

Практически държавен изпит - 15 юли 2009г.

специалност Математика и Информатика

Студентите решават една от двете задачи по геометрия **Задача Г1** или **Задача Г2** и една от задачите **Задача А1** по анализ и **Задача А2** по алгебра.

Задача Г1 Спрямо декартова координатна система в пространството са дадени точките $A(1, 2, 3)$, $B(5, 0, -1)$, $D(-1, 6, -1)$ и равнината $\alpha : 10x + 4y - z - 51 = 0$.

(а) Докажете, че съществува такава точка C , че четириъгълникът $ABCD$ да е квадрат. Намерете координатите на C .

Квадратът $ABCD$ е основа на пирамида с височина 6; петата на височината на пирамидата е пресечна точка на диагоналите на квадрата. Намерете координатите на двата възможни (за пирамидата) върха S_1 и S_2 .

(б) Намерете ъглите между околните стени на пирамидата $ABCD S_1$ и равнината на основата. Какъв ъгъл сключват две съседни околни стени?

(в) Нека S е една от точките S_1 или S_2 . Равнината α съдържа точките B и C и разделя пирамидата $ABCD S$ на две тела. Докажете, че сечението е равнобедрен трапец.

Намерете координатите на върховете на трапеца.

Задача Г2 Даден е остроъгълен триъгълник ABC с радиус на вписаната окръжност r и ъгли $\angle CAB = \alpha$ и $\angle ABC = \beta$. Точките P и Q лежат върху страните AC и BC съответно, така че правата PQ е успоредна на AB и се допира до вписаната окръжност. Да се докаже, че лицето на трапеца $ABQP$ е равно на $2r^2 \left(\frac{1}{\sin \alpha} + \frac{1}{\sin \beta} \right)$.

Задача А1 Да се намери лицето на фигурата, ограничена от $x^2 + y^2 = 2$ и $x = y^2$.

Задача А2 Даден е полиномът $f(x) = x^4 - x^3 + px + q \in \mathbb{R}[x]$ с корени $x_1, \dots, x_4$.

(а) Да се намерят коефициентите p и q , ако

$$2x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 3x_4 = 0 \quad \text{и} \quad 2x_1x_2 = x_3x_4.$$

(б) За намерените стойности на p и q да се пресметне симетричната рационална функция

$$\Sigma(x_1, \dots, x_4) = \frac{x_1x_2}{(1+x_1)(1+x_2)} + \frac{x_1x_3}{(1+x_1)(1+x_3)} + \frac{x_1x_4}{(1+x_1)(1+x_4)} + \\ \frac{x_2x_3}{(1+x_2)(1+x_3)} + \frac{x_2x_4}{(1+x_2)(1+x_4)} + \frac{x_3x_4}{(1+x_3)(1+x_4)}.$$

Напишете синтактично правилно на Java като спазвате концепциите за скриване на информация (**encapsulation**, information hiding) и многократно използване на код (**software reuse**-избягвайте дублиране на код!).

Реализацията на всеки клас да се напише на отделен лист хартия като сорс кода се изписва четливо, ясно и в съответствие със синтаксиса на програмния език Java.

Скала за оценяване:

от 0 до 49 точки	- 2
от 50 до 64 точки	- 3
от 65 до 74 точки	- 4
от 70 до 84 точки	- 5
от 85 до 100 точки	- 6

Моделирайте клас Pet, обектите от който представляват домашни животни. Всяко животно има име(name) и списък от храни, които харесва(favoriteFoods). Напишете:

- /10т./ клас Pet и необходимите му член данни (за списъка от храни да се използва масив.)
- /10т./ set и get методи за член данните на класа.
- /10т./ Пълен набор от конструктори – за общо ползване, за копиране и по подразбиране(по подразбиране списъка от храни да съдържа един запис „по preference”, а името е „Джони”)
- /10т./ Метод toString(), който връща името на животното и списъка от храните, които харесва.
- /10т./ Метод getSortedListOfFoods(), който връща списък от харесваните храни сортиран във възходящ ред посредством сортиране по метода на мехурчето. При изпълняване на този метод оригиналната последователност на храните в член данната не бива да се променя.

Моделирайте клас Cat, като вземете в предвид, че котката е домашно животно, но има и допълнително свойство брой оставащи и животи(remainingLives). Напишете:

- /10т./ Клас Cat, който наследява клас Pet и има в допълнение на наследените член-данни и данна remainingLives.
- /10т./ set и get методи за член-данните на класа.
- /10т./ Пълен набор от конструктори – за общо ползване, за копиране и по подразбиране(по подразбиране броя на животите и е 9).
- /10т./ toString() метод, който да връща описанието на котката като обикновено домашно животно + броя на оставащите и животи.

/10т./ Напишете тестов клас, в който създайте масив от 4 домашни животни. Запълнете го със следните обекти:

1. Котка с име Бобо, 9 живота, храни: Friskas, Whiskas, Royal Canin.
2. Обект-котка, който е създаден като копие на първия.
3. Обект-котка, създаден с настройките по подразбиране.
4. Обект-обикновено домашно животно с име Киро и списък от храни: овес, трева

Обходете списъка с цикъл и изведете на екрана информацията за всяко животно.