



# Χρηματοοικονομική Διοίκηση

6η Εισήγηση

Ο κίνδυνος στην αξιολόγηση  
επενδύσεων

Φωτεινή Ψιμάρη-Βούλγαρη

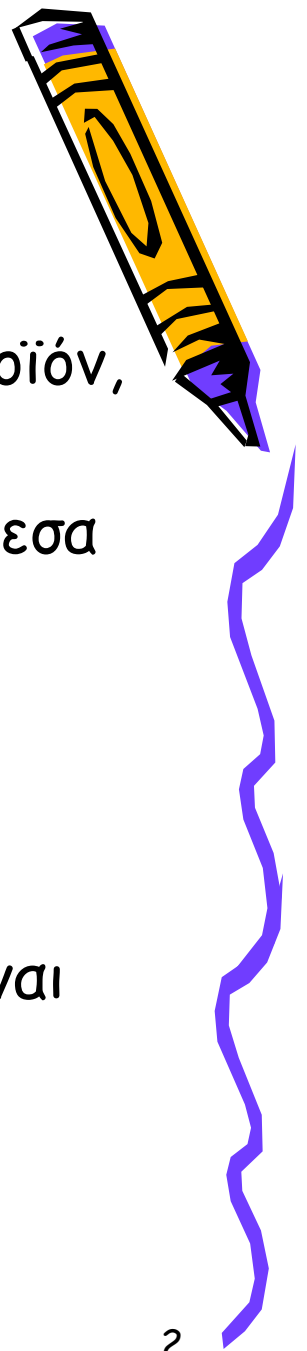


# Αβεβαιότητα και κίνδυνος

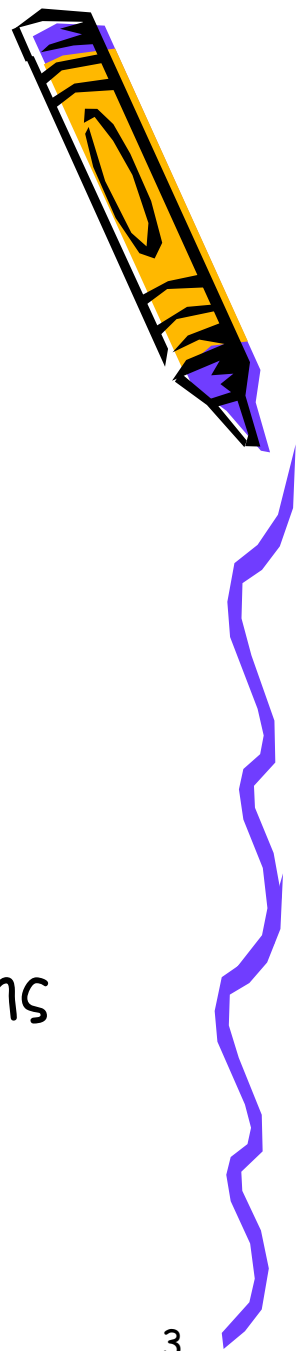
Μπορεί να είναι ως προς:

- Την πρόβλεψη των εισπράξεων (νέο ή παλιό προϊόν, μονοπώλιο ή ανταγωνισμός)
- Την πρόβλεψη των δαπανών εκμετάλλευσης (άμεσα έξοδα)
- Την διάρκεια χρήσης του εξοπλισμού
- Το επίπεδο του επιτοκίου

Οι αρνητικές αποκλίσεις από τα προβλεπόμενα είναι αυτές που δημιουργούν τον κίνδυνο



# Κίνδυνος



Οικονομική έννοια του κινδύνου:

- Η μεταβλητότητα των μελλοντικών ΚΤΡ της επένδυσης
- Ή το ενδεχόμενο οι πραγματικές ΚΤΡς της επένδυσης να είναι διαφορετικές από τις προβλεπόμενες ΚΤΡς
- Η ύπαρξη κινδύνου θεωρείται δεδομένη σε κάθε πρόταση επενδύσεων
- Πρέπει να λαμβάνεται υπόψη στην αξιολόγηση της επένδυσης



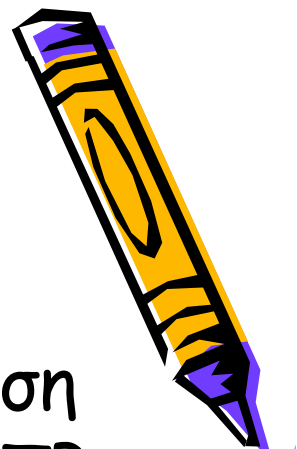
# Κίνδυνος



- **Συστηματικός Κίνδυνος ή Κίνδυνος της Αγοράς**  
Είναι οι παράγοντες που επηρεάζουν όλες τις επιχειρήσεις (επιτόκια, πληθωρισμός, συναλλαγματικές ισοτιμίες, γενική οικονομική κατάσταση, μαζικοί ψυχολογικοί παράγοντες)
- **Ειδικός Κίνδυνος ή μη συστηματικός κίνδυνος**  
είναι οι παράγοντες που αφορούν μια συγκεκριμένη επένδυση ή εταιρία (εργασιακές σχέσεις, δανειακή επιβάρυνση, η σχέση μεταξύ σταθερών και μεταβλητών δαπανών της επιχείρησης, κατάσταση κλάδου, προϊόν, κλπ.)
- **Συστηματικός Κίνδυνος + Ειδικός Κίνδυνος = Συνολικός Κίνδυνος =  $\sigma$**



# Ο κίνδυνος ως τυπική απόκλιση των ΚΤΡ



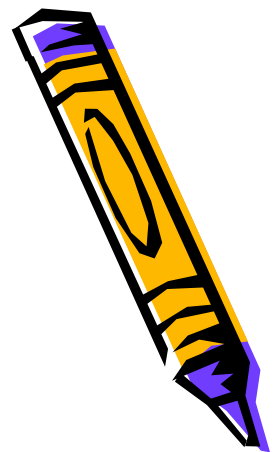
- Αλγεβρικά ο κίνδυνος μετράται με την μέση τυπική απόκλιση (ή τη διακύμανση) των ΚΤΡ

$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^n \left( \text{ΚΤΡ}_i - E(\text{ΚΤΡ}) \right)^2 \cdot p_i$$

- Ο προσδιορισμός των ΚΤΡ επενδύσεων με κίνδυνο είναι ένα δύσκολο εγχείρημα το οποίο απαιτεί τη συνεργασία ειδικών στα χρηματοοικονομικά, την παραγωγή, τις προβλέψεις και το μάρκετινγκ



Μέθοδοι αξιολόγησης επενδύσεων υπό  
καθεστώς αβεβαιότητας για μεμονωμένη  
επένδυση



- Συντελεστής μεταβλητότητας
- Ανάλυση εναλλακτικών περιπτώσεων ή σεναρίων
- Προσαρμογή συντελεστή προεξόφλησης
- Ισοδύναμες ΚΤΡ
- Δένδρα αποφάσεων



# Ενσωμάτωση του κινδύνου



- Ο κίνδυνος συγκεκριμένης επένδυσης μετριέται με τη διασπορά των προβλεπόμενων αποδόσεων της επένδυσης
- Κατά την αξιολόγηση επενδύσεων δεν γνωρίζουμε με ακρίβεια το μέγεθος της ΚΤΡ μιας χρονικής περιόδου.
- Αν κάποιος μας λέει ότι η τιμή μιας μετοχής θα είναι 10 € στο τέλος του χρόνου, αυτή είναι προσδοκώμενη τιμή. Μπορεί να εισπράξουμε αυτή την τιμή, ή μικρότερη ή μεγαλύτερη. Αν είμαστε πολύ σίγουροι ότι θα εισπράξουμε αυτή την τιμή, τότε η επένδυση έχει μικρό κίνδυνο.



# Μέση Αναμενόμενη ΚΤΡ

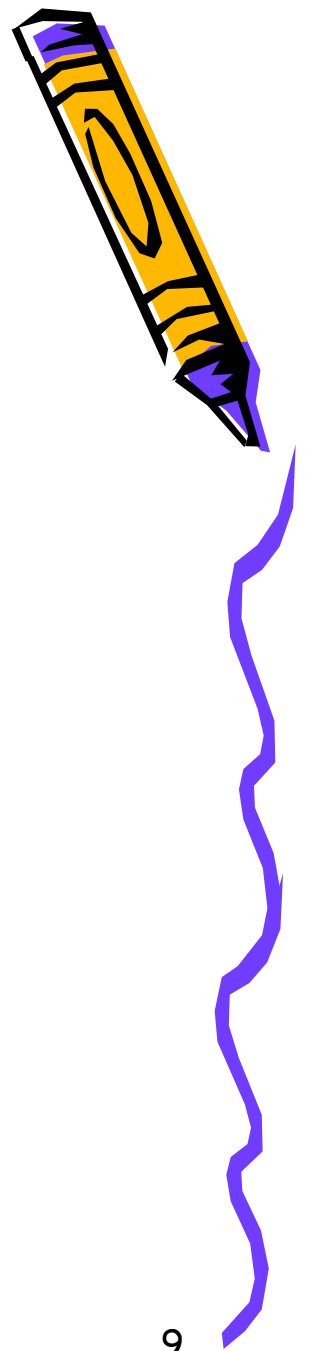


## Παράδειγμα:

- Εταιρία πετρελαίου εξετάζει την περίπτωση επένδυσης διάρκειας 1 έτους. Οι έρευνες έχουν δείξει πιθανότητα 50% για άντληση πετρελαίου αξίας 1.800.000€ και 50% για άντληση αξίας 500.000€.
- Να αξιολογηθεί η επένδυση με την ΚΤΑ και με τον ΕΒΑ



# Παράδειγμα-συνέχεια



Οι δυνατές ΚΤΡ της επένδυσης είναι:

<u>Δυνατές ΚΤΡ</u>	<u>Πιθανότητα</u>
1800	0,5
500	0,5

Η πιθανότητα είναι ένας αριθμός από 0 -1.

0 = αβέβαιη ΚΤΡ

1= βέβαιη ΚΤΡ

Τιμές μεταξύ 1 και 0 εκφράζουν διαφορετικούς βαθμούς εμπιστοσύνης για πραγματοποίηση των ΚΤΡ



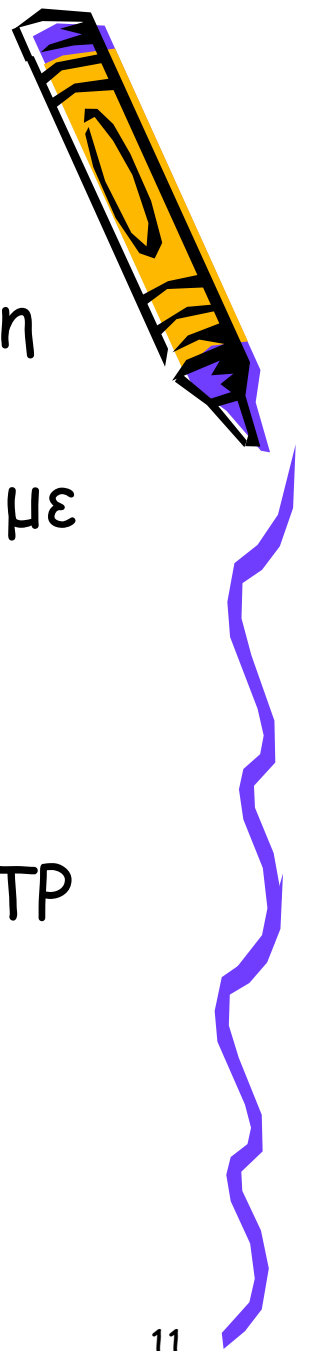
# Μέση Αναμενόμενη ΚΤΡ



- Συνήθως οι μελλοντικές ΚΤΡ κάθε περιόδου δεν είναι γνωστές με βεβαιότητα.
- Ένας τρόπος να βελτιωθούν οι προβλέψεις των ΚΤΡοών είναι να τις υπολογίσουμε κάτω από εναλλακτικές συνθήκες και στη συνέχεια να υπολογίσουμε την μέση αναμενόμενη ΚΤΡ
- Όταν μπορεί να υπάρξει περισσότερη από μία πιθανή έκβαση στην τιμή των ΚΤΡ κάτω από διαφορετικές συνθήκες εκάστη, χρησιμοποιούνται κατανομές πιθανοτήτων για την περιγραφή τους και υπολογίζεται η μέση αναμενόμενη τιμή (ΚΤΡ)

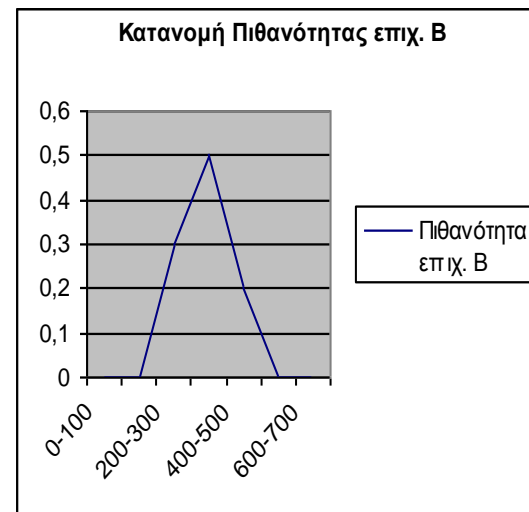
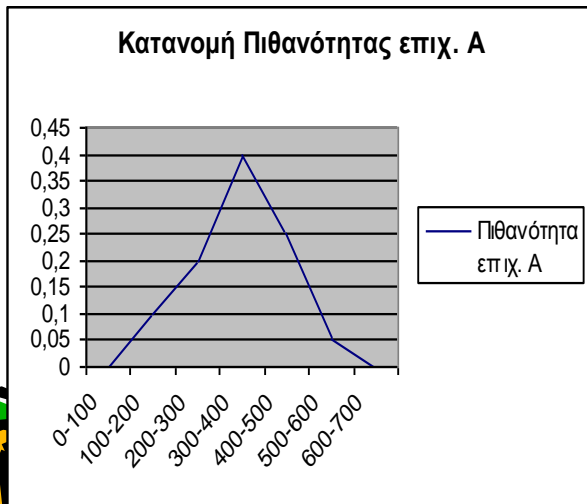
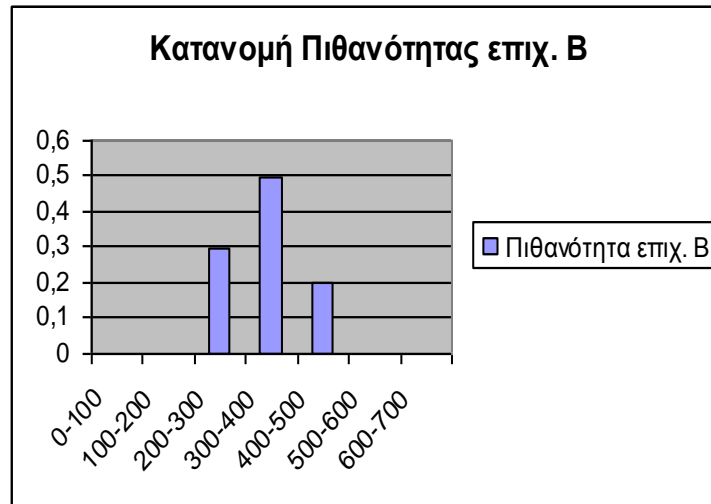
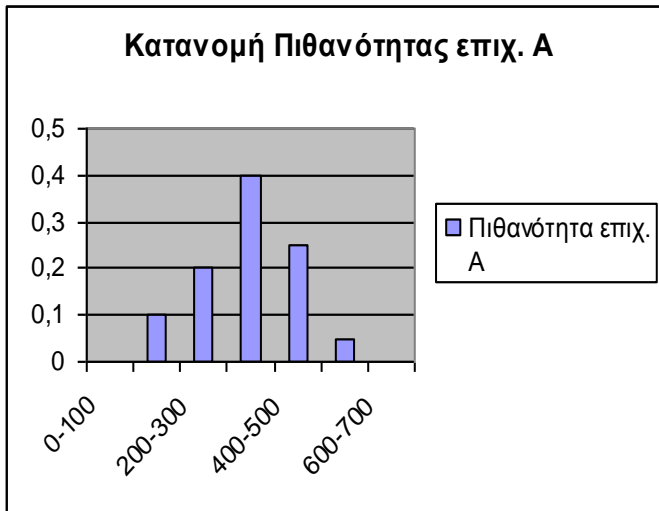
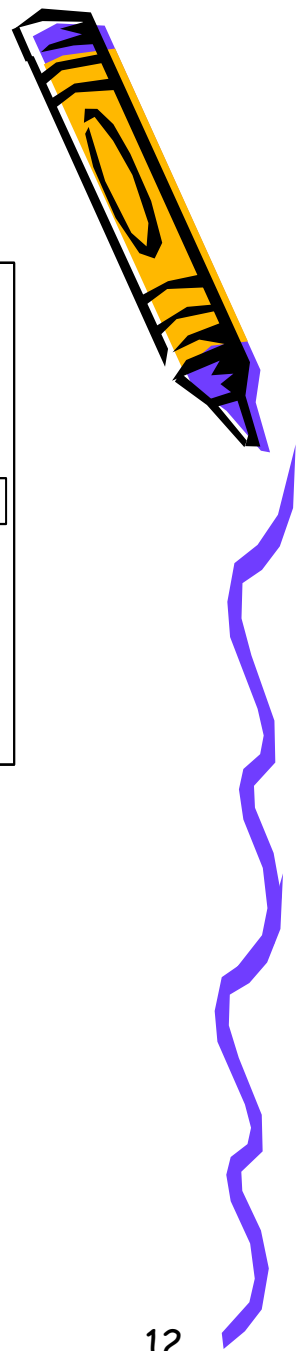


# Κίνδυνος και επενδύσεις

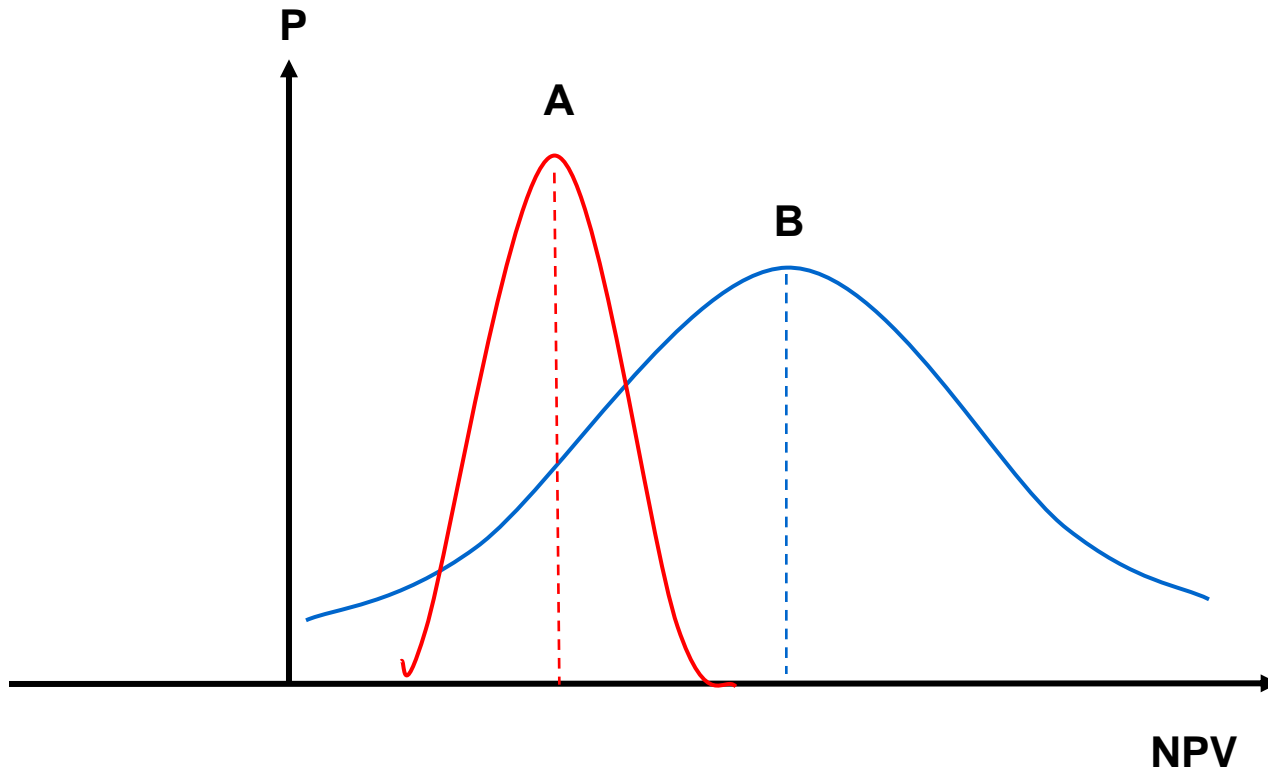


- Υπολογίζουμε την αναμενόμενη ΚΤΡ και στη συνέχεια τον κίνδυνο των ΚΤΡ δηλ. την απόκλιση τους από την αναμενόμενη ΚΤΡ με το  $\sigma^2$  και το  $\sigma$
- Όσο μεγαλύτερο το  $\sigma$  τόσο λιγότερο αντιπροσωπευτική είναι η αναμενόμενη ΚΤΡ δηλ. υπάρχει μικρή πιθανότητα επίτευξης τιμής =  $\overline{ΚΤΡ} = E(ΚΤΡ)$





# Ανάλυση κινδύνου (3/3)



Ποιά επένδυση είναι προτιμότερη;



# Επενδύσεις και Κίνδυνος



- Όσο μεγαλύτερη η διασπορά της κατανομής πιθανοτήτων ( $= \sigma$ ) ή η τυπική απόκλιση, τόσο μεγαλύτερος ο κίνδυνος.
- Για την μέτρηση του επισφαλούς κινδύνου μιας επένδυσης, χρησιμοποιούμε τις παραμέτρους μιας κατανομής πιθανοτήτων, ήτοι:
  - Την μέση αναμενόμενη τιμή, και
  - Την διασπορά από την μέση αναμενόμενη τιμή



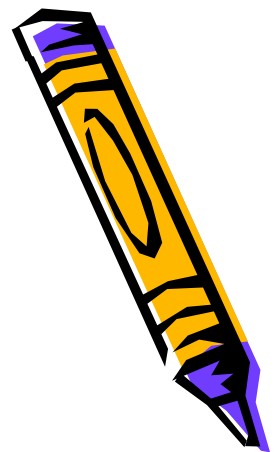
# Αναμενόμενη ΚΤΡ

- Υπολογίζουμε την αναμενόμενη ΚΤΡ
- Ο Γενικός Τύπος είναι

$$E \llbracket K \rrbracket = \sum_{i=1}^n \llbracket K_i \rrbracket \cdot p_i$$

Και για την ΚΤΡ

$$E \llbracket K_{TP} \rrbracket = \sum_{i=1}^n \llbracket K_{TP_i} \rrbracket \cdot p_i$$



# Παράδειγμα διαφ. 8-συνέχεια



- Σύμφωνα με τα στοιχεία του παραδείγματος

$$E(KTP) = (1.800 \times 0,5) + (500 \times 0,5) = 1.150$$

Ο κίνδυνος των KTP είναι η απόκλιση τους από την αναμενόμενη KTP και μετράται με το  $\sigma$

$$V(KTP) = \sigma^2 = \sum_{i=1}^n (KTP_i - E(KTP))^2 \cdot p_i$$

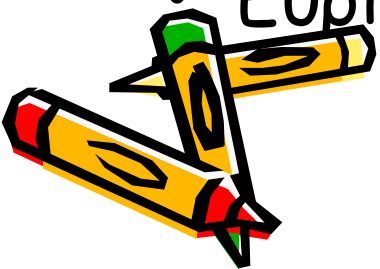
- Εδώ  $\sigma = 650$



# Παράδειγμα-συνέχεια

Υπολογισμός της τυπικής απόκλισης  $\sigma$

- Αφαιρούμε από κάθε μία ΚΤΡ την  $E$  (ΚΤΡ).
- Υψώνουμε τη διαφορά τους στο τετράγωνο.
- Πολλ/ζομε αυτό με την πιθανότητα εκάστης ΚΤΡ
- Προσθέτομε τα γινόμενα
- Ευρίσκομε την τετραγωνική ρίζα =  $\sigma$





- *Παράδειγμα*
- Μια επιχείρηση εξετάζει την περίπτωση κατασκευής δύο εργοστασίων ως αμοιβαίως αποκλειόμενα έργα. Το εργοστάσιο E1 για την παραγωγή του προϊόντος X και το εργοστάσιο E2 για το προϊόν Ψ.
- Οι δύο βασικοί παράγοντες που δημιουργούν αβεβαιότητα εδώ είναι ο όγκος πωλήσεων και οι τιμές των προϊόντων. Η διοίκηση, βάση των πληροφοριών και της εμπειρίας της καταλήγει στις ακόλουθες πιθανότητες:





<b>Πιθανά συμβάντα</b>	<b>Κ.Π.Α. για κάθε συμβάν</b>	<b>Πιθανότητα πραγμ/σης του συμβάντος</b>
	<b>Επένδυση E<sub>1</sub></b>	
Υφεση	550	0,35
Κανονικές συνθήκες	650	0,45
Ανάκαμψη	700	0,20
	<b>Επένδυση E<sub>2</sub></b>	
Υφεση	500	0,40
Κανονικές συνθήκες	640	0,35
Ανάκαμψη	670	0,30



# Επένδυση Ε1



Κατάσταση οικονομίας	$P_\alpha$ (1)	$A_\alpha$ (2)	$P_\alpha \cdot A_\alpha$ (3)=(1)X(2)	$(A_\alpha - \bar{A}_\alpha)$ (4)	$(A_\alpha - \bar{A}_\alpha)^2$ (5)	$P_\alpha \cdot (A_\alpha - \bar{A}_\alpha)^2$ (6)=(1)X(5)
ύφεση	0,35	550	192,5	-75	5625	1.968,75
κανονική	0,45	650	292,5	25	625	281,25
ανάκαμψη	0,20	700	140,0	75	5625	1.968,75
			$\bar{A}_\alpha = 625$			$\sigma_\alpha^2 = 4.218,75$
						$\sigma_\alpha = 64,95$



# Επένδυση Ε2



Κατάσταση οικονομίας	$P_{\beta}$ (1)	$A_{\beta}$ (2)	$P_{\beta} \cdot A_{\beta}$ (3)=(1)X(2)	$(A_{\beta} - \bar{A}_{\beta})$ (4)	$(A_{\beta} - \bar{A}_{\beta})^2$ (5)	$P_{\beta} \cdot (A_{\beta} - \bar{A}_{\beta})^2$ (6)= (1)X(5)
ύφεση	0,40	500	200	-125	15625	6.250
κανονική	0,35	640	224	15	225	78,75
ανάκαμψη	0,30	670	201	45	2025	<u>607,25</u>
			$\bar{A}_{\beta} = 625$			$\sigma_{\beta}^2 = 6.936,25$
						$\sigma_{\beta} = 83,28$



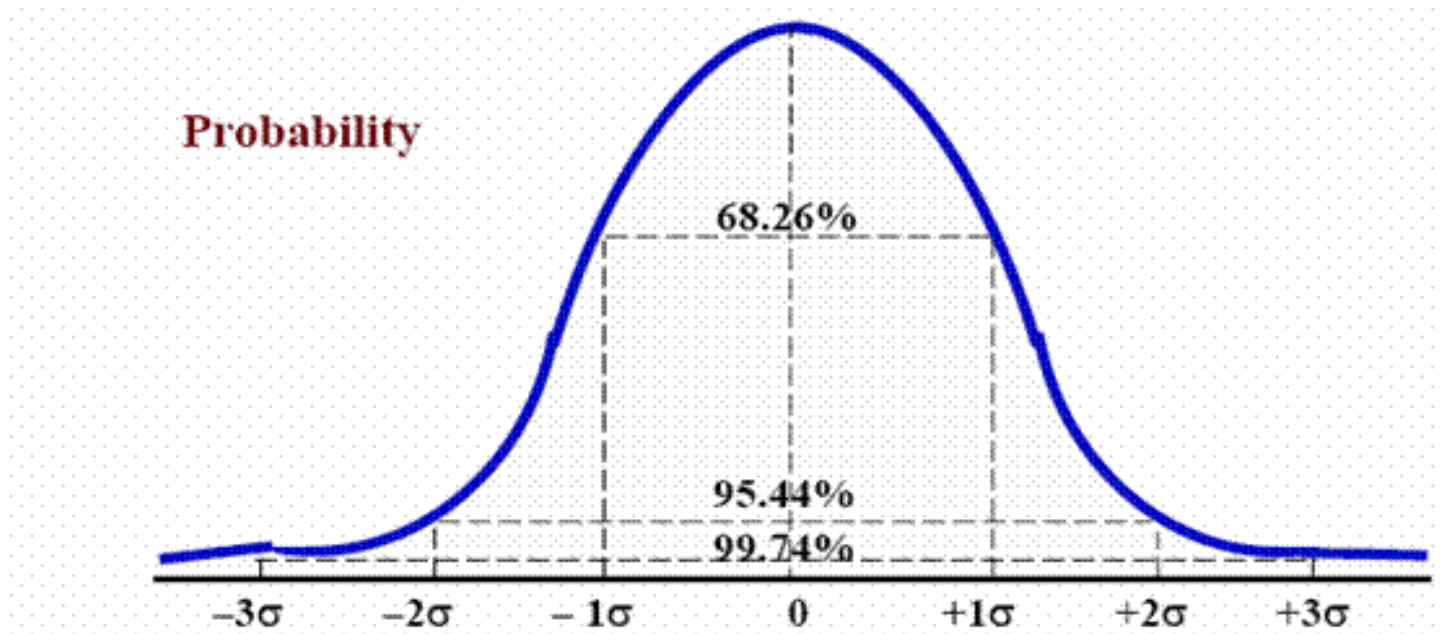
$$\frac{64,95}{625} = 0,104$$



- Βάση των αναμενόμενων ΚΠΑ και τα δύο έργα είναι συμφέροντα, αλλά είμαστε αδιάφοροι στο ποιο θα πραγματοποιηθεί. Βάση όμως της τυπικής απόκλισης προτιμάται το **E1** επειδή χαρακτηρίζεται από χαμηλότερο κίνδυνο.
- Στο ίδιο συμπέρασμα καταλήγομε υπολογίζοντας και τον **συντελεστή μεταβλητότητας** = ο οποίος μας παρέχει ένα μέτρο κινδύνου ανά μονάδα απόδοσης.
- Εδώ: **συντελεστής μεταβλητότητας** για **E1** =  $\frac{64,95}{625} = 0,104$
- για **E2** =  $\frac{83,28}{625} = 0,133$



# Τυπική Απόκλιση και Κανονική Κατανομή



Αν η κατανομή πιθανοτήτων των ΚΤΡ είναι κανονική τότε:

- α) Το 68,26% των περιπτώσεων βρίσκεται μεταξύ,  $E(KTP) \pm \sigma$
- β) Το 95,44% των περιπτώσεων βρίσκεται μεταξύ,  $E(KTP) \pm 2\sigma$
- γ) Το 99,74% των περιπτώσεων βρίσκεται μεταξύ,  $E(KTP) \pm 3\sigma$



# Ιεράρχηση ΚΤΡ με βάση τον Κίνδυνο-συντελεστής μεταβλητότητας



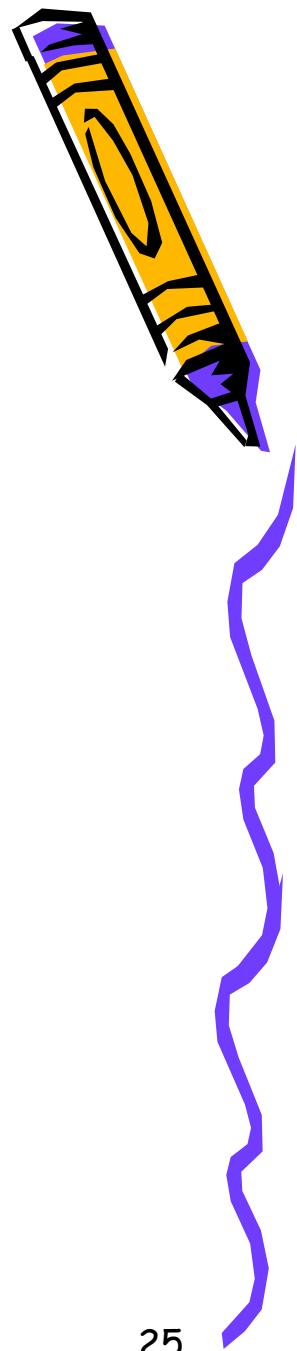
Επενδύσεις μπορούν να ιεραρχηθούν με βάση τον κίνδυνο που ενέχουν χρησιμοποιώντας την τυπική απόκλιση (Standard Deviation) σε συνδυασμό με την απόδοση

Αυτό επιτυγχάνεται με τη χρήση του συντελεστή μεταβλητότητας =  $\sigma/E(\text{ΚΤΡ})$

Προτιμάται η επένδυση με τον μικρότερο συντελεστή μεταβλητότητας



# Ιεράρχηση ΚΤΡ με βάση τον Κίνδυνο



	Επένδυση		
	A	B	Γ
E(ΚΤΡ)	100	100	200
$\sigma$	310	253	350
$\Sigma\text{M} = \sigma / E(\text{ΚΤΡ})$	3,1	2,53	1,75



## Σενάρια οικονομικών συνθηκών



	Πιθανότητα πραγματοποίησης	ΚΠΑ
<b>Παράδειγμα ανάλυσης σεναρίων:</b>		
$i$	$P_j$	$ΚΠΑ_i$
Πολύ καλές	0,3	15.000
Κανονικές	0,5	6.000
κακές	0,2	-2.000



# Προσαρμοσμένα για Κίνδυνο Επιτόκια

## Risk Adjusted Discount Rates



- Στην ελεύθερη, αποτελεσματικά λειτουργούσα αγορά κεφαλαίου καθορίζονται διάφορες αποδόσεις (επιτόκια) ανάλογα με τον κίνδυνο.
- Αυτά τα επιτόκια μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αξιολόγηση επενδύσεων (στα κριτήρια ΚΤΑ, ΕΒΑ).
- Έντοκα Γραμμάτια του Δημοσίου, διαφόρου διάρκειας, είναι το σημείο αναφοράς - **Το Χωρίς Κίνδυνο Επιτόκιο**.
- Επιτόκια άλλων κατηγοριών επενδυτικών στοιχείων είναι υψηλότερα, έχουν απόδοση επιπλέον του χωρίς κίνδυνο επιτοκίου, ανάλογα με τον κίνδυνο που κρίνει η αγορά ότι ενέχουν.
- Έτσι, προεξοφλώντας τις αναμενόμενες ΚΤΡ με το ανάλογο επιτόκιο (το προσαρμοσμένο για κίνδυνο επιτόκιο) ή συγκρίνοντας τον ΕΒΑ επένδυσης με αυτό, λαμβάνεται υπόψη ο κίνδυνος κατά την αξιολόγηση.



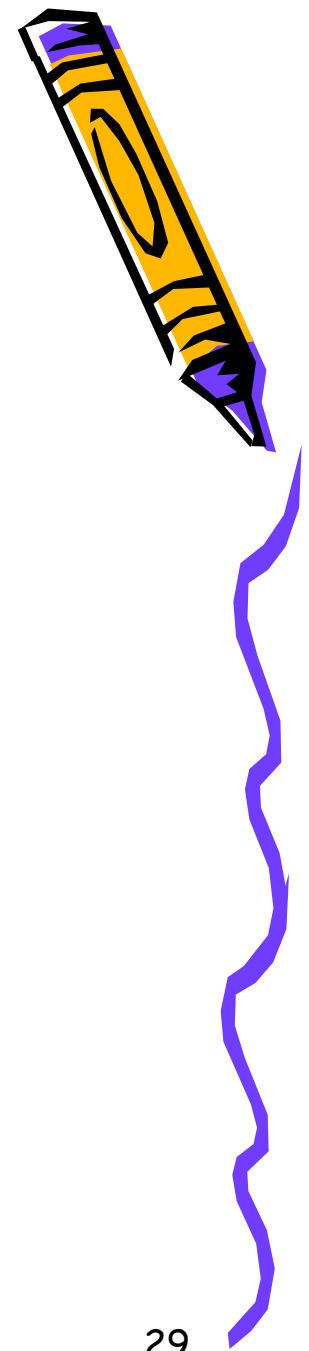
# Παράδειγμα



- Έχουμε δύο επενδυτικά έργα το A και το B.
- Αν το επιτόκιο ομολόγων του Δημοσίου ίσης διάρκειας είναι 3% και ο **συντελεστής μεταβλητότητας** είναι 1,5 για την A επένδυση και 1,0 για την B,
- οι δε επενδυτές απαιτούν 0,5% επί πλέον απόδοση για κάθε μονάδα του συντελεστή μεταβλητότητας,
- Να υπολογίσετε την απαιτούμενη απόδοση για κάθε επένδυση



# Απάντηση



- Η απαιτούμενη απόδοση θα είναι ίση με:  
**Επιτόκιο μηδενικού κινδύνου + πριμ κινδύνου**

- Το πριμ κινδύνου εδώ είναι
- Επένδυση A =  $1,5 \times 0,5\% = 0,75\%$
- Επένδυση B =  $1,0 \times 0,5\% = 0,5\%$
  
- Απαιτούμενη απόδοση :
- $R_A = 3 + 0,75 = 3,75\%$
- $R_B = 3 + 0,5 = 3,5\%$





- Έστω επιχείρηση με συντ. μεταβλητότητας = 0,80 ή 80% και επιτόκιο χωρίς κίνδυνο 3%
- Αν οι επενδυτές απαιτούν πριμ για κίνδυνο ίσο με 1,5% για κάθε 10% του συντελεστή μεταβλητότητας, να υπολογίσετε την απαιτούμενη απόδοση

### Απάντηση

Επιτόκιο χωρίς κίνδυνο + πρίμ κινδύνου





- Πρίμ κινδύνου =  $(0,80/0,10) * 1,5 = 12$

- Επιτόκιο με κίνδυνο =  $3\% + 12\% = 15\%$



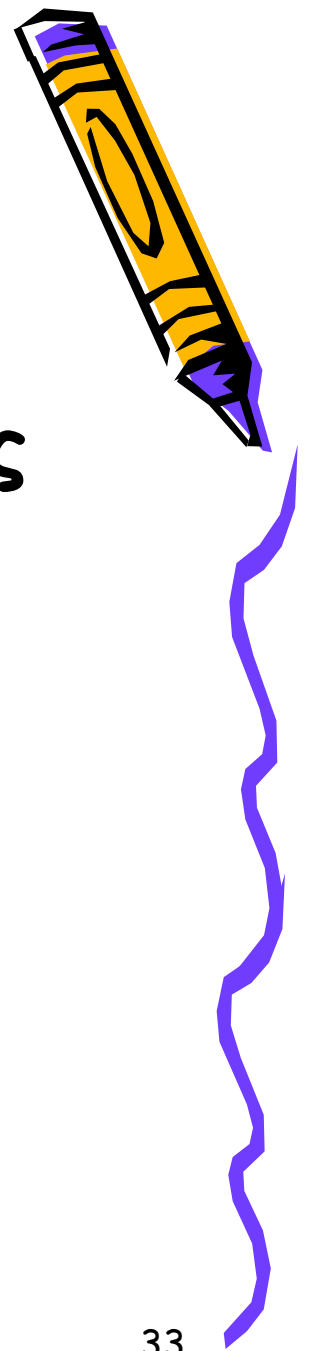
# Μέθοδος προσαρμογής του προεξοφλητικού επιτοκίου



- Το προεξοφλητικό επιτόκιο μιας επένδυσης πρέπει να αντανakλά τον κίνδυνο της επένδυσης.
- **Απαιτούμενη απόδοση** =  $k = i + \text{πριμ κινδύνου}$
- **πριμ κινδύνου** = η επί πλέον απόδοση που απαιτείται για τον κίνδυνο  $\sigma$  που έχει η επένδυση
- Έτσι αν το επιτόκιο μηδενικού κινδύνου ( $i$ ) = 3% ο κίνδυνος ( $\sigma$ ) = 0,10 και οι επενδυτές απαιτούν 0,5 ποσοστιαίες μονάδες επί πλέον απόδοση για κάθε 0,10 κίνδυνο, τότε η ελάχιστη απαιτούμενη απόδοση θα είναι:  $k = 0,03 + 0,5 \times 0,10 = 0,08 = 8\%$
- Αν τώρα η αναμενόμενη απόδοση της επένδυσης (ο ΕΒΑ) = 10% τότε η επένδυση πρέπει να γίνει αποδεκτή, διότι  $10\% > 8\%$
- Για να αξιολογήσουμε μια επένδυση με κίνδυνο με τη μέθοδο της ΚΤΑ, προεξοφλούμε τις αναμενόμενες ΚΤΡ της επένδυσης με την απαιτούμενη απόδοση δηλ. με επιτόκιο προσαρμοσμένο για τον κίνδυνο της επένδυσης, εδώ 8%



Άλλος τρόπος υπολογισμού του πριμ  
κινδύνου

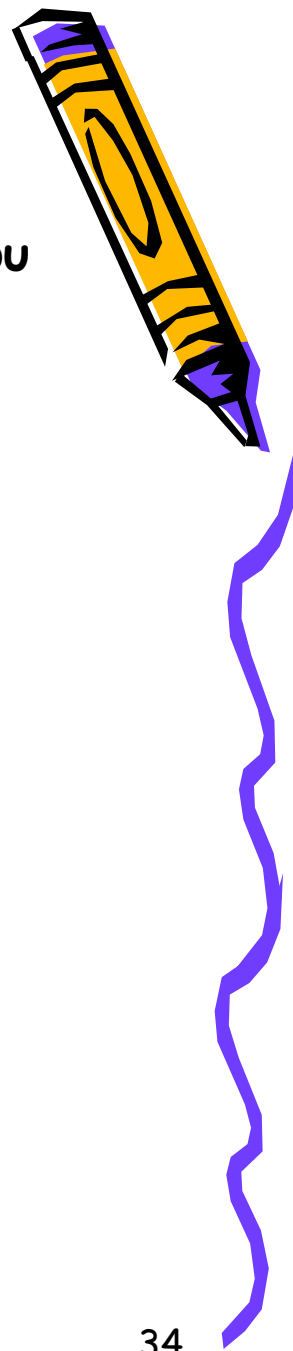


**Interest Coverage Ratio** Ἡ Δείκτης  
κάλυψης τόκων

= Κέρδη προ τόκου και φόρου / τόκοι  
δανείων



# Πίνακας αξιολόγησης



Δείκτης Κάλυψης τόκων	Αξιολόγηση	πριμ κινδύνου
> 8.50	AAA	0.20%
6.50 - 8.50	AA	0.50%
5.50 - 6.50	A+	0.80%
4.25 - 5.50	A	1.00%
3.00 - 4.25	A-	1.25%
2.50 - 3.00	BBB	1.50%
2.00 - 2.50	BB	2.00%
1.75 - 2.00	B+	2.50%
1.50 - 1.75	B	3.25%
1.25 - 1.50	B -	4.25%
0.80 - 1.25	CCC	5.00%
0.65 - 0.80	CC	6.00%
0.20 - 0.65	C	7.50%
< 0.20	D	10.00%





- Το πριμ κινδύνου δίδεται στην τελευταία στήλη του πίνακα. Υπολογίζεται από τους αξιολογικούς οίκους.
- Μπορούμε να το υπολογίσουμε και εμείς από τον αναφερόμενο τύπο.
- Προστίθεται στο επιτόκιο των ομολόγων του δημοσίου για να βρούμε το επιτόκιο με κίνδυνο.



# Αναμενόμενη ΚΤΠΑ & ΕΒΑ (Expected NPV & IRR)

Π.χ. Επένδυση € 150, διάρκειας 2 ετών, με τις κάτωθι ΚΤΡς. Το χωρίς κίνδυνο επιτόκιο είναι 10%. Το πριμ για κίνδυνο είναι 5%. Να υπολογιστεί η απαιτούμενη απόδοση και η ΚΤΠΑ της

ε1

ΚΤΡ1			
Κατάσταση Οικονομίας	ΚΤΡ <sub>i</sub>	p <sub>i</sub>	ΚΤΡ <sub>i</sub> · p <sub>i</sub>
Κακή	-500	0,2	-100
Μέτρια	200	0,6	120
Καλή	400	0,2	80
Μέσος E(ΚΤΡ)=			100

ΚΤΡ2			
Κατάσταση Οικονομίας	ΚΤΡ <sub>i</sub>	p <sub>i</sub>	ΚΤΡ <sub>i</sub> · p <sub>i</sub>
Κακή	-300	0,2	-60
Μέτρια	300	0,6	180
Καλή	400	0,2	80
Μέσος E(ΚΤΡ)=			200

# Συνέχεια

## Αναμενόμενη ΚΠΑ & ΕΒΑ

$$E \text{ ΚΠΑ} = \sum_{i=1}^v \frac{E \text{ ΚΤΡ}_i}{1+r^i} - K_0 = \frac{100}{1,15} + \frac{200}{1,15^2} - 150 = 88,18$$

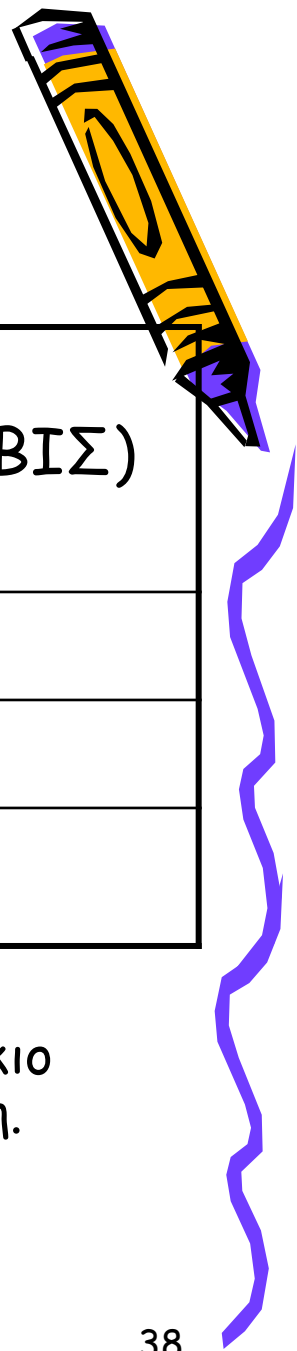
Προεξοφλούμε με επιτόκιο **15%** ήτοι με **κίνδυνο επιτόκιο**

$E(\text{ΚΠΑ})=88,18>0$ . Αποδεκτή Επένδυση

$E(\text{ΕΒΑ})=54\%>10\%$ . Αποδεκτή Επένδυση



# Ισοδύναμο βεβαιότητας



Έτος	Αναμ. Κ.Τ.Ρ.	Συν. Ισοδ. βεβαιότητας (ΣΙΒ)	Βέβαια Κ.Τ.Ρ.(ΒΙΣ)
1	7000	0.95	6650
2	6000	0,80	4800
3	5000	0,70	3500

ευρίσκουμε την ΚΤΑ χρησιμοποιώντας τις ισοδύναμες Ταμειακές Ροές (ΒΙΣ) τις οποίες προεξοφλούμε με επιτόκιο μηδενικού κινδύνου και αν ΚΤΑ > 0 εγκρίνεται η επένδυση.



# Ισοδύναμο βεβαιότητας



Παράδειγμα 1<sup>ο</sup>:

$$K_0 = 1.000$$

$$E(KTP_1) = 1.600$$

$$\Sigma IB = 0,8$$

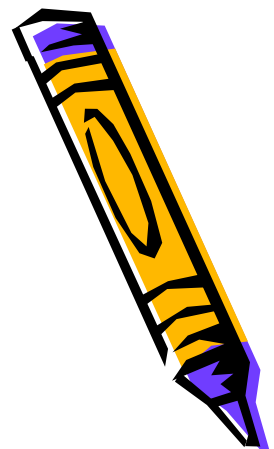
$$r_f = 0,2$$

$$E(\text{ΚΠΑ}) = \frac{\Sigma IB_1 \cdot E(KTP_1)}{1 + r_f} - K_0 = \frac{0,8 \cdot 1.600}{1 + 0,2} - 1.000 = 66,7$$



# Μέθοδος Ισοδυναμίας με τη Βεβαιότητα

## Certainty Equivalent Method



- Παράδειγμα 2<sup>ο</sup>:  
 $K_0 = 2.000$   
 $E(KTP_1) = 1.500$   
 $\Sigma IB_1 = 0,9$   
 $E(KTP_2) = 1.600$   
 $\Sigma IB_2 = 0,8$   
 $v = 2$   
 $r_f = 0,2$

$$E(KΠΑ) = \frac{\Sigma IB_1 \cdot E(KTP_1)}{(1 + r_f)^1} + \frac{\Sigma IB_2 \cdot E(KTP_2)}{(1 + r_f)^2} - K_0$$

$$\frac{0,9 \cdot 1.500}{(1 + 0,2)^1} + \frac{0,8 \cdot 1.600}{(1 + 0,2)^2} - 2000 = 13,9$$



# Ισοδύναμο βεβαιότητας



- Αν  $r$  = επιτόκιο με κίνδυνο και
- $r_f$  = επιτόκιο μηδενικού κινδύνου
- Εάν είναι γνωστό και το  $r$  και το  $r_f$  μπορούν να υπολογιστούν οι ΣΙΒ κάθε περιόδου από τον τύπο:

$$\Sigma \mathbf{I}B_i = \frac{\left( + r_f^i \right)}{\left( + r^t \right)}$$



# Ισοδύναμο βεβαιότητας

- Παράδειγμα 3<sup>ο</sup>:

$$K_0 = 1.300$$

$$E(KTP_1) = 1.000$$

$$E(KTP_2) = 1.000$$

$$v = 2$$

$$r_f = 0,2$$

$$\text{πρίμ κινδύνου} = 0,1$$

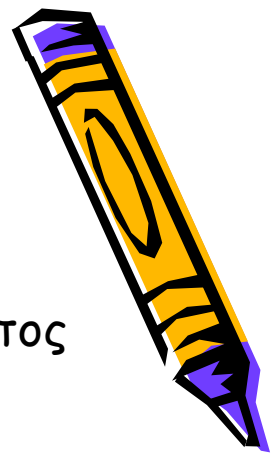
$$r = r_f + \text{πρίμ κινδύνου} = 0,2 + 0,1 = 0,3$$

- **Σύμφωνα με την Μέθοδο του Προσαρμοσμένου για Κίνδυνο Επιτοκίου η  $E(KΠΑ)$  είναι:**

$$E(KΠΑ) = \sum_{i=1}^v \frac{E(KTP_i)}{(1+r)^i} - K_0 = \frac{1.000}{(1+0,3)^1} + \frac{1.000}{(1+0,3)^2} - 1.300 = 61$$

# Μέθοδος Ισοδυναμίας με τη Βεβαιότητα

## Άλλη προσέγγιση



- Ευρίσκομε τον Συντ. Ισοδυναμίας Βεβαιότητας για το 1<sup>ο</sup> και 2<sup>ο</sup> έτος

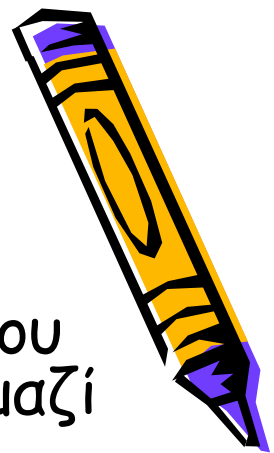
$$\Sigma IB_1 = \frac{\left( \begin{matrix} +r_f \\ +r \end{matrix} \right)}{\left( \begin{matrix} +0,2 \\ +0,3 \end{matrix} \right)} = 0,923 \quad \Sigma IB_2 = \frac{\left( \begin{matrix} +r_f^2 \\ +r \end{matrix} \right)}{\left( \begin{matrix} +0,2^2 \\ +0,3 \end{matrix} \right)} = 0,852$$

- Στη συνέχεια υπολογίζουμε την ΚΠΑ με το επιτόκιο μηδενικού κινδύνου και τους ΣΙΒ

$$\begin{aligned} E \left( \begin{matrix} \text{ΚΠΑ} \\ \end{matrix} \right) &= \frac{\Sigma IB_1 \cdot E \left( \begin{matrix} \text{ΚΤΡ}_1 \\ \end{matrix} \right)}{\left( \begin{matrix} +r_f^1 \\ \end{matrix} \right)} + \frac{\Sigma IB_2 \cdot E \left( \begin{matrix} \text{ΚΤΡ}_2 \\ \end{matrix} \right)}{\left( \begin{matrix} +r_f^2 \\ \end{matrix} \right)} - K_0 \\ &= \frac{0,923 \cdot 1.000}{\left( \begin{matrix} +0,2 \\ \end{matrix} \right)} + \frac{0,852 \cdot 1.000}{\left( \begin{matrix} +0,2^2 \\ \end{matrix} \right)} - 1.300 = 61 \end{aligned}$$



# Συνδιακύμανση



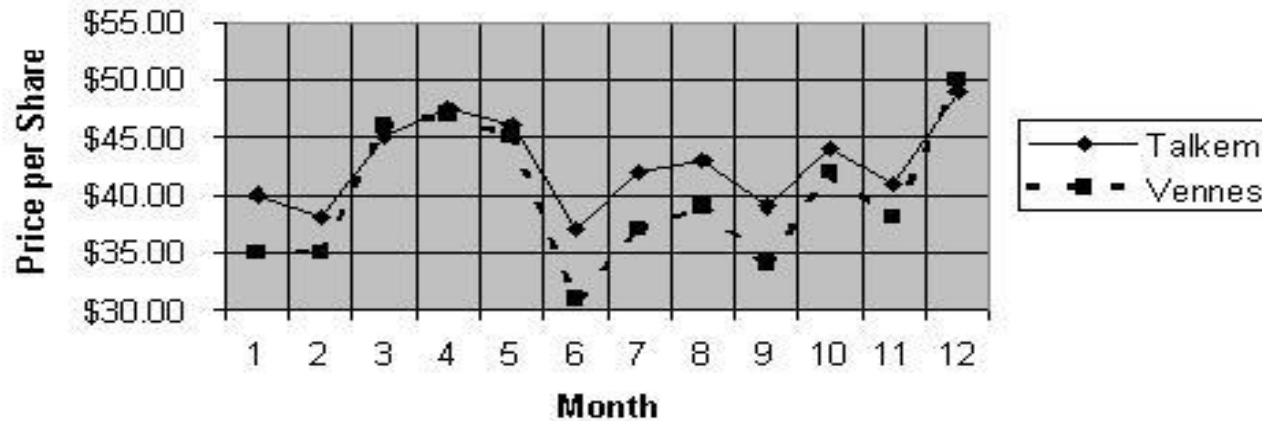
- Η Συνδιακύμανση αποτελεί ένα απόλυτο μέτρο του βαθμού με τον οποίο δύο μεταβλητές κινούνται μαζί διαχρονικά.
- Στη θεωρία χαρτοφυλακίου οι μεταβλητές που ενδιαφερόμαστε είναι συνήθως οι αποδόσεις των αξιόγραφων
- **Τυποποίηση** της συνδιακύμανσης μας δίνει τον συντελεστή συσχέτισης
- **Correlation coefficient** = συντελεστής συσχέτισης :

$$\rho = \sigma_{AB} / \sigma_A \sigma_B$$

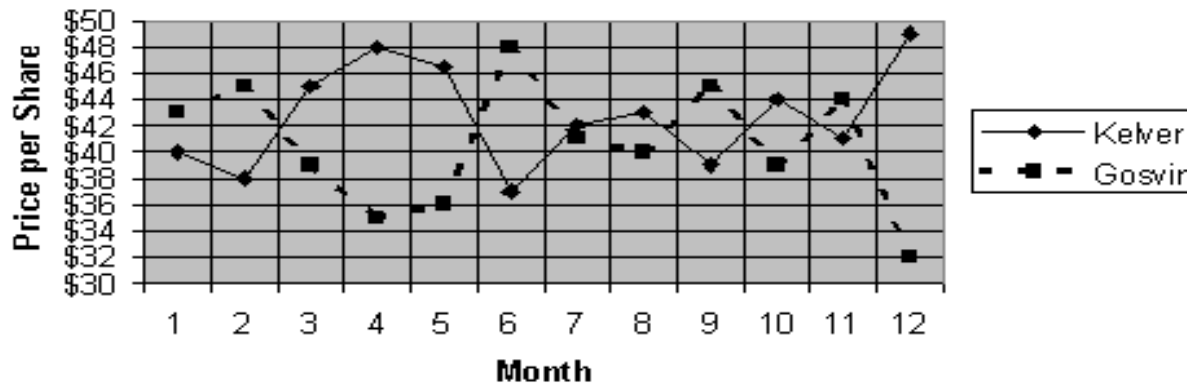
- Όπου  $\sigma_{AB}$  = η συνδιακύμανση των περιουσιακών στοιχείων A and B και  $\sigma_A$  και  $\sigma_B$  είναι οι τυπικές αποκλίσεις τους



**Chart 1: Time Series Chart for Two Positively Correlated Stocks**



**Chart 3: Time Series Chart for Two Negatively Correlated Stocks**



# Υπολογισμός Συνδιακύμανσης



Έστω δύο αξιόγραφα  $M$  και  $N$

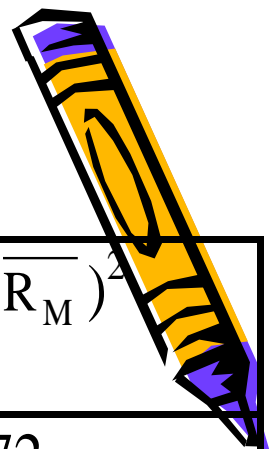
**Αναμενόμενες ετήσιες αποδόσεις των επενδύσεων  $M$  και  $N$  και της αγοράς ( $A$ )**

Οικονομικές συνθήκες	Πιθανότητες πραγματοποίησής των	$R_M$	$R_N$	$R_A$
Ανάκαμψη	0,3	0,30	0,60	0,25
Στάσιμη	0,5	0,20	0,25	0,20
Ύφεση	0,2	0,15	-0,20	0,08

Υπολογίζουμε την μέση αναμενόμενη τιμή και την απόκλιση τετραγώνου των δύο αξιόγραφων



# Υπολογισμός Μέσης Τιμής και τυπικής απόκλισης



j	$P_j$	$R_{Mj}$	$P_j R_{Mj}$	$(R_{Mj} - \overline{R_M})$	$(R_{Mj} - \overline{R_M})^2$	$P_j (R_{Mj} - \overline{R_M})^2$
1	0,30	0,30	0,09	0,080	0,024	0,0072
2	0,50	0,20	0,10	-0,020	0,0004	0,0002
3	0,20	0,15	0,03	-0,070	0,0049	0,00098

$$\overline{R_M} = 0,22$$

$$\sigma^2_M = 0,00838$$

j	$P_j$	$R_{Nj}$	$P_j R_{Nj}$	$(R_{Nj} - \overline{R_N})$	$(R_{Nj} - \overline{R_N})^2$	$P_j (R_{Nj} - \overline{R_N})^2$
1	0,30	0,60	0,180	0,335	0,115	0,0345
2	0,50	0,25	0,125	-0,015	0,000225	0,00011
3	0,20	-0,20	-0,040	-0,465	0,216	0,0432

$$\overline{R_N} = 0,265$$

$$\sigma^2_N = 0,0778$$

$$\sigma = 0,279$$



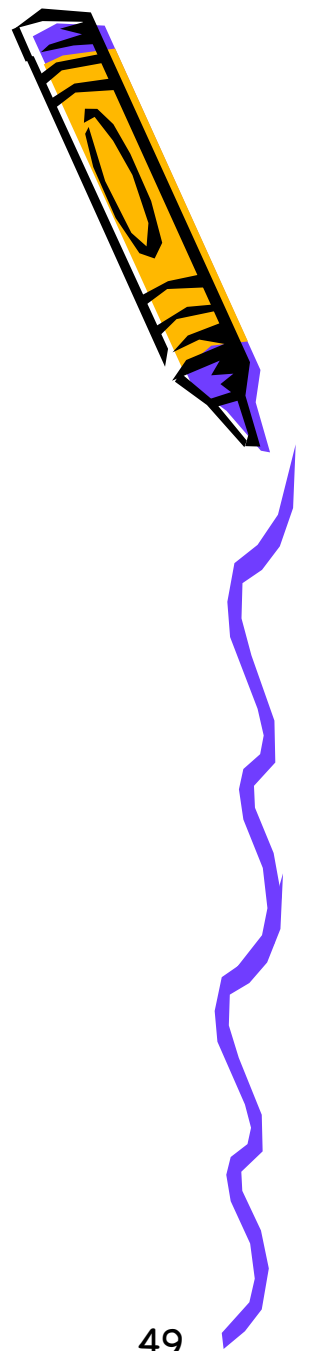
# Υπολογισμός της συνδιακύμανσης



$P_j$	$(R_{Mj} - \overline{R_M})$	$(R_{Nj} - \overline{R_N})$	$P_j(R_{Mj} - \overline{R_M})(R_{Nj} - \overline{R_N})$
0,30	0,080	0,335	<b>0,0080</b>
0,50	-0,020	-0,015	<b>0,00015</b>
0,20	-0,070	-0,465	<b>0,00651</b>
			<b><math>\sigma_{MN} = 0,01466</math></b>

$$\sigma_{MN} = \sum_{i=1}^N p_i (R_M - \overline{R_M}) (R_N - \overline{R_N})$$





- Αν  $\sigma_{MN} = 0,01466 = \text{Covar}(MN)$
- $\sigma_M = 0,0915$  και  $\sigma_N = 0,279$
- Ο συντελεστής συσχέτισης θα είναι

$$\rho = \frac{\sigma_{MN}}{\sigma_M \sigma_N} = \frac{0,01466}{0,0915 \times 0,279} = \frac{0,01466}{0,0255} = 0,575$$



# Συνδιακύμανση και συντ. συσχέτισης



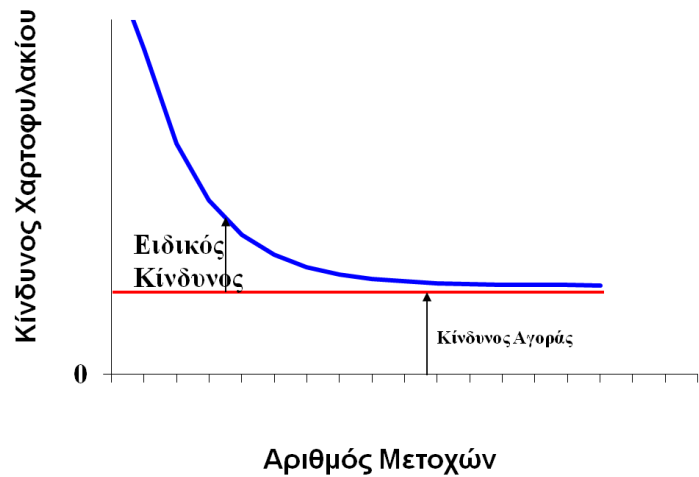
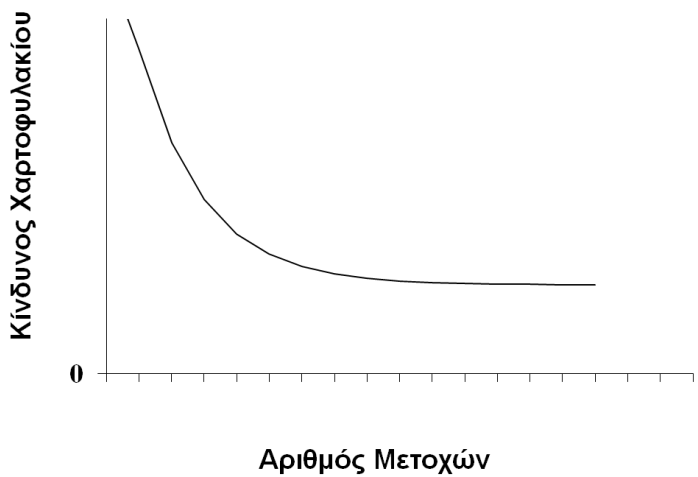
- Ο συντελεστής συσχέτισης λαμβάνει τιμές στο διάστημα  $-1 \leq \rho \leq +1$
- Αν  $\rho = +1$  τότε υπάρχει πλήρης θετική γραμμική συσχέτιση, δηλ οι αποδόσεις των αξιογράφων κινούνται προς την ίδια κατεύθυνση.
- Αν  $\rho = -1$  υπάρχει πλήρης αρνητική γραμμική συσχέτιση δηλ. οι αποδόσεις των δύο αξιογράφων τείνουν να κινούνται αντίστροφα.
- Αν  $\rho = 0$  δεν υπάρχει συσχέτιση δηλ. δεν μπορείς βάσει του ενός να προβλέψεις τις κινήσεις του άλλου αξιόγραφου.



# Κίνδυνος χαρτοφυλακίου

$$\sigma^2_{\chi} = \sum_{i=1}^N w_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w_i w_j \rho_{ij} \sigma_i \sigma_j$$





# CAPM



- **Correlation coefficient** = συντελεστής συσχέτισης :

$$\rho = \sigma_{MN} / \sigma_M \sigma_N$$

- Όπου  $\sigma_{MN}$  = η συνδιακύμανση των περιουσιακών στοιχείων M and N

- Αν αντί του περιουσιακού στοιχείου N πάρουμε τον Χρηματιστηριακό Δείκτη A, έχουμε τον συντελεστή βήτα

- **Beta<sub>i</sub>** =  $\frac{\sigma_{AM}}{\sigma_A^2}$

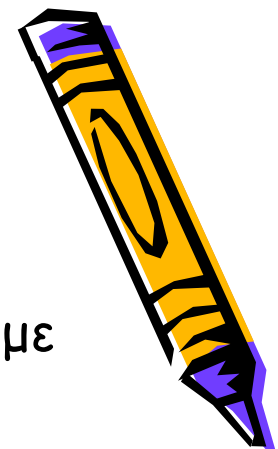
- Όπου  $\sigma_{AM}$  = συνδιακύμανση της μετοχής M με την αγορά A και  $\sigma_A^2$  = διακύμανση της αγοράς

- Το beta (μπέτα) ή βήτα, ευρίσκεται με απλή παλινδρόμηση των αποδόσεων της επένδυσης προς τις αποδόσεις της αγοράς, όπου η απόδοση μετράται ως

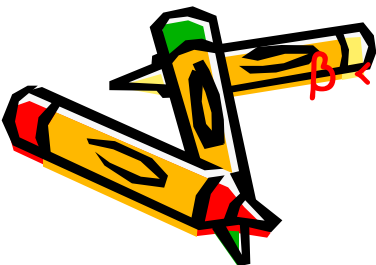
$$R = \frac{P_1 - P_0 + D}{P_0}$$



# Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων CAPM

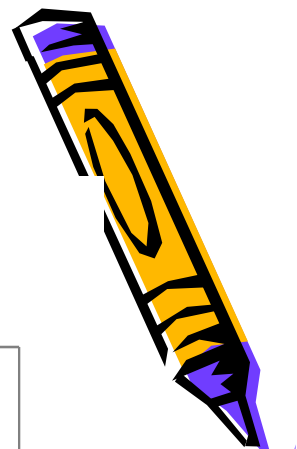
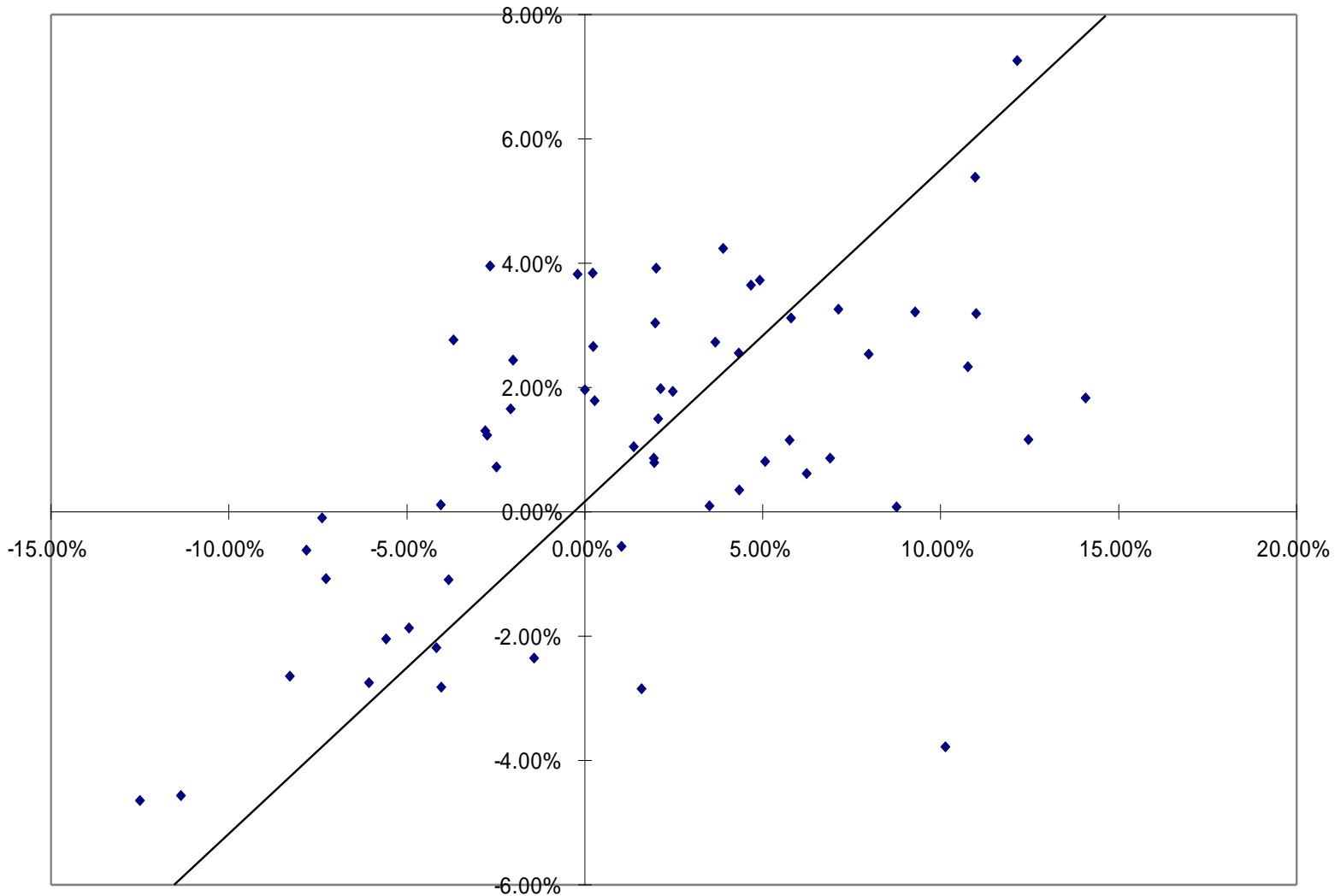


- Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον υπολογισμό της απαιτούμενης απόδοσης μιας επένδυσης έργου ή μετοχής με βάση τον κίνδυνο που εμπεριέχει
- Ερώτημα: Ποιο ύψος απόδοσης (%) απαιτείται για να αντισταθμίσει ένα δεδομένο βαθμό κινδύνου;
- Η απόδοση και εδώ ισούται με το χωρίς κίνδυνο επιτόκιο ( $r_f$ ) + πρίμ κινδύνου
- Το πρίμ κινδύνου σύμφωνα με το υπόδειγμα CAPM =  $\beta_i (r_m - r_f)$
- Επομένως απαιτούμενη απόδοση =  $R_i = r_f + \beta_i (r_m - r_f)$
- όπου  $\beta_i$  ορίζεται ως η συνδιακύμανση των αποδόσεων της μετοχής της εταιρίας  $i$  με αυτή του μέσου όρου της αγοράς μετρούμενη με το χρηματιστηριακό δείκτη
- Αν  $\beta = 1$  κίνδυνος ίσος με τον μ.ο. της αγοράς  
 $\beta > 1$  κίνδυνος  $>$  από τον μ.ο. της αγοράς (επιθετική μετοχή)  
 $\beta < 1$  κίνδυνος  $<$  από τον μ.ο. της αγοράς (αμυντική μετοχή)



# Disney's Historical Beta

Disney versus S&P 500: 1992-1996



# CAPM

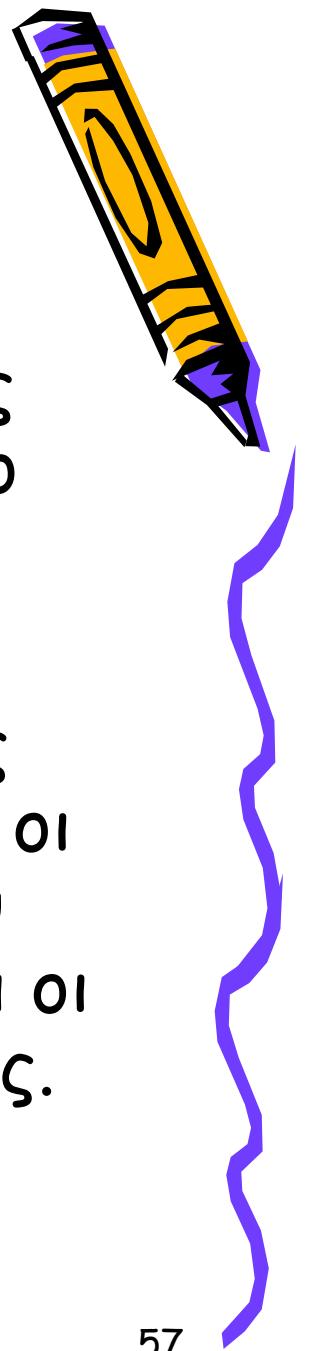


- Η εξίσωση παλινδρόμησης είναι

$$R_j = a + b R_m + \epsilon_i$$

- Όπου
- $R_j$  = αποδόσεις του περιουσιακού στοιχείου
- $R_m$  = αποδόσεις της αγοράς (Χρηματιστηριακός Δείκτης)
- $a$  είναι ο σταθερός όρος της ευθείας δηλ. είναι το ποσοστό απόδοσης το οποίο είναι ανεξάρτητο από την κίνηση της κεφαλαιαγοράς.
- $b$  = ο συστηματικός κίνδυνος του περ. στοιχείου = η κλίση της γραμμής παλινδρόμησης μετρά την ευαισθησία των αποδόσεων του χρεογράφου  $i$  σε σχέση με το  $R_m$ .
- $\epsilon_i$  τυχαία κατάλοιπα της εξίσωσης είναι το σφάλμα ή η απόκλιση του πραγματικού ( $R_i$ ) από την απόδοση που προβλέφθηκε με βάση το μοντέλο και την ανωτέρω εξίσωση



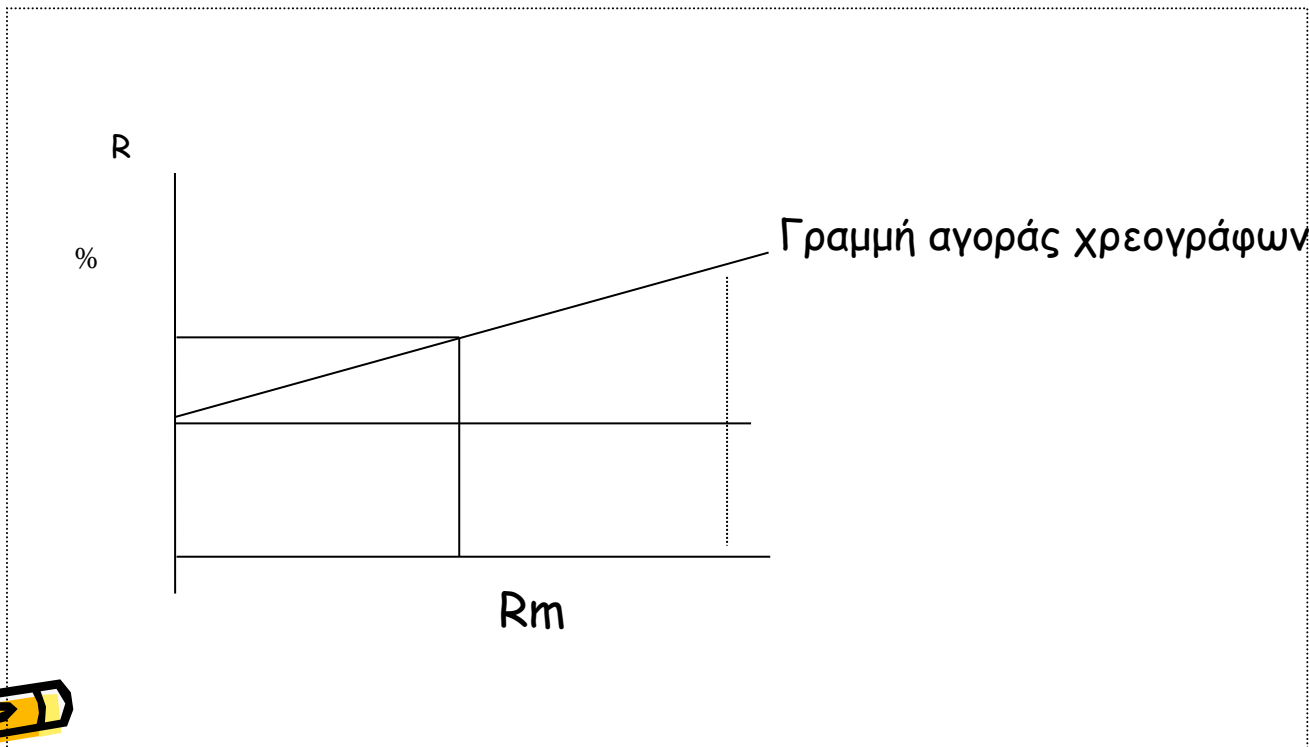


- Χαρτοφυλάκιο της Αγοράς ( $r_m$ )
- Είναι το Χαρτοφυλάκιο όλων των επενδυτικών περιουσιακών στοιχείων της οικονομίας. Στην πράξη χρησιμοποιείται ο Γενικός Δείκτης του Χρηματιστηρίου
- Βήτα ( $\beta$ )
- Ο συντελεστής γραμμικής παλινδρόμησης στην οποία η εξηρημένη μεταβλητή είναι οι αποδόσεις της μετοχής (η χαρτοφυλακίου μετοχών) και ανεξάρτητη μεταβλητή είναι οι αποδόσεις του Χαρτοφυλακίου της Αγοράς.



# Κίνδυνος και Απόδοση

- Γραμμή Αγοράς Χρεογράφων





- Εφαρμογές
- Ευρίσκουμε την απαιτούμενη απόδοση της μετοχής σε ισορροπία, συγκρίνομε με την αναμενόμενη και ανάλογα αποφασίζομε αν θα αγοράσομε ή θα πουλήσομε την μετοχή.
- Παράδειγμα
- Έστω ότι ο συντελεστής βήτα της μετοχής A είναι 1,15, η απόδοση της αγοράς, είναι 14% και το επιτόκιο μηδενικού κινδύνου είναι 8%. Ποιά είναι η απαιτούμενη απόδοση της A;
- Επίλυση
- Με αντικατάσταση στην Εξίσωση της Γραμμής Αγοράς Αξιογράφων, έχομε:
- $E(R_A) = 0,08 + 1,15 (0,14 - 0,08) = 14,9\%$

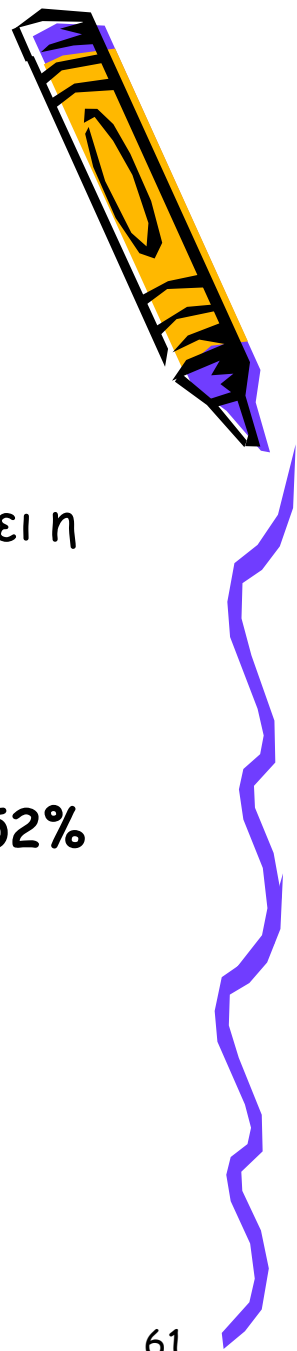


# Υπόδειγμα Αποτίμησης Περιουσιακών Στοιχείων CAPM

Για να βρούμε την ΚΤΠΑ μιας επένδυσης με τη βοήθεια του  $\beta$  (συντελεστή beta), προεξοφλούμε τις αναμενόμενες ΚΤΡ της επένδυσης με το επιτόκιο το προσαρμοσμένο στον κίνδυνο με βάση τον τύπο του CAPM



# Υπόδειγμα Αποτίμησης Περιουσιακών Στοιχείων CAPM



**Παράδειγμα:**

Για μια εταιρία το  $r_f = 6\%$   $r_m = 13\%$  και  $\beta = 0,932$

Να υπολογισθεί η απαιτούμενη απόδοση για την εταιρία.

Αν η επιχείρηση σκέπτεται να επενδύσει σε έργο με

$K_0 = 200.000\text{€}$  και ετήσια ΚΤΡ =  $30.000\text{€}$  για 8 έτη, συμφέρει η επένδυση;

**Απάντηση**

Με βάση τον τύπο:  $r_f + \beta_i (r_m - r_f)$

Απαιτούμενη απόδοση  $r_i = 0,06 + 0,932 (0,13 - 0,06) = 12,52\%$

ΚΠΑ =  $30000X (\Sigma\text{ΠΑΡ}) - 200.000$

για  $n = 8$  και  $r = 12,52$

$30000X4,8787 - 200000 = -53640$



# Εύρεση ΚΤΠΑ με το CAPM



- Για μια επένδυση έχουν δοθεί τα ακόλουθα στοιχεία:  $KTP1 = 1000€$   $KTP2 = 1200$   $KTP3 = 1300$  και  $K_0 = 2500$
- Το χωρίς κίνδυνο επιτόκιο είναι 4% ενώ το ασφάλιστρο κινδύνου (πριμ κινδύνου) είναι 6%. Ζητείται η ΚΤΠΑ της επένδυσης
- Λύση:
- Ασφάλιστρο κινδύνου της επένδυσης =  $\beta(R_m - R_f)$
- Όπου:  $R_m$  = η μέση απόδοση της αγοράς (του Χ. Δείκτη) και  $R_f$  = η απόδοση των ομολόγων του Δημοσίου
- Απαιτούμενη απόδοση επενδυτών :  $R = 4 + 6 = 10\%$
- **Επομένως, προεξοφλούμε τις ΚΤΡ με 10% και έχουμε ΚΤΠΑ = 377,5€**



# Ανάλυση Ευαισθησίας

## Sensitivity Analysis



- Η ΚΠΑ επηρεάζεται από τις ΚΤΡ, και το επιτόκιο προεξόφλησης.
- Οι ΚΤΡ εξαρτώνται από τις πωλήσεις (ποσότητα x τιμή προϊόντος), τα έξοδα (κόστος πρώτων υλών, εργασίας, ενέργειας, κλπ), φορολογία.
- Η ανάλυση ευαισθησίας εξετάζει την ευαισθησία (τη μεταβολή) στην τιμή της ΚΠΑ για μεταβολές σε κάθε ένα από τους παράγοντες που την επηρεάζουν ξεχωριστά, κρατώντας τους άλλους παράγοντες σταθερούς (*ceteris paribus*).
- Π.χ. Εξετάζεται η επίδραση στην ΚΠΑ μεταβολών στην τιμή της ενέργειας κατά 5%, 10%, 15%, κλπ.
- Έτσι μπορεί να προσδιοριστεί η σημαντικότητα του κάθε παράγοντα που επηρεάζει την τιμή της ΚΠΑ.

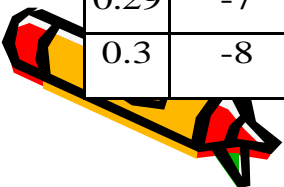
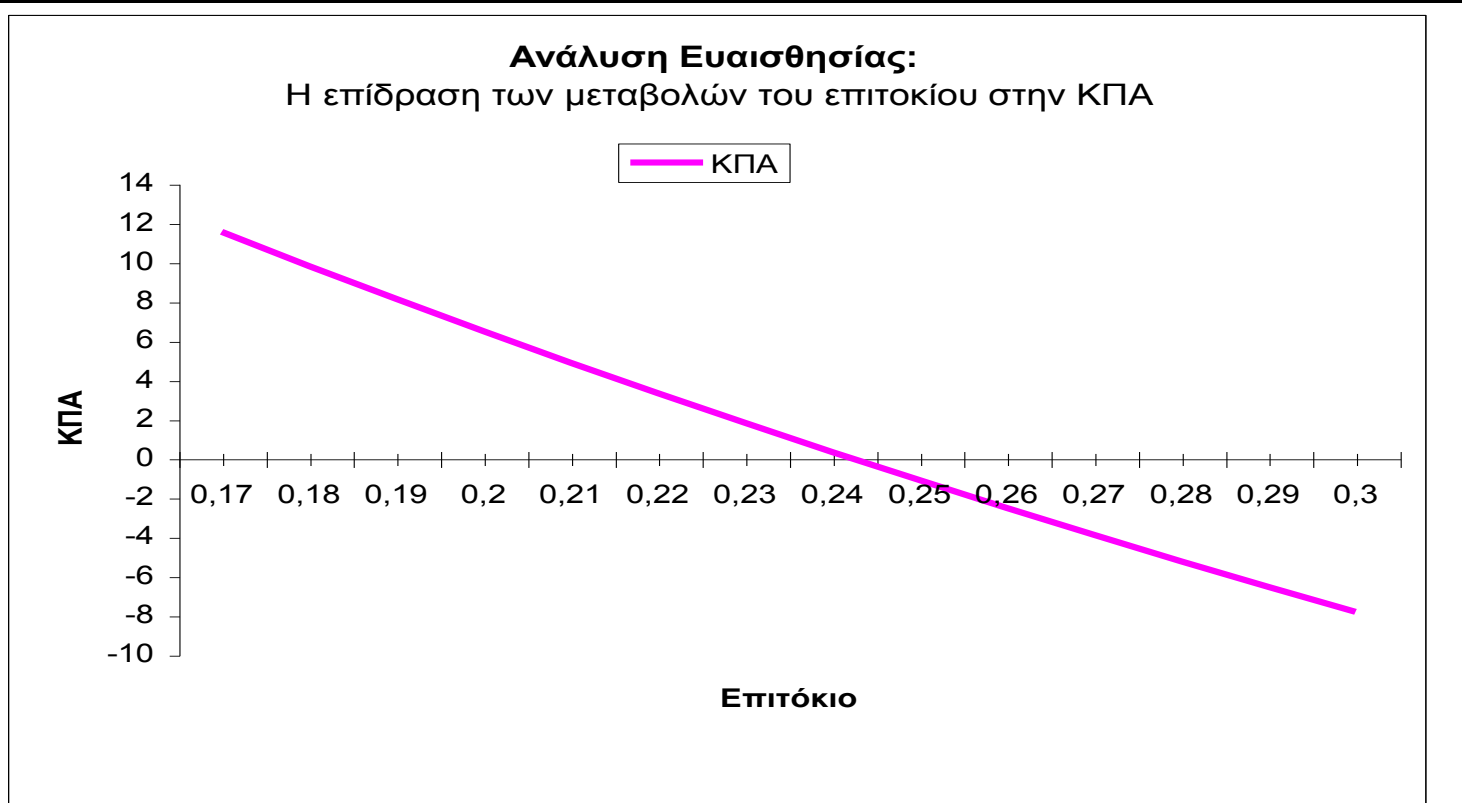


# Ανάλυση Ευαισθησίας Παράδειγμα



$K_0$	$KTP_1$	$KTP_2$	$KTP_3$	$r$	ΚΠΑ	ΕΒΑ
-100	50	60	40	0,2	6	24,2%

$r$	ΚΠΑ
0.17	12
0.18	10
0.19	8
0.2	6
0.21	5
0.22	3
0.23	2
0.24	0
0.25	-1
0.26	-3
0.27	-4
0.28	-5
0.29	-7
0.3	-8



# Ανάλυση Ευαισθησίας Παράδειγμα

Παράδειγμα:

Έστω απόδοση επένδυσης Z,  $IRR = 20\%$

Παράγοντας	% μεταβολή παράγοντα	Προκύπτουσα μεταβολή στο IRR	IRR που προκύπτει
Κόστος εργασίας	+10%	-3%	17%
Τιμή προϊόντος	-10%	-6%	14%

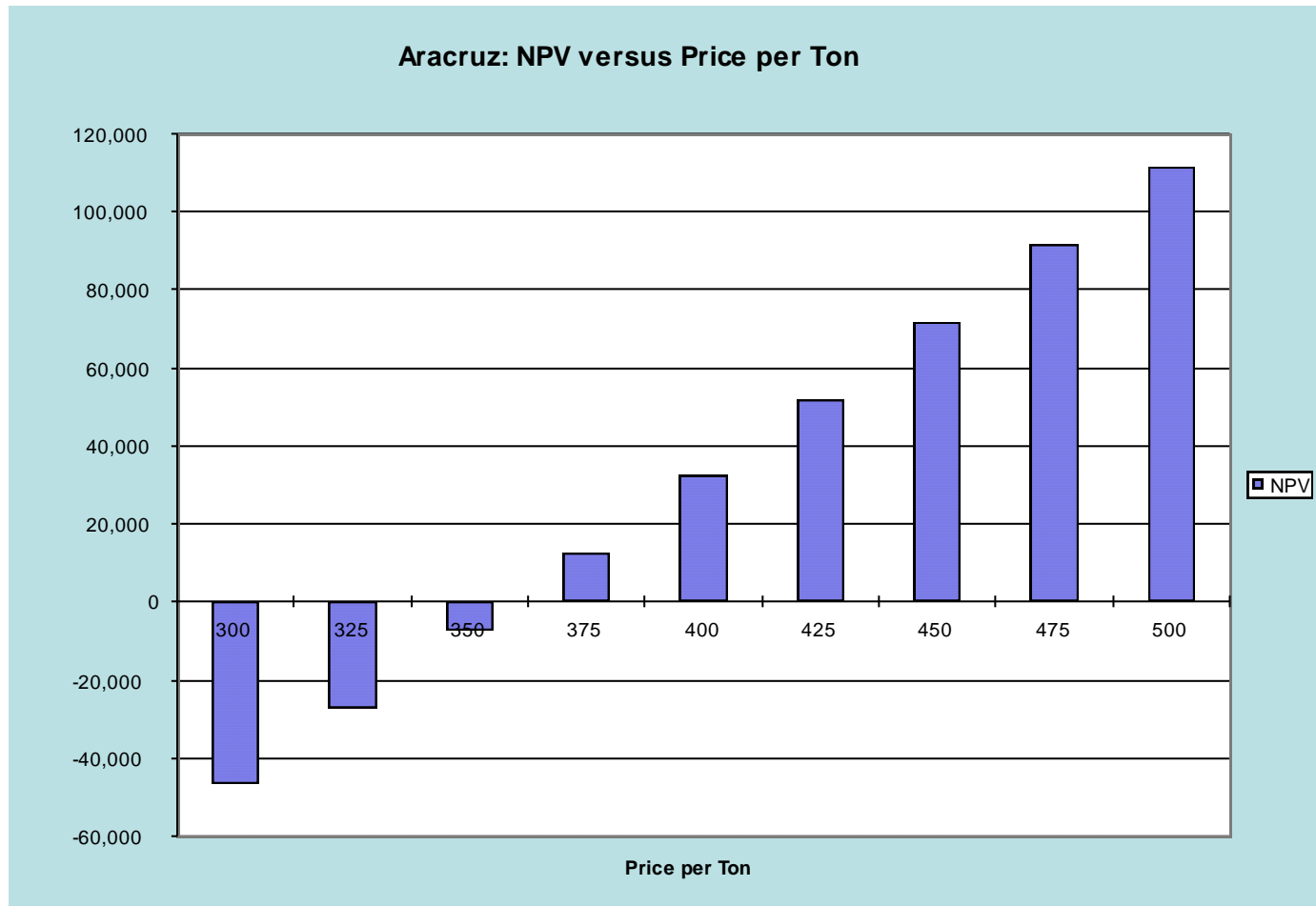
# Ανάλυση ευαισθησίας ως προς το ΕΠΙΤΟΚΙΟ

- Το πρόγραμμα Α παρουσιάζει μεγαλύτερη ευαισθησία ως προς το επιτόκιο

προγράμματα	NPV (10%)	NPV (12%)	Ποσοστιαία μεταβολή της NPV
A	11.344	6.687	-41,05%
B	13.673	9.352	-31,6%

- Η επιχείρηση Αρακούζ , η οποία επεξεργάζεται ξυλεία, σκέπτεται να αναλάβει ένα επενδυτικό σχέδιο.
- Υπολογίζει ότι ο τόνος θα πουληθεί για \$400. Από μια ανάλυση ευαισθησίας προκύπτει το ακόλουθο σχεδιάγραμμα (επόμενη διαφάνεια).
- Αν υπάρχει μεγάλη πιθανότητα να πέσει η τιμή από τα \$400 στα \$360, θα συμβουλεύατε την εταιρία να αναλάβει το επενδυτικό σχέδιο;
- Εξηγείστε.

# Ανάλυση ευαισθησίας



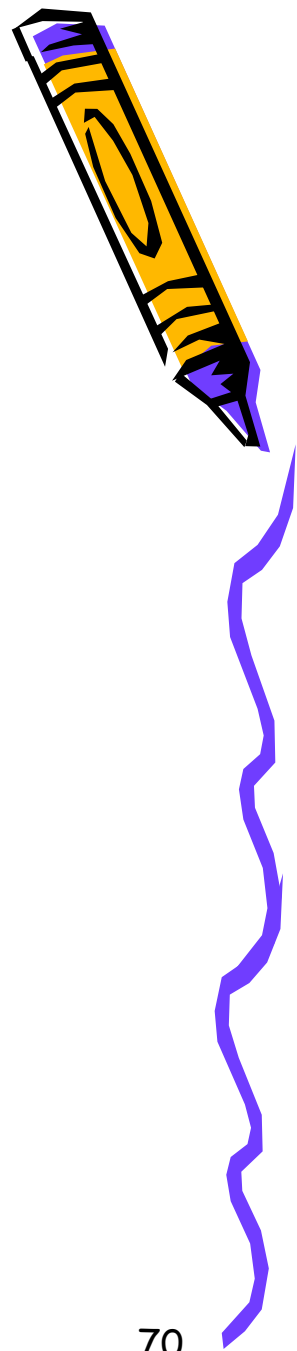
# Υπολογισμός Πιθανότητας σε Παράδειγμα ανάλυσης σεναρίων:

Σενάρια οικονομικών συνθηκών	Πιθανότητα πραγματοποίησης	ΚΠΑ
i	$P_i$	$ΚΠΑ_i$
Πολύ καλές	0,3	15.000
Κανονικές	0,5	6.000
κακές	0,2	-2.000

$$\overline{ΚΠΑ} = \sum_{i=1}^3 p_i (ΚΠΑ) = 0,3 (15.000) + 0,5 (6.000) + 0,2 (-2.000) = 7.100 \text{ χιλ.}$$

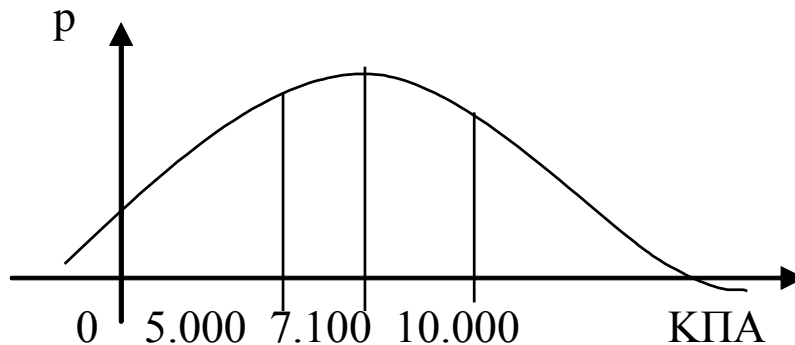
$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^3 p_i [(ΚΠΑ_i) - \overline{(ΚΠΑ)}]^2 = 0,3 (15000 - 7100)^2 + 0,5 (6000 - 7100)^2 +$$

$$0,2 (-2000 - 7100)^2 = 35.890.000 \text{ και } \sigma = \sqrt{35.890.000} = 5.991$$



Αν υποθέσουμε ότι η κατανομή πιθανοτήτων είναι συνεχής (αναφέρεται σε μεγάλο αριθμό τιμών), θα έχει το παρακάτω σχήμα:

- Χρησιμοποιώντας τη θεωρία των πιθανοτήτων μπορούμε να εκτιμήσουμε τον κίνδυνο της αξιολογούμενης επένδυσης.





- Αν οι ΚΤΑ ακολουθούν κανονική κατανομή, τότε η μεταβλητή  $Z = (x - \mu) / \sigma$  Ακολουθεί την τυποποιημένη κανονική κατανομή
- Οπότε από τους στατιστικούς πίνακες ευρίσκομε την πιθανότητα να έχουμε αρνητική ΚΤΑ



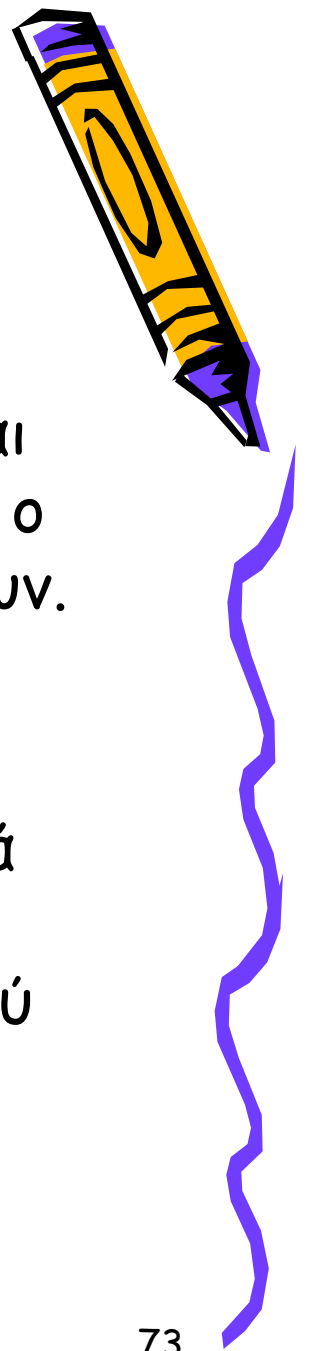
# Πιθανότητα αρνητικής ΚΠΑ

Η πιθανότητα να έχουμε αρνητική ΚΠΑ δίδεται από τον τύπο:

$$T = \frac{(ΚΠΑ)_i - \overline{(ΚΠΑ)}}{\sigma} = \frac{0 - 7100}{5991} = -1,185$$

- Ο αριθμός αυτός μας δείχνει ότι η μια ΚΠΑ ίση με 0 ευρίσκεται 1,18 τυπικές αποκλίσεις προς τα αριστερά της αναμενόμενης ΚΠΑ = 7100
- Από τον πίνακα σωρευτικής κανονικής κατανομής (εμβαδά τυποποιημένης κανονικής κατανομής) ευρίσκομε εμβαδόν 0,119 ήτοι πιθανότητα **να έχουμε αρνητική ΚΠΑ = 11,9%**

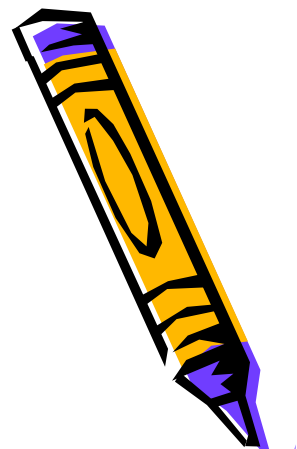
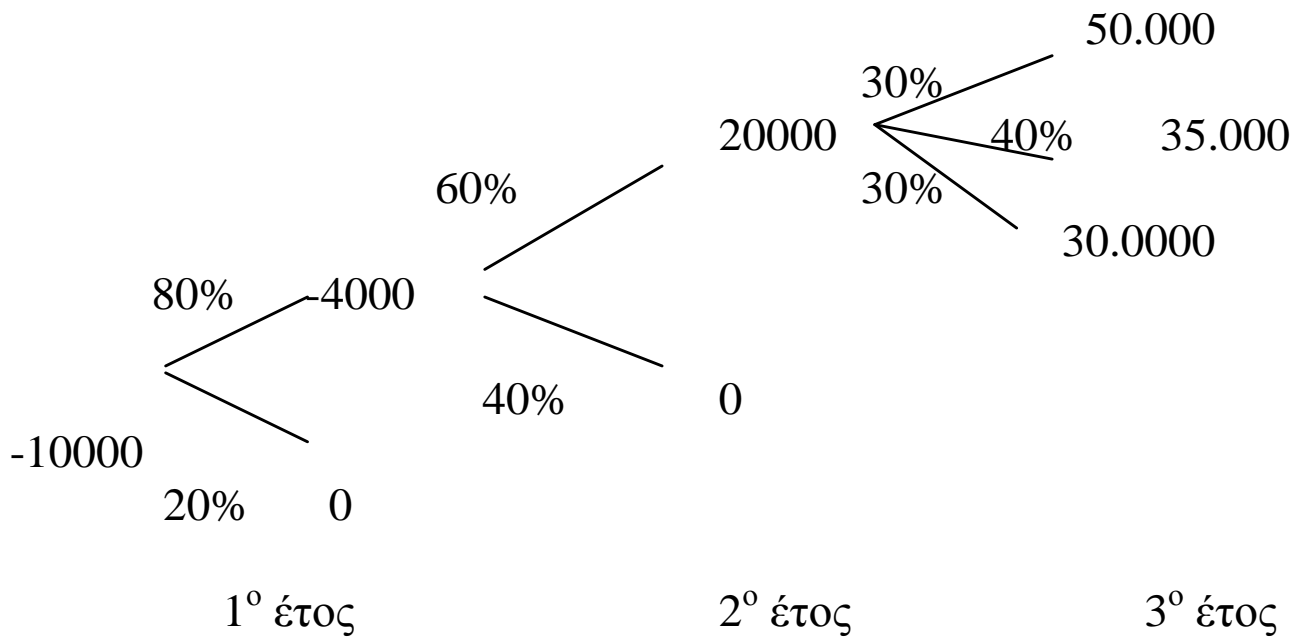
# Δένδρα αποφάσεων



- Επειδή οι διαθέσιμες πληροφορίες μεταβάλλονται διαχρονικά με την εξέλιξη του έργου, καθώς και ο κίνδυνος, χρησιμοποιούνται τα δένδρα αποφάσεων.
- Το δένδρο αποφάσεων χρησιμοποιείται όταν το κόστος μιας επένδυσης αναλαμβάνεται τμηματικά κατά τη διάρκεια μιας χρονικής περιόδου και οι αναμενόμενες ΚΤΡ συσχετίζονται μερικώς μεταξύ τους.



- Μια επιχείρηση εξετάζει την παραγωγή και διάθεση στην αγορά ενός νέου προϊόντος.
- Στο χρόνο 0 η επιχείρηση αναλαμβάνει μια έρευνα αγοράς
- κόστους € 1.000 προκειμένου να εξετάσει την ζήτηση του προϊόντος. Στον χρόνο 1 αν η ζήτηση θεωρηθεί ικανοποιητική η εταιρεία θα δαπανήσει άλλα € 4.000 για τον σχεδιασμό και την παραγωγή δειγμάτων του προϊόντος. Αν τα αποτελέσματα στο προηγούμενο στάδιο είναι θετικά τότε στον χρόνο 2 η επιχείρηση θα δαπανήσει € 20.000 για την αγορά του πλήρους εξοπλισμού παραγωγής του προϊόντος. Η επιχείρηση υπολογίζει ότι η νέα επένδυση θα της αποφέρει καθαρές ταμειακές ροές € 50.000, 35.000 και 30.000 με αντίστοιχες πιθανότητες 30%, 40% και 30% στο χρόνο 3.
- Επίσης δίνονται και τα εξής στοιχεία:
- Η πιθανότητα η έρευνα αγοράς να δώσει θετικά αποτελέσματα είναι 80%. Η πιθανότητα να είναι επιτυχή τα αποτελέσματα του σχεδιασμού και της παραγωγής σε δείγματα του προϊόντος είναι 60%.
- Προβείτε σε αξιολόγηση της παραπάνω επένδυσης χρησιμοποιώντας δέντρο αποφάσεων.
- Επιτόκιο χωρίς κίνδυνο 12%



KTP(A)	KTP(B)	KTP(Γ)	KTP(Δ)	KTP(E)
-1.000 €	-1.000 €	-1.000 €	-1.000 €	-1.000 €
-4.000 €	-4.000 €	-4.000 €	-4.000 €	
-20.000 €	-20.000 €	-20.000 €		
50.000 €	35.000 €	30.000 €		
15.073,71 €	4.397,00 €	838,10 €	-4.571,43 €	-1.000 €

- Η τελευταία σειρά δείχνει την ΚΠΑ που έχει υπολογιστεί από τις KTP του κάθε κλαδί δένδρου με επιτόκιο προεξόφλησης το 12%



KΠΑ	P	P*KΠΑ
15.073,71 €	0,144	2.170,61 €
4.397,00 €	0,192	844,22 €
838,10 €	0,144	120,69 €
-4.571,43 €	0,32	-1.462,86 €
-1.000 €	0,2	-200 €
	E(KΠΑ)	1.472,67 €



# Παράδειγμα με ΚΤΡς και Κεφάλαιο Κίνησης



9. Μια επιχείρηση προγραμματίζει να εισάγει ένα νέο προϊόν. Για τον σκοπό αυτό θα χρειασθούν μηχανήματα αξίας 100 εκ. με διάρκεια ζωής 10 ετών. Το προϊόν θα σταματήσει να παράγεται στο τέλος του 5<sup>ου</sup> έτους, οπότε και θα πουληθούν τα μηχανήματα αντί 50 εκ. Ο συντελεστής φορολογίας είναι 40% και το κόστος του κεφαλαίου 30%. Τα προβλεπόμενα οικονομικά στοιχεία είναι τα εξής:

	1 έτος	2 έτος	3 έτος	4 έτος	5 έτος
Πωλήσεις σε τεμ. σε εκ.	2	2,5	2,7	2,8	2,9
μεταβλ. κόστος/μον.	150	160	170	190	210
τιμή /μον.	250	270	290	320	330
δαπάνες Δ&Δ	170	190	210	225	225
γραμμ. εισπρακτέα	20	25	30	30	35
αποθέματα	15	20	25	30	30
προμηθευτές	25	25	30	30	30

Συμφέρει η εισαγωγή του νέου προϊόντος στην αγορά;

