

Държавен изпит
за специалност „Математика и информатика”
бакалавър, редовно и задочно обучение
10-11. септември 2013

1. За кои стойности на реалните параметри a и b неравенството $x^2 - (b^2 + ab)|x| + (a-1)^2 \leq 0$ има точно три цели решения?

2. Всяка от окръжностите $k_1(O_1)$ и $k_2(O_2)$ минава през центъра на другата. Нека MN ($M \in k_1, N \in k_2$) е тяхна обща външна допирателна и $k_1 \cap O_1O_2 = S$. Нека $C \in \widehat{SM}$ е външна точка за окръжността k_2 , $\triangle ACB$ ($A \in k_1, B \in k_1$) е вписан в окръжността k_1 , а правите AC и BC се допират до k_2 съответно в точките Q и P . Да се докаже, че точките P , Q и средата на отсечката AB лежат на една права.

3. Нека (x_0, y_0) , за която $x_0 > 0$ и $y_0 > 0$, е точка от елипсата $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$. Намерете лицето на криволинейния трапец, ограничен от дългата на елипсата с краища точките $(0, b)$ и (x_0, y_0) , координатните оси и правата $x = x_0$.

Забележки

Време за работа 2 часа.

Оценката се оформя върху две от дадените три задачи.

Държавен изпит за ОКС “бакалавър”
10 – 11.IX.2013 г.
Специалност Математика и информатика
Задача по информатика

Задача

Ще бъде проведено изследване на физическото състояние (по показатели **ръст** и **тегло**) на учениците от гимназия “Христо Ботев”. Изследването ще бъде направено на базата на представителна извадка с обем от 100 до 200 ученика. В тази връзка за всеки ученик от извадката ще бъдат събрани следните данни:

- име и фамилия на ученика;
- класът, в който е ученикът;
- полът на ученика, кодиран съответно с числото 1 – за момчетата, а с числото 2 за момичетата;
- ръстът на ученика, измерен в сантиметри;
- теглото на ученика, измерено (и закръглено до 0.1) в кг;
- функционален коефициент **K**, изчисляван по следната формула:

$$K = \lfloor \text{ръст (в см)} - \text{тегло (в кг)} - 100 \rfloor$$

Съставете компютърна програма, с помощта на която да се въвеждат, обработват и изведат данните от изследването. За целта програмата трябва да има следните възможности:

1. Въвежда броя на учениците, които ще бъдат изследвани. (до 6 т.)
2. Въвежда данните на всеки един от изследваните ученици. (до 9 т.)
3. Пресмята коефициента K на всеки ученик. (до 6 т.)
4. Пресмята и извежда средния ръст и средното тегло на: (до 18 т.)
 - 4.1. момчетата в 9 клас;
 - 4.2. момчетата в 10 клас;
 - 4.3. момчетата в 11 клас;
 - 4.4. момчетата в 12 клас;
 - 4.5. момичетата в 9 клас;
 - 4.6. момичетата в 10 клас;
 - 4.7. момичетата в 11 клас;
 - 4.8. момичетата в 12 клас;
 - 4.9. всички ученици, включени в извадката.
5. Извежда сортиран (възходящо, по функционален коефициент **K**) списък на момчетата. (9 т.)
6. Извежда сортиран (възходящо, по функционален коефициент **K**) списък на момичетата. (9 т.)
7. Извежда сортиран (низходящо, по функционален коефициент **K**) списък на всички ученици в извадката. (9 т.)

Забележки:

- А) Всеки един от списъците по т.4, т.5, т.6 и т.7 да започва със съответен титулен текст.
- Б) За всеки един ученик, в списъците по т.5, т.6 и т.7 се извеждат в един ред имената и стойността на коефициента му **K**.
- В) Всички входни данни трябва задължително да се валидират.

Инструкции:

1. Използвайте един от следните езици за програмиране: QBASIC, C, C++ или Java. Ако използвате обектно-ориентиран подход, полученият брой точки от решаването на задачата се увеличава¹ с 20%.
2. Типовете данни и константи да се избират в съответствие с реалните потребности на задачата.
3. В компютърната програма трябва да бъде спазено изискването за многократно използване на код и избягване на дублирането му (*software reuse*).
4. При използване на QBASIC да се използват подходящи вградени структури за описване на данните.
5. При работа на Java или C++ спазвайте концепцията за обектно-ориентирано програмиране и скриване на информацията (*encapsulation, information hiding*).

Упътване за работещите на C++ или Java

1. Дефинирайте клас **Student** с подходящи членове, които да съдържат данните за изследваните ученици: номер, ръст, тегло
 - 1.1. Напишете конструктор за общо ползване и конструктор за копиране.
 - 1.2. Напишете *set/get* методи за данните от класа с необходимите проверки.
 - 1.3. Напишете метод, връщащ стойността на *K*.
 - 1.4. Опишете метод за подготовка за извеждане на данните на един ученик (за Java – да се предефинира метод **public String toString()**);
 - 1.5. Опишете метод за сравнение на двама ученика по функционален коефициент *K*. Методът трябва да връща -1, ако текущият ученик е с по-голям коефициент от **st**, 0 – ако учениците са с равен коефициент и +1, ако текущият ученик е с по-малък коефициент от **st**:
 - 1.5.1.1. за Java – да се имплементира интерфейс **Comparable<Student>** и да се опише метод **public int compareTo(Student st)**;
 - 1.5.1.2. за C++ – да се опише метод **public int compareTo(Student st) const**.
2. Дефинирайте клас **Screening** с *главен* метод, който се изпълнява като конзолно приложение и в който се решават подзадачите 1, 2 и 3 с използването на класа **Student**. За целта класът **Screening** трябва да разполага с:
 - 2.1. Данни, представящи списък на учениците.
 - 2.2. Статичен, подходящо параметризиран, метод за филтриране на учениците по пол и клас, и извеждане на средните ръст и тегло.
 - 2.3. Статичен, подходящо параметризиран, метод за сортиране на учениците.

¹ но не повече от максималния брой на точките, предвидени в *Критериите за оценка*.

КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНКА

Тест: максимум 40 т.

Задача: максимум 60 т.

Максимален брой: 100 т.

Среден 3 – при 50-55 т.

Добър 3.5 – при 56-60 т.

Добър 4 – при 61-65 т.

Мн.добър 4.5 – при 66-70 т.

Мн.добър 5 – при 71-75 т.

Отличен 5.5 – при 76-80 т.

Отличен 6 – при 81-100 т.

7. Стойността на активната клетка в електронната таблица от фиг.3 е въведена с **шрифт, размер, стил и позиция както следва:**

- а) Times New Roman, 12, Bold, дясно подравнено;
- б) Courier, 12, Bold; дясно подравнено
- в) Times New Roman, 12, Bold Italic, центрирано
- г) Ariel, 12, Bold, центрирано

	A	B	C
5			
6			
7	София - Варна	20	09:20
8	София - Бургас	19,5	10:00
9	София - Русе	17	14:15
10			

фиг.3

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	65	a	43	01.3.	02.03.12	11	1	
2	66,5	b	45		01.03.12		1,5	
3	67,5	c	47	70	28.02.12		2	
4	68,5	d	49		26.02.12		2,5	
5	69,5	e	50		24.03.12		3	
6	70,5	f	53	76.5	22.02.12		3.5	

фиг.4

8. В коя колона на електронната таблица от фиг.4 е въведена **серия** от стойности?

- а) в първата колона
- б) в колона **B**
- в) в колона **G**
- г) в колона **E**

9. Запишете името на зоната в ЕТ от фиг. 5, в която са въведена **серия** от пет стойности: _____

	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD
9		a	b	v	г	д								4	
10							0	0.5	1	1,5	2,0			5	
11														6	
12									30.12.08	31.12.08	01.01.09	02.01.09	03.01.09		
13							69	69,5	70	7,5	80,5			7	
14								1	2	3	5	6	7	8	

фиг.4

10. В клетката C5 на ЕТ от фиг.6 е въведена **формулата** $=(B2-2*\$E\$7)/2$.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	1	0	2	4	8		1	1	2	
2	6	6		2	16		0			
3	4	1	5	4	14		2	3	4	
4		4		6			0		0	
5			$=(B2-2*\$E\$7)/2$	8	10		3	5	6	
6	7		121	10	8		-1			
7				12	4	0	2	2	8	
8			3	14		-1	1	4	9	
9		4			2		7		-10	
10				-1	0	3	0	3		

фиг.6

Съобразете и запишете:

- а) формулата, която ще се получи в резултат от копирането на клетката **C5** в клетката **F4**: _____.
- б) числовата стойност, която очаквате да се получи съответно в клетката **F4**: _____

11. В клетката B4 на ЕТ от фиг.7 е въведена формулата =C3-\$E2.

	A	B	C	D	E	F	G
1	1		0	2	4		
2	6		-2		2	16	
3	4		4	5		14	
4		=C3-\$E2			3		
5					6	10	
6	7				10	8	
7					12	6	0
8				3	14		-1

фиг.7

Съобразете и запишете:

а) формулата, която очаквате да се получи в резултат от копирането на клетката B4 в клетката D6: _____.

б) числовата стойност, която очаквате да се получи съответно в клетката D6: _____

12. В клетката B4 на ЕТ от фиг.8 е въведена формулата =C3-E\$2.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	1		0	2	4			
2	6		-2		2	16	-2	6
3	4		4	5		14		
4		=C3-E\$2			3			
5					6	10		
6	7					8		
7						6	12	

фиг.8

Съобразете и запишете:

а) формулата, която очаквате да се получи в резултат от копирането на клетката B4 в клетката E7: _____.

б) числовата стойност, която очаквате да се получи съответно в клетката E7: _____

13. Кой от записите представлява правилен запис на формула в Excel:

а) = (A1Q+1)*3 б) = 2+(2+(1-A10^1/2)) в) = B1- (1-(AA1/10)^(1/2)/B1 г) 2*A2-(1/3)^3

14. В зоната A2:F2 на ЕТ от фиг.9 са въведени константи, логически сравнения и операции, както следва:

	A	B	C	D	E	F
1		<= Запишете в клетката A1 последната цифра на Вашия факултетен номер				
2	-3,14	1	5	=6*B2>A1-1	1	-10
3	2	2	0	=AND(A2<5;B3=2;D2)	=INT (A1) <>INT (-4*A2/2))	=A2+AND(A2-2>B3;C3)

фиг.9

Запишете стойностите на формулите в клетките:

D2 = _____, D3= _____, E3= _____, F3= _____.

ако в клетката A1 бъде въведена последната цифра на Вашия факултетен номер

15. На фиг. 10 е представен част от работния екран на MS Word. В текстовото поле са представени две тематични части: едната, касаеща град Пиза, а другата – град Париж.

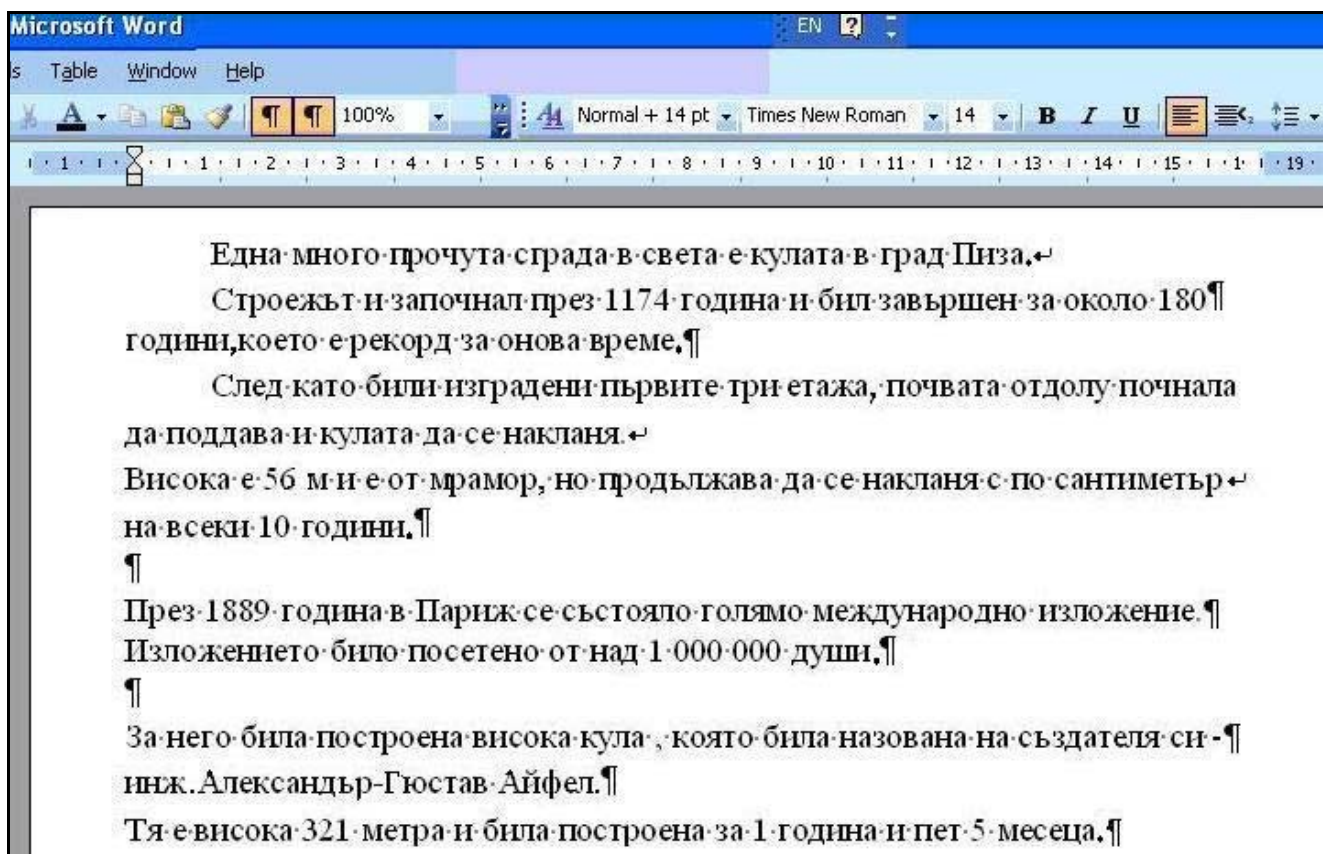
15.1. Колко параграфа има в представения на фигурата текст: _____

15.2. Колко е броят на думите:

а) във втория параграф: _____

б) във втория параграф на текста, касаещ Париж: _____

в) в петия параграф на текста, касаещ Париж: _____



фиг.10

16. Стойността на израза: $11010_{(2)} + (10010_{(2)} - 1111_{(2)}) * 1001_{(2)}$ е равна на:

а) $54_{(10)}$

б) $-51_{(10)}$

в) $53_{(10)}$

г) $64_{(10)}$

17. Запишете в двоичен формат стойността на израза:

$(10010_{(2)} - 1101_{(2)}) * 101_{(2)} - 1111_{(2)}$
