

Име:	Фак. №	- 1 - / 16
------	--------	------------

СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ "СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ"
ФАКУЛТЕТ ПО МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ
ЗА ПОЛУЧАВАНЕ НА ОКС "БАКАЛАВЪР ПО ИНФОРМАТИКА",
26-27.03.2005 г.

ЧАСТ I (ПРАКТИЧЕСКИ ЗАДАЧИ)

Задача 1.{6 т} Да се състави командна процедура на езика на командния интерпретатор bash за Linux, която получава при стартиране два параметъра – първият – идентификатор на потребител на системата, вторият – име на файл, съдържащ списък от идентификатори на потребители, всеки от които на отделен ред. В случай, че идентификатора на потребителя, стартирал процедурата съвпада с първия параметър, процедурата създава нов файл в неговата начална директория, в който записва само онези от зададените в списъка идентификатори, които са на потребители, работещи в сесия, а броя на останалите извежда на стандартния изход. В противен случай новосъздадения файл се записва в текущата директория.

Задача 2 {2 т}. Текстов файл с име **procD** съдържа следната последователност от команди на bash за Linux:

```
if [$# -gt 3]
then count=3
else count=0
fi
for val
do
    if ["$val" != "2"]
    then
        count=`expr $count + 1`
    fi
done
echo $val
```

Напишете вдясно какъв резултат ще бъде изведен на стандартния изход при стартиране на изпълнение чрез командния ред:

```
sh procD 1 2 3
```

Задача 3 {2 т} Напишете вдясно какво ще бъде изведено на стандартния изход като резултат от изпълнението на дадения по-долу фрагмент от програма на Си:

```
#define CMD "ls -l"
.....
int i = 2, status;
if (fork()) i++;
else
    if (execlp(CMD, CMD, 0 ) == -1) {
        i = i + 2;
        printf("\nStoinostta na i = %d ", i);
    }
    else printf("\nStoinostta na i = %d ", i);
```

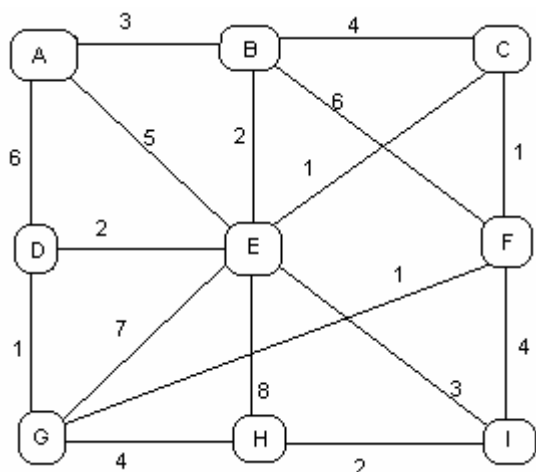
Задача 4. {3 т} Зададен е следният фрагмент от програма на C:

```
#include <stdio.h>
main( int argc, char *argv[])
{
    char mass[25];
    int fd_in, fd_out, k;
    scanf("%d", &k);
    fd_in=open(argv[2], 0)
    read(fd_in, mass, k);
    --k;
    fd_out=creat(argv[1], 0666);
    write(fd_out,&mass[--k], 2);
    write(1, &mass[--k], 2);
}
```

Напишете вдясно:

- какво и откъде се прочита
- какво се пресмята/получава
- къде се записва/извежда

Задача 5. {6 т} Даден е графа:



Намерете покриващо дърво с корен а чрез обхождане:

- в ширина
- в дълбочина.

Намерете минимално покриващо дърво с корен а чрез алгоритъма:

- на Прим
- на Крускал

Покажете реда на влизане в минималното покриващо дърво на върховете и ребрата съответно.

Задача 6. {4 т} Да се построи краен автомат, разпознаващ езика, представен чрез регулярния израз $(abc^*a+a+c(c+bc)^+bb)^*$.

Задача 7. {6 т} Даден е крайният детерминиран автомат А:

$A = \langle \{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5, q_6, q_7, q_8\}, \{a, b, c\}, q_0, \delta, \{q_0, q_2, q_4, q_6, q_7\} \rangle$

Функцията на преходите δ е зададена чрез таблицата:

	a	b	c
q0	q1	q1	q4
q1	q0	q3	q3
q2	q1	q1	q4
q3	q2	q1	q1
q4	q5	q3	q2
q5	q7	q8	q5
q6	q5	q1	q7
q7	q3	q3	q6
q8	q6	q8	q6

Да се построи минимален краен детерминиран автомат, еквивалентен на дадения.

Име:	Фак. №	- 5 - / 16
------	--------	------------

Задача 8 (6 т.) Намерете броя на двоичните функции на n променливи, чиито СвДНФ не съдържат пълна конюнкция, в която броят на променливите с отрицание е равен на броя на променливите без отрицание.

Задача 9 (4 т.) Оценете изразите:

```
(cons '(a b) (list 'c 'd '((e f) (g h)))) .....
(append '(a (b c)) (cdaddr '((a b) c ((d) (e))))) .....
(list '(c d e (c d e)) (list '(c d e))).....
(memq 's '((r s) (b s) s)) .....
((lambda (x) (cons x ('b 'c 'd))) 'a) .....
(map (lambda (x) (list 1 x)) (list 10 20 30)) .....
(map (lambda (x) (/ 1 x)) ((lambda (y) (append '(1 2 3) y)) '(4 5 6))) .....
((lambda (x y z) (- x y z))
 (lambda (x) (* x 3)) 7)
(lambda (y) (/ y 3)) 9)
(lambda (z) (+ z 3)) 1))
```

Задача 10 (2 т.) Дадени са списъкът $f = (f_1 f_2 \dots f_n)$ от n на брой числови, едноаргументни функции и списъкът от n числа $x = (x_1 x_2 \dots x_n)$. Да се дефинира процедура, която намира списъка $(f_1(x_1) f_2(x_2) \dots f_n(x_n))$.

Задача 11 (2 т) Даден е списък l от цели числа. Като използвате процедурите `accumulate`, `map` и `filter` намерете сумата от факториелите на положителните числа на l .

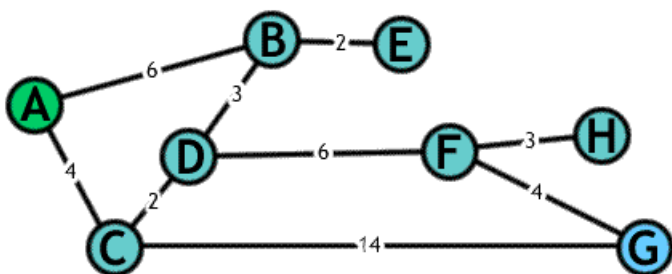
Задача 12 (4 т) Дефинирайте процедура, която създава безкраен поток с елементи:

$$1, \frac{x}{1!}, \frac{x^2}{2!}, \frac{x^3}{3!}, \frac{x^4}{4!}, \dots$$

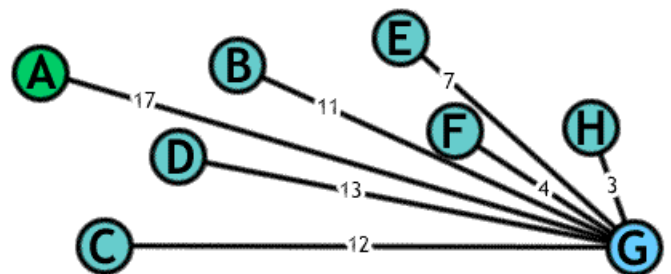
където x е дадено реално число.

Задача 13 (4 т) На фиг. 1 е даден неориентиран граф, а на фиг. 2 са дадени стойностите на евристичната функция h във възлите на дадения граф до целевото състояние G . Ако се търси път в графа от върха "A" до върха "G", попълнете следната таблица:

Стратегия за търсене	Намерен път	Каква е максималната стойност, която евристичната функция е получила до намирането на намерения път
Hill Climbing		
Best-first search		
A* search		



фиг. 1



фиг. 2

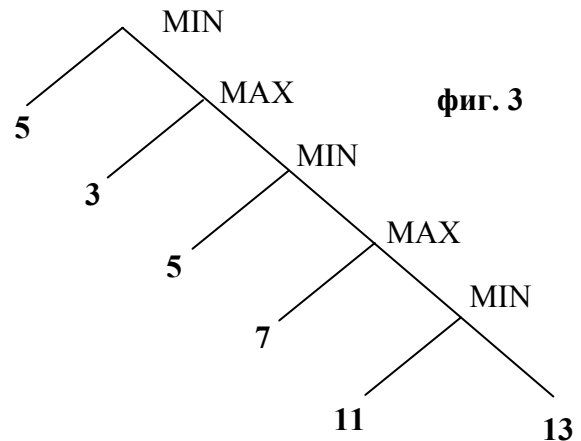
Задача 14 (1 т) Ако за дадения граф на фиг. 1, на дадена стъпка от търсенето фронтът от изследваните пътища съдържа следните пътища (в точно указания ред):

ABDC ABDF ABE AC

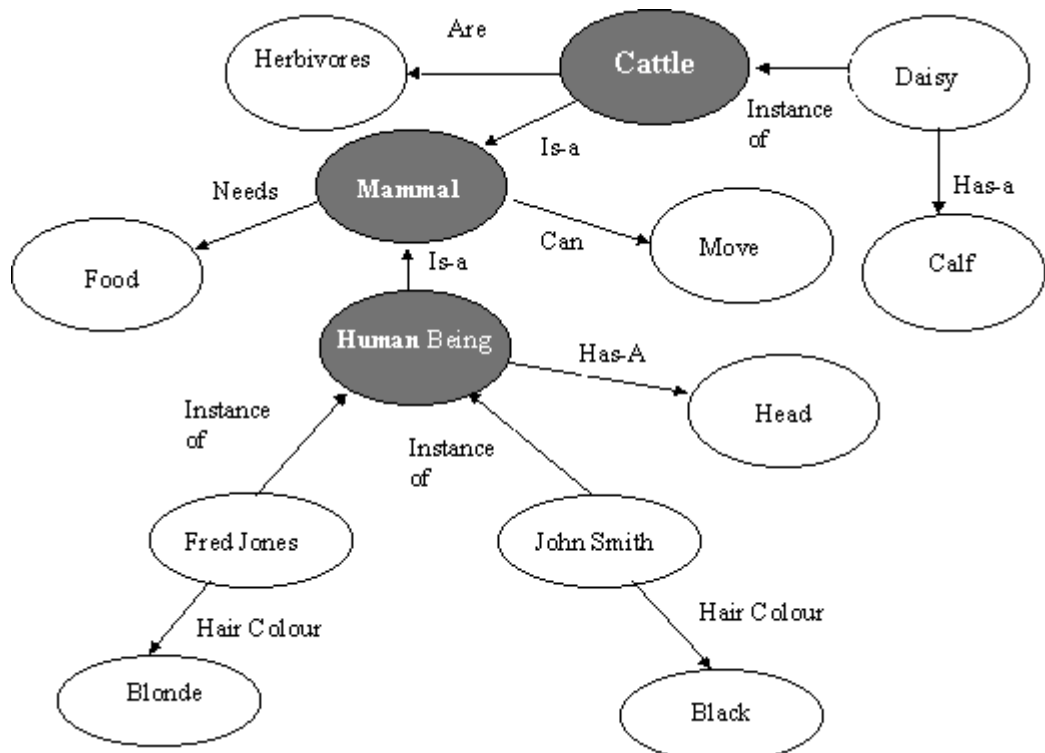
Кое от твърденията е вярно:

- Този фронт е формиран при търсене в дълбочина (depth-first search)
- Този фронт е формиран при търсене в ширина (breadth-first search)

Задача 15 (2 т) На фиг. 3 е дадено игрово дърво. Кои възли ще бъдат отсечени при прилагане на алфа-бета алгоритъма за моделиране на игри за двама играчи?



Задача 16 (2 т) За дадената на фиг. 4. семантична мрежа да се определят типовете на връзките (моля поставете знака "X" в съответните полета в таблицата):



R	Instance of	Hair Colour	Needs	Can	Are	Is-a	Has-a
$A \rightarrow B$							
$A \in B$							
$A \subset B$							
$\forall x \exists y x \in A \Rightarrow y \in B \wedge R(x, y)$							
$\forall x x \in A \Rightarrow R(x, B)$							
друг тип							

Име:	Фак. №	- 8 - / 16
------	--------	------------

Задача 17 {2 т} Дефинираната по-долу функция реализира следното таблично съответствие:

month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
days	31	29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31

Уточнете липсващите стойности на именуваните константи d30 и d31.

```
int days (int month) {
    int result = 29;
    const int d30 = ..... ;           // допишете върху многоточието
    const int d31 = ..... ;           // допишете върху многоточието
    switch (month) {
        case 2: result -= month;
        default: result += d31;
        case 4: case 6: case 9: case 11: result += d30;
    }
    return result;
}
```

Задача 18 {3 т} Какъв ще бъде резултатът от изпълнението на следния програмен фрагмент?

```
int A[5] = {0}, j;
for (j = 0; j<5; j++) A[j/2] = j;
for (j = 5; --j;) A[A[j]] += j % 2;
for (j = 0; j<5; j++) A[0] += A[j];
cout << "result = " << A[0]; // result = .....( допишете тук резултата)
```

Задача 19. {4 т} В коя от позициите A), B) или C) маркирани с многоточия, трябва да се впише оператора `cout << (char *) (&text[k]);` (възможен е и повече от един отговор), така че при изпълнение на обръщението: `abracadabra(2);` на екрана да бъде изведен текста : `abracadabra`

```
void abracadabra (int k) {
    const char text [3][4] = {"a", "br", "cad"};

    ..... // A)
    if ( k ) abracadabra ( k-1 );

    ..... // B)
    if ( k ) abracadabra ( k-1 );

    ..... // C)
}
```

Задача 20. {4 т} Дефинирана е следната рекурсивна функция:

```
char F( char * p ) {
    static char text[] = "abc";
    if ((p = p? p : text) && *( p++ )) cout << F(p); return *(p - 2);
}
```

Какво ще се получи при изпълнението на оператора `F(NULL)`, `F("0123")`;

- синтактична грешка
- безкрайна рекурсия
- резултат от вида

Задача 21. {2 т} Функцията `concat` конкатенира низовете, сочени от `s1` и `s2`. Резултатът се сочи от `s1`. Многоточието във функцията да се замени с липсващия израз. (напишете отдясно на функцията)

```
void concat(char *s1, const char *s2) {
    while (*s1 != '\0')
        ++s1;
    for (; ... ; s1++, s2++);
}
```


Задача 22 {2 т} Функцията `cmpstr` връща резултат 0, ако съществува двойка съответни символи от низовете, сочени от `s1` и `s2`, които са различни и връща резултат 1 в противен случай. Многооточието във функцията да се замени с липсващия израз. (напишете отцясно на функцията)

```
int cmpstr(const char *s1, const char *s2) {
    for (; ... ; s1++, s2++)
        if (*s1 != *s2)
            return 0;
    return 1;
}
```

Задача 23. {2 т} Функцията `enqueue` добавя елемент в последователна опашка. Многооточието да се замени с липсващия оператор в следния фрагмент от програма:

```
#define M 100
struct queue{
    int f; // номер на фиктивен елемент преди началото на опашката
    int r; // номер на елемента в края на опашката
    float q_array[M];
};
void enqueue(queue *q, float x) {
    ...
    if (q->r == q->f) {
        cout << "\nПрепълване\n ";
        exit(1);
    }
    q->q_array[q->r-1] = x;
}
```

Задача 24. {3 т} Функцията `pop` изключва елемент от свързан стек. Всяко от двете многооточия да се замени с липсващия оператор в следния фрагмент от програма:

```
struct stack_el {
    int info;
    stack_el *link;
};
int pop(stack_el **t) {
    stack_el *p;
    int x;
    if (*t == NULL) {
        cout << "\nСтекът е празен\n";
        exit(1);
    }
    p = *t;
    ...
    x = p->info;
    ...
    return x;
}
```

Задача 25. {3 т} Функцията enqueue добавя елемент в свързана опашка с последен елемент, който се сочи от r. Всяко от многоточията да се замени с липсващия оператор в следния фрагмент от програма:

```
struct queue_el {
    float info;
    queue_el *link;
};
void enqueue (queue_el *&r, float x) {
    queue_el *p = new queue_el;
    if (p == NULL) {
        cout << "\nНяма свободна памет\n";
        exit(1);
    }
    p->info = x;
    ...
    r->link = p;
    ...
}
```

Задача 26. {2 т} Да се открият грешките, да се обяснят и коригират в следния фрагмент от програма:

```
#include <iostream.h>
class Time {
public:
    Time() {hour = minute = second = 0;}
private:
    int hour;
    int minute;
    int second;
};
void main() {
    Time t;
    t.hour = 7;
    cout << t.minute;
}
```

Задача 27. {4 т} Напишете какво извежда тази програма. Обяснете защо програмата е пример за лоша практика (стил) в програмирането.

```
#include <iostream.h>
class Time {
public:
    Time() {hour = minute = second = 0;}
    int getHour() {return hour;}
    int &badSetHour (int hh) {
        hour = (hh >= 0 && hh < 24) ? hh : 0;
        return hour;
    }
private:
    int hour; int minute; int second;
};
void main() {
    Time t;
    int &hourRef = t.badSetHour(20);
    cout << t.getHour() << endl;
    hourRef = 30;
    cout << t.getHour() << endl;
    t.badSetHour(12) = 74;
    cout << t.getHour() << endl;
}
```

Име:	Фак. №	- 11 - / 16
------	--------	-------------

Задача 28. {3 т} Да се открие грешката, да се обясни и коригира в следния фрагмент от дефинирането на клас String и предефиниращата функция на операцията за присвояване.

```
class String {
public:
    . . .
    const String &operator=(const String &);
private:
    char* sPtr; // Указател към началото на низа
    int length; // Дължина на низа
};
const String &String::operator=(const String &right) {
    delete []sPtr;
    length = right.length;
    sPtr = new char[length+1];
    assert(sPtr != 0);
    strcpy(sPtr, right.sPtr);
    return *this;
}
```

Задача 29 {2 т} Да се открият грешките, да се обяснят и коригират в следния фрагмент от дефинирането на клас Date и предефиниращата функция на операцията ++ в постфиксна форма.

```
class Date {
public:
    . . .
    Date &operator++(int);
private:
    int month; // Месец
    int day; // Ден
    int year; // Година
    void helpIncrement();
    //Обслужваща функция за увеличаване на датата с един ден.
};
Date &Date::operator++(int) {
    Date temp = *this;
    helpIncrement();
    return temp;
}
```

Задача 30 {4 т} Напишете какво извежда тази програма.

```
#include <iostream.h>
class Point {
public:
    Point(float=0.0, float=0.0);
    ~Point();
protected:
    float x, y;
};
Point::Point(float a, float b) {
    x = a; y = b;
    cout << "Конструктор на Point: " << '[' << x << ", " << y << ']' << endl;
}
Point::~~Point() {
    cout << "Деструктор на Point: " << '[' << x << ", " << y << ']' << endl;
}
class Circle:public Point {
public:
    Circle(float r=0.0, float x=0.0, float y=0.0);
    ~Circle();
}
```

Име:	Фак. №	- 12 - / 16
------	--------	-------------

```
private:
    float radius;
};
Circle::Circle(float r, float a, float b):Point(a, b) {
    radius = r;
    cout << " Конструктор на Circle: " << radius << '[' << a << ", " << b << ']'
    << endl;
}
Circle::~~Circle () {
    cout << "Деструктор на Circle: " << radius << '[' << x << ", " << y << ']'
    << endl;
}
void main() {
    {Point p(1.1, 2.2);}
    Circle circle1(4.5, 7.2, 2.9);
    Circle circle2(10, 5, 5);
}
```

Задача 31 {2 т} Да означим с ϕ формулата $\forall X \exists Y p(X, Y)$, а с ψ – формулата $\exists Y \forall X p(X, Y)$. Коя/кои от изброените формули са тавтологии:

- a) $\phi \Leftrightarrow \psi$;
- b) $\phi \Rightarrow \psi$;
- c) $\psi \Rightarrow \phi$;
- d) нито една от тези три формули.

Задача 32 {2 т} Коя/кои от изброените двойки формули са унифицируеми:

- a) $p(X, Y)$ и $p(f(Z), Z)$;
- b) $p(X, f(Y))$ и $p(f(Z), Z)$;
- c) $p(X, f(Y))$ и $p(f(Z), X)$;
- d) $p(X, f(X))$ и $p(f(Z), Z)$.

Задача 33 {2 т} Да разгледаме следната програма на PROLOG:

```
female(mary).
loves(jane, wine).
loves(john, X) : - loves(X, wine).
loves(john, X) : - female(X).
loves(john, wine).
loves(mary, wine).
```

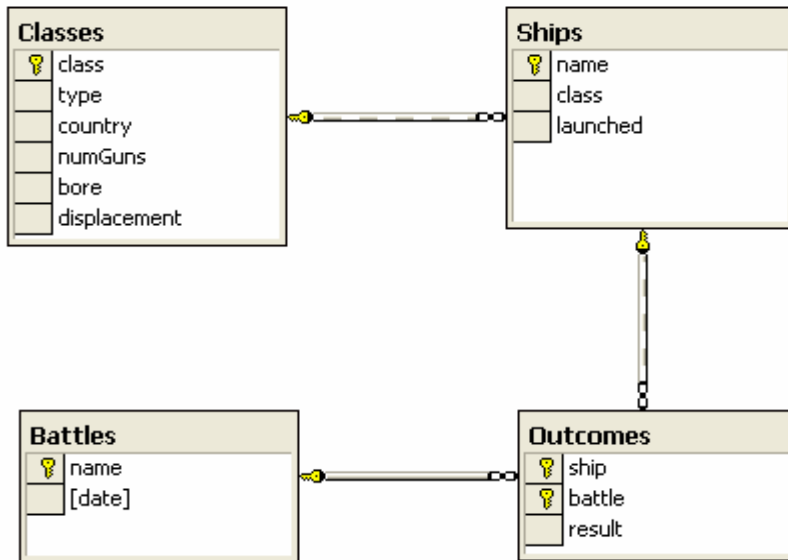
В каква последователност ще се генерират (при преудовлетворяване) отговорите на PROLOG при цел ?– loves(john, X)?

- a) $X = \text{mary}, X = \text{jane}, X = \text{john}, X = \text{wine}, X = \text{mary}$;
- b) $X = \text{jane}, X = \text{john}, X = \text{mary}, X = \text{wine}$;
- c) $X = \text{jane}, X = \text{john}, X = \text{mary}, X = \text{mary}, X = \text{wine}$;
- d) $X = \text{mary}, X = \text{jane}, X = \text{john}, X = \text{wine}, X = \text{mary}$.

a) $P(f): \forall x (!f(x) \Rightarrow f(x) = x!);$
 b) $P(f): \forall x (f(x) = x!);$
 c) $P(f): f$ не е тотална функция;
 d) $P(f): f(17)$ не е дефинирано.

- $\forall x \forall y (!D_V(R)(x, y) \Rightarrow D_V(R)(x, y)) \cong 1$;
- $\forall x \forall y (!D_V(R)(x, y) \Rightarrow D_V(R)(x, y) \cong y)$;
- $\forall x \forall y (x > 0 \ \& \ !D_V(R)(x, y) \Rightarrow D_V(R)(x, y) \cong x)$;
- $\forall x \forall y (x > 0 \ \& \ !D_V(R)(x, y) \Rightarrow D_V(R)(x, y) \cong 1)$.

ship – име на кораба;
battle – име на битката;
result – резултат (потънал – ‘sunk’, повреден – ‘damaged’, победил – ‘ok’).



1. (2 т) Посочете заявката, която извежда корабите не участвали в нито една битка

a)

```

SELECT *
FROM ships
LEFT OUTER JOIN outcomes ON (name=ship)
WHERE name IS NULL;
  
```

b)

```

SELECT *
FROM ships
RIGHT OUTER JOIN outcomes ON (name=ship)
WHERE ship IS NULL;
  
```

c)

```

SELECT *
FROM ships
WHERE name NOT IN (SELECT ship FROM outcomes);
  
```

d)

```

SELECT *
FROM ships
WHERE EXISTS (SELECT * FROM outcomes WHERE ship=name);
  
```

2. (3 т) Посочете заявката, извеждаща битките, в които са участвали поне 3 кораба от една и съща страна.

a)

```

SELECT DISTINCT o.battle
FROM outcomes o, ships s, classes c
WHERE o.ship=s.name AND s.class=c.class
GROUP BY o.battle,o.ship
HAVING COUNT(DISTINCT c.country)>=3;
  
```

b)

```

SELECT DISTINCT o.battle
FROM outcomes o, ships s, classes c
WHERE o.ship=s.name AND s.class=c.class
GROUP BY o.battle,c.country
HAVING COUNT(o.ship)>=3;
  
```

Име:	Фак. №	- 15 - / 16
------	--------	-------------

c)

```
SELECT DISTINCT o.battle
FROM outcomes o, ships s, classes c
WHERE o.ship=s.name AND
s.class=c.class AND
COUNT(DISTINCT o.ship)>=3
GROUP BY o.battle,c.country;
```

d)

```
SELECT DISTINCT battle
FROM outcomes
JOIN ships ON (ships.class=classes.class)
JOIN classes ON (outcomes.ship=ships.name)
GROUP BY battle,country
HAVING count(outcomes.ship)>=3;
```

3. (3 т) Трябва да се намерят класовете с водоизместимост като тази на класа Kongo, но с по-голям брой оръдия. Коя от следните заявки е грешна?

a)

```
SELECT c1.class
FROM classes c1,classes c2
WHERE c1.displacement=c2.displacement AND
c2.class='Kongo' AND c1.numGuns>c2.numGuns
```

b)

```
SELECT c1.class
FROM classes c1
WHERE c1.displacement = (
    SELECT c2.displacement
    FROM classes c2
    WHERE c2.class='Kongo' AND c1.numGuns>c2.numGuns)
```

c)

```
SELECT c1.class
FROM classes c1
WHERE c1.displacement = (
    SELECT c2.displacement
    FROM classes c2
    WHERE c2.class='Kongo') AND c1.numGuns > (
    SELECT c2.numGuns
    FROM classes c2
    WHERE c2.class='Kongo')
```

d)

```
SELECT c1.class
FROM classes c1
WHERE exists (
    SELECT *
    FROM classes c2
    WHERE c2.class='Kongo' AND c1.displacement=c2.displacement AND
    c1.numGuns > c2.numGuns)
```

e) Всичките са верни