

Практически държавен изпит - 10 септември 2009г.
специалност Математика и Информатика

Студентите решават една от двете задачи по геометрия - **Задача Г1** или **Задача Г2**, една от двете задачи по алгебра - **Задача А1** или **Задача А2** и задачата по информатика.

Задача Г1 (10 точки) За трапеца $ABCD$ с основи $AB = a$ и $CD = b$ ($a > b$) е известно, че ъглополовящите на ъглите C и D се пресичат върху голямата основа AB . Ако около трапеца $ABCD$ може да се опише окръжност, да се изразят чрез a и b дължините на диагоналите му.

Задача Г2 (10 точки) Спрямо ортонормирана координатна система в равнината са дадени елипса

$$\varepsilon : \frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 1$$

с фокус F_1 върху положителната посока на оста Ox и фокус F_2 върху отрицателната посока на оста Ox , както и точка $M_0 \left(\frac{81}{\sqrt{745}}, -\frac{8}{\sqrt{745}} \right)$ с допирателна t_0 към ε в M_0 .

(а) (4 точки) Да се намерят точките $M(x, y) \in \varepsilon$, в които допирателната t към ε е перпендикулярна към t_0 .

(б) (3 точки) Да се намерят точките $M(x, y) \in \varepsilon$, за които $F_1M : F_2M = 5 : 1$.

(в) (3 точки) Да се докаже, че за нито едно реално число $k \in \left(0, \frac{3-\sqrt{5}}{3+\sqrt{5}} \right)$ не съществува точка $M(x, y) \in \varepsilon$, изпълняваща условието $F_1M = kF_2M$.

Задача А1 (10 точки) Да се реши уравнението

$$\sqrt[4]{2x-1} = \frac{1}{4}x^2 + \frac{3}{4}.$$

Задача А2 (10 точки) В пространството $\mathbb{R}^4$ на наредените четворки реални числа са дадени линейната обвивка $U = l(a_1, a_2)$ на векторите

$$a_1 = (1, -1, 1, 2), \quad a_2 = (1, 2, 1, -1)$$

и пространството от решения на хомогенната линейна система

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 + x_4 = 0 \\ x_1 + x_2 - x_3 + 3x_4 = 0 \end{cases}$$

Да се намерят:

(а) (3 точки) хомогенна система линейни уравнения с пространство от решения U ;

(б) (3 точки) базис на сечението $U \cap W$;

(в) (4 точки) хомогенна система линейни уравнения с пространство от решения $U + W$.

Задача по информатика

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 Vehicle, обектите от който представляват превозни средства. Всяко превозно средство има атрибути цвят(color) и мощност(power). Напишете:

- /7т./ клас Vehicle и необходимите му член данни.
- /7т./ set и get методи за член данните на класа. Направете проверки за невалидни стойности.
- /7т./ Пълен набор от конструктори – за общо ползване, за копиране и по подразбиране(по подразбиране мощността да е 0, а цвета да е „Черен”)
- /7т./ Метод toString(), който връща текст: [Color=XXX, Power=YYY] , където XXX е конкретната стойност на атрибута color, а YYY е стойността на атрибута power.
- /12т./ Статичен метод sort, който взима като входен параметър масив от превозни средства vehicles и връща като резултат сортирано копие на входния масив vehicles. Входния масив трябва да е непроменен след изпълнение на метода. Сортирането трябва да е в намаляващ ред спрямо атрибута power. Метода за сортиране трябва да е метод на пряката селекция(selection sort).

Моделирайте клас Truck, обектите от който представляват камиони. Вземете в предвид, че камиона е превозно средство, което има и допълнителен атрибут максимална товароносимост(maxCapacity). Напишете:

- /7т./ Клас Truck, който наследява клас Vehicle и има в допълнение на наследените член-данни и данна maxCapacity.
- /7т./ set и get методи за член-данните на класа. Направете проверки за невалидни стойности.
- /7т./ Пълен набор от конструктори – за общо ползване, за копиране и по подразбиране(по подразбиране максималната товароносимост е 1000 (килограма)).
- /7т./ toString() метод, който да връща описанието на камиона в следния формат:

Truck with max capacity=ZZZ [Color=XXX, Power=YYY], където XXX, YYY и ZZZ са конкретните стойности за обекта.

- /12т/ Статичен метод `getTruckWithMaxCapacity`, който взима като входен параметър масив от камиони и връща като резултат копие на обекта-камион, който е с най-голяма максимална товароносимост.

/20т./ Напишете тестов клас `TestVehicle`, който е конзолно приложение на Java с `main` метод, в който създайте масив от 4 превозни средства. Запълнете го със следните обекти:

1. Червено превозно средство с мощност 200 конски сили.
2. Зелен камион с мощност 300 конски сили и товароносимост 2000 кг.
3. Обект-камион създаден като копие на предишния камион.
4. Обект камион създаден с конструктора по подразбиране.

Сортирайте масива. Обходете сортирания масив и изведете на екрана информация за всяко превозно средство.

Направете масив от 100 камиона с зелен цвят като за мощност на всеки един от тях вземете произволно число между 100 и 500, а за максимална товароносимост произволно число между 1000 и 5000.

Използвайте метода `getTruckWithMaxCapacity` и изведете на екрана камиона, който е с най-голяма максимална товароносимост.