

# ΤΟΜΟΣ Γ

## Ασκήσεις ΣΜΕ

---

**ΔΕΟ31**

# Κατηγορίες Ασκήσεων ΣΜΕ

---

1. Υπολογισμός θεωρητικής τιμής ΣΜΕ με διακριτό ή συνεχή ανατοκισμό
2. Εξισορροπητική Κερδοσκοπία (Arbitrage)
3. Λογαριασμός περιθωρίου ασφάλισης (margin account), περιθώριο συντήρησης (maintenance margin) και κλήση για κατάθεση (margin call)
4. Αντιστάθμιση Αγοράς ή Πώλησης σε εμπορεύματα ή χρηματιστηριακούς δείκτες
5. Αριθμός ΣΜΕ, Αναλογία Αντιστάθμισης (AA), Μέτρηση Αποτελεσματικότητας Αντιστάθμισης (MAA)
6. Κίνδυνος βάσης

# Κατηγορίες Ασκήσεων ΣΜΕ

---

1. Υπολογισμός θεωρητικής τιμής ΣΜΕ με διακριτό ή συνεχή ανατοκισμό σε:
  - I. εμπορεύματα με ή χωρίς έξοδα μεταφοράς, αποθήκευσης κλπ
  - II. Χρηματοπιστωτικούς τίτλους με ή χωρίς ενδιάμεσες πληρωμές

# Αποτίμηση ΣΜΕ - Σύνοψη

$$F_{t,T} = C_t (1 + R_{t,T})$$

τιμή ΣΜΕ χωρίς ενδιάμεσες πληρωμές και έξοδα πχ αποθήκευσης με διακριτό (πχ ετήσιο, μηνιαίο) ανατοκισμό

$$F_t = C_t e^{r(T-t)}$$

τιμή ΣΜΕ χωρίς ενδιάμεσες πληρωμές και έξοδα πχ αποθήκευσης με συνεχή ανατοκισμό

$$F_{t,T} = C_t (1+r_{t,T}) - \varepsilon \pi_{t,T} (1+r_{t,T})$$

Τιμή ΣΜΕ σε υποκείμενο μέσο με εισόδημα

$$F_{t,T} = C_t (1+r_{t,T}) + \varepsilon \mu_{t,T} - \alpha \varepsilon_{t,T}$$

Τιμή ΣΜΕ σε εμπορεύματα με έξοδα μεταφοράς και απόδοση ευκολίας

# Άσκηση

---

Σήμερα η τιμή της μετοχής της εταιρείας «ΚΩΣΤΑΣ ΑΕ» είναι στα 25€ , αναμένει μέρισμα 0,50€ στο τέλος του 4μηνου ενώ το ετήσιο κόστος κεφαλαίου είναι 5%. Η αντίστοιχη τιμή ΣΜΕ στην αγορά που λήγει σε 4 μήνες είναι 26,5€. Τι θα λέγατε για το ΣΜΕ, είναι υπερτιμημένο ή υποτιμημένο;

## Λύση:

Εφόσον υπάρχουν μερίσματα τα οποία αναμένονται να δοθούν (δηλαδή δε θα ανατοκιστούν) τότε η τιμή ενός προθεσμιακού Συμβολαίου Μελλοντικής Εκπλήρωσης (ΣΜΕ) που λήγει σε ένα χρόνο θα είναι:

$$F = C \cdot (1 + R) - \varepsilon \pi \Rightarrow F = 25 \cdot (1 + 0,05 \cdot \frac{4}{12}) - 0,5 \Rightarrow F = 24,92\text{€}$$

Παρατηρούμε ότι το ΣΜΕ είναι υπερτιμημένο κατά 1,58€ (26,5 – 24,92 = 1,58€).

# Κατηγορίες Ασκήσεων ΣΜΕ

---

## 2. Εξισορροπητική Κερδοσκοπία (Arbitrage)

# Επαναληπτικές 2012-2013 Θέμα 3

## Αποτίμηση & Εξισορροπητική Κερδοσκοπία - Arbitrage

---

Ένας φίλος σας έχοντας ακούσει ότι οι επενδύσεις σε Συμβόλαια Μελλοντικής Εκπλήρωσης (ΣΜΕ) μπορούν να έχουν μεγάλες αποδόσεις σας έχει προσεγγίσει ζητώντας τη συμβουλή σας σχετικά με μια επένδυση σε ΣΜΕ στην μετοχή μιας Ευρωπαϊκής τράπεζας. Η τιμή της μετοχής είναι 250 ευρώ (€) και το ετήσιο επιτόκιο χωρίς κίνδυνο είναι 3,5%. Για την καλύτερη πληροφόρηση του φίλου σας να απαντήσετε τα παρακάτω ερωτήματα:

**A.** Ποια θα πρέπει να είναι η θεωρητική τιμή ενός συμβολαίου ΣΜΕ στην μετοχή της τράπεζας με 90 ημέρες ως την λήξη του. Υποθέστε ότι κάθε έτος αποτελείται από 365 ημέρες και επίσης υποθέστε ότι ο ανατοκισμός είναι ετήσιος. **(0,5 Βαθμοί)**

# Επαναληπτικές 2012-2013 Θέμα 3

## Αποτίμηση & Εξισορροπητική Κερδοσκοπία - Arbitrage

### Λύση:

Η τρέχουσα τιμή  $C_0$  της μετοχής είναι:

$$C_0 = 250\text{€}$$

### A.

Η θεωρητική τιμή ΣΜΕ είναι ουσιαστικά η αξία που θα πρέπει να έχει η υποκείμενη μετοχή μετά από 90 μέρες βάσει του ετήσιου επιτοκίου  $r_f$  και δίνεται από τον τύπο:

$$F_{t,T} = C_t * (1 + r_{t,T})$$

Το 90 ημερών επιτόκιο είναι:

$$r_{0,90\text{ΜΕΡΕΣ}} = 0,035 * \frac{90}{365}$$

**Υπενθύμιση:** τα ΣΜΕ παίρνουν την αξία τους από τον υποκείμενο τίτλο

$$F_{t,T} = C_t * (1 + r_{t,T})$$

$$F_{0,90\text{ΜΕΡΕΣ}} = C_0 * (1 + r_{0,90\text{ΜΕΡΕΣ}})$$

$$F_{0,90\text{ΜΕΡΕΣ}} = 250 * (1 + 0,035 * \frac{90}{365})$$

$$F_{0,90\text{ΜΕΡΕΣ}} = 252,16$$



# Επαναληπτικές 2012-2013 Θέμα 3

## Αποτίμηση & Εξισορροπητική Κερδοσκοπία - Arbitrage

**B.** Βασιζόμενοι στην απάντησή σας στο μέρος Α εξηγήστε εάν υπάρχουν ευκαιρίες εξισορροπητικής κερδοσκοπίας (arbitrage) εάν η τιμή του συμβολαίου ΣΜΕ που παρατηρούμε στην αγορά είναι (i) 245 (€) και (ii) 260 (€). Εξηγήστε ποιες θα πρέπει να είναι οι επενδυτικές κινήσεις του φίλου σας για κάθε μια από τις (i) και (ii) και υπολογίστε το κέρδος από τις στρατηγικές που συμβουλέψατε τον επενδυτή να ακολουθήσει.

**(1,5 Βαθμοί)**

Σημείωση: Για απλοποίηση υποθέστε ότι χρησιμοποιείται μόνο ένα συμβόλαιο ΣΜΕ.

# Επαναληπτικές 2012-2013 Θέμα 3

## Αποτίμηση & Εξισορροπητική Κερδοσκοπία – Arbitrage B.ii)

Αν η τιμή ΣΜΕ  $F_m$  που παρατηρείται στην αγορά είναι:

$$F_m = 260\text{€} > 252,16 = F_{0,90}$$

Σημαίνει ότι η μελλοντική τιμή της μετοχής θα είναι 260€ σύμφωνα με την αγορά δηλαδή η μετοχή (και άρα το προθεσμιακό συμβόλαιο) είναι **υπερτιμημένη** (η αγορά τη συγκεκριμένη μετοχή την αποτιμά περισσότερο από όσο θα έπρεπε σύμφωνα με τη θεωρητική τιμή)

### Στόχος:

Να καταφέρω να προμηθευτώ τη μετοχή σήμερα και να την πουλήσω στο μέλλον (μετά 90 μέρες) στην τιμή που υποδεικνύει η αγορά δηλαδή 260€ και όχι στην τιμή 252,16€ που θα έπρεπε να είχε.

### Τρόπος επίτευξης:

Σήμερα, παίρνω θέση πώλησης (short) στην αγορά παραγώγων και θέση αγοράς (long) στην αγορά μετρητοίς.

# Επαναληπτικές 2012-2013 Θέμα 3

## Αποτίμηση & Εξισορροπητική Κερδοσκοπία – Arbitrage B.ii)

### Σήμερα t= 0

Προφανώς τη μετοχή δεν την έχω οπότε:

1. Δανείζομαι 250€ (όσο δηλαδή αξίζει η μετοχή σήμερα) με επιτόκιο που επικρατεί στην αγορά  $r_f = 0,035$  και επειδή δανείζομαι για 90 μέρες, το επιτόκιο θα είναι:

$$r_{0,90ΜΕΡΕΣ} = 0,035 * \frac{90}{365} = 0,0086$$

Άρα μετά από 90 μέρες θα πρέπει να πληρώσω:

$$250 * \left(1 + 0,035 * \frac{90}{365}\right) = 252,16€$$

2. Αγοράζω τη μετοχή σε τιμή  $C = 250€$
3. Στην προθεσμιακή αγορά συμφωνώ να πουλήσω τη μετοχή αυτή σε 90 μέρες στην τιμή  $F = 260€$ . Με άλλα λόγια, πουλάω 1 ΣΜΕ μετοχής προς 260€ (σημείωση: η παράδοση της μετοχής και η είσπραξη θα γίνει σε 90 μέρες)

### t= 90 μέρες

1. εκπληρώνω την υποχρέωση που ανέλαβα με το ΣΜΕ και παραδίδω μετοχή εισπράττοντας 260€
2. με τα χρήματα αυτά, πληρώνω το δάνειο με τους τόκους:

$$250 * \left(1 + 0,035 * \frac{90}{365}\right) = 252,16$$

3. Κατά συνέπεια, μου μένει:

Κέρδος= είσπραξη από προθεσμιακή πώληση μετοχής – πληρωμή δανείου

$$\text{Κέρδος} = 260 - 252,16 = 7,85€$$

# Επαναληπτικές 2012-2013 Θέμα 3

## Αποτίμηση & Εξισορροπητική Κερδοσκοπία – Arbitrage B.i)

---

$$\text{Αν } F_m = 245\text{€} < 252,16 = F_{0,90}$$

Σημαίνει ότι η μελλοντική τιμή της μετοχής στην αγορά είναι μικρότερη από όσο θα έπρεπε να είναι. Τότε λέμε ότι το προθεσμιακό συμβόλαιο είναι υποτιμημένο από την αγορά.

Ακολουθώντας την αρχή: «αγοράζω φθηνά και πουλάω ακριβά», σήμερα παίρνουμε θέση αγοράς (long) στην αγορά παραγώγων και θέση πώλησης (short) στην αγορά μετρητοίς:

# Επαναληπτικές 2012-2013 Θέμα 3

## Αποτίμηση & Εξισορροπητική Κερδοσκοπία – Arbitrage B.i)

**t= 0**

1. Αγοράζω ΣΜΕ προς 245€ (η παραλαβή και η πληρωμή θα γίνει μετά από 90 μέρες)
2. Προπουλάω μετοχή τη μετοχή στην τρέχουσα τιμή C= 250€: δηλαδή εισπράττω τώρα τα χρήματα και συμφωνώ να κάνω παράδοση σε 90 μέρες.
3. Τα 250€ τα βάζω στην τράπεζα για 90 μέρες με τόκο:

$$r_{0,90ΜΕΡΕΣ} = 0,035 * \frac{90}{365} = 0,0086$$

**t= 90 μέρες**

4. Σηκώνω τα χρήματα που κατέθεσα μαζί με τους τόκους:

$$250 * \left( 1 + 0,035 * \frac{90}{365} \right) = 252,16$$

5. Με αυτά τα χρήματα πληρώνω την προθεσμιακή αγορά της μετοχής (245€)
6. Μου μένει:

Κέρδος= ανάληψη χρημάτων με τόκο – προθεσμιακή αγορά μετοχής  
Κέρδος = 252,17 – 245= 7,16€

7. Παραδίδω τη μετοχή του βήματος (2)

# Κατηγορίες Ασκήσεων ΣΜΕ

---

3. Λογαριασμός περιθωρίου ασφάλισης (margin account), περιθώριο συντήρησης (maintenance margin) και κλήση για κατάθεση (margin call)

# Τελικές 2004 – 2005 Θέμα 3

Έστω ότι είναι 3 Ιανουαρίου 2005 και επενδυτής παίρνει θέση αγοράς σε δύο ΣΜΕ χρυσού Δεκεμβρίου 2005 στο Χρηματιστήριο Εμπορευμάτων της Νέας Υόρκης.

Έστω ότι η τρέχουσα τιμή futures είναι \$400 η ουγκιά. Ο επενδυτής κλείνει τη θέση του στις 14 Ιανουαρίου 2005. Το κάθε συμβόλαιο αφορά την παράδοση 100 ουγκιών.

Το αρχικό περιθώριο ασφάλισης είναι \$2.000 ανά συμβόλαιο και το περιθώριο συντήρησης είναι \$1.500 ανά συμβόλαιο. Κάθε φορά που ο επενδυτής λαμβάνει margin call οφείλει να συμπληρώσει το λογαριασμό μέχρι το ύψος του αρχικού περιθωρίου ασφάλισης. Συμπληρώστε τις στήλες του παρακάτω πίνακα για τη συνολική θέση του επενδυτή:

Ημέρα	Τιμή ΣΜΕ	Ημερήσιο Κέρδος	Συνολικό Κέρδος	Υπόλοιπο Λογαριασμού	Ειδοποίηση για κατάθεση περιθωρίου
3/1/2005	400				
4/1/2005	397				
5/1/2005	396				
7/1/2005	398				
10/1/2005	397				
11/1/2005	395				
12/1/2005	393				
13/1/2005	394				
14/1/2005	392				

# Τελικές 2004 – 2005 Θέμα 3

Λύση:

Ο επενδυτής επειδή παίρνει θέση αγοράς σε ΣΜΕ σήμερα (3/01/2004), θα έχει θέση πώλησης σε ΣΜΕ μέλλοντος (Δεκέμβρης 2005):

	Αγορά Μετρητοίς C	Αγορά ΣΜΕ F
Σήμερα (3/01/2004)	Π	A
Μέλλον (Δεκέμβρης 2005)	A	Π

Κατά συνέπεια, στην προθεσμιακή αγορά επιθυμεί άνοδο τιμών. Η πτώση των τιμών των ζημιώνει



# Τελικές 2004 – 2005 Θέμα 3

Ημέρα	Τιμή ΣΜΕ	Ημερήσιο Κέρδος	Συνολικό Κέρδος	Υπόλοιπο Λογαριασμού	Ειδοποίηση για κατάθεση περιθωρίου
3/1/2005	400			4.000	
4/1/2005	397	-600	-600	3.400	
5/1/2005	396	-200	-800	3.200	
7/1/2005	398	400	-400	3.600	
10/1/2005	397	-200	-600	3.400	
11/1/2005	395	-400	-1.000	3.000	1.400
12/1/2005	393	-400	-1.400	2.600	
13/1/2005	394	200	-1.200	4.200	
14/1/2005	392	-400	-1.600	3.800	

Πρόκειται για άνοιγμα θέσης αγοράς σε δύο συμβόλαια χρυσού παράδοσης το Δεκέμβριο 2005. Το αρχικό περιθώριο ασφάλισης υπολογίζεται ως εξής:

$$\$2.000 * 2 = \$4.000$$

ενώ το περιθώριο συντήρησης ως:

$$\$1.500 * 2 = \$3.000$$

αφού ο επενδυτής παίρνει θέση αγοράς σε δύο (2) συμβόλαια. Στο τέλος της κάθε ημέρας γίνεται η εκκαθάριση του λογαριασμού περιθωρίου ασφάλισης ώστε να αντανakλάται το κέρδος ή η ζημιά εκείνης της ημέρας για τον επενδυτή.

Την επόμενη μέρα η τιμή του ΣΜΕ πέφτει από \$400 σε \$397, άρα ο επενδυτής έχει μια ζημιά

$$(400 - 397) * 2 * 100 = \$600$$

# Τελικές 2004 – 2005 Θέμα 3

Ημέρα	Τιμή ΣΜΕ	Ημερήσιο Κέρδος	Συνολικό Κέρδος	Υπόλοιπο Λογαριασμού	Ειδοποίηση για κατάθεση περιθωρίου
3/1/2005	400			4.000	
4/1/2005	397	-600	-600	3.400	
5/1/2005	396	-200	-800	3.200	
7/1/2005	398	400	-400	3.600	
10/1/2005	397	-200	-600	3.400	
11/1/2005	395	-400	-1.000	3.000	
12/1/2005	393	-400	-1.400	2.600	1.400
13/1/2005	394	200	-1.200	4.200	
14/1/2005	392	-400	-1.600	3.800	

Ο επενδυτής λαμβάνει ειδοποίηση για κατάθεση περιθωρίου μόνο αν το υπόλοιπο του λογαριασμού πέσει κάτω από 3.000\$. Αυτό συμβαίνει στις 12/01/2015, οπότε λαμβάνει κλήση για κατάθεση:

$$4.000 - 2.600 = 1.400\text{\$}$$

# Κατηγορίες Ασκήσεων ΣΜΕ

---

4. Αντιστάθμιση Αγοράς ή Πώλησης σε εμπορεύματα ή χρηματιστηριακούς δείκτες

# Χρήσιμα:

## Θέσεις στην αγορά Μετρητοίς (άμεση αγορά) C

### ➤ Θετική θέση ή θέση αγοράς:

έχω όταν κατέχω ένα αγαθό σήμερα (A) και στο μέλλον θέλω να το πουλήσω (Π)

### ➤ Αρνητική θέση ή θέση πώλησης:

έχω όταν δεν κατέχω ένα αγαθό σήμερα (Π) και στο μέλλον θέλω να το αγοράσω (A)

## Θέσεις στην Προθεσμιακή αγορά F:

### ➤ Αντίθετες με εκείνες που επικρατούν στην αγορά μετρητοίς την συγκεκριμένη χρονική στιγμή

	Αγορά Μετρητοίς C	Αγορά ΣΜΕ F
Σήμερα	A(Π)	Π(A)
Μέλλον	Π(A)	A(Π)

# 4 Είδη Αντιστάθμισης

---

1. Εμπορεύματα: Αντιστάθμιση Αγοράς
2. Εμπορεύματα: Αντιστάθμιση Πώλησης
3. Χρηματιστηριακός Δείκτης (πχ FTSE): Αντιστάθμιση Αγοράς
4. Χρηματιστηριακός Δείκτης (πχ FTSE): Αντιστάθμιση Πώλησης

# 1. Εμπορεύματα: Αντιστάθμιση αγοράς (Long Hedge) - Παράδειγμα

---

Έστω εταιρεία οδοντοτεχνίας η οποία την 1 Ιανουάριο εκτιμά πως θα χρειαστεί 10.000 ουγκιές αργύρου την 1 Απρίλιο. Για αντιστάθμιση κινδύνου έναντι αύξησης της τιμής του αργύρου, συνάπτει 2 ΣΜΕ αγοράς (μέγεθος συμβολαίου 5.000 ουγκιές) προς \$5,20/ουγκιά. Η τιμή του αργύρου στην άμεση αγορά είναι \$5,00/ουγκιά. Η τιμή του αργύρου στην άμεση αγορά την 1 Απριλίου είναι 5,40\$/ουγκιά

# 1. Εμπορεύματα: Αντιστάθμιση αγοράς (Long Hedge) – Παράδειγμα - Λύση

ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗ ΑΓΟΡΑΣ - ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΑ		
	Άμεση αγορά	Προθεσμιακή αγορά
Ενέργεια 1 Ιανουάριος	Π C= 5\$/ουγκιά Καμία ενέργεια Σκέφτομαι ότι σε 3 μήνες θα χρειαστεί να αγοράσω 10.000 ουγκιές και φοβάμαι για άνοδο τιμής	A Σύναψη 2 ΣΜΕ λήξης Απριλίου για αγορά προς \$5,20/ουγκιά
1 Απρίλιος	A Αγορά 10,000 ουγκιών προς \$5,40/ουγκιά	Π Σύναψη 2 ΣΜΕ πώλησης προς \$5,40/ουγκιά
Αποτέλεσμα Αντιστάθμισης	Ζημία στην αγορά μετρητοίς: 5-5,40= -0,40\$/ουγκιά Συνολική Ζημία: -0,40*10.000= -4.000\$ Συνολικό Αποτέλεσμα= -4.000+2.000= -2.000\$	Προθεσμιακό Κέρδος ανά ουγκιά: 5,40-5,20= 0,20\$/ουγκιά ή Συνολικό Προθεσμιακό Κέρδος: \$(5,40-5,20) x 10.000 = \$2.000
Αποτέλεσμα Αντιστάθμισης (β τρόπος)	Καθαρή τιμή αγοράς: 5,40 - 0,20= 5,20\$/ουγκιά Αποτέλεσμα: 5-5,20= -0,20\$/ουγκιά Συνολικό αποτέλεσμα: -0,20*10.000= -2.000\$ ζημία	

Παρατηρούμε ότι παρά την αντιστάθμιση, η εταιρεία δεν κατάφερε να αγοράσει την 1 Απριλίου σε τιμή 1 Ιανουαρίου δηλαδή 5\$/ουγκιά. Πλήρωσε παραπάνω (5,20\$/ουγκιά) αλλά χωρίς αντιστάθμιση θα πλήρωνε παραπάνω: 5,40\$/ουγκιά.

Το ότι ζημιώθηκε οφείλεται στη μεταβολή της βάσης:

$$\text{Βάση 1 Ιαν: } B_1 = F - C = 5,20 - 5 = 0,20$$

$$\text{Βάση 1 Απρ: } B_2 = F - C = 5,40 - 5,40 = 0$$

Δηλαδή, μείωση βάσης κατά  $0 - 0,20 = -0,20$  που οδήγησε σε επιβάρυνση της τιμής κατά το ίδιο ποσό:  $5 - 5,20 = -0,20$ \$/ουγκιά

## 2. Εμπορεύματα: Αντιστάθμιση πώλησης (Short Hedge) - Παράδειγμα

---

Έστω έμπορος σιτηρών ο οποίος την 1 Οκτωβρίου αγοράζει 1.000 τόνους σιτηρών από αγρότη προς \$420/τόνο. Ο έμπορος έχει απόθεμα 1.000 τόνους τους οποίους θα διαθέσει στην αγορά την 1 Δεκεμβρίου. Για προστασία του αποθέματος του έναντι πτώσης της τιμής συνάπτει 50 ΣΜΕ πώλησης (μέγεθος συμβολαίου 20 τόνοι) που λήγουν την 1 Δεκεμβρίου, όπου τιμή ΣΜΕ = \$430/τόνος. Την 1 Δεκεμβρίου ο έμπορος αποφάσισε να πωλήσει τους 1.000 τόνους σιτηρών στην τιμή μετρητοίς 400\$/τόνο. Να παρουσιάσετε τα αποτελέσματα από την αγορά μετρητοίς και την προθεσμιακή αγορά.



## 2. Εμπορεύματα: Αντιστάθμιση πώλησης (Short Hedge) – Παράδειγμα - Λύση

ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗ ΠΩΛΗΣΗΣ - ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΑ		
	Άμεση αγορά	Προθεσμιακή αγορά
Ενέργεια 1 Οκτωβρίου	A Αγοράζει 1.000 τόνους σιτηρών προς \$420/τόνο	Π Συνάπτει 50 ΣΜΕ Δεκεμβρίου για πώληση προς \$430/τόνο
1-Δεκ	Π Πουλάει 1.000 τόνους σιτηρών προς \$400/τόνο	A Διακανονισμός θέσης: 50 συμβόλαια για αγορά προς τιμή \$400/τόνο
Αποτέλεσμα Αντιστάθμισης	Ζημία στην αγορά μετρητοίς: $400-420 = -20$ Συνολική Ζημιά: $-20 \times 10.000 = -20.000$ Συνολικό Αποτέλεσμα: $30.000 - 20.000 = 10.000\$$ κέρδος	Προθεσμιακό Κέρδος: $430 - 400 = 30\$/$ τόνο Συνολικό Προθεσμιακό Κέρδος: $\$(430 - 400) \times 1.000 = \$30.000$
Αποτέλεσμα Αντιστάθμισης (β τρόπος)	Καθαρή τιμή πώλησης: $400 + 30 (= \text{προθεσμιακό κέρδος}) = 430\$/$ ουγκιά Αποτέλεσμα: $430 - 420 = 10\$/$ τόνο Συνολικό αποτέλεσμα: $10 \times 1.000 = 10.000\$$ κέρδος	

Επειδή τα προθεσμιακά συμβόλαια λήγουν επίσης την 1 Δεκεμβρίου, η προθεσμιακή τιμή την 1 Δεκεμβρίου θα είναι ίδια με την τιμή μετρητοίς την 1 Δεκεμβρίου δηλαδή 400\$/τόνο

# 3. Χρηματιστηριακός Δείκτης: Αντιστάθμιση πώλησης (Short Hedge) – Επαναληπτικές 2013-2014 Θέμα 4

Η επενδυτική εταιρεία ΒΗΤΑ διαθέτει στις 31 Μαΐου συνολικό χαρτοφυλάκιο ύψους 7 εκατ. ευρώ το οποίο είναι επενδυμένο σε μετοχές του Χρηματιστηρίου Αθηνών (ΧΑ). Τελευταία, αναμένεται πτώση της χρηματιστηριακής αγοράς, με αποτέλεσμα να τίθεται σε αμφιβολία η αύξηση της απόδοσης. Με δεδομένη την επιθυμία εξασφάλισης της ήδη κεκτημένης απόδοσης μέχρι το τέλος του έτους, η ΒΗΤΑ επιδιώκει να αντισταθμίσει τη μετοχική της αξία. Όμως η αντιστάθμιση που θα επιδιώξει θα είναι μόνο 80% της μετοχικής αξίας, καθώς θέλει να επωφεληθεί από τυχόν σημαντική περαιτέρω άνοδο του ΧΑ. Έστω ότι η ΒΗΤΑ εφαρμόζει αντιστάθμιση που απαιτεί θέση στην αγορά παραγώγων Συμβολαίων Μελλοντικής Εκπλήρωσης (ΣΜΕ) Δεκεμβρίου του δείκτη FTSE/ΧΑ Large Cap (δείκτης υψηλής κεφαλαιοποίησης του ΧΑ). Ας υποθέσουμε ότι στις 31 Μαΐου, ημέρα ανάληψης της αντιστάθμισης, ο δείκτης FTSE/ΧΑ Large Cap είχε τιμή 2.100 μονάδες, ενώ τα ΣΜΕ Δεκεμβρίου στον δείκτη διαπραγματευόταν στην τιμή 2.190 μονάδες (υποθέτουμε ότι το ΣΜΕ έχει πολλαπλασιαστή €5 για κάθε μονάδα του δείκτη FTSE/ΧΑ Large Cap).

### 3. Χρηματιστηριακός Δείκτης: Αντιστάθμιση πώλησης (Short Hedge) – Επαναληπτικές 2013-2014 Θέμα 4

**Α.** Τι θέση πρέπει να πάρει η ΒΗΓΑ για να αντισταθμίσει τον κίνδυνο; Να υπολογίσετε το μέγεθος ενός ΣΜΕ Δεκεμβρίου.

**Λύση:**

Αφού κατέχω τις μετοχές, σήμερα με συμφέρει μια αύξηση της τιμής ώστε να αυξηθεί ο πλούτος μου και γιατί όχι, να τις πουλήσω στο μέλλον.

Άρα ευνοούμαι (αυξάνει το κέρδος μου) από μια αύξηση της τιμής. Οπότε έχω θετική θέση ή θέση αγοράς στην αγορά μετρητοίς (long position)

Για να φυλαχτώ από μια ενδεχόμενη πτώση τιμής των μετοχών, θα πάρω αντίθετη θέση στην προθεσμιακή αγορά δηλαδή **θα πάρω θέση πώλησης**.

Η αξία ή το μέγεθος ενός ΣΜΕ= προθεσμιακή τιμή ΣΜΕ\*πολλαπλασιαστή=  $2.190 * 5 = 10.950€$

### 3. Χρηματιστηριακός Δείκτης: Αντιστάθμιση πώλησης (Short Hedge) – Επαναληπτικές 2013-2014 Θέμα 4

**Β.** Να υπολογίσετε πόσα ΣΜΕ Δεκεμβρίου θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν αν το βήτα του χαρτοφυλακίου προς αντιστάθμιση είναι ίσο με 0,87.

Λύση:

$$\text{ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΜΕ} = \frac{\text{ΑΞΙΑ ΠΡΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗ ΠΦ}}{\text{ΑΞΙΑ ΕΝΟΣ ΣΜΕ}} * \beta$$

$$\text{ΠΦ} = -\text{ΠC} * \text{ΑΑ} = -7.000.000 * 0,80 = -5.600.000$$

ΠC: Αξία Προς Αντιστάθμιση

ΑΑ: Αναλογία Αντιστάθμισης

Οπότε:

$$\text{ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΜΕ} = \frac{5.600.000}{10.950} * 0,87 = 445 \text{ ΣΜΕ ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ}$$

### 3. Χρηματιστηριακός Δείκτης: Αντιστάθμιση πώλησης (Short Hedge) – Επαναληπτικές 2013-2014 Θέμα 4

---

Γ. Στη συνέχεια, στις 19 Δεκεμβρίου, ημέρα λήξης των συμβολαίων ΣΜΕ, ο δείκτης FTSE/XA Large Cap του ΧΑ είχε τιμή 2.170 μονάδες, με την οποία επίσης ταυτίζεται η τιμή του ΣΜΕ. Παρουσιάστε σε πίνακα το αποτέλεσμα της αντιστάθμισης από την αγορά τοις μετρητοίς και την αγορά παραγώγων.

Λύση:

### 3. Χρηματιστηριακός Δείκτης: Αντιστάθμιση πώλησης (Short Hedge) – Επαναληπτικές 2013-2014 Θέμα 4

Λύση:

	ΑΓΟΡΑ ΜΕΤΡΗΤΟΙΣ <sup>A</sup>	ΑΓΟΡΑ ΠΑΡΑΓΩΓΩΝ <sup>Π</sup>
31 ΜΑΪΟΥ	Επιθυμία κάλυψης αξίας 5,6 εκατ. ευρώ του μετοχικού χαρτοφυλακίου μέχρι τέλος του έτους. Τρέχουσα τιμή του δείκτη FTSE/XA Large Cap είναι 2.100. Το βήτα του χαρτοφυλακίου είναι 0,87.	Πώληση 445 συμβολαίων ΣΜΕ Δεκεμβρίου του δείκτη FTSE/XA Large Cap στη τιμή των 2.190 μονάδων.
19 ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ	<sup>Π</sup> Η ΒΗΤΑ προετοιμάζεται να κλείσει το οικονομικό έτος και να υπολογίσει την απόδοση του χαρτοφυλακίου της. Τρέχουσα τιμή του δείκτη FTSE/XA Large Cap: 2.170 μονάδες.	Αγορά 445 συμβολαίων Δεκεμβρίου δείκτη FTSE/XA Large Cap στην τιμή του δείκτη 2.170 μονάδες. <sup>A</sup>
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ	Αγοραία Αξία: 2.170 μον. + Κέρδος από ΣΜΕ: 20 μονάδες Καθαρή τιμή πώλησης για το μέγεθος της αντισταθμισμένης αξίας: 2.190 μονάδες	Κέρδος: $20 \times 5 \times 445 = 44.500$ ευρώ Κέρδος ανά ΣΜΕ: $2.190 - 2.170 = 20$

## 4. Χρηματιστηριακός Δείκτης: Αντιστάθμιση Αγοράς (Short Hedge) – Επαναληπτικές 2013-2014 Θέμα 4

Λύση:

	ΑΓΟΡΑ ΜΕΤΡΗΤΟΙΣ Π	ΠΡΟΘΕΣΜΙΑΚΗ ΑΓΟΡΑ Α
11 ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ	Πρόβλεψη ύψους 10 δις. δραχμών προς επένδυση σε μετοχές στα μέσα Μαρτίου. Τρέχουσα τιμή του δείκτη FTSE/ASE-20 είναι 2.106,06 μονάδες.	Αγορά 2.288 προθεσμιακών συμβολαίων ΣΜΕ Μαρτίου FTSE/ASE-20 στην τιμή των 2.184,98 μονάδων.
19 ΜΑΡΤΙΟΥ	Το αμοιβαίο κεφάλαιο συγκεντρώνει 10 δις. δραχμές και είναι έτοιμο να τα επενδύσει στο Χρηματιστήριο. Τρέχουσα τιμή του δείκτη FTSE/ASE-20: 2.280,88	Πώληση 2.288 προθεσμιακών συμβολαίων ΣΜΕ Μαρτίου FTSE/ASE-20 στην τιμή του δείκτη 2.280,88
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ	Τιμή αγοράς 2.280,88 -Προθεσμιακό κέρδος 95,90 Καθαρή τιμή αγοράς 2.184,98	Προθεσμιακό κέρδος = 95,90 μονάδες για 1/2.000 του συμβολαίου ή συνολικά: $(95,90) \times 2.000 \times 2.288 = 438.838.400$ δραχ.

Πολλαπλασιαστής  
Αριθμός συμβολαίων

# Κατηγορίες Ασκήσεων ΣΜΕ

---

5. Αριθμός ΣΜΕ, Αναλογία Αντιστάθμισης (ΑΑ), Μέτρηση Αποτελεσματικότητας Αντιστάθμισης (ΜΑΑ)



# Άσκηση

---

Εταιρία έχει 1.000.000 λίτρα πετρέλαιο κίνησης. Φοβάται πτώση της τιμής του το επόμενο τρίμηνο και αποφασίζει να αντισταθμίσει με αργό πετρέλαιο. Τυπική απόκλιση μεταβολής της τιμής ανά λίτρο για διάστημα 3 μηνών = 0,036. Η εταιρία θέλει να αντισταθμίσει τον κίνδυνο με ΣΜΕ σε αργό πετρέλαιο. Τυπική απόκλιση της μεταβολής της τιμής ΣΜΕ για τους 3 μήνες = 0,040. Συντελεστής συσχέτισης = 0,8.

Ένα ΣΜΕ σε πετρέλαιο θέρμανσης είναι 20.000 λίτρα.

1. Τι θέση πρέπει να πάρει η εταιρεία στην προθεσμιακή αγορά;

## Λύση:

Εφόσον κατέχει στην αγορά μετρητοίς το πετρέλαιο κίνησης για να αντισταθμίσει τον κίνδυνο θα πάρει προθεσμιακή θέση πώλησης στο αργό πετρέλαιο.

# Άσκηση

2. Πόσα συμβόλαια αργού πετρελαίου θα χρειαστεί για να αντισταθμίσει τη θέση μετρητοίς;

Ο λόγος αντιστάθμισης δίδεται από τη σχέση :

$$AA = \frac{\sigma_{\Delta C, \Delta F}}{\sigma_{\Delta F}^2}$$

Όπου:

$\sigma_{\Delta F}^2$  = η διακύμανση των μεταβολών της προθεσμιακής τιμής και

$\sigma_{\Delta C, \Delta F}$  = η συνδιακύμανση των μεταβολών της προθεσμιακής τιμής με τις μεταβολές των τιμών μετρητοίς.

Γνωρίζουμε ότι:

$$\rho_{\Delta C, \Delta F} = \frac{\sigma_{\Delta C, \Delta F}}{\sigma_{\Delta C} * \sigma_{\Delta F}} \quad \sigma_{\Delta C, \Delta F} = \rho_{\Delta C, \Delta F} * \sigma_{\Delta C} * \sigma_{\Delta F}$$

# Άσκηση

---

Κατά συνέπεια,

$$AA = \frac{\sigma_{\Delta C, \Delta F}}{\sigma_{\Delta F}^2}$$

$$AA = \frac{\rho_{\Delta C, \Delta F} * \sigma_{\Delta C} * \sigma_{\Delta F}}{\sigma_{\Delta F}^2} = \frac{\rho_{\Delta C, \Delta F} * \sigma_{\Delta C}}{\sigma_{\Delta F}} = \frac{0,8 * 0,036}{0,040} = 0,72$$

Άρα η εταιρεία θα πουλήσει προθεσμιακά:

$$PF = -PC * AA = 1.000.000 * 0,72 = -720.000 \text{ λίτρα πετρέλαιο}$$

Επειδή το ένα συμβόλαιο είναι 20.000 λίτρα η εταιρία πρέπει να πωλήσει:

$$N = 0,72 * \frac{1.000.000}{20.000} = 36 \text{ συμβόλαια}$$

# Άσκηση

3. Στο παραπάνω παράδειγμα μετρήστε την αποτελεσματικότητα της πραγματοποιηθείσας αντιστάθμισης υποθέτοντας ότι:

$$\sigma_B^2 = 0,05$$

$$\sigma_C^2 = 0,20$$

Αν υποθέσουμε τώρα ότι η εταιρεία θέλει να ελέγξει κατά πόσο η αντιστάθμιση η οποία αποφασίστηκε είναι αποτελεσματική. Για το σκοπό αυτό θα χρησιμοποιήσουμε τον τύπο

$$MAA = 1 - \frac{AA \cdot \sigma_B^2}{\sigma_C^2}$$

όπου  $\sigma_B^2$  = η διακύμανση των μεταβολών της βάσης,

$\sigma_C^2$  = η διακύμανση των μεταβολών της τιμής μετρητοίς και

AA = η αναλογία αντιστάθμισης

$$MAA = 1 - \frac{AA \cdot \sigma_B^2}{\sigma_C^2} = 1 - \frac{0,72 \cdot 0,05}{0,20} = 0,82 \text{ ή } 82\%$$

# Κατηγορίες Ασκήσεων ΣΜΕ

---

## 6. Κίνδυνος βάσης

Η εταιρεία “ ΚΩΣΤΑΣ ΑΕ” σήμερα 1η Ιανουαρίου 2010 διαπιστώνει την ανάγκη απόκτησης 10 τόνων σιτάρι στις 30 Απριλίου 2010. Η τιμή μετρητοίς του σιταριού σήμερα είναι 30 € / τόνο. Επειδή η εταιρεία ανησυχεί ότι σε 3 μήνες οι τιμές θα αυξηθούν θέλει να προστατευθεί με χρήση Προθεσμιακών Συμβολαίων. Σήμερα η τιμή 1 ΠΣ που αντιστοιχεί σε 10 τόνους σιτάρι είναι 32 €/ τόνο. Εάν οι τιμές μετά από 3 μήνες όντως κινηθούν ανοδικά και η τιμή μετρητοίς του σιταριού γίνει 34 € / τόνο ενώ του ΠΣ γίνει 35 €/ τόνο, να υπολογίσετε την αξία αγοράς των 10 τόνων σιταριού λαμβάνοντας υπόψη και την αξία των ΠΣ. Η Αναλογία Αντιστάθμισης είναι 1 για λόγους ευκολίας. Πέτυχε η εταιρεία πλήρη αντιστάθμιση και που οφείλεται αυτό;

Λύση

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΑΓΟΡΑ ΜΕΤΡΗΤΟΙΣ	ΑΓΟΡΑ ΠΡΟΘΕΣΜΙΑΚΗ
1 <sup>η</sup> ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ	Θα ήθελε αγορά 10 τόνων σε τιμή: 30€/τόνο	Αγόρασε 1 ΣΜΕ 10 τόνων σε τιμή: 32€/τόνο
30 ΑΠΡΙΛΙΟΥ	Αγόρασε 10 τόνους σε τιμή: 34€/τόνο	Πούλησε 1 ΣΜΕ 10 τόνων σε τιμή: 35€/τόνο
ΠΡΟΘΕΣΜΙΑΚΟ ΚΕΡΔΟΣ		Προθεσμιακό κέρδος: 3€/τόνο
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ	<b>Τελική Τιμή Αγοράς Μετρητοίς: 34€</b> <b>Προθεσμιακό Κέρδος: -3€</b> <b>Καθαρή Τιμή Αγοράς: 31€</b>	

Οπότε το κόστος Απόκτησης των 10 τόνων θα είναι:  $10 \times 31 = 310€$

Με βάση τα παραπάνω στοιχεία, η επιχείρηση «ΚΩΣΤΑΣ ΑΕ» δεν πέτυχε πλήρη αντιστάθμιση (δηλαδή δεν αγόρασε στην τιμή που επιθυμούσε). Αυτό οφείλεται στη Βάση η οποία δεν μεταβλήθηκε το ίδιο κατά το διάστημα Ιανουαρίου - Απριλίου. Συγκεκριμένα:

Ιανουάριος: **Βάση = F - C = 32 - 30 = 2**

Απρίλιος: **Βάση = F - C = 35 - 34 = 1**

## Πως φαίνεται ο Κίνδυνος βάσης στην άσκηση:

Τη χρονική στιγμή  $t_2$ , θα πληρώσει:

$$\text{Τελική τιμή αγοράς στις 30/04} = S_{30/04} - (F_{30/04} - F_{01/01}) = S_{30/04} - F_{30/04} + F_{01/01} = F_{01/01} - (F_{30/04} - S_{30/04}) = F_{01/01} - B_2$$

Παρατηρούμε λοιπόν ότι η βάση επηρεάζει την Τελική τιμή αγοράς του επενδυτή: μείωση (αύξηση) της βάσης, ζημιώνει (βελτιώνει) τη θέση ενός επενδυτή που έχει λάβει θέση αγοράς σε Σ.Μ.Ε. προκειμένου να αντισταθμίσει τον κίνδυνο που αντιμετωπίζει από μία αντίθετη θέση στη αγορά μετρητοίς. Σε κάθε περίπτωση η μεταβολή της βάσης μπορεί να οδηγήσει είτε σε κέρδος είτε σε ζημία, γεγονός που είναι αβέβαιο.



# Παράδειγμα

**A.** Υποθέτουμε ότι σήμερα το ΣΜΕ Δεκεμβρίου στο Δείκτη FTSE/ASE-20 που λήγει σε 6 μήνες έχει τιμή 1.120,52 μονάδες ενώ η τιμή μετρητοίς του ίδιου δείκτη στο Χ.Α. είναι 1.076,34. Ο πολλαπλασιαστής του συμβολαίου είναι 5 ευρώ.

α) Υπολογίστε τη βάση του ΣΜΕ Δεκεμβρίου του Δείκτη FTSE/ASE-20. Πως εκτιμούν κατά τη γνώμη σας οι συμμετέχοντες στην Αγορά Παραγώγων του Χ.Α. το επίπεδο των τιμών του Χρηματιστηρίου το Δεκέμβριο; Αναμένουν άνοδο ή πτώση (Θετικά ή αρνητικά);

**Λύση:**

α) Η βάση υπολογίζεται ως εξής:

$$\text{Τιμή ΣΜΕ-Τιμή μετρητοίς} = 1.120,52 - 1.076,34 = 44,18.$$

Καθώς η βάση είναι θετική, οι συμμετέχοντες εκτιμούν ότι οι τιμές των μετοχών τον Δεκέμβριο θα είναι μεγαλύτερες από τις τιμές μετρητοίς σήμερα. Με άλλα λόγια η εκτίμηση των συμμετεχόντων είναι θετική και οι τιμές των μετοχών θα κινηθούν ανοδικά.

# Παράδειγμα

---

β) Εάν πιστεύατε ότι το Χρηματιστήριο θα ακολουθήσει πτωτική πορεία μέχρι το Δεκέμβριο, σε ποια ενέργεια θα προβαίνατε με τη χρήση των ΣΜΕ για να επωφεληθείτε από τις ανωτέρω τιμές;

## Λύση:

Στο προηγούμενο ερώτημα είδαμε ότι η αγορά αναμένει άνοδο του χρηματιστηριακού δείκτη ενώ κανονικά θα επέλθει η πτώση (σύμφωνα με δικούς μου υπολογισμούς). Οπότε, έχω την ευκαιρία να πουλήσω στο μέλλον ακριβότερα από όσο θα έπρεπε. Οπότε κλειδώνω μελλοντική τιμή πώλησης παίρνοντας θέση πώλησης στα ΣΜΕ Δεκεμβρίου σήμερα.

# Παράδειγμα

γ) Εάν το ετήσιο επιτόκιο χωρίς κίνδυνο είναι 3% και η μερισματική απόδοση είναι μηδενική, δείξτε εάν μπορείτε να εφαρμόσετε την εξισορροπητική αγοραπωλησία καθώς και το κέρδος ή τη ζημία που θα επιτύχετε.

**Λύση:**

Η άσκηση μας ζητάει μόνο:

1. να δούμε κατά πόσο υπάρχει περιθώριο για εξισορροπητική αγοραπωλησία και
2. Να προσδιορίσουμε το κέρδος ή τη ζημία

Δεν μας ζητάει να δείξουμε τα βήματα κερδοσκοπικής αγοραπωλησίας

Οπότε, η θεωρητική τιμή του ΣΜΕ Δεκεμβρίου είναι:

$$F = 1.076,34 * [1 + (0,03/2)] = 1.092,49$$

Καθώς η τιμή του ΣΜΕ αποτιμάται από τους συμμετέχοντες υψηλότερα στις 1.120,52 μονάδες, θα μπορούσα να πουλήσω το ΣΜΕ και να αγοράσω το καλάθι των μετοχών του δείκτη. Το κέρδος ανά ΣΜΕ θα είναι ίσο με:  $1.120,52 - 1.092,49 = 28,03$  μονάδες που μεταφράζονται σε 140,15 € (=28,03\*5).

# Παράδειγμα

Λύση:

Αν μας ζητάει να δείξουμε τα βήματα κερδοσκοπικής αγοραπωλησίας

# Παράδειγμα

---

Αν η τιμή ΣΜΕ  $F_m$  που παρατηρείται στην αγορά είναι:

$$F_m = 1.120,52 \text{ μονάδες} > 1.092,49 \text{ μονάδες} = F$$

Σημαίνει ότι η μελλοντική τιμή της μετοχής θα είναι 1.120,52 μονάδες σύμφωνα με την αγορά δηλαδή η μετοχή (και άρα το προθεσμιακό συμβόλαιο) είναι **υπερτιμημένη** (η αγορά τη συγκεκριμένη μετοχή την αποτιμά περισσότερο από όσο θα έπρεπε σύμφωνα με τη θεωρητική τιμή)

## Στόχος:

Να καταφέρω να προμηθευτώ τη μετοχή σήμερα και να την πουλήσω στο μέλλον στην τιμή που υποδεικνύει η αγορά δηλαδή 1.120,52 μονάδες και όχι στην τιμή 1.092,4 μονάδες που θα έπρεπε να είχε.

## Τρόπος επίτευξης:

Σήμερα, παίρνω θέση πώλησης (short) στην αγορά παραγώγων και θέση αγοράς (long) στην αγορά μετρητοίς.

# Παράδειγμα

## Σήμερα t= 0

Προφανώς τη μετοχή δεν την έχω οπότε:

Δανείζομαι 1.076,34 μονάδες για 6 μήνες (όσο δηλαδή αξίζει η μετοχή σήμερα) με επιτόκιο που επικρατεί στην αγορά  $r_f = 0,03$  και επειδή δανείζομαι 6 μήνες, το επιτόκιο θα είναι:

$$r_{0,6 \text{ ΜΗΝΕΣ}} = 0,03 * \frac{1}{2} = 0,015$$

Άρα μετά από 6 μήνες θα πρέπει να πληρώσω:

$$1.076,34 * \left(1 + 0,03 * \frac{1}{2}\right) = 1.092,49\text{€}$$

Αγοράζω τη μετοχή σε τιμή C= 1.076,34 μονάδες

Στην προθεσμιακή αγορά συμφωνώ να πουλήσω τη μετοχή αυτή σε 6 μήνες στην τιμή F= 1.120,52 μονάδες. Με άλλα λόγια, πουλάω 1 ΣΜΕ μετοχής προς 1.120,52 μονάδες (σημείωση: η παράδοση της μετοχής και η είσπραξη θα γίνει σε 6 μήνες)

## t= 90 μέρες

εκπληρώνω την υποχρέωση που ανέλαβα με το ΣΜΕ και παραδίδω μετοχή εισπράττοντας 1.120,52 μονάδες

με τα χρήματα αυτά, πληρώνω το δάνειο με τους τόκους:

$$1.076,34 * \left(1 + 0,03 * \frac{1}{2}\right) = 1.092,49 \text{ μονάδες}$$

Κατά συνέπεια, μου μένει:

Κέρδος= είσπραξη από προθεσμιακή πώληση μετοχής – πληρωμή δανείου

$$\text{Κέρδος} = 1.120,52 - 1.092,49 = 28,03 \text{ μονάδες}$$

$$\text{Ή Κέρδος} = 28,03 * 5\text{€} = 140,15\text{€}$$