	<p>ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΣΤΡΑΦΗΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ</p> <p>ΤΕΛΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων</p> <p>Διδάσκων: Γκόγκος Χρήστος</p>	<p>Άρτα 25/6/2019</p> <p style="text-align: center; font-size: 2em;">A</p>
---	--	--

Θέμα 1 [0.5 μονάδες το κάθε ερώτημα]

Δημιουργήστε μια κλάση sphere (σφαίρα) που:

- Να έχει ως ιδιωτικό μέλος το πεδίο radius (ακτίνα σφαίρας).
- Να έχει έναν constructor που να ορίζει το radius.
- Να διαθέτει getters και setters για το πεδίο radius.
- Να διαθέτει μια συνάρτηση get_volume που να επιστρέφει τον όγκο της σφαίρας με βάση τον τύπο $E = \frac{4}{3} \pi r^3$, όπου r η ακτίνα της σφαίρας.
- Υπερφορτώστε τον τελεστή << έτσι ώστε να επιστρέφει τα στοιχεία της σφαίρας ως εξής «RADIUS=XXX.XX»
- Στη main, γράψτε κώδικα που επαναληπτικά να δέχεται από το χρήστη τα στοιχεία 10 σφαιρών, να εμφανίζει κάθε σφαίρα με τον τελεστή << και τερματίζοντας να εμφανίζει το μέσο όρο όγκων από όλες τις σφαίρες.

Θέμα 2 [A: 4 μονάδες, B: 1 μονάδα, C: 1 μονάδα, D: 0,5 μονάδες, E: 0,5 μονάδες]

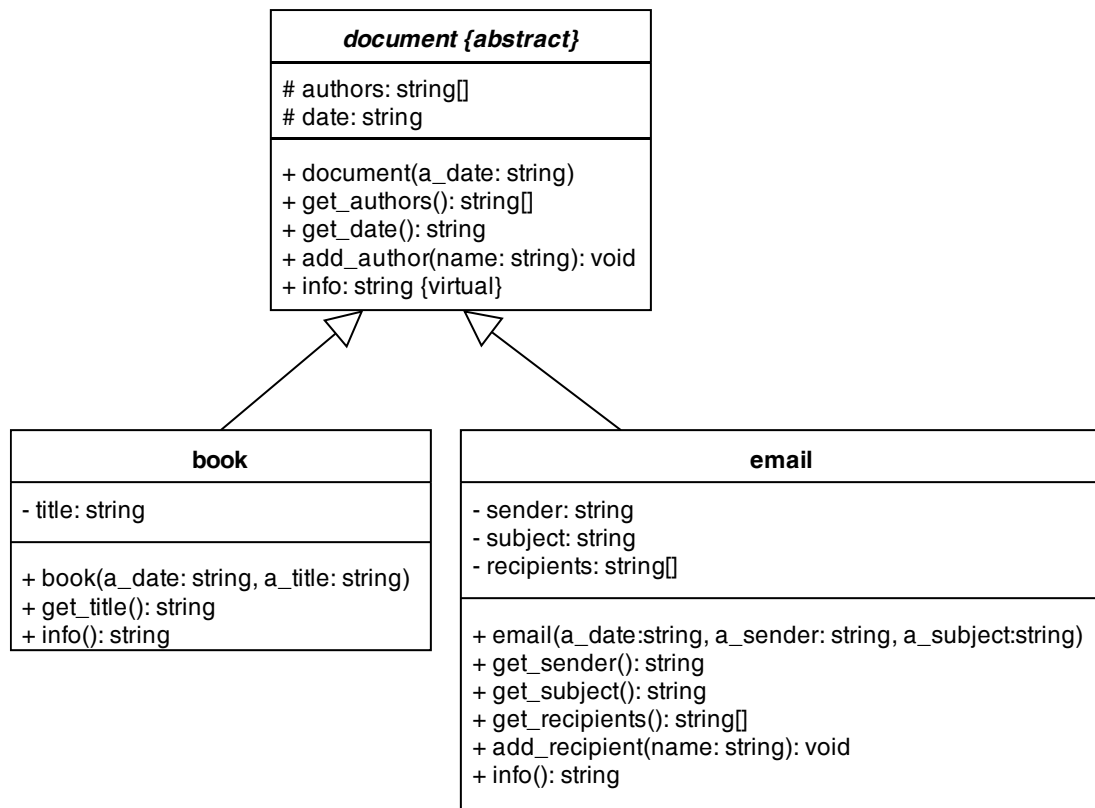
- Κατασκευάστε τις κλάσεις που δείχνει το ακόλουθο UML διάγραμμα κλάσεων (Εικόνα 1) και οι οποίες αναπαριστούν έγγραφα, βιβλία και emails. Αναλυτικότερα, κατασκευάστε τα ακόλουθα:
 - Κλάσεις - ιεραρχία κλάσεων [1 μονάδα]
 - Κατασκευαστές [1 μονάδα]
 - Getters και συναρτήσεις add_author¹ και add_recipient² [1 μονάδα]
 - Συνάρτηση info³ και στις 3 κλάσεις [1 μονάδα]
- Υπερφορτώστε τον τελεστή < έτσι ώστε να ορίζεται αλφαβητική σειρά στα αντικείμενα document, με βάση το όνομα του πρώτου συγγραφέα (θεωρείστε ότι πάντα θα υπάρχει ένας τουλάχιστον συγγραφέας).
- Στη main, δημιουργήστε τα ακόλουθα αντικείμενα:
 - Αντικείμενο book: title = "book1", date = "1/1/2010", authors = "nikos", "maria"
 - Αντικείμενο book: title = "book2", date = "30/6/2015", authors = "kostas"
 - Αντικείμενο email: sender= "petros", subject= "email1", recipients = "maria", "nikos", date = "1/6/2017", authors = "petros", "kostas"
- Εισάγετε σε ένα vector<document*> δείκτες προς τα παραπάνω αντικείμενα.
- Ταξινομήστε τα περιεχόμενα του vector και εμφανίστε τα περιεχόμενα του vector καλώντας τη συνάρτηση info για κάθε αντικείμενο. Τα αποτελέσματα θα πρέπει να εμφανίζονται όπως παρακάτω:

BOOK-> Title: book2 Date: 30/6/2015 Authors: kostas
BOOK-> Title: book1 Date: 1/1/2010 Authors: nikos maria
EMAIL-> Subject: email1 Sender: petros Recipients: maria nikos Date: 1/6/2017 Authors: petros kostas

¹ Η συνάρτηση add_author προσθέτει 1 όνομα συγγραφέα στο διάνυσμα των συγγραφέων (authors)

² Η συνάρτηση add_recipient προσθέτει 1 όνομα παραλήπτη στο διάνυσμα των παραληπτών email (recipients)

³ Η συνάρτηση info επιστρέφει ένα λεκτικό με όλα τα στοιχεία του αντικειμένου για το οποίο καλείται



Εικόνα 1. UML διάγραμμα κλάσεων για το ερώτημα 2