر فرمول را بسط دهیم به صورت خودکار در سلول بعد سیستم فرمول را به صورت زیر تغییر می‌دهد:  $E4 = C4 * D4$  و تا آخرین سطر سیستم بطور خودکار شماره سطر را تغییر می‌دهد.



آدرس دهی مطلق : اگر بخواهیم یکی از سلول ها و یا تمام سلول ها به صورت ثابت در جدول مورد استفاده قرار بگیرد باید از آدرس دهی مطلق استفاده نمود که برای این کار در فرمول بعد از علامت تساوی و یا در محل مناسب قرار گرفتن آدرس سلول مورد نظر با استفاده از کلید تابعی F4 دو علامت \$ مابین نام ستون و شماره سطر قرار می گیرد (شکل ۳-۴).

ردیف	نام کارگر	ساعات کارگرا	نرخ دستمزد	جمع دستمزد
۱	علی	۴۰	۵۰۰	۲۰۰۰۰
۲	محسن	۳۸	۸۰۰	
۳	امیر	۴۴	۳۵۰	
۴	حمید	۴۲	۷۰۰	

شکل ۳-۴ آدرس دهی مطلق

آدرس دهی ترکیبی : چنانچه در فرمول یکی از سلول ها را به صورت مطلق و سایر سلول ها را به صورت نسبی استفاده نماییم آدرس دهی ترکیبی به کار می رود (شکل ۴-۴).

ردیف	نام کارگر	ساعات کارگرا	نرخ دستمزد	جمع دستمزد	حق بیمه
۱	علی	۴۰	۵۰۰	۲۰۰۰۰	1400
۲	محسن	۳۸	۸۰۰		
۳	امیر	۴۴	۳۵۰		
۴	حمید	۴۲	۷۰۰		

شکل ۴-۴ آدرس دهی ترکیبی

## توابع مالی

توابعی که توسط حسابداران و مدیران مالی و تحلیل گران اقتصادی در مؤسسات و شرکت ها و کارخانجات بیشتر مورد استفاده قرار می گیرد توابع مالی می باشد مانند توابع مربوط به ارزش زمانی پول، توابع مربوط به محاسبات استهلاک دارایی ها، توابع مربوط به اقساط وام و نرخ بهره و ... در این فصل بیشتر به معرفی این نوع توابع می پردازیم.

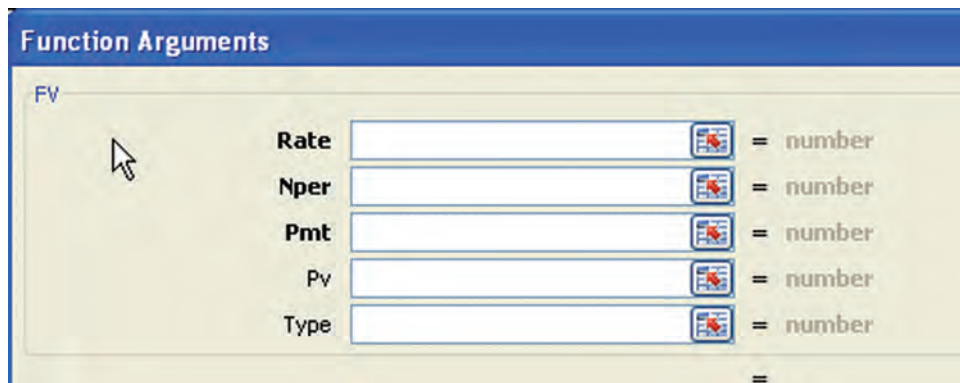
توابع ارزش زمانی : در درس ریاضیات امور مالی آموختید که ارزش هر یک ریالی که قرار است سرمایه گذاری یا پس انداز گردد و کارمزد های آن را در آخرین مرحله پرداخت، ارزش نهایی (ارزش آتی) می نامیم. و یا اگر قرار باشد هر دوره مبلغ معینی را به عنوان اقساط پرداخت نماییم؛ چنانچه قرار باشد مبلغ آن اقساط را به صورت یکجا و در حال حاضر پرداخت نماییم موضوع ارزش فعلی پول مطرح می گردد.

اکسل توابع ارزش زمانی را به طور بسیار ساده در اختیار ما قرار داده است که نحوه استفاده از توابع ارزش زمانی به صورت زیر است :

- تابع ارزش نهایی (FV) : اگر قرار باشد طی چند دوره معین مبلغ مشخصی را با نرخ سود تضمین شده (بهره یا کارمزد)

ثابتی را نزد بانک یا یک نهاد مالی سرمایه‌گذاری نمایند، جمع ارزش سرمایه‌گذاری در پایان دوره معین را می‌توان با تابع ارزش نهایی (FV) محاسبه نمود. شکل کلی این تابع به صورت زیر است:

$$=FV(\text{Rate};\text{nper};\text{pmt};\text{pv};\text{type})$$



شکل ۴-۵- تابع ارزش نهایی

در این تابع نرخ سود تضمین شده (بهره) (Rate) و تعداد دوره‌های پرداخت (nper) و مبلغ هر قسط (pmt) را که پررنگ‌تر هستند به صورت مرجع مطلق تعریف می‌شود زیرا از متغیرهای (Arguments) اجباری بوده و حتماً باید آدرس سلول را در آن وارد نمود. اما ارزش فعلی سرمایه‌گذاری (pv) و نوع زمان پرداخت اقساط (Type) را که کم‌رنگ‌تر هستند، اختیاری است. اگر پرداخت اقساط در پایان دوره مالی باشد، ارزش نهایی به روش عادی (FV<sub>(A)</sub>) می‌باشد در مقابل (Type) عدد صفر را درج نموده و یا هیچ عددی نوشته نمی‌شود. ولی اگر پرداخت‌ها در ابتدای هر دوره باشد ارزش نهایی به روش پرداختنی (FV<sub>(AD)</sub>) بوده و مقابل (Type) عدد یک (1) را درج می‌نماییم.

**تذکر مهم:** به دلیل اینکه با استفاده از این روش جواب نهایی منفی می‌گردد، می‌توان قبل از ورود آدرس سلول مبلغ اقساط (pmt) یک منفی وارد نموده تا جواب مثبت شود.

برای محاسبه ارزش نهایی روش دیگری را هم می‌توان به کار برد که مبلغ هر قسط هر دوره را به همراه بهره متعلقه را نشان داده و با جمع مبالغ دوره‌ها عدد حاصل با جواب فرمول محاسبه شده در اکسل برابر می‌گردد. این فرمول‌ها در کتاب ریاضیات امور مالی فصل سوم ارزش زمانی پول به شکل زیر نمایش داده شده است:

۱- هنگامی که پرداخت اقساط در پایان هر دوره پرداخت شود:

$$FV_{(A)} = pmt \times \left[ \frac{(1+i)^n - 1}{i} \right] \quad \text{ارزش نهایی به روش عادی}$$

۲- هنگامی که پرداخت اقساط در ابتدای هر دوره پرداخت شود:

$$FV_{(AD)} = pmt \times \left[ \frac{(1+i)^n - 1}{i} \right] (1+i) \quad \text{ارزش نهایی به روش پرداختنی}$$

تمرین

اگر قرار باشد ۵ دوره و هر دوره مبلغ ۱۰۰ ریال با نرخ سود تضمین شده (بهره) ۱۰٪ سرمایه‌گذاری و اقساط را در پایان

هر دوره پرداخت نماییم. ارزش سرمایه‌گذاری در پایان دوره به صورت زیر محاسبه می‌شود (شکل ۴-۶ و ۴-۷).

نرخ بهره (Rate)	۱۰٪	ارزش نهایی به روش عادی
تعداد پرداختها (Nper)	۵	
مبلغ هر قسط (Pmt)	۱۰۰	

**=FV(E14;E15;E16)**

**Function Arguments**

FV

Rate:  = 0.1

Nper:  = 5

Pmt:  = 100

Pv:  = number

Type:  = number

= -610.51

شکل ۴-۶- تابع FV

نرخ بهره (Rate)	۱۰٪	ارزش نهایی به روش عادی
تعداد پرداختها (Nper)	۵	
مبلغ هر قسط (Pmt)	۱۰۰	

ریال ۶۱۰.۵۱-

ارزش نهایی به روش عادی	
مبلغ	دوره
۱۰۰	۱
۱۱۰	۲
۱۲۱	۳
۱۳۳.۱	۴
۱۴۶.۴۱	۵
۶۱۰.۵۱	

**=E\$16\*(1+E\$14)^(J20-1)**

**=(۱-دوره)^(نرخ بهره + ۱) \* مبلغ اقساط**

شکل ۴-۷- نمایش محاسبات سالانه ارزش نهایی

تحقیق نمایید که اگر پرداختها در ابتدای هر دوره باشد ارزش نهایی مبلغ سرمایه‌گذاری چقدر خواهد بود؟

• تابع ارزش فعلی: چنانچه وامی را دریافت نموده و طی چند قسط با مبلغ ثابت و معینی پرداختها انجام شود. اگر

$$=PV(\text{Rate};\text{nper};\text{pmt};\text{fv};\text{type})$$

**Function Arguments**

PV

Rate:  = number

Nper:  = number

Pmt:  = number

Fv:  = number

Type:  = number

=

بخواهیم کل مبلغ اقساط را یکجا تسویه نماییم، طبعاً مبلغ کمتری نسبت به جمع کل اقساط طی دوره پرداخت خواهیم کرد. در این صورت بحث ارزش فعلی (PV) مطرح می‌گردد. شکل کلی تابع (PV) به صورت زیر است (شکل ۴-۸).

شکل ۴-۸- تابع ارزش فعلی

در این تابع نرخ سود تضمین شده (بهره) (Rate) و تعداد دوره‌های پرداخت (nper) و مبلغ هر قسط (pmt) را که پررنگ‌تر هستند به صورت مرجع مطلق تعریف می‌شود و ورود داده‌های آن اجباری بوده و حتماً باید آدرس سلول را در آن وارد نمود ارزش نهایی سرمایه‌گذاری (fv) و نوع زمان پرداخت اقساط (Type) را که کم‌رنگ‌تر هستند، اختیاری است. اگر پرداخت اقساط در پایان دوره مالی باشد، ارزش فعلی به روش عادی (PV<sub>(A)</sub>) بوده و در مقابل (Type) عدد صفر را درج نموده و یا هیچ عددی نوشته نمی‌شود. ولی اگر پرداخت‌ها در ابتدای هر دوره باشد ارزش فعلی به روش پرداختی (PV<sub>(AD)</sub>) بوده و مقابل (Type) عدد یک (۱) را درج می‌نماییم. تذکر: به دلیل اینکه با استفاده از این روش جواب نهایی منفی می‌گردد، می‌توان قبل از ورود آدرس سلول مبلغ اقساط (pmt)، یک منفی وارد نموده تا جواب مثبت شود.

برای محاسبه ارزش فعلی روش دیگری را هم می‌توان به کار برد که مبلغ اصل قسط هر دوره را به علاوه بهره متعلقه را نشان می‌دهد، سپس با جمع مبالغ دوره‌ها عدد حاصل با جواب فرمول محاسبه شده در اکسل برابر می‌گردد. این فرمول‌ها در کتاب ریاضیات امور مالی فصل سوم ارزش زمانی پول را نشان می‌دهد. به شکل زیر:

۱- هنگامی که پرداخت اقساط در پایان هر دوره پرداخت شود:

$$PV_{(A)} = pmt \times \left[ \frac{1 - \frac{1}{(1+i)^n}}{i} \right]$$

ارزش فعلی به روش عادی

۲- هنگامی که پرداخت اقساط در ابتدای هر دوره پرداخت شود:

$$PV_{(AD)} = pmt \times \left[ \frac{1 - \frac{1}{(1+i)^{(n-1)}}}{i} \right] + pmt$$

ارزش فعلی به روش پرداختی



وامی را دریافت نموده و قرار است در ۵ دوره و هر دوره مبلغ ۱۰۰ ریال با نرخ سود تضمین شده (بهره) ۱۰٪ در

پایان هر دوره پرداخت نماییم. چنانچه بخواهیم کل وام را یکجا تسویه نماییم چه مبلغی باید پرداخت گردد؟ (شکل‌های

۴-۹ و ۴-۱۰).

نرخ بهره (Rate)	۱۰٪
تعداد پرداخت‌ها (Nper)	۵
مبلغ هر قسط (Pmt)	۱۰۰

ارزش فعلی به روش عادی  
=PV(\$E\$14;\$E\$15;\$E\$16)

Function Arguments

PV

Rate: \$E\$14 = 0.1

Nper: \$E\$15 = 5

Pmt: \$E\$16 = 100

Fv: = number

Type: = number

= -379.0786769

Returns the present value of an investment: the total amount that a series of future payments is worth now.

شکل ۴-۹- تابع PV





در این تابع بهای تمام شده دارایی (Cost) و ارزش اسقاط دارایی (Salvage) و عمر مفید دارایی (Life) که هر سه پررنگ هستند را به صورت اجباری بوده و باید آدرس سلول‌های مورد نظر را به صورت مرجع مطلق وارد نموده و سپس با تأیید به جواب نهایی می‌رسیم.

### تمرین

شرکت تولیدی ایرانیان در تاریخ ۱۳۸۶/۱/۵ ماشین‌آلات پرسی را که بهای تمام شده آن ۱,۰۰۰,۰۰۰ ریال است خریداری و پیش‌بینی می‌نماید که پس از ۵ سال عمر مفید آن را به مبلغ ۱۰۰,۰۰۰ ریال به فروش برساند. مطلوب است: محاسبه هزینه استهلاک ۵ ساله و تکمیل کارت حساب دارایی ثابت به روش خط مستقیم (SLN) (شکل ۴-۱۲).

=SLN(\$C\$2;\$C\$3;\$C\$4)		B	C	D	E	F	G	H	I	J
		(cost) بهای تمام شده	۱,۰۰۰,۰۰۰			جدول محاسبه هزینه استهلاک دارایی به روش خط مستقیم (SLN)				
		(salvage) ارزش اسقاط	۱۰۰,۰۰۰			ارزش دفتری	استهلاک انباشته	هزینه استهلاک	سال	دوره
		(life) عمر مفید	۵			۱,۰۰۰,۰۰۰	-	-	۸۶	
										\$C\$2;\$C\$3;\$C\$4)
									۸۷	۲
									۸۸	۳
									۸۹	۴
									۹۰	۵
										جمع

**Function Arguments**

SLN

Cost: \$C\$2 = 1000000

Salvage: \$C\$3 = 100000

Life: \$C\$4 = 5

= 180000

Returns the straight-line depreciation of an asset for one period.

شکل ۴-۱۲- دستور محاسباتی تابع SLN

جدول را با کمک معلم خود کامل نمایید (شکل ۴-۱۳).

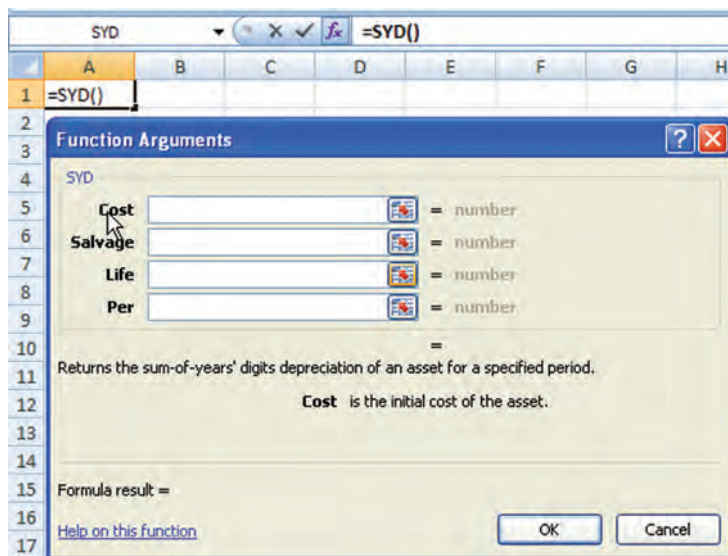
=SLN(\$C\$2;\$C\$3;\$C\$4)		B	C	D	E	F	G	H	I	J
		(cost) بهای تمام شده	۱,۰۰۰,۰۰۰			جدول محاسبه هزینه استهلاک دارایی به روش خط مستقیم (SLN)				
		(salvage) ارزش اسقاط	۱۰۰,۰۰۰			ارزش دفتری	استهلاک انباشته	هزینه استهلاک	سال	دوره
		(life) عمر مفید	۵			۱,۰۰۰,۰۰۰	-	-	۸۶	
						۸۲۰,۰۰۰	۱۸۰,۰۰۰	۱۸۰,۰۰۰	۸۶	۱
						۶۶۰,۰۰۰	۳۶۰,۰۰۰	۱۸۰,۰۰۰	۸۷	۲
						۵۰۰,۰۰۰	۵۴۰,۰۰۰	۱۸۰,۰۰۰	۸۸	۳
						۳۴۰,۰۰۰	۷۲۰,۰۰۰	۱۸۰,۰۰۰	۸۹	۴
						۱۸۰,۰۰۰	۹۰۰,۰۰۰	۱۸۰,۰۰۰	۹۰	۵
								۹۰۰,۰۰۰		جمع

شکل ۴-۱۳- نمایش جدول محاسبات تابع SLN

• تابع SYD: این تابع هزینه استهلاک دارایی ثابت را براساس روش نزولی مجموع سنوات محاسبه می نماید و فرمول مورد

استفاده تابع به صورت  $C_k = \frac{2(n-k+1)(C-S)}{n(n+1)}$  و شکل کلی آن در اکسل به صورت زیر است: (شکل ۴-۱۴).

SYD=(Cost;Salvage;Life;Per)



شکل ۴-۱۴- تابع SYD

در این تابع مقادیر بهای تمام شده دارایی (Cost) و ارزش اسقاط دارایی (Salvage) و عمر مفید دارایی (Life) را که پرننگ هستند اجباری بوده و باید به صورت مرجع مطلق آدرس دهی شود و دوره زمانی مورد نظر (Per) را که اجباری است به صورت مرجع نسبی تکمیل می شود.

تمرین

با توجه به اطلاعات شرکت تولیدی ایرانیان (در تابع SLN) کارت دارایی ثابت را به روش مانده نزولی مجموع سنوات محاسبه و کامل نمایید (شکل های ۴-۱۵ و ۴-۱۶).

دوره	سال	هزینه استهلاک	استهلاک انباشته	ارزش دفتری
۱	۸۶	-	-	۱,۰۰۰,۰۰۰
۲	۸۷	-	-	۱,۰۰۰,۰۰۰
۳	۸۸	-	-	۱,۰۰۰,۰۰۰
۴	۸۹	-	-	۱,۰۰۰,۰۰۰
۵	۹۰	-	-	۱,۰۰۰,۰۰۰
جمع				

بهای تمام شده (cost)	ارزش اسقاط (salvage)	عمر مفید (life)
۱,۰۰۰,۰۰۰	۱۰۰,۰۰۰	۵

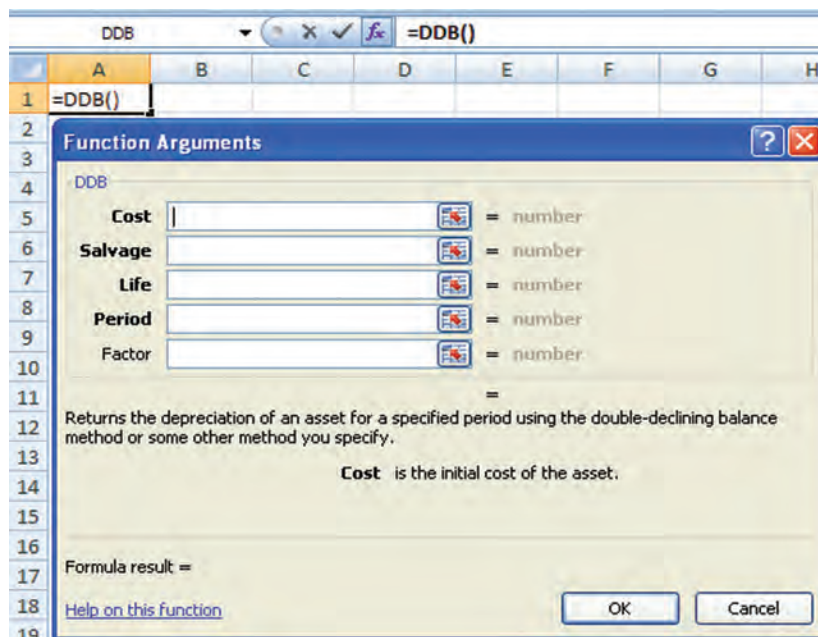
جدول محاسبه هزینه استهلاک دارایی به روش مجموع سنوات (SLN)
=SYD(\$C\$2;\$C\$3;\$C\$4;J5)
300000

شکل ۴-۱۵- دستور محاسباتی تابع SYD

B		C		D		E		F		G		H		I		J	
(cost) بهای تمام شده		۱,۰۰۰,۰۰۰															
(salvage) ارزش اسقاط		۱۰۰,۰۰۰															
(life) عمر مفید		۵															
										جدول محاسبه هزینه استهلاک دارایی به روش مجموع سنوات (SYD)							
				ارزش دفتری		استهلاک تابسته		هزینه استهلاک		سال		دوره					
				۱,۰۰۰,۰۰۰		-		-		۸۶							
				۷۰۰,۰۰۰		۳۰۰,۰۰۰		۳۰۰,۰۰۰		۸۶		۱					
				۴۶۰,۰۰۰		۵۴۰,۰۰۰		۲۴۰,۰۰۰		۸۷		۲					
				۲۸۰,۰۰۰		۷۲۰,۰۰۰		۱۸۰,۰۰۰		۸۸		۳					
				۱۶۰,۰۰۰		۸۴۰,۰۰۰		۱۲۰,۰۰۰		۸۹		۴					
				۱۰۰,۰۰۰		۹۰۰,۰۰۰		۶۰,۰۰۰		۹۰		۵					
								۹۰۰,۰۰۰				جمع					

شکل ۱۶-۴- نمایش جدول محاسبات تابع SYD

• **تابع DDB:** این تابع هزینه استهلاک دارایی ثابت را به روش مانده نزولی با نرخ مضاعف محاسبه می نماید و فرمول محاسباتی آن به صورت  $C_k = (C - \sum c_i) \times (\frac{1}{N} \times 2)$  بوده و شکل کلی آن در اکسل به صورت زیر است: (شکل ۱۷-۴).  
**DDB = (Cost; Salvage; Life; Period; factor)**



شکل ۱۷-۴- تابع DDB

در این تابع بهای تمام شده دارایی (Cost) و ارزش اسقاط دارایی (Salvage) و عمر مفید دارایی (Life) را که پرنگ تر هستند به صورت مرجع مطلق و دوره زمانی مورد نظر (Period) را که پرنگ تر است به صورت مرجع نسبی تکمیل می شود و عامل ضریب استهلاک (Factor) را که کم رنگ تر است به صورت اختیاری بوده و چنانچه در آن عددی درج نشود، سیستم به طور خودکار عدد ۲ (نرخ مضاعف، ضریب مضاعف) را فرض می کند و در محاسبات به کار می برد و در صورتی که عامل ضریب عدد دیگری به غیر از ۲ باشد مثلاً ۱/۵ و یا ۲/۵ و یا هر عدد دیگر باید آن عدد را به صورت مستقیم در مقابل عامل ضریب درج نمود.



با توجه به اطلاعات شرکت تولیدی ایرانیان (در تابع SLN) کارت دارایی ثابت را به روش مانده نزولی با نرخ مضاعف محاسبه و کامل نمایید (شکل های ۱۸-۴ و ۱۹-۴).

The screenshot shows the Excel interface with the DDB function arguments dialog box open. The dialog box contains the following values: Cost = 1000000, Salvage = 100000, Life = 5, Period = 1, and Factor = 4. The background table shows the depreciation schedule for the first year.

دوره	سال	هزینه استهلاک	استهلاک انباشته	ارزش دفتری
۱	۸۶	-	-	۱,۰۰۰,۰۰۰
۲	۸۷	-	-	۷۰۰,۰۰۰

شکل ۱۸-۴ دستور محاسباتی تابع DDB

The screenshot shows the completed depreciation schedule table for 5 years.

دوره	سال	هزینه استهلاک	استهلاک انباشته	ارزش دفتری
۱	۸۶	۶۰۰,۰۰۰	۶۰۰,۰۰۰	۴۰۰,۰۰۰
۲	۸۷	۲۴۰,۰۰۰	۸۴۰,۰۰۰	۱۶۰,۰۰۰
۳	۸۸	۹۶,۰۰۰	۹۳۶,۰۰۰	۶۴,۰۰۰
۴	۸۹	۳۸,۴۰۰	۹۷۴,۴۰۰	۲۵,۶۰۰
۵	۹۰	۱۴,۶۰۰	۹۸۹,۰۰۰	۱۰,۰۰۰
جمع		۹۰۰,۰۰۰		

شکل ۱۹-۴ نمایش جدول محاسبات تابع DDB

$DDB=(Cost;Salvage;Life;Period;Month)$

The screenshot shows the DB function arguments dialog box. The fields are: Cost (number), Salvage (number), Life (number), Period (number), and Month (number). The dialog box also includes a description: "Returns the depreciation of an asset for a specified period using the fixed-declining balance method." and a note: "Cost is the initial cost of the asset."

• تابع DB: این تابع هزینه استهلاک دارایی ثابت را به روش مانده نزولی با نرخ ثابت محاسبه می نماید و فرمول محاسباتی آن به صورت  $(C - \sum c_i) \times \left[ 1 - \left( \frac{S}{C} \right)^{\frac{1}{n}} \right]$  بوده و شکل کلی آن در اکسل به صورت روبه رو است: (شکل ۲۰-۴).

شکل ۲۰-۴ شکل تابع DB

در این تابع مقادیر بهای تمام شده دارایی (Cost) و ارزش اسقاط دارایی (Salvage) و عمر مفید دارایی (Life) را به صورت مرجع مطلق و دوره زمانی مورد نظر (Period) را که پیرنگ تر هستند به صورت مرجع نسبی باید وارد شود. و ماه‌های استفاده دارایی در دوره جاری پس از خرید دارایی (Month) را به صورت مرجع مطلق و به صورت اختیاری می‌باشد و اگر آدرسی در آن درج نشود، سیستم به طور خودکار سال اول دارایی را به صورت ۱۲ ماهه و مابقی سال‌ها را هم به همین شکل در نظر می‌گیرد. ولی اگر در این سلول آدرس ماه مثلاً ۸ درج شود در این صورت سیستم به طور خودکار ماه‌های استفاده در سال اول خرید دارایی را ۸ ماه فرض کرده و برای سال بعدی ۴ ماه براساس سال اول و ۸ ماه براساس سال دوم و الی آخر محاسبه می‌نماید.

تمرین

با توجه به اطلاعات شرکت تولیدی ایرانیان (در تابع SLN) کارت دارایی ثابت را به روش مانده نزولی با نرخ ثابت محاسبه و کامل نمایید (شکل‌های ۴-۲۱ و ۴-۲۲).

حال چنانچه فرض کنیم به این دارایی در تاریخ ۱۳۸۶/۵/۱ خریداری شده و بلافاصله مورد استفاده قرار گرفته باشد مطلوبست: تنظیم کارت دارایی ثابت به روش مانده نزولی با نرخ ثابت و تکمیل آن (شکل‌های ۴-۲۳ و ۴-۲۴).

شکل ۴-۲۱- دستور محاسباتی تابع DB

دوره	سال	هزینه استهلاک	استهلاک تباشته	ارزش دفتری
۱	۸۶	۳۶۹,۰۰۰	-	۱,۰۰۰,۰۰۰
۲	۸۷	۲۳۲,۱۳۹	۳۶۹,۰۰۰	۶۳۱,۰۰۰
۳	۸۸	۱۴۶,۴۲۱	۶۰۱,۱۳۹	۴۸۴,۵۷۹
۴	۸۹	۹۲,۷۰۷	۷۴۸,۷۶۰	۳۹۱,۸۷۲
۵	۹۰	۵۱,۴۹۸	۸۰۰,۲۵۸	۳۳۹,۳۷۴
جمع		۸۹۹,۹۶۶		

شکل ۴-۲۲- نمایش جدول محاسبات تابع DB

Function Arguments for DB: Cost = 1000000, Salvage = 100000, Life = 5, Period = 1, Month = 8. Result = 246000.

دوره	سال	هزینه استهلاک	استهلاک انباشته	ارزش دفتری
۱	۸۶	-	-	۱,۰۰۰,۰۰۰
۲	۸۷			
۳	۸۸			
۴	۸۹			
۵	۹۰			
جمع				

شکل ۲۳-۴ دستور محاسباتی تابع DB

Function Arguments for DB: Cost = 1000000, Salvage = 100000, Life = 5, Period = 1, Month = 8. Result = 246000.

دوره	سال	هزینه استهلاک	استهلاک انباشته	ارزش دفتری
۱	۸۶	-	-	۱,۰۰۰,۰۰۰
۲	۸۷			
۳	۸۸			
۴	۸۹			
۵	۹۰			
جمع				

شکل ۲۴-۴ نمایش جدول محاسبات تابع DB

● تابع VDB: این هزینه استهلاک دارایی ثابت را به روش مانده نزولی با نرخ مضاعف برای زمانی به خصوص محاسبه می نماید و شکل کلی این تابع به صورت زیر است: (شکل ۲۵-۴).

$$VDB = (\text{Cost}; \text{Salvage}; \text{Life}; \text{Start-period}; \text{End-period}; \text{factor}; \text{No-switch})$$

Function Arguments for VDB: Cost, Salvage, Life, Start\_period, End\_period. Returns the depreciation of an asset for any period you specify, including partial periods, using the double-declining balance method or some other method you specify.

شکل ۲۵-۴ شکل تابع VDB



در این تابع بهای تمام شده دارایی (Cost) و ارزش اسقاط دارایی (Salvage) و عمر مفید دارایی (Life) ابتدای دوره مورد نظر محاسبه استهلاک (Start-Period)، انتهای دوره مورد نظر محاسبه استهلاک (End-period)، را که پررنگ تر هستند به صورت اجباری و عامل ضریب استهلاک (Factor)، تعیین روش محاسبه استهلاک (No-switch) را که به صورت کم رنگ تر هستند به شکل اختیاری می توان کامل نمود.

تذکر : چنانچه در بخش (No-switch) چیزی نوشته نشود، سیستم به طور خودکار از روش نزولی با نرخ مضاعف استفاده می کند ولی اگر در این بخش عدد (°) درج شود، سیستم از روش خط مستقیم برای محاسبه استفاده می کند.  
 با توجه به اطلاعات شرکت تولیدی ایرانیان (در تابع SLN) مطلوبست : محاسبه هزینه استهلاک به روش VDB برای :  
 اولین روز ، اولین ماه ، از ماه پنجم تا ماه شانزدهم ، از روز چهارم تا روز دویست و شصتم (شکل ۴-۲۶).

=VDB(\$C\$2;\$C\$3;\$C\$4*365;0;1)					
B	C	D	E	F	G
بهای تمام شده (cost)	۱,۰۰۰,۰۰۰		قرمول	استهلاک	دوره
ارزش اسقاط (salvage)	۱۰۰,۰۰۰		=VDB(\$C\$2;\$C\$3;\$C\$4*365;0;1)	\$C\$4*365;0;1)	اولین روز
عمر مفید (life)	۵		=VDB(\$C\$2;\$C\$3;C4*12;0;1)	۳۳,۳۳۳	اولین ماه
			=VDB(\$C\$2;\$C\$3;\$C\$4*12;5;16)	۲۶۲,۷۴۳	از ماه پنجم تا ماه شانزدهم
			=VDB(\$C\$2;\$C\$3;\$C\$4*365;40;260)	۲۰۵,۱۴۰	از روز چهارم تا روز دویست و شصتم

**Function Arguments**

VDB

Cost: \$C\$2 = 1000000

Salvage: \$C\$3 = 100000

Life: \$C\$4\*365 = 1825

Start\_period: 0 = 0

End\_period: 1 = 1

= 1095.890411

شکل ۴-۲۶- نمایش جدول محاسبات تابع VDB

با کمک معلم خود جدول را کامل نمایید.

● **تابع PMT** : این تابع جهت مبلغ اقساط وام براساس نرخ سود تضمین شده (بهره) معین و پرداخت های مساوی و یکنواخت به کار برده می شود و شکل کلی این تابع به صورت زیر است (شکل ۴-۲۷) :  $PMT = (Rate; Nper; PV; FV; Type)$

PMT										
A	B	C	D	E	F	G	H	I		
=PMT()										

**Function Arguments**

PMT

Rate: = number

Nper: = number

Pv: = number

Fv: = number

Type: = number

=

Calculates the payment for a loan based on constant payments and a constant interest rate.

**Rate** is the interest rate per period for the loan. For example, use 6%/4 for quarterly payments at 6% APR.

Formula result =

Help on this function

OK Cancel

شکل ۴-۲۷- تابع PMT

در این تابع نرخ سود تضمین شده (بهره) (Rate) و تعداد اقساط (Nper) و ارزش فعلی وام (Pv) که پررنگ تر هستند به صورت مرجع مطلق وارد می شود. ارزش نهایی وام (Fv) و نوع زمان پرداخت اقساط (type) را که کم رنگ تر هستند به صورت اختیاری می باشد.

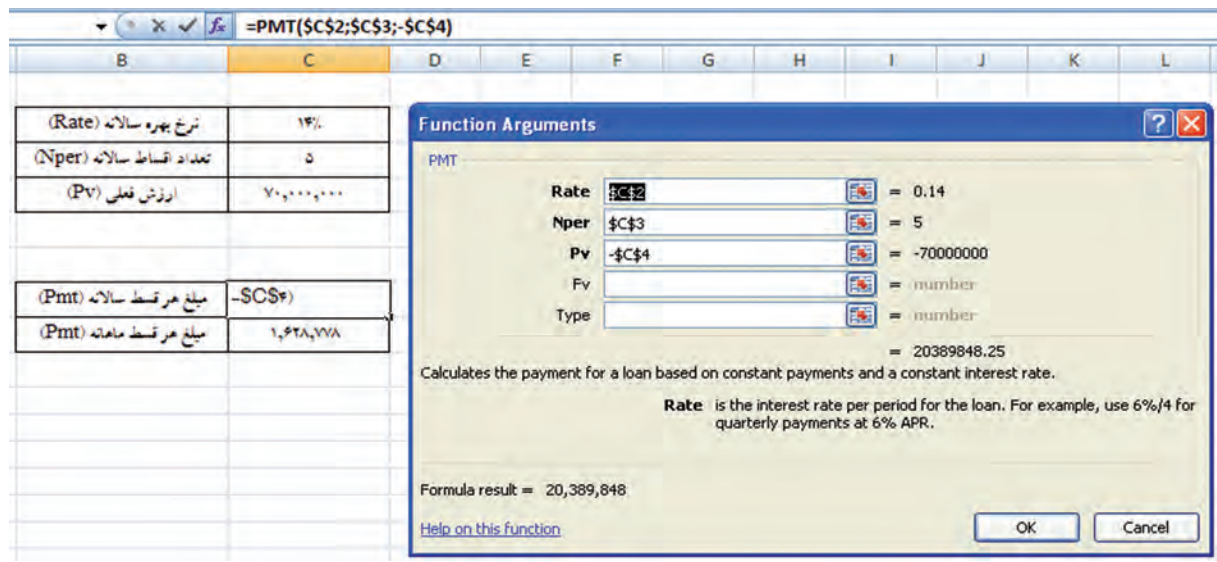
**تذکر مهم :**

- ۱- اگر پرداخت اقساط در پایان دوره ها باشد، در قسمت (Type) رقمی درج نمی شود و با عدد صفر قرار می گیرد و چنانچه پرداخت اقساط در ابتدای دوره ها باشد، در قسمت (Type) عدد (۱) درج می شود.
- ۲- اگر پرداخت اقساط به صورت سالی یک قسط باشد، نرخ بهره و تعداد اقساط به صورت سالانه در نظر گرفته می شود، ولی اگر پرداخت اقساط به صورت ماهانه باشد، آنگاه باید نرخ بهره سالانه را بر عدد ۱۲ (تعداد ماه های یک سال) تقسیم نموده تا نرخ بهره ماهانه را محاسبه کرده و تعداد پرداخت ها را در عدد ۱۲ ضرب نمود.
- ۳- جواب این تابع هم منفی می باشد که می توان عدد ارزش فعلی مبلغ وام ( ) را به صورت منفی وارد نموده و یا جواب تابع را در (-۱) ضرب کرد.



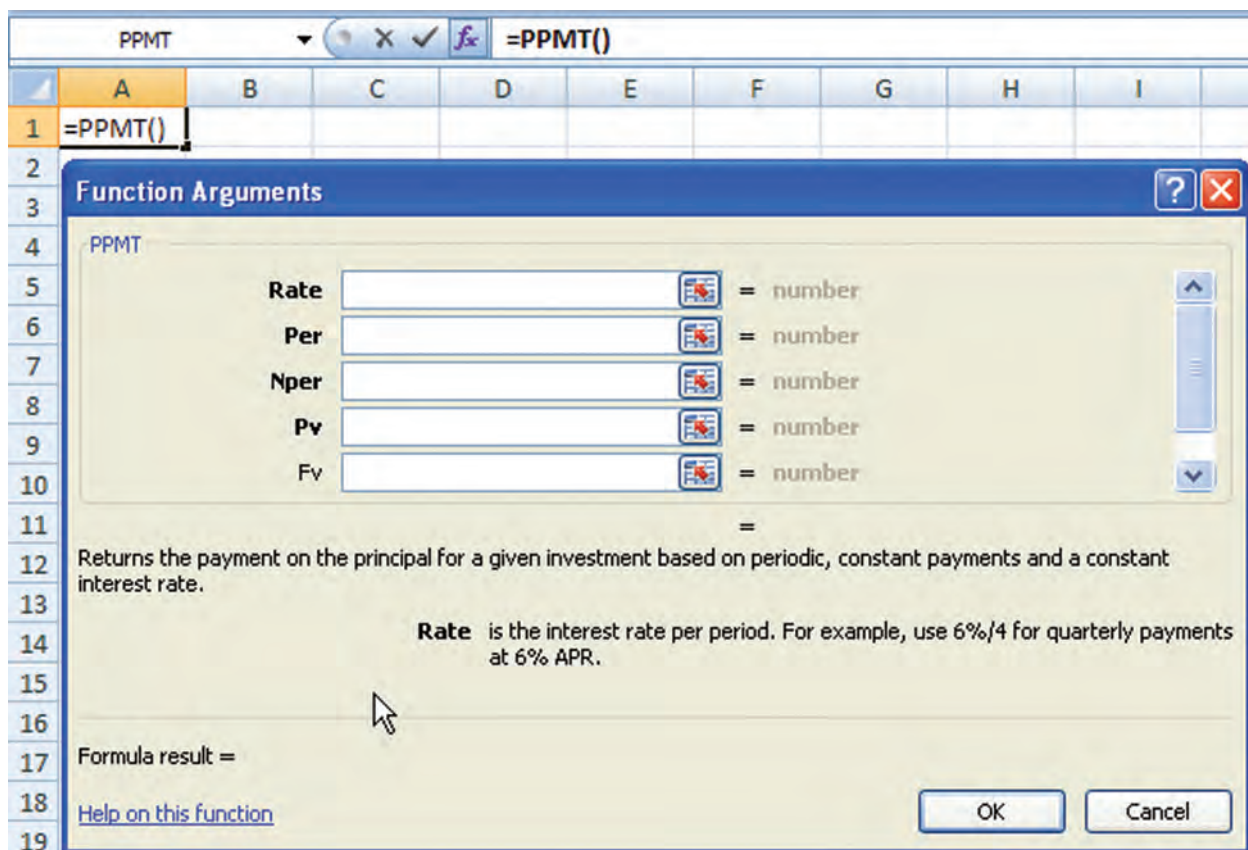
**جهت خرید یک دستگاه اتومبیل وامی به مبلغ ۷۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال با نرخ سود تضمین شده (بهره) ۱۴٪ و مدت بازپرداخت ۵ ساله دریافت می نماییم. اگر قرار باشد هر سال یک قسط و در پایان هر سال پرداخت شود، مبلغ هر قسط را محاسبه نمایید (شکل ۲۸-۴).**

**تحقیق نمایید اگر اقساط در اول هر دوره پرداخت گردد، مبلغ هر قسط سالانه و ماهانه چه تغییری می کند؟**



شکل ۲۸-۴- نمایش محاسبات تابع PMT

● **تابع PPMT :** در وام هایی که بابت آن قسط پرداخت می گردد، تابع (pmt) مبلغ هر قسط را تعیین می کند. هر قسط از دو بخش اصل و فرع (اصل مبلغ هر قسط و بهره هر قسط) تشکیل شده است. برای محاسبه اصل مبلغ هر قسط می توان از تابع (ppmt) استفاده نمود که شکل اصلی این تابع به صورت زیر است: (شکل ۲۹-۴)  $PMT = (Rate; per; Nper; PV; FV; Type)$



شکل ۲۹-۴- تابع PPMT

در این تابع نرخ سود تضمین شده (بهره) (Rate) و تعداد اقساط (Nper) و ارزش فعلی وام (PV) که پررنگ تر هستند حتماً باید دارای آدرس به صورت مرجع مطلق باشد. شماره یا دوره مورد نظر (Per) را به صورت مرجع نسبی وارد کنید. ارزش نهایی وام (FV)، نوع زمان پرداخت اقساط (type) به صورت اختیاری می باشد.

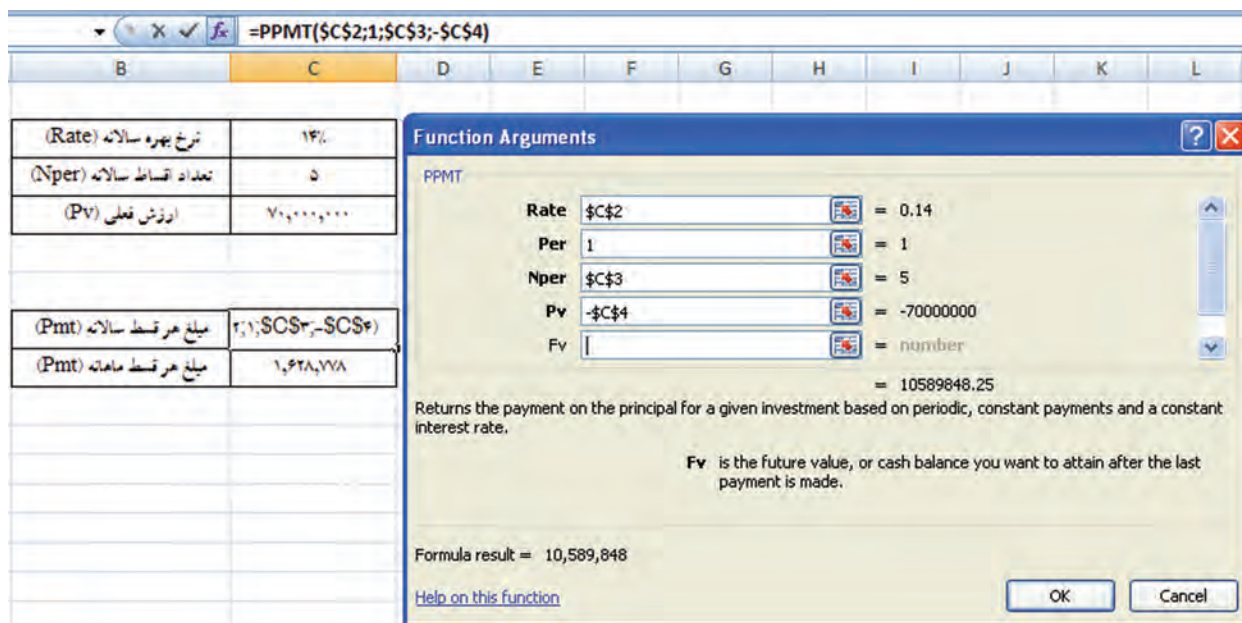
۱- اگر پرداخت اقساط در پایان دوره‌ها باشد، در قسمت (Type) رقمی درج نمی شود و یا عدد صفر قرار می گیرد و چنانچه پرداخت اقساط در ابتدای دوره‌ها باشد، در قسمت (Type) عدد (۱) درج می شود.

۲- اگر پرداخت اقساط به صورت سالی یک قسط باشد، نرخ بهره و تعداد اقساط به صورت سالانه در نظر گرفته می شود، ولی اگر پرداخت اقساط به صورت ماهانه باشد، آنگاه باید نرخ بهره سالانه را بر عدد ۱۲ (تعداد ماه‌های یک سال) تقسیم نموده تا نرخ بهره ماهانه را محاسبه کرده و تعداد پرداخت‌ها را در عدد ۱۲ ضرب نمود.

۳- جواب این تابع هم منفی می باشد که می توان عدد ارزش فعلی مبلغ وام ( ) را به صورت منفی وارد نموده و یا جواب تابع را در (-۱) ضرب کرد.

### تمرین

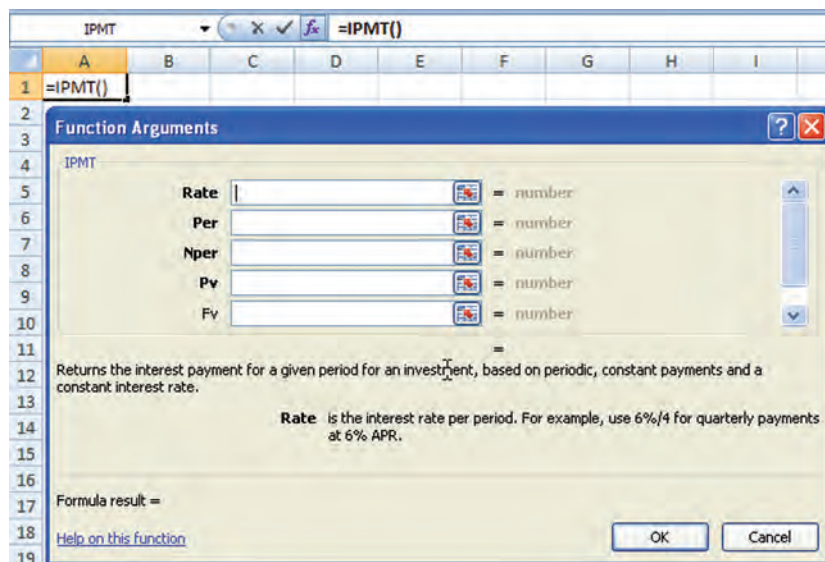
با استفاده از اطلاعات تمرین تابع (pmt) اصل مبلغ قسط‌های اول و سوم را محاسبه نمایید (شکل ۳۰-۴).  
تحقیق نمایید اگر اقساط در اول هر دوره پرداخت گردد، مبلغ هر قسط سالانه و ماهانه چه تغییری می کند؟



شکل ۴-۳۰- نمایش محاسبات تابع PPMT

- تابع IPMT: در معرفی تابع (ppmt) بیان شده که اقساط هر وام از دو بخش اصل مبلغ هر قسط (ppmt) و بهره (سود تضمین شده) هر قسط تشکیل می‌شود. با استفاده از تابع (IPMT) می‌توان میزان بهره (کارمزد، سود تضمین شده) در هر قسط را محاسبه نمود و شکل کلی این تابع به صورت زیر است: (شکل ۴-۳۱).  

$$IPMT = (Rate; per; Nper; PV; FV; Type)$$



شکل ۴-۳۱- تابع IPMT

در این تابع مقادیر نرخ سود تضمین شده (بهره) (Rate) و تعداد اقساط (Nper) و ارزش فعلی وام (PV) که حتماً باید دارای آدرس به صورت مرجع مطلق باشد و شماره یا دوره مورد نظر (Per) را به صورت مرجع نسبی وارد کرده و ارزش نهایی وام (FV) و نوع زمان پرداخت اقساط (type) به صورت اختیاری می‌باشد. ضمناً تذکرهاى سه‌گانه قبل در این تابع هم صدق می‌کند.





با توجه به اطلاعات تمرین قبل بهره اقساط اول و سوم را محاسبه نمایید (شکل ۳۲-۴).

Excel formula bar: `=IPMT($C$2;1;$C$3;-$C$4)`

(Rate) نرخ بهره سالانه	۱۴٪
(Nper) تعداد اقساط سالانه	۵
(Pv) ارزش فعلی	۷۰,۰۰۰,۰۰۰
(Pmt) مبلغ هر قسط سالانه	<code>=\$C\$3;-\$C\$4</code>
(Pmt) مبلغ هر قسط ماهانه	۹,۶۲۷,۲۸۱

**Function Arguments**

IPMT

Rate: `=$C$2` = 0.14

Per: 1 = 1

Nper: `=$C$3` = 5

Pv: `=$C$4` = -70000000

Fv: = number = 9800000

Returns the interest payment for a given period for an investment, based on periodic, constant payments and a constant interest rate.

**Rate** is the interest rate per period. For example, use 6%/4 for quarterly payments at 6% APR.

Formula result = 9,800,000

[Help on this function](#) [OK] [Cancel]

شکل ۳۲-۴- نمایش محاسبات تابع IPMT



جدولی طراحی نمایید در آن با توجه به اطلاعات تمرین قبل اصل مبلغ هر قسط و بهره هر قسط و جمع اصل و بهره را در ۵ دوره نمایش دهید (شکل ۳۳-۴).  
تحقیق نمایید چنانچه قرار باشد اقساط به صورت ماهانه پرداخت گردد. این جدول چه تغییری می‌کند؟

	B	C	D	E	F	G	H
(Rate) نرخ بهره سالانه		۱۴٪		TOTAL	IPMT	PPMT	شماره هر قسط
(Nper) تعداد اقساط سالانه		۵		۲۰,۳۸۹,۱۴۸	۹,۸۰۰,۰۰۰	۱۰,۵۸۹,۱۴۸	۱
(Pv) ارزش فعلی		۷۰,۰۰۰,۰۰۰		۲۰,۳۸۹,۱۴۸	۸,۳۱۷,۴۲۱	۱۲,۰۷۲,۴۲۷	۲
				۲۰,۳۸۹,۱۴۸	۹,۶۲۷,۲۸۱	۱۳,۷۶۲,۵۶۷	۳
				۲۰,۳۸۹,۱۴۸	۴,۷۰۰,۵۲۲	۱۵,۶۸۹,۳۲۶	۴
(Pmt) مبلغ هر قسط		۲۰,۳۸۹,۱۴۸		۲۰,۳۸۹,۱۴۸	۲,۵۰۴,۰۱۶	۱۷,۸۸۵,۱۳۲	۵
				۱۰۱,۹۴۹,۲۶۰	۳۱,۹۴۹,۲۶۰	۷۰,۰۰۰,۰۰۰	جمع

شکل ۳۳-۴- نمایش جدول محاسبات توابع IPMT و PPMT



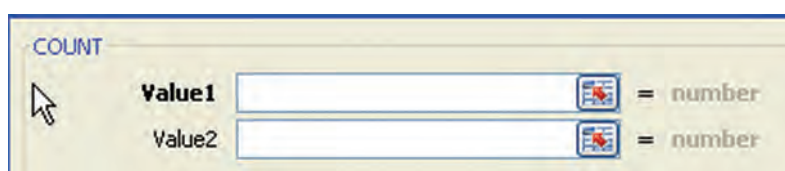
## توابع آماری

الف) آمار توصیفی (مشخصه‌های عددی، مرکزی و پراکندگی)

۱- توابع شمارنده: مجموعه‌ای از توابع به منظور محاسبه جمع عددی مواردی خاص می‌باشد که تمامی آنها با COUNT شروع شده و شامل موارد زیر می‌باشند:

• تابع شمارش اعداد (COUNT): این تابع برای شمارش تعداد اعداد وارده در محدوده انتخابی می‌باشد. محدوده‌ها می‌تواند به هر اندازه‌ای باشد و محدودیت ۲۵۵ آرگومان را می‌توان با انتخاب مجموعه‌ای متصل یا جدا (با نگه داشتن کلید Ctrl) برطرف نمود.

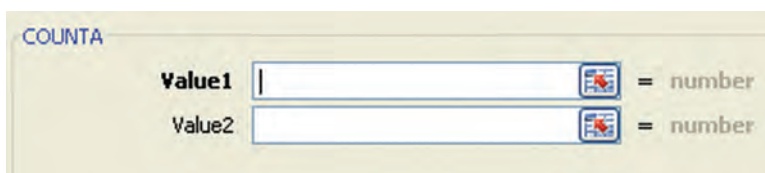
متن یا فضای خالی در محدوده انتخابی لحاظ نمی‌شود اما خانه حاوی مقدار صفر محاسبه می‌شود (شکل ۴-۳۴).  
= COUNT (value 1, value2, ...)



شکل ۴-۳۴

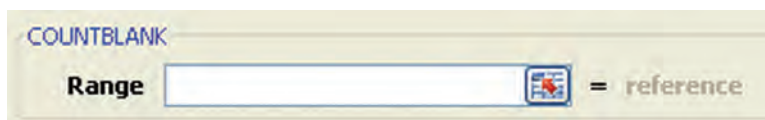
• تابع شمارش خانه‌های غیر خالی (COUNTA): برای شمارش تعداد خانه‌های پر شده حاوی هر نوع داده استفاده می‌شود.

فقط فضاها را لحاظ نمی‌شود (شکل ۴-۳۵).  
= COUNTA (value 1, value2, ...)



شکل ۴-۳۵

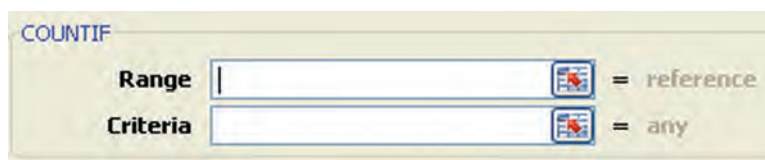
• تابع شمارش سلول‌های خالی (COUNTBLANK): برای شمارش تعداد خانه‌های خالی استفاده می‌شود (شکل ۴-۳۶).  
= COUNTBLANK (value 1, value2, ...)



شکل ۴-۳۶

آرگومان Range محدوده مورد نظر مشخص می‌نماید.

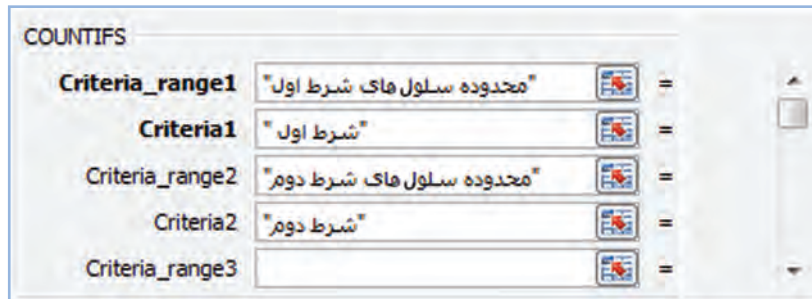
• تابع شمارش با شرط (COUNTIF): این تابع تعداد سلول‌های منطقه انتخابی را که با معیار داده شده مطابقت دارد شمارش می‌نماید. شرط تنها یک مورد بوده و می‌تواند حاوی عبارت نیز باشد (شکل ۴-۳۷).



شکل ۴-۳۷

آرگومان Range محدوده مورد نظر و آرگومان Criteria شرط اعمال تابع می‌باشد.

● تابع شمارش با شرایط متنوع (COUNTIFS): این تابع سلول‌های منطقه انتخابی را که با معیارها و شرایط چندگانه داده شده مطابقت دارد شمارش می‌نماید.  
شرط می‌تواند بیش از یک مورد و حداکثر تا ۱۲۷ مورد بوده و حاوی عبارت نیز باشد (شکل ۴-۳۸).



شکل ۴-۳۸

۲- توابع محاسبه حداقل و حداکثر (MAX,MIN): تابع MAX برای نمایش بزرگ‌ترین مقدار مجموعه و MIN برای نمایش کوچک‌ترین مقدار مجموعه می‌باشد.  
نکته: اختلاف بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین داده را دامنه تغییرات نامیده و با R نشان می‌دهند؛

$$R = X_{\max} - X_{\min}$$

۳- تابع محاسبه میانگین حسابی (AVERAGE): از مهم‌ترین و متداول‌ترین مشخصه‌های مرکزی در آمار بوده و از تقسیم جمع متغیرها بر تعدادشان حاصل می‌شود.

$$\text{میانگین} = (\text{مجموع اندازه‌ها}) / (\text{تعداد اندازه‌ها})$$

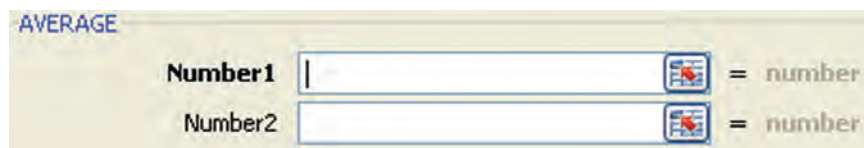
میانگین محاسبه شده برای داده‌های نمونه را با علامت  $\bar{X}$  و میانگین جمعیت را با علامت  $\mu$  نشان می‌دهند. به عبارت دیگر اگر اندازه نمونه انتخاب شده برابر با n و اندازه جمعیت برابر با N (جمعیت محدود) و اندازه صفت عضو i ام جمعیت با x نشان داده شود، آنگاه:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \quad \mu = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N}$$

اگر داده‌های جمع‌آوری شده در یک جدول توزیع فراوانی در k طبقه تنظیم شده باشند، میانگین از رابطه زیر به دست می‌آید؛

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n f_i X_i}{n}$$

که در آن  $X_i$  مقدار یا نماینده طبقه و  $f_i$  فراوانی طبقه i ام جدول است (شکل ۴-۳۹).



شکل ۴-۳۹

تابع میانگین نیز به مانند توابع شمارنده دارای انواع گوناگونی برای محاسبات مبتنی بر خانه‌های غیرخالی، شرط یا شرایط چندگانه شامل AVERAGEIFS، AVERAGEIF، AVERAGEA می‌باشد.

۴- تابع محاسبه میانه (MEDIAN): میانه صفتی است که در مجموعه مرتب شده مقادیر صفت در وسط قرار داشته و جامعه را به دو گروه با حجم یکسان تقسیم می کند (شکل ۴-۴)

$$= \text{MEDIAN}(\text{number1}, \text{number2}, \dots)$$

شکل ۴-۴

۵- تابع محاسبه مد یا نما (MODE): نما ترجمه کلمه مد است، که یک لغت فرانسوی و به معنای «متداول ترین» است. نما برای مجموعه‌ای از داده‌ها عبارتست از اندازه‌ای که بیشترین فراوانی یا چگالی فراوانی را در جدول توزیع فراوانی دارا می‌باشد. برخلاف میانگین و میانه که برای مجموعه‌ای از داده‌ها وجود داشته و یکتا است. نما، لزوماً چنین خاصیتی را ندارد. اگر فراوانی داده‌ها یکسان باشد، توزیع آنها نما ندارد. به عبارت دیگر داده‌ها بدون نما هستند. اگر دو اندازه از داده‌ها فراوانی یکسان و بیشترین فراوانی را داشته باشند، توزیع آنها دو نمایی است. به همین ترتیب ممکن است توزیع چندنمایی برای مجموعه‌ای از داده‌ها داشته باشیم. نما را با حرف M یا MO نمایش می‌دهیم (شکل ۴-۴۱).

$$= \text{MODE}(\text{number1}, \text{number2}, \dots)$$

شکل ۴-۴۱

۶- تابع محاسبه چارک (QUARTILE): در آمار توصیفی به هریک از سه مقداری که یک مجموعه از داده‌های مرتب را به چهار بخش مساوی تقسیم می‌کند چارک گفته می‌شود. به این ترتیب هر کدام از آن بخش‌ها یک چهارم از نمونه یا جمعیت را به نمایش می‌گذارد.

به عبارت دیگر اگر جامعه آماری به چهار قسمت مساوی تقسیم شود، به هریک از قسمت‌ها یک چارک گفته شده و آنها را با Q نشان می‌دهند (شکل ۴-۴۲).

$$= \text{QUARTILE}(\text{array}, \text{quart})$$

شکل ۴-۴۲

آرگومان Quart مقادیری بین ۰ تا ۴ را اختیار نموده و بیانگر موارد زیر می‌باشد:  
کوچک‌ترین داده (MIN)      صفر (۰)

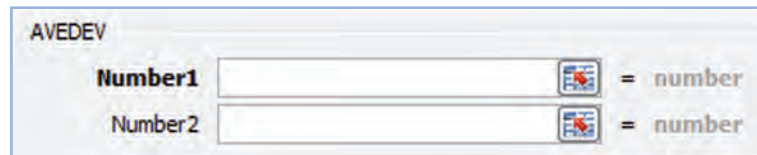
- چارک اول (۲۵٪) یک (۱)
- چارک دوم (۵۰٪) یا میانه دو (۲)
- چارک سوم (۷۵٪) سه (۳)
- بزرگ‌ترین داده (MAX) چهار (۴)

۷- تابع محاسبه متوسط قدرمطلق انحرافات (AVEDEV): این تابع که به انحراف متوسط داده‌ها نیز مشهور است نوسانات مقادیر صفت حول میانگین را مشخص می‌نماید.

در این تابع ابتدا قدرمطلق فاصله هر متغیر از میانگین سنجیده سپس حاصل جمع به تعداد کل متغیرها تقسیم می‌گردد (شکل ۴-۴۳).

$$\frac{1}{n} \sum |x - \bar{x}|$$

= AVEDEV (number1, number2, ...)



شکل ۴-۴۳

۸- تابع محاسبه متوسط مجذور انحرافات یا واریانس (VAR): در عمل به جای قدرمطلق انحرافات از مجذور آن به صورت تابع زیر استفاده می‌شود:

$$\delta_x^2 = \frac{\sum (X_i - \mu_x)^2}{N}$$

= VAR (number1, number2, ...)

در مقایسه این تابع با میانگین می‌توان گفت که میانگین مکان توزیع را نشان می‌دهد، در حالی که واریانس مقیاسی است که نشان می‌دهد که داده‌ها حول میانگین چگونه پخش شده‌اند.

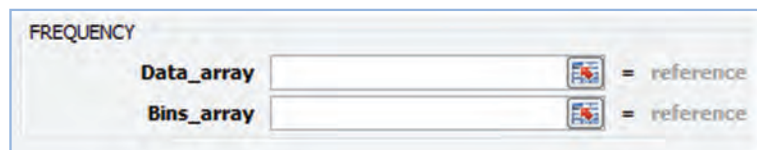
**نکته:** اگر جذر واریانس را محاسبه نماییم، جواب حاصل «انحراف معیار» نام دارد که مناسب‌ترین و متداول‌ترین مشخصه پراکندگی می‌باشد.

برای این منظور می‌توان از فرمول ترکیبی جذر و واریانس به شرح ذیل استفاده نمود:

= SQRT(VAR (number1, number2, ...))

۹- تابع محاسبه توزیع فراوانی (FREQUENCY): برای استفاده از این دستور ابتدا داده‌ها را به صورت ستونی (یا سطری) در خانه‌هایی پشت سرهم وارد می‌کنیم و در ستون دیگر در آن کاربرد یا سایر کاربرگ‌ها طبقات را مشخص می‌کنیم، سپس در خانه مقابل کرانه اول و با کاربرد تابع FREQUENCY محدوده ستون داده‌ها را به عنوان یک آرایه در آرگومان اول (Data-array) و محدوده ستون فاصله طبقاتی را در آرگومان دوم (Bins-array) مشخص می‌کنیم (شکل ۴-۴۴).

= FREQUENCY (data-array, bins-1 pttarray)



شکل ۴-۴۴

**نکته:** برای درج آرگومان یا بخش دوم تابع (طبقات) از کرانه پایین و کرانه بالای داده‌ها بایستی لزوماً صرف نظر شود.

در مرحله اول در سلول انتخابی تعداد فراوانی آن فاصله (Fi) ثبت می‌شود برای تعمیم به بقیه طبقات ابتدا این خانه را به همراه خانه‌های خالی بقیه طبقات انتخاب کرده، کلید F2 را زده و سپس کلید Ctrl + Shif + Enter را همزمان می‌زنیم تا فرمول در تمامی این سلول‌ها درج شده و داده‌ها به دست آید.

**نکته:** جواب حاصل تابع را فراوانی مطلق نامیده و با نماد (Fi) نشان می‌دهند.

از تقسیم فراوانی مطلق هر گروه بر تعداد کل متغیرها، فراوانی نسبی همان گروه حاصل می‌شود که به نماد (fi) نشان می‌دهند.

$$fi = \frac{Fi}{N}$$

**تمرین**

مبالغ زیر، میزان فروش در هر بار فروش کالایی در شرکت بازرگانی جام جم برحسب هزار تومان می‌باشد:

۸۰۰-۲۰۰-۱۱۰-۱۶۰-۹۱۰-۴۵۰-۲۵۰-۳۳۰-۳۰۵-۷۶۰-۸۱۰-۱۲۵۰-۹۷۵-۶۰۰-۴۵۰-۱۰۵۰-۸۹۵-۴۴۵-۵۰۰-۳۵۰

**مطلوبست:**

- ۱- تعداد دفعات فروش (COUNT)
  - ۲- تعداد دفعات فروش بیشتر از ۷۵۰,۰۰۰ (COUNTIF)
  - ۳- تعداد دفعات فروش بین ۵۰۰,۰۰۰ تا ۱,۰۰۰,۰۰۰ تومان (COUNTIFS)
  - ۴- کمترین و بیشترین میزان فروش (MAX,MIN)
  - ۵- میانگین حسابی (AVERAGE)
  - ۶- متوسط انحراف معیار (AVEDEV)
  - ۷- محاسبه میانه و مد یا نما (MODE , MEDIAN)
  - ۸- محاسبه چارک‌های اول و چهارم (QUARTILE)
- چنانچه مبالغ فروش برحسب هزار تومان در خانه‌های B1: B22 درج شود داریم: (شکل ۴-۴۵).

C	D	E	F	G
1	=COUNT(B1:B22)			
2	=COUNTIF(B1:B20;">750")			
3	=COUNTIFS(B1:B20;">500";B1:B20;"<=1000")			
4	=MAX(B1:B20)		=MIN(B1:B20)	
5	=AVERAGE(B1:B20)			
6	=AVEDEV(B1:B20)			
7	=MODE(B1:B20)		=MEDIAN(B1:B20)	
8	=QUARTILE(B1:B20;1)		=QUARTILE(B1:B20;4)	

شکل ۴-۴۵



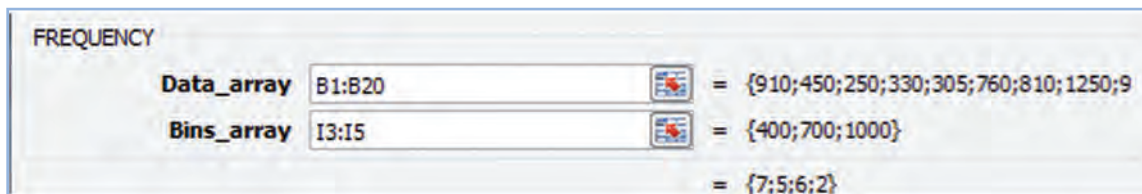
اکنون داده‌های مسئله فوق را به صورت فاصله‌ای در ۴ گروه به صورت زیر طبقه‌بندی نموده و موارد خواسته شده در هر طبقه را در کاربرد دوم محاسبه نمایید :

۱۰۰-۴۰۰    ۴۰۰-۷۰۰    ۷۰۰-۱۰۰۰    ۱۰۰۰-۱۳۰۰

### ۱- فراوانی مطلق (Fi)

برای محاسبه این متغیر از دو تابع به شرح زیر می‌توانیم استفاده نماییم :

**الف) تابع آماری FREQUENCY:** به منظور محاسبه فراوانی مطلق طبقه اول (۱۰۰-۴۰۰) در سلول «J3» با انتخاب تابع از لیست توابع آماری، در آرگومان اول (Data\_array) مطابق تصویر زیر ستون داده‌های اولیه (کل مقادیر فروش) را وارد نموده (B1: B20) و در آرگومان دوم تابع (Bins\_array)، مقادیر فاصله طبقات (۱۵: ۱۳) را مشخص می‌کنیم (شکل ۴-۴۶).



شکل ۴-۴۶

همانطور که ملاحظه می‌شود در بخش دوم تابع (طبقات) از کرانه پایین (۱۰۰) و کرانه بالا (۱۳۰۰) داده‌ها صرف نظر شده و در نتیجه محدوده بین ۴۰۰ تا ۱۰۰۰ یعنی حد فاصل سلول‌های ۱۵: ۱۳ انتخاب شده است. پس از تایید تابع، در خانه «J3» تعداد فراوانی آن (Fi) ثبت می‌شود برای تعمیم به بقیه طبقات ابتدا این خانه را به همراه خانه‌های خالی بقیه طبقات تا خانه «J6» را انتخاب کرده، کلید F2 را زده و سپس کلید Ctrl+Shift+Enter را همزمان می‌زنیم تا فرمول در تمامی این سلول‌ها درج شده و فراوانی سایر طبقات نیز به دست آید (شکل ۴-۴۷).

fx {=FREQUENCY(B1:B20;I3:I5)}			
	G	H	I
1			1
2		Xmin	Xmax
3		100	400
4		400	700
5		700	1000
6		1000	1300
7		Σ	=SUM(J3:J6)

شکل ۴-۴۷

### ب) تابع آماری COUNTIFS:

برای محاسبه فراوانی مطلق از این تابع به صورت شکل زیر استفاده می‌شود (شکل ۴-۴۸).

fx {=COUNTIFS(B1:B20;">100";B1:B20;"<=400")}			
	G	H	I
1			1
2		Xmin	Xmax
3		100	400
4		400	700
5		700	1000
6		1000	1300
7		Σ	=SUM(J3:J6)

شکل ۴-۴۸

مطابق تصویر فوق، شرایط مورد نیاز تابع همان حد پایین و حد بالای هر طبقه خواهد بود.

- ۱- فراوانی نسبی ( $f_i$ )
- ۲- فراوانی تجمعی مطلق ( $F_{ci}$ )
- ۳- فراوانی تجمعی نسبی ( $f_{ci}$ )
- ۴- دامنه تغییرات ( $R$ )
- ۵- چگالی فراوانی مطلق ( $dF_i$ )
- ۶- چگالی فراوانی نسبی ( $df_i$ )

برای محاسبه موارد فوق، فرمول‌ها را در سطر اول جدول (دامنه ۱۰۰ تا ۴۰۰) را به صورت شکل زیر وارد نموده و بسط می‌دهیم (شکل ۴-۴۹).

	G	K	L	M	N	O	P
1	2	3	4	5	6	7	
2		$f_i$	$F_{ci}$	$f_{ci}$	$R$	$dF_i$	$df_i$
3		=J3/\$J\$7	=SUM(\$J\$3:J3)	=SUM(\$K\$3:K3)	=I3-H3	=J3/N3	=K3/N3

شکل ۴-۴۹

اگر فرمول‌ها به درستی درج شود، جواب به شکل جدول زیر خواهد بود:

	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1				1	2	3	4	5	6	7	
2		<b>Xmin</b>	<b>Xmax</b>	<b>F<sub>i</sub></b>	<b>f<sub>i</sub></b>	<b>F<sub>ci</sub></b>	<b>f<sub>ci</sub></b>	<b>R</b>	<b>dF<sub>i</sub></b>	<b>df<sub>i</sub></b>	
3		100	400	7	35%	7	35%	300	0.0233	0.0012	
4		400	700	5	25%	12	60%	300	0.0167	0.0008	
5		700	1000	6	30%	18	90%	300	0.0200	0.0010	
6		1000	1300	2	10%	20	100%	300	0.0067	0.0003	
7		<b>Σ</b>		20	100%			1200			
8											

شکل ۴-۵۰

سپس در ادامه، موارد خواسته شده را با استفاده از فرمول‌ها و تصاویر زیر برای کل داده‌ها محاسبه نمایید:

- ۷- میانگین حسابی (?)
- ۸- متوسط قدرمطلق انحرافات ( $AD$ )
- ۹- واریانس (مجذور انحرافات) ( $V_x$ )
- ۱۰- انحراف معیار ( $\delta$ )

برای محاسبه این موارد نیز، ستون‌های مورد نیاز را با اعمال فرمول مناسب اضافه نموده و مطابق تصویر، جواب مورد نیاز را به دست می‌آوریم (شکل ۴-۵۱).

	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y
1									
2		<b>Xi</b>	<b>Fixi</b>	<b> Xi-X̄ </b>	<b>Fi  Xi-X̄ </b>	<b>(Xi-X̄)^2</b>	<b>Fi (Xi-X̄)^2</b>	<b>Fixi^2</b>	
3		= (I3+H3)/2	= J3*R3	= ABS(R3-U9)	= J3*T3	= (R3-S\$U9)^2	= J3*V3	= J3*R3^2	
4		= (I4+H4)/2	= J4*R4	= ABS(R4-K14)	= J4*T4	= (R4-S\$U9)^2	= J4*V4	= J4*R4^2	
5		= (I5+H5)/2	= J5*R5	= ABS(R5-K15)	= J5*T5	= (R5-S\$U9)^2	= J5*V5	= J5*R5^2	
6		= (I6+H6)/2	= J6*R6	= ABS(R6-K16)	= J6*T6	= (R6-S\$U9)^2	= J6*V6	= J6*R6^2	
7			= SUM(S3:S6)		= SUM(U3:U6)		= SUM(W3:W6)	= SUM(X3:X6)	
8		<b>8</b>		<b>میانگین حسابی (X̄)</b>	= S7/J7				
9		<b>9</b>		<b>متوسط قدر مطلق انحرافات (AD)</b>	= U7/J7				
10		<b>10</b>		<b>واریانس (Vx)</b>	= W7/J7				
11		<b>11</b>		<b>انحراف معیار (σ)</b>	= SQRT(U13)				

شکل ۴-۵۱

ب) آمار استنباطی (مرتبط با همبستگی متغیرها)

۱- تابع محاسبه ضریب همبستگی پیرسون: همبستگی نوعی رابطه کمی است که ممکن است بین متغیرهای مختلف وجود داشته باشد. شناخت همبستگی می تواند در تحلیل بسیاری از مسایل مالی و اقتصادی و ... راهگشا بوده و امکان قضاوت صحیح و آگاهانه ای را فراهم نماید.

ضریب همبستگی در محدوده ای بین ۱ تا -۱ بوده (مقدار صفر حاکی از عدم همبستگی می باشد) و بیانگر نوع و مقدار (شدت و ضعف) همبستگی بین متغیرهای هر گروه می باشد.

$$r = \frac{\sum(x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\sum(x - \bar{x})^2 \sum(y - \bar{y})^2}}$$

برای محاسبه این ضریب دو تابع با آرگومان های یکسان وجود دارد که عبارتند از:

= CORREL (Array1;Array2)

= PEARSON (Array1;Array2)



شکل ۴-۵۲

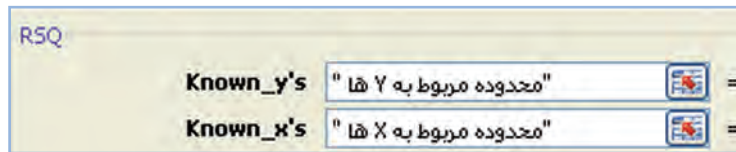
Array به معنی مجموعه می تواند اعداد، آرایه یا جدول اعداد باشند.

۲- تابع محاسبه ضریب تعیین (مربع ضریب همبستگی): برای مقایسه و قضاوت در مورد شدت ارتباط بین ضریب همبستگی محاسبه شده در دو یا چند بررسی مختلف نیازمند اطلاع از مربع ضریب همبستگی در هر گروه می باشیم (شکل ۴-۵۳).

$$RSQ = r^2$$

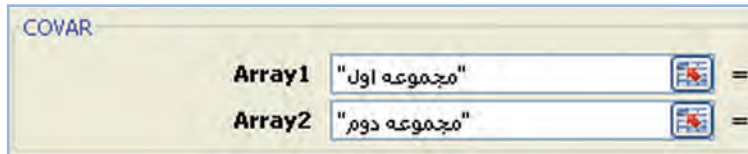
$$= RSQ(known\_y's;known\_x's)$$





شکل ۴-۵۳

۳- تابع محاسبه کوواریانس (همپراش): معیار دیگری که وجود و عدم وجود و نوع همبستگی بین دو متغیر را نشان می‌دهد کوواریانس می‌باشد. علامت (مثبت یا منفی بودن) کوواریانس رابطه مستقیم یا ضریب همبستگی داشته و همواره از آن تبعیت می‌کند.



شکل ۴-۵۴

چنانچه X و Y دو متغیر تصادفی مستقل از یکدیگر باشند. کوواریانس آنها برابر صفر خواهد بود اما عکس این رابطه لزوماً مصداق ندارد (شکل ۴-۵۴).

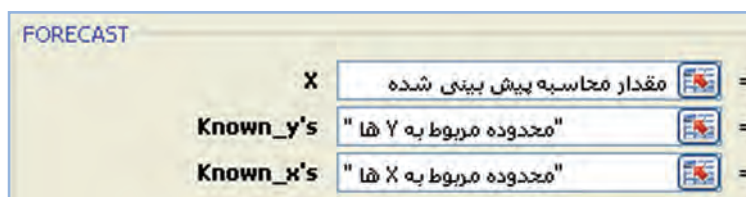
$$\text{Cov}(X, Y) = \frac{\sum(x - \bar{x})(y - \bar{y})}{n}$$

$$= \text{COVAR}(\text{Array1}; \text{Array2})$$

۴- تابع محاسبه پیش‌بینی با توجه به معادله رگرسیون خطی: اگر بین X و Y همبستگی مشاهده شد، می‌توان با استفاده از مبحث رگرسیون، اندازه و مقدار یکی از این دو متغیر را برحسب دیگری به‌دست آورد. این تابع در پیش‌بینی، تخمین و برآورد متغیرهای مورد مطالعه در اکثر تصمیم‌گیری‌های مدیریت در حوزه‌های مختلف منابع مالی و انسانی، تولید، بازاریابی و فروش و ... کاربرد دارد (شکل ۴-۵۵).

$$y' = a + bx$$

$$= \text{FORECAST}(x, \text{known\_y's}; \text{known\_x's})$$



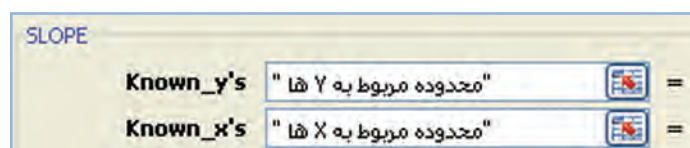
شکل ۴-۵۵

از Yها به‌عنوان متغیر وابسته و از Xها به‌عنوان متغیر مستقل در آرگومان‌ها استفاده می‌شود.

۵- تابع محاسبه شیب خط رگرسیون: یکی از دو پارامتر مهم در محاسبه معادله خط رگرسیون بوده و شیب خط را نشان می‌دهد که با تغییر یک واحد در متغیر مستقل، متغیر وابسته تا چه حدی تغییر می‌کند (شکل ۴-۵۶).

$$b = \frac{\sum(x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sum(x - \bar{x})^2}$$

$$= \text{SLOPE}(\text{known\_y's}, \text{known\_x's})$$

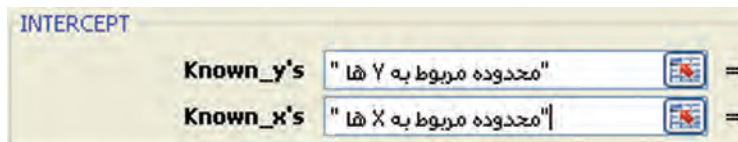


شکل ۴-۵۶

۶- تابع محاسبه مقدار ثابت (ضریب زاویه) در معادله خط رگرسیون: این تابع عرض نقطه تلاقی خط رگرسیون با محور yها (عرض از مبدأ) را محاسبه می کند (شکل ۴-۵۷).

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

$$= \text{INTERCEPT}(\text{known\_y's}, \text{known\_x's})$$



شکل ۴-۵۷

☑ نکته: در برخی کتب a را به عنوان شیب خط و b را به عنوان مقدار ثابت در معادله خط رگرسیون در

نظر می گیرند.



مقدار تولید و سود خالص شرکتی طی ۵ سال به شرح جدول زیر است:

سال	۷۱	۷۲	۷۳	۷۴	۷۵
تولید (واحد)	۲۰۰	۲۵۰	۳۲۵	۴۵۰	۷۰۰
سود (میلیون ریال)	۵۰	۶۰	۸۰	۹۵	۱۲۰

اطلاعات جدول فوق را به شکل ستونی در کاربرگ وارد نموده سپس با اختصاص خانه های لازم موارد ذیل را محاسبه

نمایید:

(الف) محاسبه ضریب همبستگی پیرسون (CORREL , PEARSON)

(ب) محاسبه ضریب تعیین (RSQ)

(ج) محاسبه کوواریانس (COVAR)

(د) محاسبه شیب خط رگرسیون (SLOPE)

(ه) محاسبه مقدار ثابت در معادله خط رگرسیون (INTERCEPT)

(و) اگر پیش بینی تولید برای

سال ۷۶ به میزان ۷۵۰ واحد باشد

سود برآوری را محاسبه نمایید

(FORECAST)

(ز) رسم نمودار تطبیقی سود

به دلخواه (شکل ۴-۵۸).

سال	تولید (X)	سود (Y)
71	200	50
82	250	60
73	325	80
74	450	95
75	700	120
Σ		

CORREL	=CORREL(D4:D8;E4:E8)
PEARSON	=PEARSON(D4:D8;E4:E8)
RSQ	=RSQ(E4:E8;D4:D8)
COVAR	=COVAR(D4:D8;E4:E8)
SLOPE	=SLOPE(E4:E8;D4:D8)
INTERCEPT	=INTERCEPT(E4:E8;D4:D8)
FORECAST	=FORECAST(750;E4:E8;D4:D8)

شکل ۴-۵۸

## خطاها در اکسل و روش رفع آن

گاهی اوقات ممکن است در محاسبه جواب فرمول‌ها به جای مقادیر جواب اشتباهی رخ داده و در نتیجه پیغام خطا ظاهر شود. با شناخت مجموعه خطاها در اکسل و نحوه رفع آن می‌توان پاسخ صحیح را دریافت نمود. این خطاها به شرح جدول زیر است:

پیغام خطا	مفهوم خطا	نحوه رفع خطا
#DIV/0	تقسیم بر صفر وجود دارد	در یک تقسیم منفرجه صفر است و فرمول اصلاح شود
#N/A	در سلول مرجع عدد وجود ندارد	آدرس‌ها کنترل شود تا مرجع فرمول دارای عدد باشد
#NAME?	یک کلمه ناشناس در آدرس است	آدرس مرجع فرمول کنترل شود تا قابل محاسبه باشد
#NULL!	هیچ اشتراکی بین دو مرجع نیست	آدرس سلول مشترک دو فرمول تهی است اصلاح شود
#NUM!	داده متنی بوده و عدد نمی‌باشد	آدرس سلول دارای متن است و به داده عددی اصلاح شود
#REF!	مرجع وجود ندارد	سلول مرجع تابع حذف شده اصلاح شود
#VALUE!	مرجع وجود ندارد	سلول مرجع حذف شده و یا متنی است و اصلاح گردد

## خودآزمون‌های چهارگزینه‌ای فصل چهارم

۱- کدام تابع امکان محاسبه استهلاک را به روش‌های نزولی مضاعف و مستقیم دارد؟

الف) VDB      ب) SYD

ج) DDB      د) SLN

۲- در تابع محاسبه استهلاک به روش نزولی چنانچه مقدار Month مشخص نشود پیش فرض آن چند

می‌باشد؟

الف) یک      ب) صفر

ج) ۱۲      د) برابر با تعداد ماه‌های سال اول

۳- کدام تابع امکان محاسبه استهلاک انباشته را دارا می‌باشد؟

الف) VDB      ب) SYD

ج) DDB      د) SLN

- ۴- کدام تابع هزینه استهلاک به روش نزولی مضاعف را محاسبه می‌کند؟  
 الف) DB (ب) SYD (ج) DDB (د) SLN
- ۵- در تابع FV ، NPER مشخص‌کننده چیست؟  
 الف) تعداد دوره‌های پرداخت (ب) مقدار پرداخت هر دوره  
 ج) نوع پرداخت‌ها (د) مقدار اولین پرداخت
- ۶- در تابع PMT چنانچه آرگومان TYPE با عدد صفر مشخص شود یعنی :  
 الف) پرداخت‌ها در ابتدای دوره (ب) پرداخت‌ها در انتهای دوره  
 ج) دریافت‌ها در ابتدای دوره (د) دریافت‌ها در انتهای دوره
- ۷- کدام تابع بیانگر بهره متعلق به وام یا سرمایه‌گذاری می‌باشد؟  
 الف) PMT (ب) PPMT (ج) IPMT (د) ISPMT
- ۸- در توابع محاسباتی استهلاک، کدام گزینه بیانگر ارزش اسقاط است؟  
 الف) COST (ب) SALVAGE (ج) LIFE (د) PER
- ۹- در تابع QUARTILE اگر آرگومان Quart مقدار ۴ را اختیار کند جواب تابع کدام مورد است؟  
 الف) چارک اول (ب) چارک دوم (ج) Min (د) Max
- ۱۰- در تابع FREQUENCY ; Bins-array بیانگر کدام گزینه است؟  
 الف) متغیرهای کرانه طبقات (ب) فاصله طبقه اول  
 ج) فاصله طبقه آخر (د) مقادیر داده‌ها
- ۱۱- کدام یک از توابع زیر امکان محاسبه فراوانی مطلق را دارد؟  
 الف) FREQUENCY (ب) COUNTIFS  
 ج) QUARTILE (د) الف و ب
- ۱۲- خروجی فرمول زیر بیانگر محاسبه کدام مشخصه زیر است؟  

$$= \text{SQRT}(\text{VAR}(\text{number1}, \text{number2}, \dots))$$
- الف) کوواریانس (ب) انحراف معیار (ج) انحراف چارکی (د) مربع واریانس
- ۱۳- کدام یک از توابع زیر امکان محاسبه ضریب زاویه در معادله رگرسیون خطی را دارد؟  
 الف) INTERCEPT (ب) SLOPE  
 ج) FORECAST (د) QUARTILE
- ۱۴- کدام تابع ارتباطی با مبحث همبستگی و رگرسیون خطی ندارد؟  
 الف) CORREL (ب) SLOPE (ج) COVAR (د) QUARTILE
- ۱۵- این تابع عرض نقطه تلاقی خط رگرسیون با محور Yها (عرض از مبدأ) را محاسبه می‌کند.  
 الف) INTERCEPT (ب) SLOPE  
 ج) FORECAST (د) PEARSON

## کار عملی ۱



قرار است اقساط ۲۰۰،۰۰۰ ریالی را در طی ۱۰ دوره و با نرخ سود تضمین شده ۱۸٪ پرداخت شود.

مطلوبست: محاسبه

- ۱- ارزش فعلی مبلغ اقساط به روش عادی
  - ۲- ارزش فعلی مبلغ اقساط به روش پرداختی
  - ۳- ارزش آتی مبلغ اقساط به روش عادی
  - ۴- ارزش آتی مبلغ اقساط به روش پرداختی
- هم از طریق جدول محاسباتی سالانه و هم از طریق فرمول‌های اکسل و مقایسه آن.

## کار عملی ۲



شرکت تولیدی تهران در تاریخ ۱۳۸۸/۱/۱ یک دستگاه ماشین‌آلات پرس را به بهای ۲۳۰،۰۰۰،۰۰۰ ریال به صورت نقد خریداری و جهت حمل آن به شرکت مبلغ ۴،۰۰۰،۰۰۰ ریال و جهت نصب و راه‌اندازی آن مبلغ ۶،۰۰۰،۰۰۰ ریال پرداخت نمود و بلافاصله دستگاه را مورد استفاده قرار داد. پیش‌بینی می‌شود ارزش اسقاط این ماشین‌آلات پس از ۱۰ سال عمر مفید آن ۲۰،۰۰۰،۰۰۰ ریال باشد.

مطلوبست: محاسبه هزینه استهلاک سالانه و تنظیم کارت استهلاک این دارایی به روش‌های:

- ۱- خط مستقیم (SLN)
- ۲- مجموع سنوات (SYD)
- ۳- مانده نزولی با نرخ مضاعف (DDB)
- ۴- مانده نزولی با نرخ ثابت (DB)

## کار عملی ۳



مشاهدات مربوط به حقوق ماهانه ۴۸ نفر از کارکنان شرکت بازرگانی الوند (برحسب تومان) در آبان ماه ۱۳۹۰

به صورت جدول زیر می‌باشد:

M	L	K	J	I	H	G	F	E	D	C	B	A
												1
	630,000	37		845,000	25		390,000	13		375,000	1	2
	445,000	38		649,000	26		780,000	14		415,000	2	3
	550,000	39		390,000	27		645,000	15		550,000	3	4
	915,000	40		425,000	28		258,000	16		280,000	4	5
	1,000,000	41		892,000	29		753,000	17		325,000	5	6
	615,000	42		567,000	30		349,000	18		660,000	6	7
	1,324,000	43		768,000	31		951,000	19		785,000	7	8
	475,000	44		957,000	32		276,000	20		1,500,000	8	9
	500,000	45		1,050,000	33		627,000	21		1,435,000	9	10
	290,000	46		1,208,000	34		415,000	22		1,725,000	10	11
	303,000	47		440,000	35		1,110,000	23		980,000	11	12
	415,000	48		337,000	36		1,400,000	24		575,000	12	13
												14

با کاربرد توابع آماری مناسب اطلاعات زیر را محاسبه نمایید:

- ۱- تعداد کارکنان
- ۲- تعداد افراد با حقوق بالای ۱،۰۰۰،۰۰۰ تومان
- ۳- تعداد افراد با حقوق حدفاصل بین ۷۵۰،۰۰۰ تا ۱،۲۵۰،۰۰۰ تومان

- ۴- کمترین و بیشترین میزان حقوق
  - ۵- میانگین حسابی
  - ۶- متوسط انحراف معیار
  - ۷- محاسبه میانه و مد یا نما
  - ۸- محاسبه چارک‌های اول و سوم
- اکنون داده‌های مسئله را در ۵ گروه با فاصله دلخواه طبقه‌بندی نموده و اطلاعات زیر را محاسبه نمایید :
- ۹- فراوانی مطلق ( $F_i$ )
    - ۱۰- فراوانی نسبی ( $f_i$ )
    - ۱۱- فراوانی تجمعی مطلق ( $FC_i$ )
    - ۱۲- فراوانی تجمعی نسبی ( $fC_i$ )
    - ۱۳- دامنه تغییرات ( $R$ )
    - ۱۴- چگالی فراوانی مطلق ( $dF_i$ )
    - ۱۵- چگالی فراوانی نسبی ( $df_i$ )
    - ۱۶- میانگین حسابی ( $\bar{x}$ )
    - ۱۷- متوسط قدر مطلق انحرافات ( $AD$ )
    - ۱۸- واریانس (مجذور انحرافات) ( $V_x$ )
    - ۱۹- انحراف معیار ( $\delta$ )
    - ۲۰- رسم نمودار

### کار عملی ۴

میزان هزینه‌های تحقیق و توسعه ( $X$ ) و ضایعات شرکتی ( $Y$ ) در یک واحد تولیدی در سال‌های ۸۱ تا ۹۰ به صورت جدول زیر می‌باشد :



سال	۸۱	۸۲	۸۳	۸۴	۸۵	۸۶	۸۷	۸۸	۸۹	۹۰
هزینه D & R (میلیون ریال)	۱۵۰	۲۳۰	۳۲۵	۷۰۰	۴۵۰	۶۰۰	۹۲۰	۸۰۰	۱,۲۰۰	۱,۵۰۰
ضایعات (هزار کیلو)	۸۷۰	۸۰۰	۷۵۰	۷۰۰	۱,۰۰۰	۶۵۰	۶۰۰	۸۲۵	۴۰۰	۳۷۵

### مطلوبست :

- ۱- محاسبه ضریب همبستگی پیرسون
- ۲- محاسبه ضریب تعیین
- ۳- محاسبه کوواریانس
- ۴- محاسبه شیب خط رگرسیون
- ۵- محاسبه مقدار ثابت در معادله خط رگرسیون
- ۶- پیش‌بینی ضایعات برای سال ۹۱ با تخمین هزینه تحقیق و توسعه ۱,۷۵۰ میلیون ریالی برای این سال
- ۷- رسم نمودار میله‌ای ضایعات

## بیشتر بدانیم

در صفحات قبل با برخی از توابع آماری و مالی آشنا شدیم، اکنون به معرفی برخی دیگر از توابع پرکاربرد در Excel می‌پردازیم.

### توابع رُند کردن اعداد

در اکسل برخی از توابع آماری، ریاضی و متنی وجود دارند که مبتنی بر نیاز استفاده‌کنندگان می‌توانند با رُند کردن اعداد مقادیری جدید، در قالبی یکسان با داده‌های اولیه و یا متفاوت از آن ارائه دهند.

#### ۱- تابع آماری ROUND UP و ROUNDDOWN, ROUND

به‌طور طبیعی زمانی که می‌خواهیم از عددی، ارقام صحیح یا اعشار آن را حذف کنیم یکی از عملیات زیر را انجام می‌دهیم.

– حذف مستقیم بدون تغییر در عدد قبلی یا سمت چپ آن (DOWN یا CUT)

**ROUNDDOWN**(number; num\_digits)

– حذف مقدار همراه با افزودن یک رقم به رقم سمت چپ عدد (UP)

**ROUNDUP**(number; num\_digits)

– حذف همراه با اعمال شرایط منطقی روند  $\frac{5}{4}$

**ROUND**(number; num\_digits)

اگر مجموعه اعداد تک‌رقمی بین ۰ تا ۹ را به دو گروه مساوی تقسیم کنیم چنانچه بزرگ‌ترین عدد حذف شده در مجموعه اول (۰ تا ۴) باشد تغییری در عدد قبلی حاصل نمی‌شود اما اگر عدد مذکور در مجموعه دوم باشد (۵ تا ۹) به عدد قبلی مقدار یک اضافه می‌شود.

ROUND گرد کردن اعداد با دقت در تعداد رقم اعشار = ROUND (8.645,2) 8.65

ROUNDDOWN گرد کردن اعداد به سمت صفر = ROUNDDOWN (6.129,2) 6.12

ROUNDUP گرد کردن اعداد به سمت یک = ROUNDUP (7.341,2) 7.35

#### ۲- تابع ریاضی INT و TRUNC

در تابع INT با حذف اعشار عدد صحیح کوچک‌تر از مقدار اولیه ارائه می‌شود و قابلیت نمایش مقدار خاصی از اعشار را ندارد اما در تابع TRUNC اگر مقدار اعشار (num-digits) مشخص نشود، اعشار حذف و جز صحیح عدد فارغ از + یا - بودن ارائه می‌شود در نتیجه توابع INT و TRUNC در مقادیر منفی برخلاف مقادیر مثبت جوابی یکسان ارائه نمی‌دهند.

= INT (8.88) = 8

= INT (-7.02) = -8

**TRUNC**(number; [num\_digits]) **INT**(number)



= TRUNC (8.88) = 8  
 = TRUNC (-7.92) = -7  
 = TRUNC (-7.029;2) = -7.02

### ۳- تابع متنی DOLLAR و FIXED

این توابع علاوه بر روند کردن اعداد، جواب را در قالب متن ارائه می‌کند.

#### تابع FIXED

اگر آرگومان NO-commas در تابع FIXED خالی (صفر یا FALSE) باشد خروجی تابع همراه با جداکننده هزارگان ارائه شده و در صورتی که حاوی مقدار عددی یک (TRUE) باشد خروجی تابع به صورت عددی پیوسته خواهد بود.

**FIXED**(number; [decimals]; [no\_commas])

Number	Decimals	No_commas	Result
1256785	-3	1	1256785
			= -3
			= TRUE
			= "1257000"
		0	= FALSE
			= "1,257,000"
			= logical
			= "1,257,000"

#### **DOLLAR**(number; [decimals])

#### تابع DOLLAR

نکته: در نسخه‌های جدید اکسل دو تابع مالی DOLLARDE و DOLLARFR به توابع اضافه شده که به صورت زیر عمل می‌کنند؛

تابع **DOLLARDE**: تبدیل قیمت دلار از قالب کسری به اعشاری

= DOLLARDE (1.02;16) = 1.125

#### **DOLLARDE**(fractional\_dollar; fraction)

= DOLLARDE (1.1;32) = 1.3125

تابع **DOLLARFR**: تبدیل قیمت دلار از قالب اعشاری به کسری

= DOLLARFR (1.125;16) = 1.02

#### **DOLLARFR**(decimal\_dollar; fraction)

= DOLLARFR (1.125;32) = 1.04



## توابع متنی

افزون بر توابعی مانند DOLLAR و FIXED که قبلاً از آنها نام بردیم سایر توابع متنی به شرح زیر می‌باشد:

برای بررسی نوع محتویات یک خانه (از نظر متن بودن) از تابع T و یا ISTEEXT استفاده می‌شود.

**ISTEEXT(value)**    **I(value)**

اگر خانه حاوی متن باشد خروجی TRUE و در غیر این صورت FALSE خواهد بود.

استفاده از کدهای کارکترها: در رابطه با کدهای کارکترها از دو تابع CODE و CHAR استفاده

**CHAR(number)**    **CODE(text)**

می‌شود.

تابع CODE: این تابع کد مربوط به کارکتر وارد شده را برمی‌گرداند.

تابع CHAR: این تابع کارکتر مربوط به کد وارد شده را برمی‌گرداند.

بررسی یکسان بودن دو رشته متنی

روش اول – استفاده از عملگر: این عملگر به بزرگی و کوچکی حروف حساس نیست.

روش دوم – استفاده از تابع EXACT: این تابع به بزرگی و کوچکی حروف حساس است.

**EXACT(text1; text2)**

الحاق دو یا چند رشته متنی به یکدیگر

روش اول: استفاده از عملگر &

**CONCATENATE(text1; [text2]; ...)**

روش دوم: استفاده از تابع CONCATENATE

برای ترکیب دو رشته متنی مانند ساختن کلمه از ترکیب حروف و یا جمله از ترکیب کلمات مفید می‌باشد (ترکیب

نام و نام خانوادگی که در سلول‌های جداگانه نوشته شده).

تغییر قالب اعداد به شماره یا متن

**TEXT(value; format\_text)**    **VALUE(text)**

تابع TEXT فرمت عددی را به فرمت متنی مورد نظر کاربر تبدیل می‌کند.

تابع VALUE نیز قالب متنی سلول را به قالب عددی تبدیل می‌کند.

در فرمت‌های عددی محتویات سلول در سمت (تراز) راست‌خانه و در قالب‌های متنی در تراز چپ قرار

می‌گیرند.

با استفاده از علامت آپستروف (') عدد در قالب متن و با تراز چپ نوشته می‌شود.

علامت آپستروف در فرمول مشاهده شده اما در سلول ظاهر نمی‌شود.

	B	A
<i>f</i>	'09123456789	09123456789
		1

تکرار یک کارکتر یا یک رشته از متن

- تابع REPT کارکتر وارد شده را به تعداد دفعات مورد نیاز که در دومین آرگومان مشخص می‌شود، تکرار می‌کند.

**REPT(text; number\_times)**

برگرداندن قسمتی خاص از متن

**LEFT(text; [num\_chars])**   **RIGHT(text; [num\_chars])**   **MID(text; start\_num; num\_chars)**

- تابع LEFT : تعداد کارکتر خاصی از یک رشته متنی را از سمت چپ باز می‌گرداند.
  - تابع RIGHT : تعداد کارکتر خاصی از یک رشته متنی را از سمت راست باز می‌گرداند.
  - تابع MID : تعداد کارکتر خاصی از یک رشته متنی را از داخل متن باز می‌گرداند.
- توابع تغییر سبک نوشتاری حروف

**UPPER(text)**   **LOWER(text)**   **PROPER(text)**

- تابع UPPER : تمام حروف کلمه یا جمله را به حروف بزرگ تبدیل می‌کند.
  - تابع LOWER : تمام حروف کلمه یا جمله را به حروف کوچک تبدیل می‌کند.
  - تابع PROPER : حرف اول هر کلمه را به حروف بزرگ و بقیه را به حروف کوچک تبدیل می‌کنیم.
- توابع جستجو
- تابع FIND و FINDB : کارکتر خاصی از یک رشته متنی را پیدا نموده و اعلام می‌کند که چندمین کارکتر متن (با احتساب فاصله‌ها) می‌باشد.

**FIND(find\_text; within\_text; [start\_num])**

**FINDB(find\_text; within\_text; [start\_num])**

- تابع SEARCH و SEARCHB : مشابه توابع قبلی می‌باشد با این تفاوت که نسبت به حروف کوچک و بزرگ حساسیتی ندارد.

**SEARCH(find\_text; within\_text; [start\_num])**

**SEARCHB(find\_text; within\_text; [start\_num])**

توابع جاگزینی و تعویض

- تابع REPLACE و SUBSTITUTE

**SUBSTITUTE(text; old\_text; new\_text; [instance\_num])**

**REPLACE(old\_text; start\_num; num\_chars; new\_text)**

SUBSTITUTE			
Text	"گزارشات مالی طبقه بندی شده"	=	"گزارشات مالی طبقه بندی شده"
Old_text	"گزارشات"	=	"گزارشات"
New_text	"صورت‌های"	=	"صورت‌های"
Instance_num		=	text
		=	"صورت‌های مالی طبقه بندی شده"

REPLACE			
Old_text	9133634533	=	"9133634533"
Start_num	4	=	4
Num_chars	3	=	3
New_text	"***"	=	"***"
		=	"913***4533"

### ● تابع TRIM

تمام فاصله‌های زائد رشته متنی داده شده به جز تک فاصله‌های بین لغات را حذف می‌کند. این تابع فاصله‌های آغاز و انتهای یک رشته متنی را نیز حذف می‌کند.

**TRIM(text)**

### ● تابع LEN

تعداد کارکترهای یک رشته متنی را (با احتساب فاصله‌ها) مشخص می‌کند.

**LEN(text)**

### ● تابع CLEAN

حذف کلیه کارکترهای غیرقابل چاپ

**CLEAN(text)**

### توابع بدون آرگومان

در اکسل توابعی وجود دارد که فاقد آرگومان بوده و بدون دریافت مقداری خاص، اطلاعاتی را در اختیار کاربران قرار می‌دهد.

### ۱- تابع نمایش زمان و تاریخ جاری سیستم

مقدار تابع؛ زمانی به روز شده و تغییر می‌کند که محاسباتی در کاربرگ انجام شود و با ماکرویی حاوی تابع اجرا شود (با فشار کلید F9 نیز مقادیر تغییر می‌کنند)

**NOW()**

### ۲- تابع نمایش تاریخ جاری سیستم

**TODAY()**

### ۳- تابع نمایش اعداد تصادفی

این تابع عددی بین صفر و یک را به تصادف در اختیار کاربر قرار می‌دهد. با ترکیب این تابع با سایر توابع می‌توان عملیاتی مانند قرعه کشی را به راحتی انجام داد.

**RAND()**

نکته: تابع آرگومان‌دار RANDBETWEEN می‌تواند بین دو مقدار مشخص عددی را به تصادف انتخاب نماید.

**RANDBETWEEN(bottom; top)**

سایر توابع بدون آرگومان اکسل شامل TRUE، FALSE، PI و NA می‌باشند.

**NA() PI() FALSE() TRUE()**