جلسه سوم

۱- حل تمرین

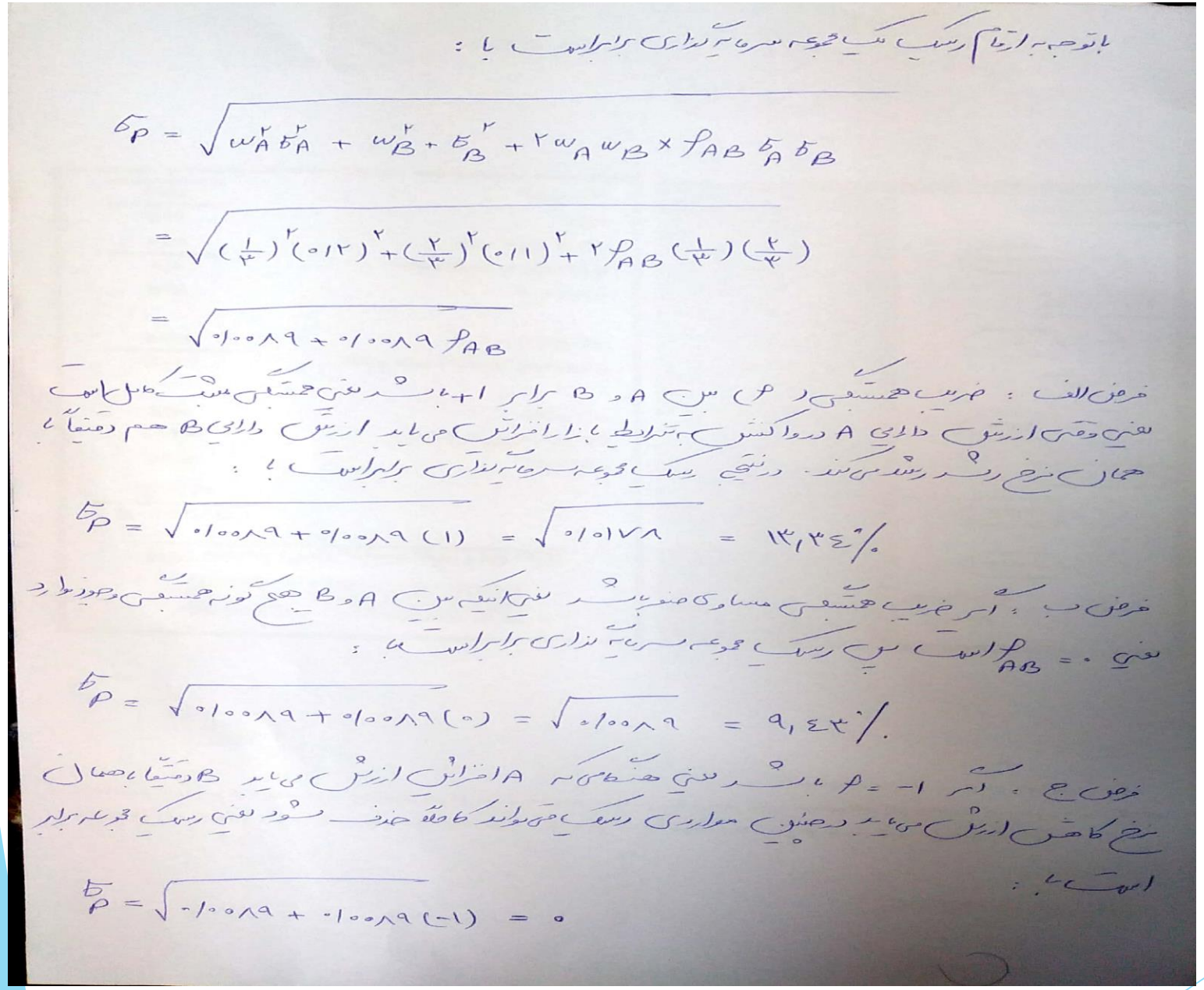
۲- مدل قیمت گذاری داراییهای سرمایه ای

۳- نحوه محاسبه ضریب بتا

۴- ارزیابی اوراق بهادار

۵- ارزیابی اوراق قرضه

حل تمرین



با توجه به ارقام ریسک یک مجموعه سرمایه‌گذاری برابر است با:

$$\sigma_P = \sqrt{w_A^2 \sigma_A^2 + w_B^2 + \sigma_B^2 + 2 w_A w_B \times \rho_{AB} \sigma_A \sigma_B}$$

$$= \sqrt{\left(\frac{1}{3}\right)^2 (0.12)^2 + \left(\frac{2}{3}\right)^2 (0.11)^2 + 2\rho_{AB}\left(\frac{1}{3}\right)\left(\frac{2}{3}\right)}$$

$$= \sqrt{0.00089 + 0.00089\,\rho_{AB}}$$

فرض الف: ضریب همبستگی دو سهم بین A و B برابر 1+ باشد یعنی همبستگی مثبت کامل است یعنی وقتی ارزش دارایی A در واکنش به شرایط بازار افزایش می‌یابد ارزش دارایی B هم دقیقاً همان نرخ رشد می‌کند. در نتیجه ریسک مجموعه سرمایه‌گذاری برابر است با:

$$\sigma_P = \sqrt{0.00089 + 0.00089(1)} = \sqrt{0.00178} = 13.34\%$$

فرض ب: اگر ضریب همبستگی مساوی صفر باشد یعنی هیچ نوع همبستگی بین A و B وجود ندارد یعنی $\rho_{AB} = 0$ است پس ریسک مجموعه سرمایه‌گذاری برابر است با:

$$\sigma_P = \sqrt{0.00089 + 0.00089(0)} = \sqrt{0.00089} = 9.43\%$$

فرض ج: اگر $\rho = -1$ باشد یعنی هنگامی که ارزش A افزایش می‌یابد ارزش B دقیقاً به همان نرخ کاهش می‌یابد در چنین مواردی ریسک می‌تواند کاملاً حذف شود یعنی ریسک مجموعه برابر است با:

$$\sigma_P = \sqrt{0.00089 + 0.00089(-1)} = 0$$

مدل قیمت گذاری داراییهای سرمایه ای (CAPM)

داراییهای سرمایه ای :

داراییهایی هستند که در جریان عادی کسب و کار شرکت فروخته نمی شوند و به دلیل نقش مستقیمشان در فعالیتهای اقتصادی نگه داری می شوند .

ریسک یک ورقه بهادار صرفه نظر از نوع آن به دودسته تقسیم می شود :

دسته اول : ریسکی که ناشی از عوامل داخلی خود شرکتها بوده و تنها بر همان شرکتها اثر می گذارد مانند ریسک مدیریت .

دسته دوم : ریسکی که ناشی از عوامل بازار بوده و تقریبا به طور نسبی بر تمامی شرکتها اثر می گذارند . مانند ریسک نرخ بهره .

عوامل دسته اول قابل اجتناب هستند یعنی می توان با انتخاب یک شرکت مناسب برای سرمایه گذاری آن را کاهش داد یا حذف نمود به این دسته از عوامل قابل کنترل و قابل اجتناب ، غیر سیستماتیک و به ریسکی که بر اثر این عوامل به وجود می آید ریسک غیر سیستماتیک می گویند .

نکته : ریسک ناتوانی در پرداخت و ریسک تجاری و ریسک نقدینگی در این گروه (غیر سیستماتیک یا قابل اجتناب) قرار می گیرند .

ریسک سیستماتیک

اما عوامل دسته دوم قابل اجتناب نیستند و به عبارتی این عوامل در صورت وقوع تمامی شرکتها را به طور نسبی تحت تاثیر قرار می دهند . به ریسکی که ب اثر این عوامل به وجود می آید ریسک غیر قابل اجتناب یا ریسک سیستماتیک می گویند .

نکته : ریسک قدرت خرید ریسک نرخ بهره و ریسک بازار در این دسته قرار می گیرند .

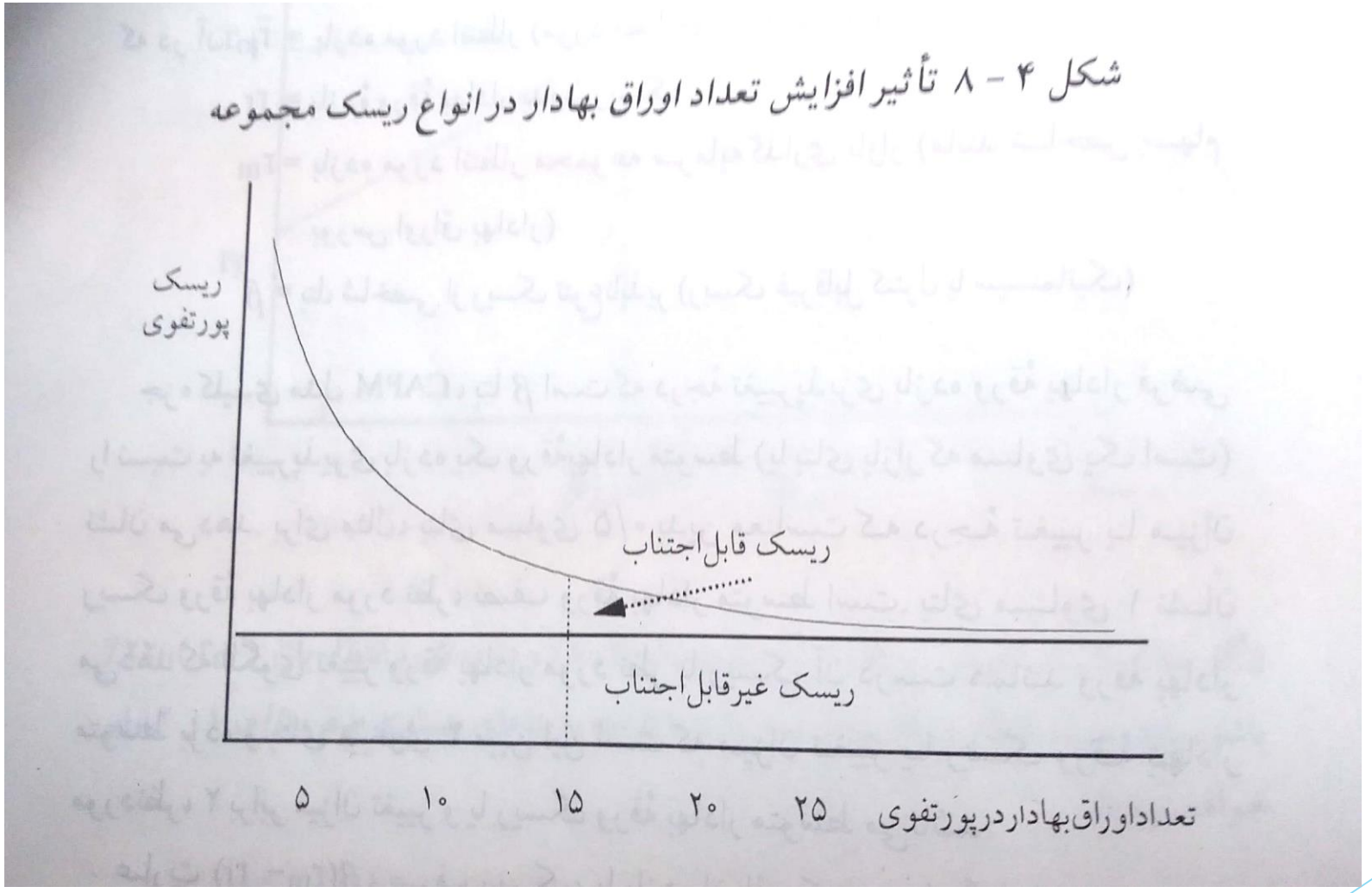
نکته : ریسک غیر سیستمتیک را می توان با انتخاب مناسب حذف کرد اما چیزی که از نظر سرمایه گذار به عنوان ریسک اصلی باقی می ماند همان ریسک سیستماتیک یا تنوع ناپذیر است .

محاسبه ریسک سیستماتیک :

برای محاسبه ریسک سیستماتیک میزان حساسیت یک شرکت یا یک دارایی خاص در ارتباط با عوامل ریسک زای بازار سنجیده می شود . به عبارت دیگر ریسک سیستماتیک یک ورقه بهادار میزان حساسیت و تغییر پذیری بازده آن ورقه بهادار در مقابل تغییرات به وجود آمده در بازده بازار است . ریسک سیستماتیک بتا هم نامیده می شود .

نمودار ریسک سیستماتیک و غیر سیستماتیک در یک مجموعه ای از سرمایه گذاریها به صورت زیر است :

نمودار ریسک سیستماتیک و غیر سیستماتیک در یک مجموعه ای از سرمایه گذاریها به صورت زیر است :



مدل قیمت گذاری داراییهای سرمایه ای

این مدل بین ریسک یک ورقه بهادار یا بتا و سطح نرخ بازده مورد انتظاریا مورد مطالبه آن ارتباط برقرار می کند . این مدل که خط بازار ورقه بهادار (SML) نامیده می شود به صورت زیر بیان می شود :

$$\bar{r}_j = r_f + \beta (r_m - r_f)$$

که در آن : $\bar{r}_j$ = بازده مورد انتظار (مورد مطالبه) ورقهٔ بهادار j

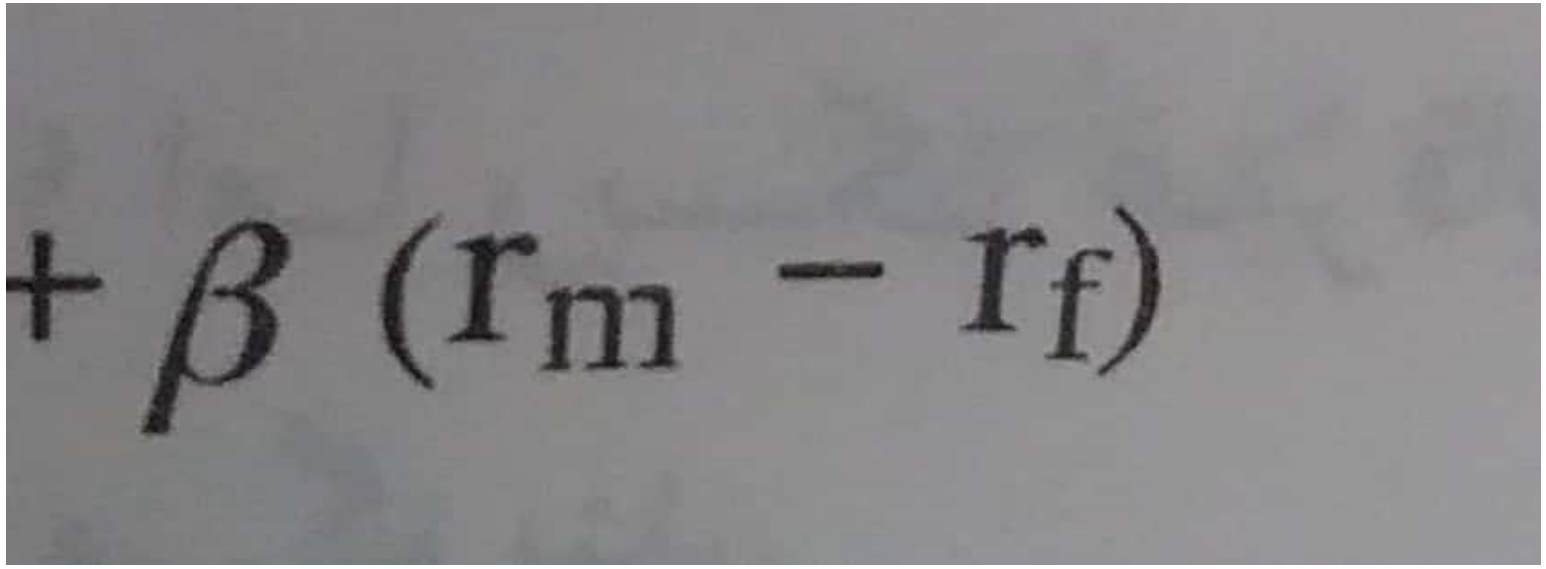
r_f = بازدهٔ ورقهٔ بهادار بدون ریسک

r_m = بازده مورد انتظار مجموعه سرمایه‌گذاری بازار (مانند شاخص سهام بورس اوراق بهادار)

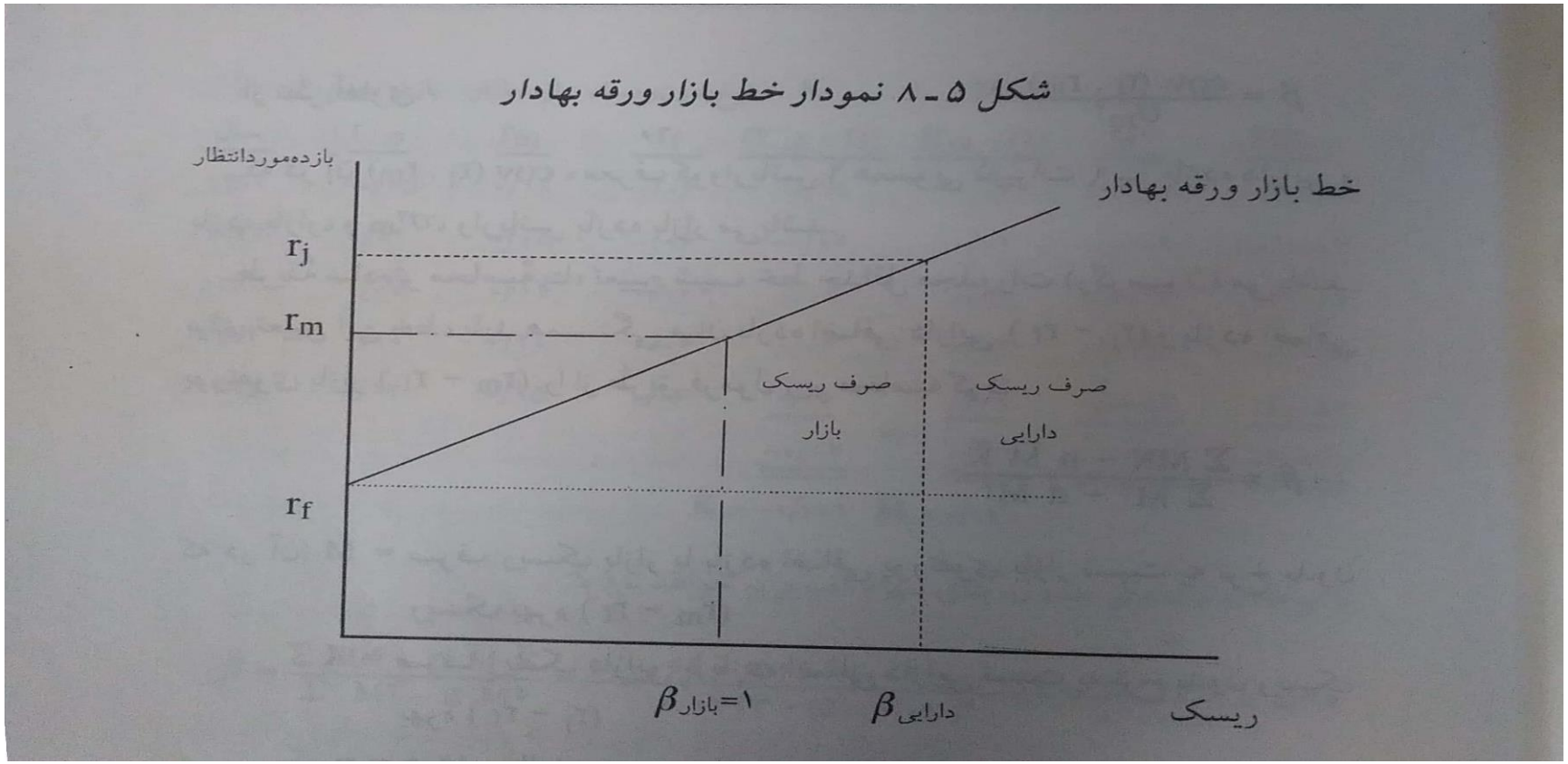
β = بتا، شاخصی از ریسک تنوع‌ناپذیر (ریسک غیرقابل کنترل یا سیستماتیک)

نکته : جزء کلیدی مدل CAPM بتا است که درجه تغییر پذیری بازده ورقه بهادار فرضی را نسبت به تغییر پذیری بازده یک ورقه بهادار متوسط (یا بتای بازار که مساوی یک است)نشان میدهد . مثلا بتای مساوی ۰/۵ یعنی درجه تغییر یا میزان ریسک ورقه بهادار مورد نظر نصف ورقه بهادار متوسط است .

نکته : عبارت زیر صرف ریسک یا بازده اضافی که سرمایه گذار برای جبران پذیرش یک سطح ریسک خاص مطالبه می کند نامیده می شود .



شکل ۵-۸


شکل ۵ـ۸ نمودار خط بازار ورقه بهادار
بازده‌موردانتظار
خط بازار ورقه بهادار
r_j
r_m
r_f
صرف ریسک بازار
صرف ریسک دارایی
$\beta_{بازار}=۱$
$\beta_{دارایی}$
ریسک

مثال :

مثال ۹ـ۸ با فرض این‌که نرخ بدون ریسک r_f، ٪۸ و بازده مورد انتظار بازار (r_m)، ٪۲۲ باشد، بازده مورد انتظار ورقهٔ بهادار j، (r_j)، با توجه به بتاهای مساوی صفر، ۰/۵، ۱ و ۲ برابر خواهد بود با:

$\beta = ۰$ (ورقه بهادار بدون ریسک)	$r_j = ٪۸ + ۰ \times (٪۲۲ - ٪۸) = ٪۸$
$\beta = ۰/۵$	$r_j = ٪۸ + ۰/۵ \times (٪۲۲ - ٪۸) = ٪۱۵$
$\beta = ۱$ (پورتفوی بازار)	$r_j = ٪۸ + ۱ \times (٪۲۲ - ٪۸) = ٪۲۲$
$\beta = ۲$	$r_j = ٪۸ + ۲ \times (٪۲۲ - ٪۸) = ٪۳۶$

محاسبه ضریب بتا :

برای اندازه گیری ریسک سیستماتیک یک دارایی ، یا بتا باید ارتباط میان بازده دارایی و بازده بازار (که می تواند بازده یک شاخص با اهمیت مانند شاخص سهام بهای بورس باشد) را تعیین کرد . این ارتباط را می توان از طریق آماری به وسیله تعیین ضریب همبستگی بین بتزده دارایی و بازده بازار محاسبه کرد .

از نظر آماری

$$\beta = \frac{\text{cov}\ (r_j\ ,\ r_m)}{\sigma_{m^2}}$$

که در آن $\text{cov}\ (r_j\ ,\ r_m)$ ، معرف کوواریانس (همسویی تغییرات) بین بازده دارایی و بازده بازار، و $\sigma^2 m$ ، واریانس بازده بازار می‌باشد.

طریقهٔ ساده‌تر محاسبهٔ بتا، تعیین شیب خط حداقل مجذورات (رگرسیون) می‌باشد. برای تعیین این خط، باید همبستگی میان بازده اضافی دارایی ($r_j - r_f$) و بازده اضافی پورتفوی بازار ($r_m - r_f$) را از طریق فرمول زیر محاسبه کرد:

$$\beta = \frac{\Sigma\ MK - n\ \bar{M}\ \bar{K}}{\Sigma\ M^2 - n\ \bar{M}^2}$$

که در آن: M = صرف ریسک بازار یا بازده اضافی پورتفوی بازار نسبت به نرخ بدون ریسک بهره ($r_m - r_f$)

K = صرف ریسک دارایی یا بازده اضافی دارایی نسبت به نرخ بدون ریسک بهره ($r_j - r_f$)

n = تعداد سالها

$\bar{M}$ = میانگین M

$\bar{K}$ = میانگین K

مثال :

مثال ۱۰ ـ ۸ داده‌های زیر در مورد سهم الف و پورتفوی بازار در دست است:

سال	نرخهای بازده تاریخی	
	$r_{الف}$(٪)	r_m(٪)
۱۳X۱	-۵	۱۰
۱۳X۲	۴	۸
۱۳X۳	۷	۱۲
۱۳X۴	۱۰	۲۰
۱۳X۵	۱۲	۱۵

با فرض این‌که نرخ بدون ریسک ۶٪ باشد، برای محاسبهٔ بتای سهم الف ، می‌توان از جدول صفحه بعد که عملیات محاسبه را آسان می‌سازد، استفاده کرد:

حل :

سال	بازده سهم $r_{الف}$	بازده‌بازار r_m	نرخ‌بدون‌ریسک r_f	K $(r_{الف} - r_f)$	M $(r_m - r_f)$	M^2	MK
۱۳x۱	-۰/۰۵	۰/۱۰	۰/۰۶	-۰/۱۱	۰/۰۴	۰/۰۰۱۶	-۰/۰۰۴۴
۱۳x۲	۰/۰۴	۰/۰۸	۰/۰۶	-۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۰۰۴	-۰/۰۰۰۴
۱۳x۳	۰/۰۷	۰/۱۲	۰/۰۶	۰/۰۱	۰/۰۶	۰/۰۰۳۶	۰/۰۰۰۶
۱۳x۴	۰/۱۰	۰/۲۰	۰/۰۶	۰/۰۴	۰/۱۴	۰/۰۱۹۶	۰/۰۰۵۶
۱۳x۵	۰/۱۲	۰/۱۵	۰/۰۶	۰/۰۶	۰/۰۹	۰/۰۰۸۱	۰/۰۰۵۴
				-۰/۰۲	۰/۳۵	۰/۰۳۳۳	۰/۰۰۶۸

$\bar{K} = -۰/۰۰۴$ $\bar{M} = ۰/۰۷$

با توجه به داده‌های جدول، بتای سهام الف برابر خواهد بود با:

$$\beta = \frac{\Sigma MK - n\,\bar{M}\,\bar{K}}{\Sigma M^2 - n\,\bar{M}^2} = \frac{۰/۰۰۶۸ - (۵)(-۰/۰۰۴)(۰/۰۷)}{۰/۰۳۳۳ - (۵)(۰/۰۷)^2} = \frac{۰/۰۰۸۲}{۰/۰۰۸۸} = ۰/۹۳$$

ارزیابی اوراق بهادار:

برای ارزیابی هر ورقه بهاداری کافی است جریانات نقدی آتی شامل سود یا بهره های دریافتی ورقه بهادار و هرگونه ارزش نهایی شامل بهای اسمی یا قیمت فروش (در صورت وجود) شناسایی شده و سپس با استفاده از نرخ بازده مورد انتظار سرمایه گذار ، ارزش فعلی آنها محاسبه شود . نتیجه حاصله ارزش ورقه بهادار یا ارزش ذاتی آن خواهد بود . از نظر ریاضی مدل ارزیابی به صورت زیر تعریف می شود :

$$V = \sum_{t=1}^{n} \frac{CF_t}{(1+r)^t}$$

که در آن: V = ارزش ذاتی یا ارزش فعلی یک دارایی

CF_t = جریانهای نقدی آتی مورد انتظار دوره‌های $t=1$ تا n

r = نرخ بازده مورد انتظار سرمایه‌گذاران

این مدل را می‌توان با تعدیلات لازم برای ارزیابی انواع اوراق‌بهادار بکار برد.

ارزیابی اوراق قرضه

اوراق قرضه اوراق بهادار قابل معامله ای هستند از نوع بدهی که معرف مبلغی وام با بهره معین که تمامی یا اجزای آن باید در موعد یا مواعد معینی مسترد شوند . دارنده اوراق قرضه که در واقع سرمایه گذار محسوب می شود با خرید اوراق قرضه جریانی ادواری از درآمد تحت عنوان بهره و اصل مبلغ وام تا پایان دوره سرمایه گذاری یا عمر اوراق قرضه دریافت می کند . با توجه به تعریف ارزیابی اوراق قرضه مستلزم شناخت سه عامل اساسی است :

۱- مقدار جریانات نقدی که توسط سرمایه گذار دریافت می شود شامل بهره های دریافتی طی عمر قرضه و ارزش اسمی آن در تاریخ سررسید .

۲-تاریخ سررسید بدهی

۳- نرخ بازده مورد انتظار سرمایه گذاران

ارزش یک ورقه قرضه به صورتی ساده ، ارزش فعلی جریانهای نقدی آن است . با توجه به نوع پرداخت بهره که معمولا شش ماهه و یکساله می باشد ارزیابی قرضه به شرح زیر است :

اگر پرداخت‌های بهره به صورت سالانه باشد:

$$V = \sum_{t=1}^{n} \frac{I}{(1+r)^t} + \frac{M}{(1+r)^n} = I \times PVIFA_{r,n} + M \times PVIF_{r,n}$$

که در آن : I = بهره پرداختی سالانه = ارزش اسمی قرضه ضربدر نرخ بهره

M = ارزش اسمی یا ارزش در سررسید

r = نرخ بازده مورد انتظار سرمایه‌گذاران

n = تعداد سالها تا سررسید

$PVIFA_{r,n}$ = فاکتور ارزش فعلی اقساط مساوی (ضمیمهٔ د)

$PVIF_{r,n}$ = فاکتور ارزش فعلی (ضمیمهٔ ج)

مثال ۱۱ - ۸ اوراق قرضه ۱۰ ساله‌ای را در نظر بگیرید که نرخ کوپن پرداختی آن ۱۸٪ و ارزش اسمی آن ۱۰,۰۰۰ ریال است. سرمایه‌گذاران با توجه به سطح ریسک این قرضه، انتظار نرخ بازده‌ای معادل ۲۰٪ دارند. بهرهٔ سالیانه این قرضه ۱,۸۰۰ ریال (۱۰,۰۰۰ × ۱۸٪) و

ارزش فعلی این قرضه برابر است با:

$$V = \sum_{t=1}^{n} \frac{I}{(1+r)^t} + \frac{M}{(1+r)^n} \quad \text{یا} \quad = I \times PVIFA_{r,n} + M \times PVIF_{r,n}$$

$$V = \sum_{t=1}^{10} \frac{1{,}800}{(1+0/2)^t} + \frac{10{,}000}{(1+0/2)^{10}}$$

$$= 1{,}800 \times PVIFA_{\%20{,}10} + 10{,}000 \times PVIF_{\%20{,}10} \quad \text{یا}$$

$$= 1{,}800 \times 4/1925 + 10{,}000 \times 0/1615 = 7{,}546/5 + 1{,}615 = 9{,}161/5 \quad \text{ریال}$$

اگر پرداخت‌های بهره قرضه شش‌ماهه باشد، محاسبه به صورت زیر خواهد بود:

$$V = \sum_{t=1}^{2n} \frac{I \div 2}{(1+\frac{r}{2})^t} + \frac{M}{(1+\frac{r}{2})^{2n}} = \frac{I}{2} \times PVIFA_{r \div 2, 2n} + M \times PVIF_{r \div 2, 2n}$$

مثال ۱۲ ـ ۸ اطلاعات مثال ۱۱ ـ ۸ را مجدداً در نظر بگیرید. درصورتی‌که فرض کنیم پرداخت بهره شش‌ماهه است ، ارزش قرضه برابر خواهد شد با:

$$V = \sum_{t=1}^{2n} \frac{I \div 2}{(1 + \frac{r}{2})^t} + \frac{M}{(1 + \frac{r}{2})^{2n}} = \frac{I}{2} \times PVIFA_{r \div 2, 2n} + M \times PVIF_{r \div 2, 2n}$$

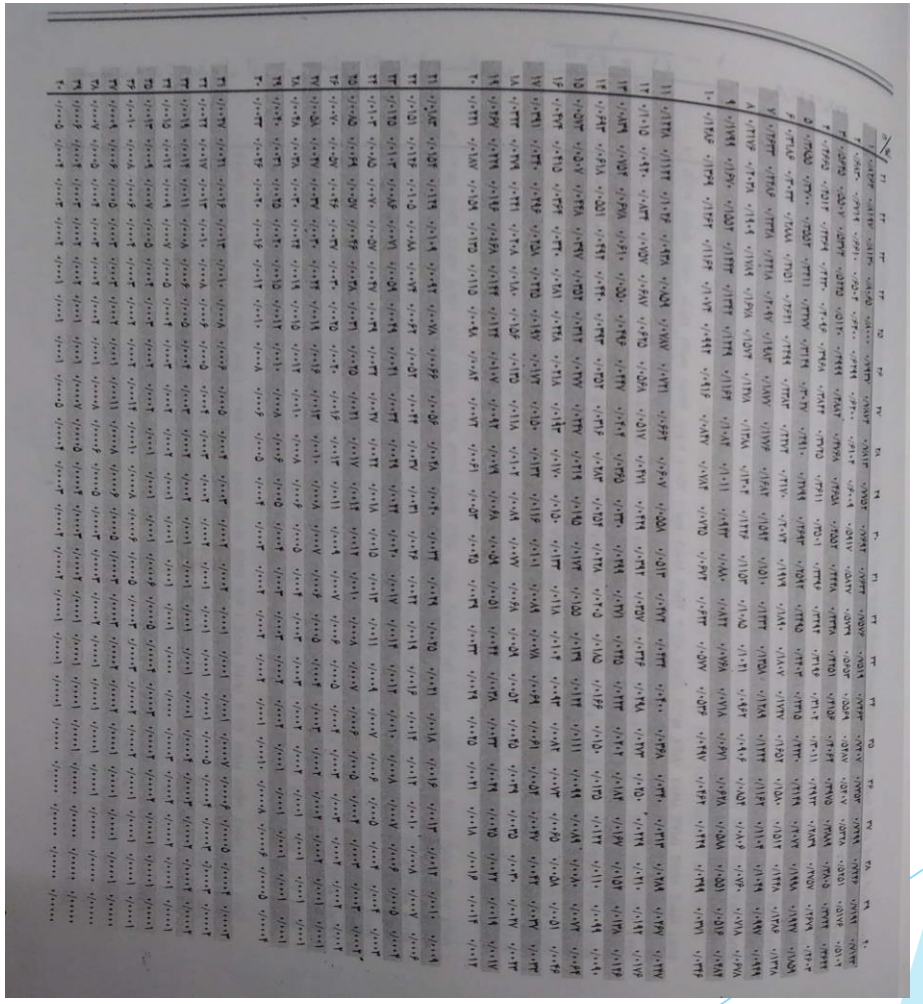
$$= \sum_{t=1}^{20} \frac{900}{(1 + 0/10)^t} + \frac{10,000}{(1 + 0/10)^{20}} = 900 \times PVIFA_{\%10,20} + 10,000 \times PVIF_{\%10,20}$$

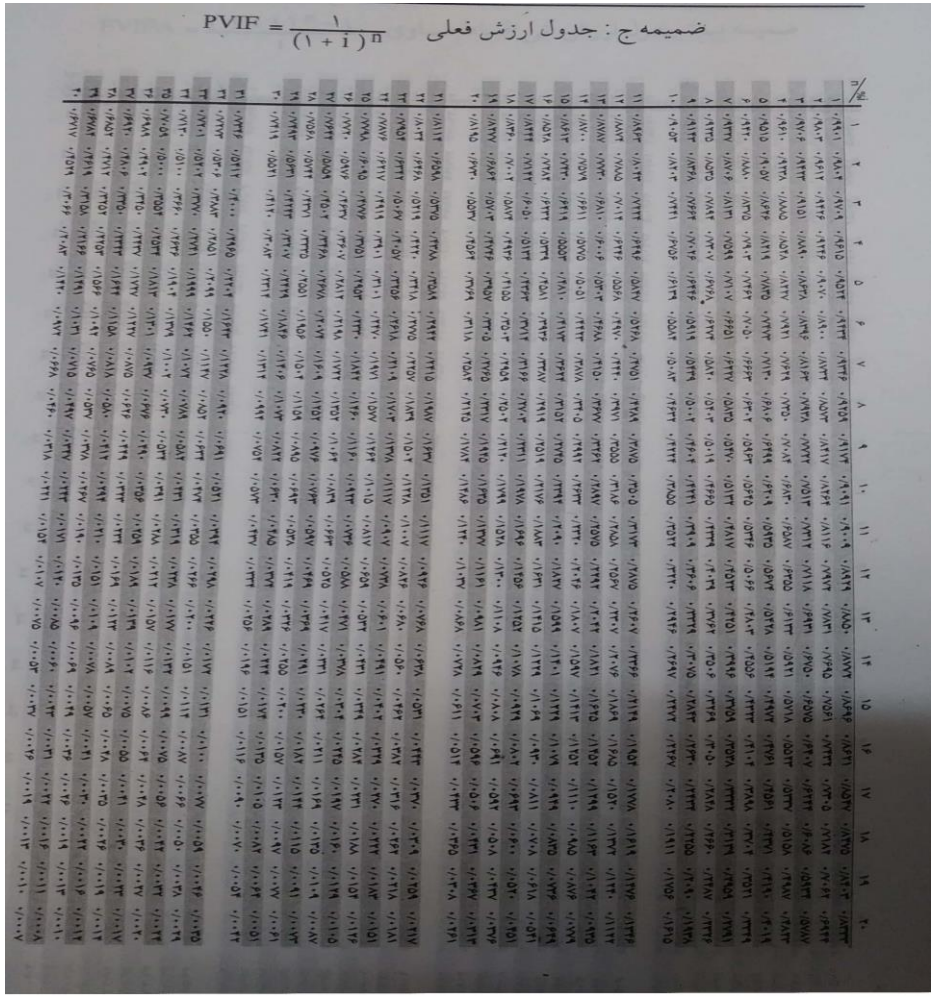
$$= 900 \times 8/5136 + 10,000 \times 0/1486 = 7,662/2 + 1,486 = 9,148/2 \quad \text{ریال}$$

درصورتی‌که اوراق قرضه فاقد سررسید باشد،با ساده کردن مدل اصلی ، ارزش آن به سادگی از رابطهٔ زیر بدست می‌آید:

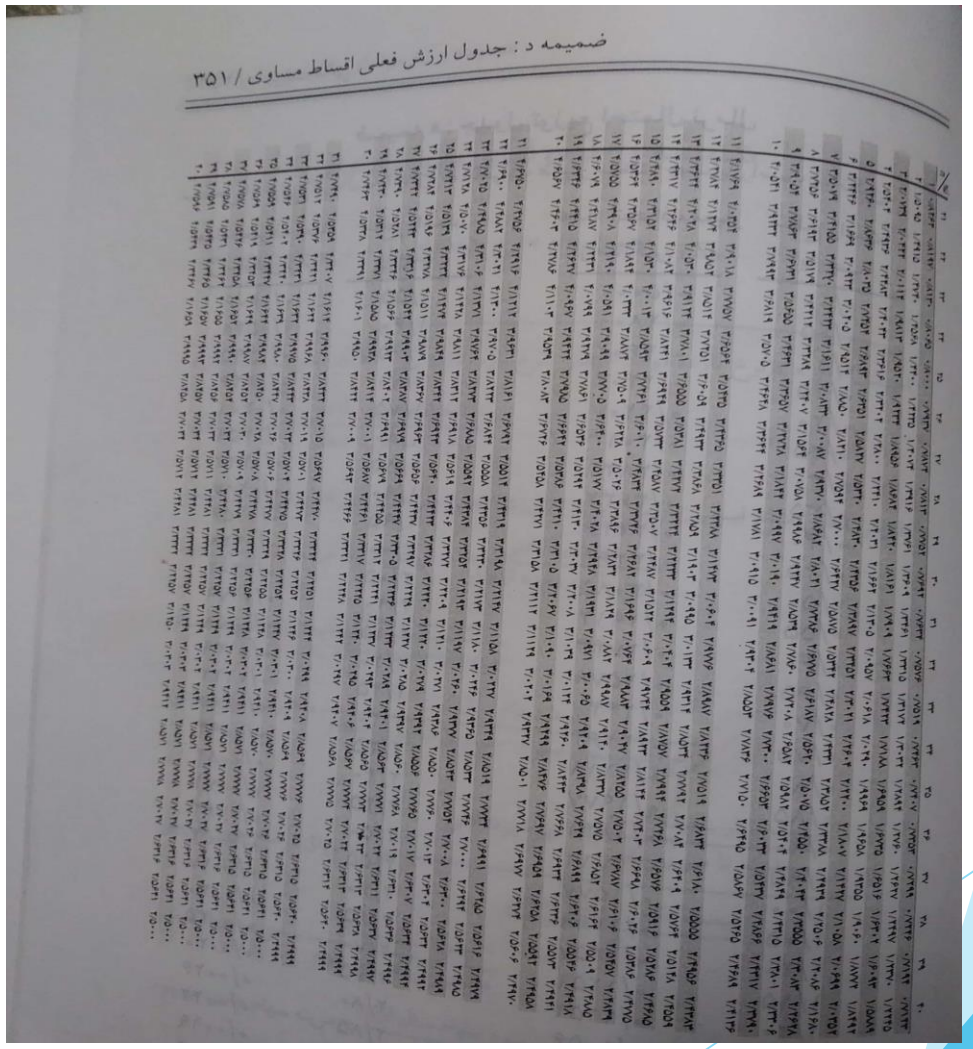
$$V = \frac{I}{r}$$

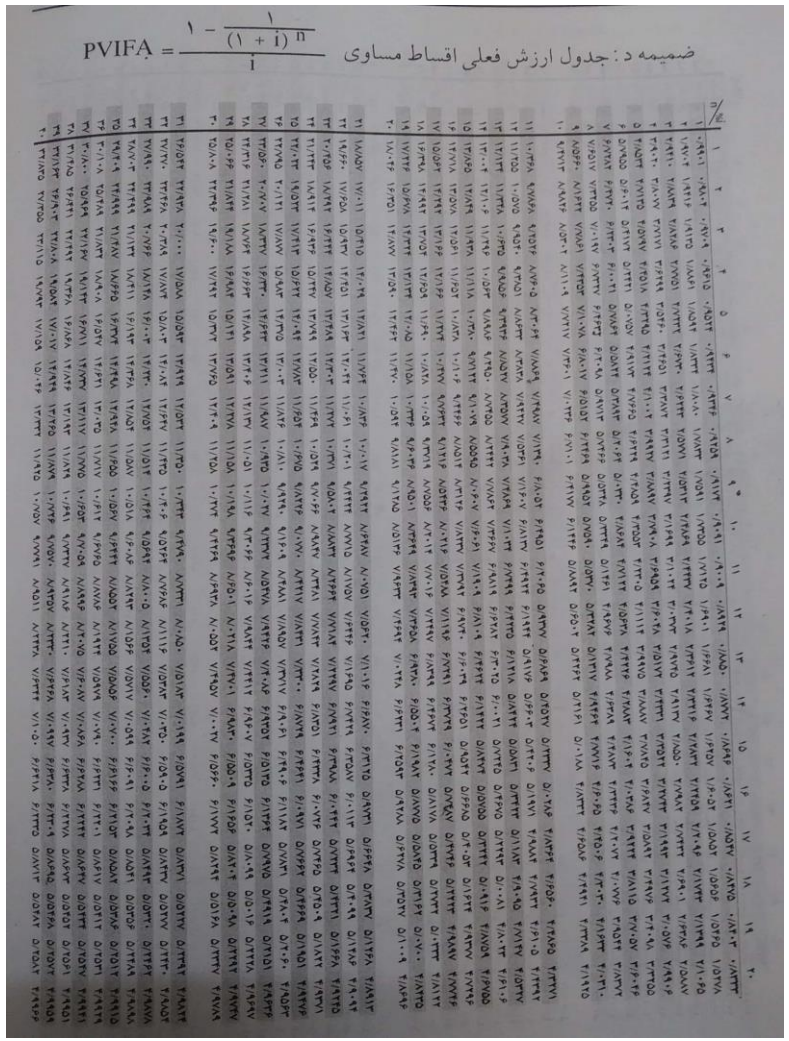
جدول ارزش فعلی (ج) pvif





جدول ارزش فعلی اقساط مساوی PVIFA


ضمیمه د : جدول ارزش فعلی اقساط مساوی / ۳۵۱


ضمیمه د : جدول ارزش فعلی اقساط مساوی

$$PVIFA = \frac{1 - \frac{1}{(1+i)^n}}{i}$$

تمرین

۱- داده های مربوط به بازده مورد انتظار و انحراف معیار سهام شرکتهای A و B به شرح زیر و همبستگی مورد انتظار بین دو سهم ۰.۱ است . بازده و ریسک مجموعه های

الف : ۱۰۰٪ سهم A

ب : ۱۰۰٪ سهم B

ج : ۶۰٪ سهم A و ۴۰٪ سهم B

د : نسبت مساوی از A و B را محاسبه کنید .

شرکت	انحراف معیار	بازده
A	%20	%14
B	%30	%9