ΕΝΩΣΗ ΑΝΑΛΟΓΙΣΤΩΝ ΕΛΛΑΔΟΣ	**ΕΝΤΥΠΟ ΘΕΜΑΤΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ**	**F3W2.PR09**

Όνομα:	**Επίθετο:**			
Ημερομηνία: 28 Ιανουαρίου 2022	**Πρωί:**		**Απόγευμα:**	**x**
Θεματική ενότητα: Ασφαλίσεις Ζωής				

Κ Α Λ Η Ε Π Ι Τ Υ Χ Ι Α!!!!!!!

Ασκηση 1η

Α. Ασφαλιστική εταιρεία έχει προϊόν Unit Linked, εφάπαξ ασφαλίστρου 55.000€ και διάρκειας δεκαπέντε ετών. Το ετήσιο εγγυημένο επιτόκιο στη λήξη είναι 2% επί του ποσού που επενδύεται. Αν επενδύεται το 98% του ασφαλίστρου, το bid offer spread είναι 5% και το επιτόκιο άνευ κινδύνου είναι 1,5%:

a) Να βρεθεί στο t=0 η παρούσα αξία του σταθερού κόστους της εγγύησης (εσωτερική αξία του κόστους εγγύησης).

b) Να βρεθεί στο t=0 η συνολική αξία της εγγύησης (συμπεριλαμβανομένης και της χρονικής αξίας) αν η μεταβλητότητα είναι 5%.

Δίνονται:N(-0,283813) = 0,388277, N(-0,477463) = 0,316516,
N(0,347899) = 0,651094, N(-0,518126) = 0,302185. **(4 Μονάδες)**

Β. Έστω ασφαλιστήριο συμβόλαιο επιβίωσης εφάπαξ ασφαλίστρου με ημερομηνία έκδοσης 1/1/t. Η διάρκεια του συμβολαίου είναι δεκαέξι έτη, το εγγυημένο επιτόκιο της τεχνικής βάσης είναι ίσο με 1,5% και το ασφαλισμένο κεφάλαιο 35.000€. Το συμβόλαιο βρίσκεται στην αρχή του 11ου έτους.

Ο πελάτης συμμετέχει στα κέρδη της εταιρείας και λαμβάνει το 100% της υπεραπόδοσης και υπάρχουν έξοδα επενδύσεων 0,75%.

Δίνονται: p_x=0,98 σταθερή για κάθε ηλικία, N(0,043430) = 0,517321, N(-0,180177) = 0,428507.

a) Να βρεθεί το ΠΥΜΑ στο τέλος του 11ου έτους αν η επιτευχθείσα απόδοση είναι 3%. **(2 Μονάδες)**

b) Να βρεθεί το επιπλέον απόθεμα που προκύπτει στο ΠΥΜΑ λόγω της χρονικής αξίας του χρήματος, αν η διασπορά είναι 5% και το επιτόκιο άνευ κινδύνου 2%. **(2,5 Μονάδες)**

c) Αν ο ασφαλισμένος δεν έχει λάβει συσσωρευμένα μερίσματα ύψους 55,65€μέχρι και το τέλος του 11ου έτους, να βρεθεί το συσσωρευμένο μέρισμα στο τέλος του 11ου έτους. **(1,5 Μονάδες**)

Ασκηση 2η

Α. Ασφαλιστική εταιρία διαχειρίζεται μια ασφάλιση επιβίωσης με επιστροφή του 80% του εφάπαξ ασφαλίστρου σε περίπτωση θανάτου, ασφαλισμένου κεφαλαίου 20.000€, εφάπαξ ασφαλίστρου 18.000€ και διάρκειας είκοσι ετών.
Σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά του συμβολαίου ισχύουν τα εξής:

- Στην τεχνική βάση της τιμολόγησης έχουν ληφθεί πιθανότητα θανάτου 0,003+0,0003*t για t=1,2,...20 και τεχνικό επιτόκιο 4,5%.
- Το ετήσιο επιτόκιο άνευ κινδύνου είναι ίσο με 2%.
- Η αξία εξαγοράς είναι το 95% του μαθηματικού αποθέματος στην αρχή του έτους με πιθανότητα εξαγοράς 2% για κάθε έτος (το τελευταίο έτος δεν υφίσταται δικαίωμα εξαγοράς) και η αναγγελία εξαγοράς γίνεται στην αρχή του έτους με καταβολή της ένα εξάμηνο μετά.
- Τα έξοδα είναι 10% του εφάπαξ ασφαλίστρου.
- Το κεφάλαιο θανάτου δίνεται στο τέλος του έτους που συμβαίνει ο θάνατος.

Το συμβόλαιο στις 31.12.t συμπλήρωσε το 17ο ασφαλιστικό έτος.

a) Να υπολογιστεί η συνολική υποχρέωση της εταιρίας με την μέθοδο των χρηματοροώνστην αρχή του 18ου έτους.**(5 Μονάδες)**

b) Έστω ότι υπάρχει αναλογική αντασφάλεια QS(70%/30%) η οποία συμμετέχει στον κίνδυνο θνησιμότητας και οι αντασφαλιστικές προμήθειες είναι ίσες με το 25% του εφάπαξ αντασφαλίστρου. Η αποζημίωση από την μεριά του αντασφαλιστή καταβάλλεται στην εταιρία έξι μήνες μετά την καταβολή του ασφαλίσματος στον δικαιούχο.
Να υπολογιστεί η καθαρή υποχρέωση της εταιρείας και να σχολιαστεί το αποτέλεσμα.**(2 Μονάδες)**

Β. Έστω χαρτοφυλάκιο μικτών ασφαλίσεων, όπου όλα τα συμβόλαια έχουν εκδοθεί στην αρχή του 2017. Το ετήσιο ασφάλιστρο ανά συμβόλαιο είναι 1.000€ και το ασφαλισμένο κεφάλαιο 15.000€. Το κόστος κεφαλαίου υπολογίζεται ως 0,3% μείωση της απόδοσης των επενδύσεων και δεν παρέχεται δικαίωμα εξαγοράς.
Στον πίνακα που ακολουθεί δίνεται η εμπειρία του χαρτοφυλακίου τα τελευταία 4 χρόνια.

Ετος	2017	2018	2019	2020
Απόδοση Επενδύσεων	13,40%	9,70%	8,90%	6,50%
Θνησιμότητα	0,0013	0,0014	0,0015	0,0016
Εξοδα	1450	72	66	54

Τι ποσοστό της συσσωρευμένης αξίας των μεριδίων στο ενεργητικό είναι η μέση τιμή των παροχών για το έτος 2020? **(3 Μονάδες)**

Ασκηση 3η

I. PRODUCT
TYPE OF INSURANCE: Pure endowment
DURATION: 1έτος
SUM INSURED:€10.000
PREMIUMS: Εξάμηνα, προκαταβλητέα, με Περίοδο Πληρωμής Ασφαλίστρων ίση με την διάρκεια της ασφάλισης.

II. TECHNICAL BASIS
AGE: 90
INTERESTRATE: 6% ετήσιοαποτελεσματικό.
DECREMENTS: death (d), withdrawal (w)
FRACTIONAL AGE ASSUMPTION: Uniform Distribution of Decrements both in the single and in the double decrement environments.
MORTALITY RATES& PROBABILITIES: $q_{90}^{\prime(d)} = 0{,}196389$
SURRENDER RATES & PROBABILITIES: $q_{90}^{\prime(w)} = 0{,}064719$, ${}_{\frac{1}{2}}q_{90+\frac{1}{2}}^{(w)} = 0{,}031621$
CASH VALUES: $CV_{\frac{6}{12}} = 4.002{,}65$, $CV_{\frac{12}{12}} = 9.223$
NET PREMIUMS: €4.041,36/εξάμηνο.
DEATH EXPENSES: €25
SURRENDER XPENSES: €25
ACQUISITION EXPENSES: 8% επί τουπρώτου εξαμηνιαίου εμπορικού ασφαλίστρου και 2% επί του δεύτερου.
MAINTENANCE EXPENSES: 1‰ επί του ασφαλισμένου κεφαλαίου.
GENERAL EXPENSES: €10/εξάμηνο.

Οι χρημματοροές πραγματοποιούνται στην έναρξη ή στηλήξη των εξαμήνων.

Να υπολογιστεί:

1) Το Εξαμηνιαίο Εμπορικό Ασφάλιστρο. (5 μονάδες)

2) Τα Αναπόσβεστα Έξοδα Πρόσκτησης στο τέλος του πρώτου εξαμήνου της ασφάλισης.(2 μονάδες)

3) Το Απόθεμα Εμπορικού Ασφαλίστρου στο τέλος του πρώτου εξαμήνου της ασφάλισης.(3μονάδες)

Ασκηση 4η

Ένας ασφαλιστής πρόκειται να εκδώσει ένα καινούργιο προϊόν με τα εξής χαρακτηριστικά:

Τύπος ασφάλισης	Πλήρως διακριτή μικτή ασφάλιση, με σταθερό ετήσιο ασφάλιστρο και περίοδο πληρωμής ασφαλίστρων ίση με τη διάρκεια της ασφάλισης
Διάρκεια ασφάλισης (σε έτη)	4
Κεφάλαιο Θανάτου	20.000
Κεφάλαιο Επιβίωσης	20.000
Φύλο	Άνδρας
Ηλικία κατά την έναρξη του συμβολαίου	90
Τεχνικό Επιτόκιο	4,50%
Θνησιμότητα	Πίνακας 1990 της Ένωσης Αναλογιστών Ελλάδος
Συντελεστής αξίας εξαγοράς	90%
Έξοδα πρόσκτησης πρώτου έτους (επί του εμπορικού ασφαλίστρου)	15,00%
Προμήθειες επόμενων ετών (επί του εμπορικού ασφαλίστρου)	5,00%
Έξοδα διατήρησης της ασφαλιστικής σύμβασης (ανά χιλιάδα ασφαλισμένου κεφαλαίου)	11,00
Έξοδα διακανονισμού αποζημίωσης (ανά συμβόλαιο)	75,00

Από την τιμολόγηση του προϊόντος, σύμφωνα με την «*αρχή της αναλογιστικής ισοδυναμίας*», προέκυψαν τα παρακάτω:

Ετήσιο Καθαρό Ασφάλιστρο	6.351,03			
Ετήσιο Εμπορικό ασφάλιστρο	7.215,85			
Έτος Συμβολαίου	1ο	2ο	3ο	4ο
Τερματικό Μαθηματικό Απόθεμα	3.371,09	7.487,24	12.787,73	20.000,00
Αναπόσβεστα Έξοδα Πρόσκτησης	-599,96	-345,94	-125,15	0,00

Τε

λικά, ο ασφαλιστής εξέδωσε το προϊόν και στο τέλος του πρώτου έτους ασφάλισης έχουν απομείνει στο χαρτοφυλάκιό του 1.500 πανομοιότυπα τέτοια συμβόλαια.Θέλει να υπολογίσει την οικονομική υποχρέωσηη οποία απορρέει από αυτό το χαρτοφυλάκιο.Για το σκοπό αυτό προτίθεται να χρησιμοποιήσει τη μέθοδο των χρηματοροών (cashflows), αναθεωρώντας την τεχνική βάση που είχε χρησιμοποιήσει κατά την τιμολόγηση, ωςακολούθως:

Έτος Συμβολαίου	2ο	3ο	4ο
Επιτόκια(forward rates)	5,50%	4,50%	4,00%
Πληθωρισμός (επί των Εξόδων Διατήρησης της ασφαλιστικής σύμβασης)	-2,00%	1,50%	2,50%
Θνησιμότητα	Πίνακας 2012 της Ένωσης Αναλογιστών Ελλάδος		
Πιθανότητα εξαγοράς (σε περιβάλλον μονού απαυξήματος)	0,4000	0,3500	0,3000
Προμήθειες (επί του εμπορικού ασφαλίστρου)	7,00%	7,00%	7,00%
Έξοδα διατήρησης της ασφαλιστικής σύμβασης (ανά χιλιάδα ασφαλισμένου κεφαλαίου)	11,00	11,00	11,00
Έξοδα διακανονισμού αποζημίωσης λόγω θανάτου ή επιβίωσης,έξοδα εξαγοράς του α/σ (ανά συμβόλαιο)	75,00	75,00	75,00

Να υπολογίσετετην οικονομική υποχρέωση του ασφαλιστή στο τέλος του πρώτου έτους ασφάλισης, προεξοφλώνταςτην κάθε χρηματοροή από την έναρξη ή το τέλος τουκάθε έτους, ανάλογα με το πότε συμβαίνει.(Να παραθέσετε αναλυτικά όλους τους απαιτούμενους υπολογισμούς.)

Δίνονται οι πίνακες θνησιμότητας:

	ΕΝΩΣΗ ΑΝΑΛΟΓΙΣΤΩΝ ΕΛΛΑΔΟΣ 1990		ΕΝΩΣΗ ΑΝΑΛΟΓΙΣΤΩΝ ΕΛΛΑΔΟΣ 2012	
x	q_x(άνδρες)	q_x(γυναίκες)	$q_x(A)$	$q_x(P)$
90	0,196389	0,188501	0,135116	0,105888
91	0,213572	0,206434	0,147100	0,115613
92	0,232002	0,225589	0,159982	0,126056
93	0,251743	0,245997	0,173798	0,137153
94	0,272837	0,267671	0,188582	0,148943

Για την μετατροπή των *απόλυτων ποσοστών θανάτουκαι εξαγοράς*,τωναντίστοιχων περιβαλλόντων μονού απαυξήματος, σε πιθανότητες θανάτου και εξαγοράς του αντίστοιχου περιβάλλοντος διπλού απαυξήματος, να χρησιμοποιηθεί ηυπόθεση «Uniform Distribution of Decrements».

Ασκηση 5η

I. PRODUCT
TYPE OF INSURANCE: Universal-Life
DURATION: 3 έτη
PREMIUMS: €2.250/έτος καταβαλλόμενο στην αρχή κάθε έτους με Περίοδο Πληρωμής Ασφαλίστρων ίση με την διάρκεια της ασφάλισης.
ADITIONAL DEATH BENEFIT: €100.000

II. TECHNICAL BASIS FOR ACCOUNT VALUE DEVELOPMENT

AGE: 45

COSTOFINSURANCE (CoI)
INTERESTRATE: Σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα (ετήσιο αποτελεσματικό).
MORTALITY: 120% της πιθανότητας θανάτου που δίνεται στον παρακάτω πίνακα.

POLICY YEAR (t)	1	2	3
i_q	5,00%	5,00%	5,00%
$q'^{(d)}_{x+t-1}$	0,000659	0,000797	0,000916

EXPENSE CHARGE: €48+1% επί του ασφαλίστρου καταβαλλόμενα στην έναρξη κάθε έτους.

CREDITED INTEREST RATE: Σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα.

POLICY YEAR (t)	1	2	3
i_t^C	5,00%	5,00%	5,00%

CORRIDOR FACTOR REQUIREMENT: -.

SURRENDER CHARGE: Το μικρότερο μεταξύ της αξίας του λογαριασμού του ασφαλισμένου και των ποινών που δίνονται στον παρακάτω πίνακα:

POLICY YEAR (t)	1	2	3
SURRENDERPENALTY	4.500	4.100	3.500

Οι χρημματοροές πραγματοποιούνται στην έναρξη ή στη λήξη των ετών συμβολαίου.

III. TECHNICAL BASIS FOR PROFITTESTING

ACCOUNT VALUE DEVELOPMENT FOR PROFIT TESTINGPURPOSE
ADITIONAL DEATH BENEFIT: Αμετάβλητο.
COST OF INSURANCE: Αμετάβλητο.
EXPENSE CHARGE: Αμετάβλητο.
CREDITED INTEREST RATE (CIR): Εάν ο ασφαλιστής έχει απόδοση κεφαλαίων (Insurer'sFundGrowth) μεγαλύτερη από 4%, τότε το CIR τίθεται ίσο με την απόδοση αυτή ελαττωμένη κατά δύο ποσοστιαίες μονάδες. Εάν η απόδοση των κεφαλαίων του ασφαλιστή είναι μικρότερη από 4%, τότε το CIRτίθεται ίσο με 2%.

INSURER'S FUND DEVELOPMENT
INSURER'S FUND GROWTH: 7% ετήσιοαποτελεσματικό.
MORTALITY EXPERIENCE: 100% της πιθανότητας θανάτου που δίνεται στον ανωτέρω πίνακα του CoI$\left(q'^{(d)}_{x+t-1}\right)$.
INCURRED EXPENSES
INITIAL EXPENSES: €2.000
RENEWAL EXPENSES: €45+1% επίτουασφαλίστρου.
DEATH EXPENSES: €100
SURRENDER EXPENSES: €50 (ακόμακαιστηνπερίπτωσημηδενικήςαξίαςεξαγοράς).

SURRENDERRATE:

POLICY YEAR (t)	1	2	3
$q'^{(w)}_{x+t-1}$	0,05	0,02	0,02

(το ποσοστό τωνεν ισχύ,στο τέλος του έτους,α/σ,τα οποίαεξαγοράζονται)

RESERVES: Ποσό ίσο με την αξία του λογαριασμού του ασφαλισμένου.

Το α/σ θεωρείταιότι βρίσκεται σε ισχύ στην έναρξη κάθε έτους συμβολαίου.
ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ
Να υπολογιστεί:

1) ΗΑξία Εξαγοράς του α/σστο τέλος κάθε έτους συμβολαίου.(3μονάδες)

2) Το ProfitSignaturetου χαρτοφυλακίου του ασφαλιστή, χρησιμοποιώντας ως RiskDiscountRate(hurdleinterestrate) 10% ετήσιο αποτελεσματικό.(4 μονάδες)
3) Το Profit Margin του χαρτοφυλακίου του ασφαλιστή.(1 μονάδα)

4) ToDiscountedPaybackPeriodτου χαρτοφυλακίου του ασφαλιστή. (1 μονάδα)
5) Αποφανθείτε αιτιολογημένα,εάν το Internal Rate of Returnτου χαρτοφυλακίου του ασφαλιστή υπερβαίνει το ανωτέρω RiskDiscountRate10%. (1 μονάδα)