3η Προγραμματιστική άσκηση για το μάθημα
343 Εισαγωγή στον Προγραμματισμό
Μιχάλης Μπέκος / Κωνσταντίνα Τζουβάρα

Χειμερινό εξάμηνο 2025-2026
Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
18/10/2025

3η Προγραμματιστική Εργασία

Στόχοι: Εξοικείωση με την υλοποίηση κλάσεων, χρήση κλάσης ως τύπου δεδομένων, κλήση μεθόδων αντικειμένων, διαχείριση τοπικών μεταβλητών.

Στο αρχείο shapes.cpp, υλοποιήστε την κλάση **`Circle`** για την αναπαράσταση ενός κύκλου στο Ευκλείδειο επίπεδο. Για την υλοποίηση της κλάσης χρησιμοποιήστε τα παρακάτω **ιδιωτικά πεδία**:

```
double radius;
double xCenter;
double yCenter;
```

Αντικείμενα της κλάσης **`Circle`** υποστηρίζουν τις παρακάτω **δημόσιες μεθόδους**:

`Circle()`	Κατασκευάζει κύκλο με ακτίνα 1 και κέντρο το σημείο (0,0)
`Circle(double r, double x, double y)`	Κατασκευάζει κύκλο με ακτίνα r και κέντρο το σημείο (x, y)
`setRadius(double r)`	Θέτει την ακτίνα του κύκλου στην τιμή της παραμέτρου
`setCenter(double x, double y)`	Θέτει το κέντρο του κύκλου στις τιμές των παραμέτρων
`setCenterX(double x)`	Θέτει την x-συντεταγμένη του κέντρου στην τιμή της παραμέτρου
`setCenterY(double y)`	Θέτει την y-συντεταγμένη του κέντρου στην τιμή της παραμέτρου
`getRadius()`	Επιστρέφει την ακτίνα του κύκλου
`getX()`	Επιστρέφει την x-συντεταγμένη του κέντρου
`getY()`	Επιστρέφει την y-συντεταγμένη του κέντρου
`getArea()`	Υπολογίζει και επιστρέφει το εμβαδόν του κύκλου
`moveCenter(double dx, double dy)`	Μετακινεί το κέντρο του κύκλου κατά dx ως προς τον άξονα x και dy ως προς τον άξονα y.
`printDetails()`	Εμφανίζει στην οθόνη τα στοιχεία του κύκλου (ακτίνα, κέντρο και εμβαδόν)

Εντοπίστε ποιες από τις παραπάνω μεθόδους είναι μέθοδοι μετάλλαξης και ποιες μέθοδοι προσπέλασης. Καθεμία από τις μεθόδους προσπέλασης να την ορίσετε ως const. Επίσης, για τον υπολογισμό του εμβαδού του κύκλου να χρησιμοποιήσετε τη σταθερά **`M_PI`** της βιβλιοθήκης **`<cmath>`**.

Στο ίδιο αρχείο, υλοποιήστε την κλάση **`Cylinder`** για την αναπαράσταση ενός κυλίνδρου με συγκεκριμένο ύψος και κυκλική βάση. Για την υλοποίηση της κλάσης χρησιμοποιήστε τα παρακάτω ιδιωτικά πεδία:

```
Circle base;
double height;
```

Αντικείμενα της κλάσης **`Cylinder`** υποστηρίζουν τις παρακάτω **δημόσιες μεθόδους**:

`Cylinder()`	Κατασκευάζει κύλινδρο ύψους 1 με βάση κύκλο ακτίνας 1 και κέντρου (0,0)
`Cylinder(Circle c, double h)`	Κατασκευάζει κύλινδρο ύψους h με βάση τον κύκλο c
`setCenterX(double x)`	Θέτει την x-συντεταγμένη του κέντρου της κυκλικής βάσης στην τιμή της παραμέτρου
`setCenterY(double y)`	Θέτει την y-συντεταγμένη του κέντρου της κυκλικής βάσης στην τιμή της παραμέτρου
`setHeight(double h)`	Θέτει το ύψος του κυλίνδρου στην τιμή της παραμέτρου
`getHeight()`	Επιστρέφει το ύψος του κυλίνδρου
`getCenterX()`	Επιστρέφει την x-συντεταγμένη του κέντρου της κυκλικής βάσης
`getCenterY()`	Επιστρέφει την y-συντεταγμένη του κέντρου της κυκλικής βάσης
`getVolume()`	Υπολογίζει και επιστρέφει τον όγκο του κυλίνδρου
`getSurfaceArea()`	Υπολογίζει και επιστρέφει το συνολικό εμβαδόν της επιφάνειας του κυλίνδρου
`printDetails()`	Εμφανίζει στην οθόνη τα στοιχεία του κυλίνδρου, δηλ. το κέντρο, την ακτίνα, το ύψος καθώς και το εμβαδόν και τον όγκο του.

Εντοπίστε ποιες από τις παραπάνω μεθόδους είναι μέθοδοι μετάλλαξης και ποιες μέθοδοι προσπέλασης. Καθεμία από τις μεθόδους προσπέλασης να την ορίσετε ως const.

Υπενθυμίζεται ότι ο όγκος και το εμβαδόν ενός κυλίνδρου με ύψος h και ακτίνα κυκλικής βάσης r είναι $\pi r^2 h$ και $2\pi r(r+h)$, αντίστοιχα.

Σε ξεχωριστό αρχείο με το όνομα main.cpp να υλοποιήσετε τη συνάρτηση-οδηγό main, η οποία αρχικά δημιουργεί έναν κύκλο circle με ακτίνα 2.5 και κέντρο στο σημείο (1.0,1.0) και ακολούθως ένα κύλινδρο cylinder με βάση τον κύκλο αυτό και ύψος 5. Ακολούθως, εκτυπώνει στο τερματικό λεπτομέρειες για τα αντικείμενα circle και cylinder καλώντας τη μέθοδο printDetails των αντίστοιχων κλάσεων.

Παρατηρείστε ότι η συνάρτηση-οδηγός δεν τροποποιεί τα αντικείμενα circle και cylinder αφού τα δημιουργήσει. Τροποποιήστε την υλοποίηση σας ώστε τα αντικείμενα circle και cylinder να ορίζονται ως σταθερές (const).

Η υλοποίηση σας μέχρι αυτό το σημείο περιείχε την υλοποίηση των κλάσεων Circle και Cylinder στο ίδιο αρχείο. Δημιουργείστε δύο διαφορετικά αρχεία circle.cpp και cylinder.cpp, ώστε να διαχωρίσετε τις δύο υλοποιήσεις. Τέλος, προσπαθήστε να επεκτείνετε περαιτέρω την υλοποίηση σας, ώστε η δήλωση των δύο κλάσεων και η υλοποίησή τους να είναι σε ξεχωριστά αρχεία (circle.hpp, circle.cpp, cylinder.hpp και cylinder.cpp).