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

Όνομα:	**Επίθετο:**			
Ημερομηνία: 9 Φεβρουαρίου 2018	**Πρωί:**		**Απόγευμα:**	**x**
Θεματική ενότητα: Ποσοτικοποίηση & Αναλογιστική Διαχείριση των Κινδύνων				

Κ Α Λ Η Ε Π Ι Τ Υ Χ Ι Α !!!!!!

Άσκηση 1

α. **(3 Βαθμοί)** Ποια πλεονεκτήματα προκύπτουν για την ασφαλιστική επιχείρηση από την τακτική διενέργεια Ίδιας αξιολόγησης κινδύνου και φερεγγυότητας στο πλαίσιο της διαχείρισης των κινδύνων;

β. **(2 Βαθμοί)** Αναφέρετε τον ορισμό και τον σκοπό της ενσωματωμένης αξίας (embedded value) καθώς και τα μεγέθη που λαμβάνονται υπόψη για τον υπολογισμό της;

γ. **(3 Βαθμοί)**Αναφέρετε τους λόγους για τους οποίους λαμβάνεται υπόψη το περιθώριο κινδύνου στη σύνταξη του εποπτικού ισολογισμού;

δ. **(2 βαθμοί)** Πέραν της αντασφάλισης, αναφέρετε ποιες άλλες τεχνικές μπορεί να εφαρμόσει η ασφαλιστική επιχείρηση για τον μετριασμό του ασφαλιστικού κινδύνου;

Άσκηση 2

Στο επιχειρηματικό πλάνο νεοσύστατης ασφαλιστικής επιχείρησης, προβλέπεται διαχείριση χαρτοφυλακίου 80.000 οχημάτων για την πρώτη χρήση. Σύμφωνα με τα σχετικά στατιστικά στοιχεία της αγοράς, α) η μέση συχνότητα επέλευσης του κινδύνου ανέρχεται σε ποσοστό 12% β) σε περίπτωση επέλευσης του κινδύνου, το κόστος της αποζημίωσης αναμένεται να ανέλθει: i) σε ποσό 750€ στο 60% των περιπτώσεων, ii) σε ποσό 3.500€ στο 25% των περιπτώσεων και iii) σε ποσό 15.000€ στις υπόλοιπες των περιπτώσεων.
Στο επιχειρηματικό πλάνο προβλέπεται επίσης ότι οι αποζημιώσεις θα καταβάλλονται στο τέλος της χρήσης σε ποσοστό 60% και οι υπόλοιπες ένα χρόνο αργότερα.
Τα προβλεπόμενα έξοδα πρόσκτησης ανέρχονται στο 12% των εμπορικών ασφαλίστρων όπως και τα έξοδα διαχείρισης.
Το κεφάλαιο τηςεπιχείρησης κατά την πρώτη ημέρα λειτουργίας της ανέρχεται σε 3,7 εκατ. € εκ των οποίων το 20% έχει διατεθεί για την αγορά ακινήτου στο οποίο έχει την έδρα της και το υπόλοιπο ποσό έχει επενδυθεί σε εταιρικό ομόλογο υπολειπόμενης διάρκειας 2 ετών, με ετήσιο κουπόνι 2% το οποίο καταβάλλεται στο τέλος της χρήσης στον τραπεζικό λογαριασμό της επιχείρησης. Το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο ανέρχεται σε 0% και το spread του ομολόγου σε 1%.

α) (**4 βαθμοί**) Γνωρίζοντας ότι τα κέρδη της επιχείρησης, στο τέλος της 1^{ης} χρήσηςανέρχονται σεποσό 2 εκατ. €, χωρίς τα έσοδα επενδύσεων, να προσδιοριστεί: i) το εμπορικό ασφάλιστρο για την παροχή ασφάλισης οχήματοςκαι ii) το αποτέλεσμαχρήσης, χωρίς τα έσοδα επενδύσεων,ως ποσοστό της τυπικής απόκλισης των ζημιών του ασφαλιστικού χαρτοφυλακίου.

β) (**4 βαθμοί**) Να υπολογιστεί ο δείκτης κάλυψης της συνολικής κεφαλαιακής απαίτησης έχοντας υπόψη ότι αυτή υπολογίζεται: i) για τον ασφαλιστικό κίνδυνο σε ποσοστό 20% επί των αποθεμάτων, ii) για τον κίνδυνο ακινήτων σε ποσοστό 25% επί της αξίας του ακινήτου, iii) για τον κίνδυνο επιτοκίου με την αύξηση κατά 2% του επιτοκίου χωρίς κίνδυνο. Ο συντελεστής συσχέτισης μεταξύ των ενοτήτων των κινδύνων είναι 25%.

γ) **(2 βαθμοί)** Αν στους όρους των ασφαλιστηρίων προβλεφθεί απαλλαγή ποσού 500€ ανά ζημιά, πόσο επί τοις % μειώνεται το ασφάλιστρο κινδύνου και ποια πλεονεκτήματα προκύπτουν για την ασφαλιστική επιχείρηση;

Άσκηση 3

α) (**3 βαθμοί**) Στις 31.12.2017 για χαρτοφυλάκιο ασφαλίσεων πυρός τα στοιχεία των πληρωθεισών αποζημιώσεων κατ' έτος (€), με βάση τα οποία εκτιμώνται οι ασφαλιστικές υποχρεώσεις της ασφαλιστικής επιχείρησης «Α», αποτυπώνονται στον ακόλουθο πίνακα:

	Έτος εξέλιξης			
Έτος Συμβάντος	0	1	2	3
2014	800.000	400.000	40.000	144.000
2015	1.000.000	500.000	300.000	
2016	1.500.000	250.000		
2017	2.000.000			

Για τον υπολογισμό της βέλτιστης εκτίμησης εκκρεμών ζημιών ακολουθείται η μέθοδος chain-ladder,με την υπόθεση ότι η καταβολή των αποζημιώσεων πραγματοποιείται στο τέλος του έτους. Για τον υπολογισμό του περιθωρίου κινδύνου το κόστος κεφαλαίου υπολογίζεται με ποσοστό 6%, το ετήσιο επιτόκιο χωρίς κίνδυνο είναι 2% και η κεφαλαιακή απαίτηση για τον κίνδυνο αποθεμάτων υπολογίζεται σε ποσοστό 15% επί της βέλτιστης εκτίμησης αυτών.Να υπολογιστεί η βέλτιστη εκτίμηση και η τεχνική πρόβλεψη στις 31.12.2017.

β) **(3 βαθμοί**) Στις 31.12.2017, η ασφαλιστική επιχείρηση «Α» μεταβιβάζει το παραπάνω χαρτοφυλάκιο ζημιών της στην ασφαλιστική επιχείρηση «Β», με παράλληλη μεταβίβαση μετρητών και εταιρικού ομολόγου ονομαστικής αξίας 2.000.000€, υπολειπόμενης διάρκειας τεσσάρων ετών, με ετήσιο κουπόνι 3% και πιστωτικό περιθώριο 2,5%. Με την υπόθεση ότι η «Β» αποδέχεται το ύψος της τεχνικής πρόβλεψης που υπολογίστηκε στις 31.12.2017 από την «Α»,να υπολογιστεί το ύψος των μετρητών που μεταβιβάζει η «Α» στην «Β» και να σχολιαστεί ο κίνδυνος αγοράς που αναλαμβάνει η «Β».

γ) **(2 βαθμοί**) Με δεδομένο ότιη ασφαλιστική επιχείρηση «Β» διαθέτει και χαρτοφυλάκιο λοιπών ζημιών αγαθών για το οποίο αναμένεται να καταβάλει αποζημιώσεις ύψους 3.150.000€ στο τέλος του επόμενου έτους και ότιη αντίστοιχη τεχνική πρόβλεψη και η σχετική κεφαλαιακή απαίτηση υπολογίζονται με τις ίδιες παραμέτρους που χρησιμοποιεί η ασφαλιστική επιχείρηση «Α»,να υπολογιστεί το ύψος των συνολικών τεχνικών προβλέψεων για την «Β» στις 31.12.2017.

δ) (**2 βαθμοί**) Να συγκριθούν οι συνολικές κεφαλαιακές απαιτήσεις που προκύπτουν στις 31.12.2017 και για τις δύο ασφαλιστικές επιχειρήσεις, αν η ασφαλιστική επιχείρηση «Α» δεν μεταβίβαζε το χαρτοφυλάκιο των ζημιών της και η ασφαλιστική επιχείρηση «Β» διέθετε μόνο το χαρτοφυλάκιο λοιπών ζημιών αγαθών, με τις κεφαλαιακές απαιτήσεις που προκύπτουν για την ασφαλιστική επιχείρηση «Β» μετά τη μεταβίβαση του χαρτοφυλακίου της «Α» (διαφοροποίηση ασφαλιστικού κινδύνου),με συντελεστής συσχέτισης 50% μεταξύ των δυο δραστηριοτήτων.

Άσκηση 4

(i) Δύο κίνδυνοι X_1 και X_2 είναι συνδεδεμένοι με την copula $C(u_1,u_2)=\min(u_1, u_2)$. Υπολογίστε το $VaR_\alpha(X_1+X_2)$ αν $X_1 \sim N(\mu_1,\sigma_1^2)$ και $X_2 \sim N(\mu_2,\sigma_2^2)$
(4 Βαθμοί)

(ii) Η ασφαλιστική επιχείρηση ΑΒΓ αντιμετωπίζει επιχειρησιακό κίνδυνο απο δυο πηγές, οι οποίες και ειναι συνμονότονες . Ο κίνδυνος 1 μπορεί να μοντελοποιηθεί ως $X_1=Y_1+\ldots+Y_{N1}$ με Yi ανεξάρτητα και όμοια κατανεμημένα και $N_1 \sim Poi(5)$ *και* $E[Y_i]=50$, $VaR(Y_i)=9$ *ενώ ο κίνδυνος 2 μπορεί να μοντελοποιηθεί ως* $X_2=Z_1+\ldots+Z_{N2}$ με Zi ανεξάρτητα και όμοια κατανεμημένα και $N_2 \sim Poi(10)$ *και* $E[Y_i]=10$, $VaR(Y_i)=4$. *Αν υποθέσουμε ότι μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την κανονική προσέγγιση για τους κινδύνους αυτούς υπολογίστε*

(α) Τα $VaR_a(X_1)$, $VaR_a(X_2)$, $VaR_a(X_1+X_2)$ *για* $\alpha=0.99$ **(2 Βαθμοί)**

(β) Τα $AVaR_a(X_1)$, $AVaR_a(X_2)$, $AVaR_a(X_1+X_2)$ *για* $\alpha=0.99$ ***(4 Βαθμοί)***

Υπόδειξη: Χρησιμοποιούμε την σύμβαση $N(\mu,\sigma^2)$ για την κανονική κατανομή και υπενθυμίζουμε ότι για την πυκνότητα πιθανότητας της τυπικής κανονικής κατανομής ισχύει $d\varphi(x)/dx=-x\,\varphi(x)$.

Δίνεται επίσης ότι $\Phi^{-1}(0.99)=2.3263$ και $\varphi(2.3263)=0.0267$.

Άσκηση 5

(i) Μία εταιρεία εκτίθεται σε δύο κινδύνους X_1 και X_2 με $E[X_1]=E[X_2]=0$, $Var(X_1)=Var(X_2)=1/100$ και συντελεστή συσχέτισης ρ= -0.9.

Το συνολικό της χαρτοφυλάκιο είναι το $X_1 + X_2$.

Αν σαν μετρο κινδυνου χρησιμοποιειται το ρ(X)=E[X]+ c (Var(X))1/2 με c = 1 υπολογίστε το δείκτη διαφοροποίησης του συνολικού χαρτοφυλακίου DρI(X)=ρ(X)/(ρ(X1)+ ρ(X2)) και τον οριακό δείκτη διαφοροποίησης της θέσης X1 ως προς την θέση,

DIρ(X1 | X)=ρ(X1|X)/ρ(X1) αν χρησιμοποιούμε την αρχη επιμερισμού του Euler για τον υπολογισμό του ρ(Xi | X)=d/dh ρ(X+h Xi), για h=0. Είναι αυτό το χαρτοφυλάκιο καλά διαφοροποιημένο;

(4 Βαθμοί)

(ii) Μία επιχείρηση αντιμετωπίζει 2 κινδύνους X1, X2 που είναι ανεξάρτητοι και ομοια κατανεμημένοι και για τους οποίους ισχύει ότι P(Xi>x)=1/(1+x), και P(X1+X2>x)=2/(2+x)-2 ln(1+x)/(2+x)2, x>0. Ο διαχειριστής κινδυνου της επιχείρησης χρησιμοποιεί την αξία σε κίνδυνο σε επίπεδο εμπιστοσύνης α για την λήψη αποφάσεων.

Υπολογιστε την αξία σε κίνδυνο για τον κάθε κίνδυνο στα επίπεδα εμπιστοσύνης α = 95% και α = 99% καθώς και την πιθανότητα

P(X1 ≤VaRα(X1)). Εκτιμώντας την ποσότητα P(X1+X2 ≤VaRα(X1)+VaRa(X2)), δείξτε ότι το για την κατηγορία κινδυνων αυτή το V aR δεν ειναι συνεπές μέτρο κίνδυνου. Τι σημαίνει αυτό απο οικονομικής απόψεως και τι συνέπειες θα μπορούσε να έχει για την εταιρεία;

(4 Βαθμοί)

(iii) Η επιχείρηση ΑΒΓ αντιμετωπίζει τους κινδυνους X1, X2 τέτοιους ώστε X1 ~Exp(2) και

X2 = 30X1 + 100. Υπολογίστε την πιο σωστή εκτιμηση για τον συντελεστή του Spearman

(2 Βαθμοί)