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

Όνομα:	**Επίθετο:**			
Ημερομηνία: 22/2/2017	**Πρωί:**		**Απόγευμα:**	**x**
Θεματική ενότητα: Ποσοτικοποίηση και Αναλογιστική Διαχείριση των Κινδύνων και Φερεγγυότητα				

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ !

Θέμα 1

α) Ποια η έννοια του οικονομικού κεφαλαίου και ποια ανάγκη εξυπηρετεί ο υπολογισμός του για τη διοίκηση μιας ασφαλιστικής επιχείρησης;

β) Ποιες οι διαφορές μεταξύ της Κεφαλαιακής Απαίτησης Φερεγγυότητας και της Ελάχιστης Κεφαλαιακής Απαίτησης;

γ) Να αναφερθούν τρεις λόγοι για τους οποίους η τυποποιημένη μέθοδος υπολογισμού των κεφαλαιακών απαιτήσεων μπορεί να μην κριθεί κατάλληλη για την ασφαλιστική επιχείρηση.

δ) Να περιγραφούν οι λόγοι για τους οποίους είναι σημαντική η διενέργεια ελέγχου κερδοφορίας ασφαλιστικού προγράμματος ζωής μακροπρόθεσμης διάρκειας πριν από την εμπορική του διάθεση;

Θέμα 2

Στις 31.12.2016 χαρτοφυλάκιο ασφαλίσεων υγείας παρουσιάζει την ακόλουθη εξέλιξη των συσσωρευμένων πληρωθεισών αποζημιώσεων :

Έτος εξέλιξης

Έτος Συμβάντος	0	1	2
2014	1.000.000	1.500.000	1.800.000
2015	1.500.000	1.750.000	
2016	2.000.000		

Για το χαρτοφυλάκιο αυτό, για το οποίο στο τέλος κάθε έτους δεν υπάρχουν κίνδυνοι σε ισχύ, έχει συναφθεί αναλογική σύμβαση ιδίας κράτησης 60%. Ο δείκτης ζημιάς για το έτος συμβάντος 2014 εκτιμάται ότι θα ανέλθει στο 58%, ο οποίος και θα βαίνει μειούμενος κατά 2% για κάθε επόμενο έτος.

Η κεφαλαιακή απαίτηση φερεγγυότητας υπολογίζεται: i) με ποσοστό 15% επί των εκκρεμών αποζημιώσεων, ii) με ποσοστό 10% επί των απαιτήσεων και iii) με ποσοστό 5% επί των διαθεσίμων ύψους €1.350.000 και iv) με συντελεστή συσχέτισης μεταξύ όλων των κινδύνων 50%.

Η βέλτιστη εκτίμηση εκκρεμών ζημιών υπολογίζεται με τη μέθοδο chain-ladder, η πληρωμή των ζημιών πραγματοποιείται στο τέλος του έτους με μείωση των διαθεσίμων και τη συμμετοχή του αντασφαλιστή, και το περιθώριο κινδύνου για την κάλυψη του κόστους κεφαλαίου με ετήσια απόδοση 6%.

Αν το ετήσιο επιτόκιο χωρίς κίνδυνο ανέρχεται σε 2% να υπολογιστούν:

α) (2 βαθμοί) Τα εγγεγραμμένα ασφάλιστρα των χρήσεων 2014, 2015 και 2016.

β) (1 βαθμός) Η συμμετοχή του αντασφαλιστή στις εκκρεμείς αποζημιώσεις στο τέλος των οικονομικών χρήσεων 2016 και 2017.

γ) (5 βαθμοί) Το περιθώριο κινδύνου και οι τεχνικές προβλέψεις του ισολογισμού κατά την 31.12.2016.

δ) (2 βαθμοί) Τα ίδια κεφάλαια και το δείκτη κεφαλαιακής επάρκειας κατά την 31.12.2016.

Θέμα 3

Ασφαλιστική επιχείρηση ασκεί τον κλάδο ζωής, στον οποίον κατά την 31/12/t υφίστανται 1.000 συμβόλαια με μικτή ασφάλιση. Για όλα αυτά τα συμβόλαια, ισχύουν τα εξής: i) Διάρκεια από 1/1/t έως 31/12/t+3, ii) ηλικία ασφαλισμένου στην έναρξη (x), iii) ασφαλισμένο κεφάλαιο €19.000, iv) ετήσιο ασφάλιστρο κινδύνου €4.128,73, v) τα πραγματοποιηθέντα έξοδα ταυτίζονται με αυτά της τιμολόγησης και vi) εκτιμάται ότι θα διατηρηθούν ως τη λήξη τους.

Για το χαρτοφυλάκιο αυτό η επιχείρηση διαθέτει i) ομόλογα ονομαστικής αξίας € 3.923.266, χωρίς κίνδυνο πιστωτικού περιθωρίου, με κουπόνι 2,5%, με ημερομηνία έκδοσης 31/12/t-1 και διάρκεια τρία έτη και ii) μετοχές με τρέχουσα αξία € 8.000.000.

Η κεφαλαιακή απαίτηση φερεγγυότητας υπολογίζεται i) με ποσοστό 2,5% και 4% επί της τρέχουσας αξίας των ομολόγων και των μετοχών αντίστοιχα, και ii) για τους ασφαλιστικούς κινδύνους με ποσοστό 6% επί των τεχνικών προβλέψεων. Ο συντελεστής συσχέτισης μεταξύ των ομολόγων και των μετοχών είναι 50% και μεταξύ του επενδυτικού και του ασφαλιστικού κινδύνου 100%.

α) (6 βαθμοί) Αν το ετήσιο επιτόκιο χωρίς κίνδυνο ανέρχεται σε 1,5% και η πιθανότητα θανάτου υπολογίζεται σύμφωνα με τον τύπο $q_{x+k} = 2*(k+1)*10^{-3}$, όπου k από 0 έως 3, να προσδιοριστεί το ποσοστό κατά το οποίο οι τεχνικές προβλέψεις έπρεπε να είναι μεγαλύτερες, ώστε το πλεόνασμα των ιδίων κεφαλαίων έναντι της κεφαλαιακής απαίτησης φερεγγυότητας, κατά την 31/12/t, θα μετατρεπόταν σε έλλειμμα.

β) (2 βαθμοί) Ποιοι κίνδυνοι μπορεί να προκύψουν σε περίπτωση διατήρησης των επενδύσεων ως τη λήξη τους.

γ) (2 βαθμοί) Να περιγραφεί πως θα επηρεαζόταν η κεφαλαιακή απαίτηση φερεγγυότητας, αν το χαρτοφυλάκιο αυτό καλυπτόταν με αντασφαλιστικό σχήμα.

Θέμα 4

α) (3 βαθμοί) Μια ασφαλιστική εταιρία δραστηριοποιείται σε τρεις κλάδους ασφάλισης και χρησιμοποιεί ως μέτρο κινδύνου το $VaR_{0,995}$. Οι ζημιές από τους τρεις κλάδους ακολουθούν την πολυδιάστατη κανονική με μέση τιμή 0, διασπορές $\sigma_1^2 = 9$, $\sigma_2^2 = 16$, $\sigma_3^2 = 25$ και πίνακα συσχετίσεων

$$\begin{pmatrix} 1 & 0,5 & 0,25 \\ 0,5 & 1 & 0 \\ 0,25 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Να υπολογίσετε το αναγκαίο κεφάλαιο της ασφαλιστικής εταιρίας. (το 99,5 εκατοστημόριο της κανονικής είναι 2,576)

β) Μια ασφαλιστική εταιρία δραστηριοποιείται στους τομείς των ασφαλίσεων υγείας και στα συνταξιοδοτικά και ας συμβολίσουμε με X_1, X_2 τις τυχαίες μεταβλητές που αντιστοιχούν στους δύο κλάδους (κινδύνους). Υποθέτουμε ότι οι X_1, X_2 ακολουθούν την εκθετική κατανομή με συντελεστές $\lambda_1 = 0,5$ και $\lambda_2 = 1$ αντίστοιχα. Επίσης γνωρίζουμε ότι οι δυο αυτοί κλάδοι είναι ισχυρά συσχετισμένοι μεταξύ τους και μάλιστα σύμφωνα με τον αναλογιστή της εταιρείας είναι συν-μονότονοι. Με βάση αυτά τα στοιχεία υπολογίστε:

1) (3 βαθμοί) Την αξία σε κίνδυνο VaR_a σε επίπεδο εμπιστοσύνης $\alpha = 0,99$ του κλάδου υγείας $VaR_a(X_1)$, του κλάδου των συντάξεων $VaR_a(X_2)$ και συνολικά $VaR_a(X_1 + X_2)$.

2) (4 βαθμοί) Αντίστοιχα για τα $ES_a(X_1)$, $ES_a(X_2)$, $ES_a(X_1 + X_2)$

(Υπόδειξη Δίνεται ότι $\int \ln x dx = x \ln x - x$ και ότι $\lim_{x \to 0} x \ln x = 0$, ότι το άθροισμα 2 γνησίως αυξουσών συναρτήσεων είναι επίσης γνησίως αύξουσα και ότι $\exp(-4,6) \cong 0,01$).

Θέμα 5

α) (2 βαθμοί) Μία ασφαλιστική εταιρεία έχει assets ύψους 100 εκ ευρώ, ενώ τα liabilities της ανέρχονται στα 90 εκ. ευρώ. Τα αντίστοιχα durations είναι $D_A = 6$ έτη και $D_L = 3$ έτη. Αν οι αποδόσεις ανέβουν από το y=8% στο 9% πόση θα είναι η μεταβολή των own funds (Ίδια Κεφάλαια) της εταιρείας;

β) (4 βαθμοί) Μια εταιρεία δραστηριοποιείται σε n κλάδους $X_1,\ldots,X_n$ που μοντελοποιούνται με την κανονική κατανομή. Αν ως μέτρο κινδύνου πάρουμε την τυπική απόκλιση, υπολογίστε τις συνεισφορές του κάθε κλάδου στον συνολικό κίνδυνο της εταιρείας $\rho(X_i \mid X)$ χρησιμοποιώντας την αρχή επιμερισμού του Euler

(Υπόδειξη: Θυμίζουμε ότι η αρχή επιμερισμού του Euler δίνει ότι $\rho(X_i \mid X) = \frac{d\rho}{dh}(X + hX_i)|_{h=0})$

γ) (4 βαθμοί) Μια εταιρεία αντιμετωπίζει 2 κινδύνους X_1, X_2 που είναι κανονικά κατανεμημένοι και έχουν διασπορά $Var(X_1) = 1600, Var(X_2) = 100$ και συντελεστή συσχέτισης $\rho = 0{,}1$.

i) υπολογίστε τα $VaR_{0,99}(X_1), VaR_{0,99}(X_2)$ και $VaR_{0,99}(X_1 + X_2)$,

ii) αν ως μέτρο κινδύνου χρησιμοποιήσουμε το $\rho(X) = \sqrt{Var(X)}$ (δηλαδή την τυπική απόκλιση) υπολογίστε τα $\rho(X)$ και τις συνεισφορές των κινδύνων X_1, X_2, $\rho(X_1 \mid X), \rho(X_2 \mid X)$ στον συνολικό κίνδυνο,

iii) Αν έπρεπε να σταματήσετε μια από τις 2 δραστηριότητες της εταιρείας με βάση την επικινδυνότητα ποια θα επιλέγατε και γιατί; (Δίνεται ότι $\Phi^{-1}(0{,}99) = 2{,}33$).