BABEŞ-BOLYAI UNIVERSITÄT
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK UND INFORMATIK

Zulassungswettbewerb - 15. September 2022

Schriftliche Prüfung in Informatik

WICHTIGER HINWEIS:
Falls nicht anders angegeben ist davon auszugehen, dass alle arithmetischen Operationen mit unbegrenzten Datentypen durchgeführt werden (kein *overflow* / *underflow*). Außerdem beginnt die Indexnummerierung aller Zeichenfolgen bei 1.

1. Gegeben sei der Algorithmus `decide(n, x)`, wobei $\boldsymbol{n}$ eine natürliche Zahl ($1 \leq \boldsymbol{n} \leq 10000$) ist und $\boldsymbol{x}$ ein Vektor mit $\boldsymbol{n}$ ganzzahligen Elementen ($\boldsymbol{x}[1], \boldsymbol{x}[2], ..., \boldsymbol{x}[\boldsymbol{n}]$, $-100 \leq \boldsymbol{x}[\boldsymbol{i}] \leq 100$, für $\boldsymbol{i} = 1, 2, ..., \boldsymbol{n}$):

```
Algorithm decide(n, x):
    b ← True
    i ← 1
    While b = True AND i < n execute
        If x[i] < x[i + 1] then
            b ← True
        else
            b ← False
        EndIf
        i ← i + 1
    EndWhile
    return b
EndAlgorithm
```

Geben Sie an, für welche der folgenden Situationen der Algorithmus *True* liefert?

A. Wenn der Vektor $\boldsymbol{x}$ aus den Werten 1, 2, 3, …, 10 besteht.
B. Wenn der Vektor $\boldsymbol{x}$ streng aufsteigend geordnet ist.
C. Wenn der Vektor $\boldsymbol{x}$ keine negativen Elemente hat.
D. Wenn der Vektor $\boldsymbol{x}$ positive Elemente hat, die sich vor den negativen befinden.

2. Man betrachte eine natürliche Zahl ohne Nullziffern, gegeben durch die Zeichenkette $\boldsymbol{a}$ ($\boldsymbol{a}[1], \boldsymbol{a}[2], ..., \boldsymbol{a}[n]$), in der ihre $\boldsymbol{n}$ Ziffern ($1 \leq \boldsymbol{n} \leq 10$ zum Zeitpunkt des Aufrufs) liegen. Geben Sie an, welcher der folgenden Algorithmen *True* liefert, wenn eine in dieser Form angegebene Zahl palindromisch ist, und andernfalls *False*. Eine Zahl ist palindromisch, wenn sie von links nach rechts gelesen den gleichen Wert hat wie von rechts nach links gelesen.

A.

```
Algorithm palindrom_1(a, n):
    i ← 1
    j ← n
    k ← True
    While (i ≤ j) AND (k = True) execute
        If a[i] = a[j] then
            i ← i + 1
            j ← j - 1
        else
            k ← False
        EndIf
    EndWhile
    return k
EndAlgorithm
```

B.

```
Algorithm translatare(a, n):
    For i = 1, n - 1 execute
        a[i] ← a[i + 1]
    EndFor
EndAlgorithm

Algorithm palindrom_2(a, n):
    j ← n
    If (j = 0) OR (j = 1) then
        return True
    EndIf
    If a[1] = a[j] then
        translatare(a, n)
        return palindrom_2(a, n - 2)
    EndIf
    return False
EndAlgorithm
```

C.

```
Algorithm palindrom_3(a, n):
    i ← n; j ← 1; k ← True
    sum1 ← 0
    sum2 ← 0
    While (i > n DIV 2) AND (j ≤ n DIV 2)
                                        execute
        sum1 ← sum1 + a[i]
        sum2 ← sum2 + a[j]
        i ← i - 1
        j ← j + 1
    EndWhile
    If sum1 = sum2 then
        k ← True
    else
        k ← False
    EndIf
    return k
EndAlgorithm
```

D.

```
Algorithm palindrom_4(a, n):
    i ← 1
    j ← n
    k ← True
    While (i ≤ j) AND (k = True) execute
        If (a[i] = a[j]) AND (i MOD 2 = 0)
                      AND (j MOD 2 = 0) then
            i ← i + 1
            j ← j - 1
        else
            k ← False
        EndIf
    EndWhile
    return k
EndAlgorithm
```

3. Gegeben sei der Algorithmus `F(n)`, wobei $\boldsymbol{n}$ eine natürliche Zahl ($1 \le \boldsymbol{n} \le 10^9$) ist.

```
Algorithm F(n):
    If n < 10 then
        return n
    EndIf
    u ← n MOD 10
    p ← F(n DIV 10)
    If u MOD 5 ≤ p MOD 5 then
        return u
    EndIf
    return p
EndAlgorithm
```

Geben Sie an welche der folgenden Aussagen wahr sind:

A. Für $\boldsymbol{n}$ = 812376, liefert der Algorithmus den Wert 6.
B. Für $\boldsymbol{n}$ = 8237631, liefert der Algorithmus den Wert 1.
C. Für $\boldsymbol{n}$ = 4868, liefert der Algorithmus den Wert 8.
D. Für $\boldsymbol{n}$ = 51, liefert der Algorithmus den Wert 0.

4. Gegeben sei der Algorithmus `f(n)`, wobei der Parameter $\boldsymbol{n}$ eine natürliche Zahl ($1 \le \boldsymbol{n} \le 10^9$) ist.

```
Algorithm f(n):
    v ← 0; z ← 0;
    For c ← 0, 9 execute
        x ← n
        k ← 0
        While x > 0 execute
            If x MOD 10 = c then
                k ← k + 1
            EndIf
            x ← x DIV 10
        EndWhile
        If k > v then
            v ← k
            z ← c
        EndIf
    EndFor
    return z
EndAlgorithm
```

Welche der folgenden Aussagen sind richtig?

A. Der Algorithmus liefert die Anzahl der Ziffern der Zahl ***n***.
B. Der Algorithmus liefert die Anzahl von Vorkommen der Ziffer mit dem höchsten Wert der Zahl ***n***.
C. Der Algorithmus liefert eine der Ziffern mit der höchsten Anzahl von Vorkommen der Zahl ***n***.
D. Der Algorithmus liefert die Anzahl der Ziffern mit der größten Anzahl von Vorkommen der Zahl ***n***.

5. Welcher der folgenden Algorithmen zeigt die binäre Darstellung der natürlichen Zahl ***x*** ($0 < x \leq 10^9$ zum Zeitpunkt des Aufrufs) als Parameter gegeben?

A.
```
Algorithm imp(x):
    If x = 0 then
        r ← x MOD 2
        imp(x DIV 2)
        write r
    EndIf
EndAlgorithm
```

B.
```
Algorithm imp(x):
    If x ≠ 0 then
        r ← x MOD 2
        imp(x DIV 2)
        write r
    EndIf
EndAlgorithm
```

C.
```
Algorithm imp(x):
    If x = 0 then
        r ← x DIV 2
        imp(x DIV 2)
        write r
    EndIf
EndAlgorithm
```

D.
```
Algorithm imp(x):
    If x ≠ 0 then
        r ← x MOD 2
        imp(x)
        write r
    EndIf
EndAlgorithm
```

6. Welche der folgenden Aussagen bezüglich der Varianten der Aufgabe **5** sind wahr?

A. Während der Ausführung des Algorithmus in Variante A wird nichts angezeigt.
B. Der Algorithmus der Variante B wird für keinen gültigen Wert des Parameters ***x*** rekursiv aufgerufen
C. Der Algorithmus in Variante C wäre korrekt, wenn wir Folgendes ändern: "=" in "≠"
D. Der Algorithmus in Variante D wäre korrekt, wenn wir Folgendes ändern: "`imp(x)`" mit "`imp(x DIV 2)`".

7. Gegeben sind die ganzen Zahlen ***a*** und ***b*** ($-1000 \leq a, b \leq 1000$) und der Ausdruck:
`NOT ((a > 0) AND (b > 0))`.
Welche der folgenden Ausdrücke sind äquivalent zu dem oben angegebenen Ausdruck:

A. `(NOT (a < 0)) AND (NOT (b < 0))`
B. `(a ≤ 0) AND (b ≤ 0)`
C. `(NOT (a > 0)) OR (NOT (b > 0))`
D. `NOT ((a > 0) OR (b < 0))`

8. Gegeben sei der Algorithmus `s(n)`, mit ***n*** eine natürliche Zahl ($2 \leq n \leq 10$). Der Operator / steht für die reelle Division (z. B. 3 / 2 = 1,5).

```
Algorithm s(n):
    p ← 1
    x ← 0
    For k = 0, n - 1 execute
        p ← p * (k + 1)
        x ← x + 1 / p
    EndFor
    return x
EndAlgorithm
```

Geben Sie an, welchen der folgenden Summen der angegebene Algorithmus liefert.

A. $\sum_{k=0}^{n} \frac{1}{k!}$
B. $\sum_{k=0}^{n} \frac{1}{k}$
C. $\sum_{k=0}^{n-1} \frac{1}{k!}$

D. $\sum_{k=1}^{n} \frac{1}{k!}$

9. Gegeben sei der Algorithmus `ceFace(n)`, mit ***n*** eine natürliche positive Zahl ($1 \leq n \leq 10000$).

```
Algorithm ceFace(n):
    m ← 0
    p ← 10
    While p < n execute
        r ← n MOD p
        m ← m + r
        p ← p * 10
    EndWhile
    return m
EndAlgorithm
```

Geben Sie an, welche der folgenden Aussagen wahr sind:

A. Für ***n*** = 125 liefert der Algorithmus den Wert 521.
B. Der Algorithmus `ceFace(n)` liefert die Spiegelung der Zahl ***n***.
C. Für ***n*** = 125 liefert der Algorithmus den Wert 155.
D. Für ***n*** = 340 liefert der Algorithmus den Wert 40.

10. Gegeben sei der Algorithmus `f(v, n)`, wobei ***n*** eine natürliche von Null verschiedene Zahl ist ($1 \leq n \leq 10000$) und ***v*** ein Vektor mit ***n*** positiven natürlichen Zahlen (***v***[1], ***v***[2], ..., ***v***[***n***]). Wir nehmen an, dass der Algorithmus `prim(d)` *True* liefert, wenn ***d*** (natürliche Zahl) eine Primzahl ist, und andernfalls *False*.

```
Algorithm f(v, n):
    x ← 1
    a ← 0
    For i ← 1, n execute
        For d ← 2, (v[i] DIV 2) execute
            If (prim(d) = True) AND (v[i] MOD d = 0) then
                x ← x * d
            EndIf
        EndFor
    EndFor
    For d ← 2, (x DIV 2) execute
        If (x MOD d = 0) AND (prim(d) = True) then
            a ← a + 1
        EndIf
    EndFor
    return a
EndAlgorithm
```

Geben Sie an welche der folgenden Aussagen wahr sind:

A. Der Algorithmus liefert die Anzahl der verschiedenen Primteiler aller Zahlen im Vektor ***v***.
B. Der Algorithmus liefert das Produkt der Primteiler der Zahlen im Vektor ***v***.
C. Der Algorithmus liefert die Anzahl der Primzahlen im Vektor ***v***.
D. Der Algorithmus liefert die Gesamtzahl aller Teiler der Zahlen im Vektor ***v***.

11. Gegeben sei der Algorithmus `f(n)`, wobei ***n*** eine natürliche Zahl ($0 < n \leq 10^9$ zum Zeitpunkt des Aufrufs) ist. Die lokale Variable ***v*** ist ein Vektor.

```
Algorithm f(n):
    m ← 0
    While n > 0 execute
        m ← m + 1
        v[m] ← n MOD 10
        n ← n DIV 10
    EndWhile
    x ← 0
    mx ← 0
    While mx > -1 execute
        x ← x * 10 + mx
        mx ← -1
        j ← 1
        For i = 1, m execute
            If v[i] > mx then
                j ← i
                mx ← v[i]
            EndIf
        EndFor
        v[j] ← -1
    EndWhile
    return x
EndAlgorithm
```

Geben Sie an welche der folgenden Aussagen wahr sind:

A. Der Algorithmus liefert die größte Zahl, die mit den Ziffern von ***n*** berechnet werden kann.
B. Der Algorithmus liefert die höchste Potenz von 10, die die Zahl ***n*** teilt.
C. Der Algorithmus liefert die erste Ziffer links von der Zahl ***n*** (signifikanteste Ziffer).
D. Der Algorithmus liefert die Summe der Ziffern der Zahl ***n***.

12. Gegeben sei der Algorithmus `f(n)`, wobei der Parameter ***n*** eine natürliche Zahl ($1 \leq n \leq 1000^2$ zum Zeitpunkt des Aufrufs) ist.

```
Algorithm f(n):
    z ← 0; p ← 1;
    While n ≠ 0 execute
        c ← n MOD 10
        n ← n DIV 10
        If c MOD 3 = 0 then
            z ← z + p * (9 - c)
            p ← p * 10
        EndIf
    EndWhile
    return z
EndAlgorithm
```

Welcher Wert wird zurückgegeben, wenn der Algorithmus für ***n*** = 103456 aufgerufen wird?

A. 639 B. 963 C. 693 D. 369

13. Betrachten Sie den Algorithmus `f(n)` aus der Aufgabe **12**, aber der Parameter ***n*** ist jetzt eine 2-stellige natürliche Zahl ($10 \leq n \leq 99$ zum Zeitpunkt des Aufrufs).

Welche der folgenden Varianten enthalten nur Zahlen, für die der Algorithmus den Wert 3 liefert?

A. 61, 65, 67
B. 62, 66, 68

C. 16, 56, 76
D. 26, 66, 86

14. Gegeben sei der Algorithmus `ceFace(a, b)`, mit ***a*** und ***b*** natürliche positive Zahlen ($1 \leq \boldsymbol{a}, \boldsymbol{b} \leq 10000$).

```
Algorithm ceFace(a, b):
    For i ← 2, a, 2 execute
        If a MOD i = 0 then
            If b MOD i = 0 then
                Write i
                Write new line
            EndIf
        EndIf
    EndFor
EndAlgorithm
```

Wenn ***a*** = 600, geben Sie an, für welche Werte von ***b*** vier Zahlen nach Ausführung des Algorithmus `ceFace(a, b)` angezeigt werden:

A. ***b*** = 20 B. ***b*** = 50 C. ***b*** = 12 D. ***b*** = 90

15. Betrachtet man den Algorithmus aus Aufgabe **14**, geben Sie an welche der folgenden Aussagen wahr sind:

A. Der Algorithmus zeigt die gemeinsamen Teiler der Zahlen ***a*** und ***b*** an.
B. Der Algorithmus zeigt die gemeinsamen Eigenteiler der Zahlen ***a*** und ***b*** an.
C. Der Algorithmus zeigt die gemeinsamen ungeraden Teiler der Zahlen ***a*** und ***b*** an.
D. Der Algorithmus zeigt die gemeinsamen geraden Teiler der Zahlen ***a*** und ***b*** an.

16. Gegeben sei ein Programm welches in aufsteigender Reihenfolge alle natürlichen Zahlen mit genau 5 verschiedenen Ziffern erzeugt, die mit den Ziffern 2, 3, 4, 5, 6 gebildet werden können.

Geben Sie die Nummer an, die unmittelbar vor und die Nummer, die unmittelbar nach der folgenden Sequenz erzeugt wird: 34256, 34265, 34526, 34562.

A. 32645 und 34625 B. 32654 und 34655 C. 32654 und 34625 D. 32645 und 34655

17. Gegeben sei die Folge ***x*** = (1, 1, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 7, ...), die nach der aus den aufgezählten Elementen ersichtlichen Regel fortgesetzt wird.

Angenommen, das erste Element der Zeichenfolge befindet sich an Position 1, in welcher der folgenden Teilfolgen wird nur der Wert **11** erscheinen?

A. ***x***[100], ..., ***x***[109] B. ***x***[113], ..., ***x***[120] C. ***x***[140], ..., ***x***[152] D. ***x***[123], ..., ***x***[132]

18. Wie viele der ersten 100 Elemente der Zeichenfolge ***x*** beschrieben in Aufgabe **17** sind Primzahlen?

A. 4 B. 34 C. 36 D. 30

19. Gegeben seien die natürlichen Zahlen ***a*** und ***n*** ($1 \leq \boldsymbol{a}, \boldsymbol{n} \leq 1000$), der Vektor ***V*** mit ***n*** natürlichen Zahlenelementen (***V***[1], ***V***[2], ..., ***V***[***n***]) und die Algorithmen `one(a, n, V)` und `two(a, n, V)`:

```
Algorithm one(a, n, V):
    p ← 1; i ← 1;
    While (i ≤ n) AND (a > V[p]) execute
        p ← p + 1
        i ← i + 1
    EndWhile
    return p
```

```
Algorithm two(a, n, V):
    p ← 1; i ← 1;
    While i ≤ n execute
        If a > V[i] then
            p ← p + 1
        EndIf
        i ← i + 1
```

```
EndAlgorithm                                    EndWhile
                                                    return p
                                                EndAlgorithm
```

Welche Eigenschaft kann der Vektor ***V*** haben, so dass, für jedes ***n*** und ***V*** mit der gegebenen Eigenschaft, die beiden Algorithmen für jeden Wert von ***a*** gleiche Werte liefern?

A. Im Vektor ***V*** sind alle Elemente gleich.
B. Im Vektor ***V*** sind alle Elemente verschieden und aufsteigend sortiert.
C. Im Vektor ***V*** sind alle Elemente verschieden und absteigend sortiert.
D. Im Vektor ***V*** sind die Elemente in aufsteigender Reihenfolge sortiert, aber nicht unbedingt verschieden.

20. Gegeben sei der Algorithmus `suma(n)`, mit ***n*** eine natürliche Zahl ($0 < n \leq 10000$ zum Zeitpunkt des Aufrufs).

```
Algorithm suma(n):
    If n = 0 then
        return 0
    else
        return suma(n - 1) + n DIV (n + 1) + (n + 1) DIV n
    EndIf
EndAlgorithm
```

Geben Sie an, welche der folgenden Aussagen **NICHT** wahr sind:

A. Der Algorithmus liefert den Wert $n + 1$
B. Der Algorithmus berechnet und liefert die Summe der Eigenteiler von ***n***
C. Der Aufruf von `suma(1)` ergibt 2
D. Der Algorithmus berechnet das Doppelte des ganzzahligen Teils des arithmetischen Mittels der ersten ***n*** natürlichen Zahlen und gibt es zurück

21. Gegeben sei der folgende Algorithmus, der als Eingabeparameter die natürlichen Zahlen ***a*** und ***b*** hat ($0 \leq a, b \leq 10000$ zum Zeitpunkt des Aufrufs):

```
Algorithm ceFace(a, b):
    While a * b ≠ 0 execute
        If a > b then
            return ceFace(a MOD b, b)
        else
            return ceFace(a, b MOD a)
        EndIf
    EndWhile
    return a + b
EndAlgorithm
```

Geben Sie an welche der folgenden Aussagen wahr sind:

A. Der Algorithmus liefert die Summe der Zahlen ***a*** und ***b***.
B. Der Algorithmus gibt nach dem Aufruf `ceFace(x, 0)` oder `ceFace(0, x)` die von Null verschiedene Zahl ***x*** zurück, bzw. 0 für `ceFace(0, 0)`.
C. Der Algorithmus liefert den größten gemeinsamen Teiler der Zahlen ***a*** und ***b***.
D. Der Algorithmus liefert ***a*** hoch ***b***.

22. Gegeben sei der Algorithmus `afișare(n)`, wobei ***n*** eine natürliche Zahl ($1 \leq n \leq 10^9$) ist:

```
Algorithm afișare(n):
    For i = 1, n – 1 execute
        For j = i + 1, n execute
            If (j – i) < (n DIV 2) then
                Write i, " ", j – i
                Write new line
            else
                If (j – i) ≠ (n DIV 2) then
                    Write j – i, " ", i
                    Write new line
                EndIf
            EndIf
```

```
            EndFor
        EndFor
    EndAlgorithm
```

Wie viele Zahlenpaare werden nach Ausführung des Algorithmus für $n = 7$ angezeigt?

A. 21 B. 15 C. 11 D. 17

23. Ermitteln Sie anhand der folgenden Codesequenz, wie oft die Zeichenfolge UBB angezeigt wird, wenn $n = 3^k$ ist, wobei k eine natürliche Zahl ist ($1 \le k \le 30$)?

```
j ← n
While j > 1 execute
    i ← 1
    While i ≤ n execute
        i ← 3 * i
        Write 'UBB'
    EndWhile
    j ← j DIV 3
EndWhile
```

A. k^2
B. $k * 3^k$
C. $k * (k+1)$
D. $3 * k$

24. Gegeben sind die folgenden Codesequenzen und natürlichen Zahlen i, j, a, b ($1 < a, b \le 10^9$).

Sequenz 1 (S1)

```
i ← 1
While i ≠ b execute
    j ← 1
    While j ≠ a execute
        Write '*'
        j ← j + 1
    EndWhile
    i ← i + 1
EndWhile
```

Sequenz 2 (S2)

```
i ← 1
While i ≠ a execute
    j ← 1
    While j ≠ b execute
        Write '*'
        j ← j + 1
    EndWhile
    i ← i + 1
EndWhile
```

Welche der folgenden Aussagen sind wahr?

A. Die Anzahl der Zeichen, die von der Sequenz **S1** angezeigt werden, unterscheidet sich von der Anzahl der Zeichen, die von der Sequenz **S2** angezeigt werden.
B. Beide Sequenzen haben die gleiche Zeitkomplexität.
C. Die Anzahl der von der Sequenz **S1** angezeigten Zeichen ist $(a - 1) * (b - 1)$.
D. Die Anzahl der von der Sequenz **S2** angezeigten Zeichen ist $a * b$.

25. Gegeben sei der Algorithmus `ceFace(nr)`, wobei nr eine natürliche Zahl ($100 \le nr \le 2*10^9$ zum Zeitpunkt des Aufrufs) ist.

```
Algorithm testProprietateNr(n):
    If n ≤ 1 then
        return False
    EndIf
    d ← 2
    While d * d ≤ n execute
        If n MOD d = 0 then
            return False
        EndIf
        d ← d + 1
    EndWhile
    return True
EndAlgorithm
```

```
Algorithm ceFace(nr):
    s ← 0
    c1 ← nr MOD 10
    nr ← nr DIV 10
    c2 ← nr MOD 10
    nr ← nr DIV 10
    While nr ≠ 0 execute
        c3 ← nr MOD 10
        t ← c3 * 100 + c2 * 10 + c1
        If testProprietateNr(t) then
            s ← s + c1 + c2 + c3
        EndIf
        c1 ← c2
        c2 ← c3
        nr ← nr DIV 10
```

```
EndWhile
return s
EndAlgorithm
```

Geben Sie den Wert an, den der `ceFace(nr)` Algorithmus für ***nr*** = 1271211312 zurückgibt?

A. 31 B. 32 C. 33 D. 34

26. Welcher der folgenden Algorithmen bestimmt und liefert korrekt den Wert der Quadratwurzel der natürlichen Zahl ***n*** ($0 < n < 10^5$), abgerundet auf die nächste ganze Zahl? Der Operator / steht für reelle Division (z. B. 3 / 2 = 1,5).

A.

```
Algorithm radical_A(n):
    x ← 0
    z ← 1
    While z ≤ n execute
        x ← x + 1
        z ← z + 2 * x
        z ← z + 1
    EndWhile
    return x
EndAlgorithm
```

B.

```
Algorithm radical_B(n):
    s ← 1
    d ← n DIV 2
    While s < d execute
        k ← (s + d) DIV 2
        If k * k ≥ n then
            d ← k
        else
            s ← k + 1
        EndIf
    EndWhile
    If s * s ≤ n then
        return s + 1
    else
        return s - 1
    EndIf
EndAlgorithm
```

C.

```
//Der Algorithmus wird ursprünglich
//in der Form radical_C(n, n)
//aufgerufen
Algorithm radical_C(n, x):
    eps ← 0.001
    y ← 0.5 * (x + n / x)
    If x - y < eps then
        //der ganzzahliger Teil
        //von x wird zurückgegeben
        return [x]
    EndIf
    return radical_C(n, y)
EndAlgorithm
```

D.

```
Algorithm radical_D(n):
    s ← 0
    p ← 0
    k ← 0
    While k < n execute
        k ← k + 3 + p
        p ← p + 2
        s ← s + 1
    EndWhile
    return s
EndAlgorithm
```

27. Falls ***x*** eine natürliche Zahl ist, welche der folgenden Ausdrücke hat den Wahrheitswert *True* genau dann, wenn ***x*** eine gerade Zahl ist, die **NICHT** zum offenen Intervall (10, 20) gehört?

A. `NOT((x > 10) AND (x < 20)) AND (NOT (x MOD 2 = 1))`
B. `(x MOD 2 = 0) AND ((x < 10) OR (x > 20))`
C. `NOT(x MOD 2 = 1) AND ((x > 10) AND (x < 20))`
D. `NOT((x MOD 4 = 1) OR (x MOD 4 = 3) OR ((x > 10) AND (x < 20)))`

28. Gegeben sei eine Folge ***a*** von ***n*** verschiedenen natürlichen Zahlen (***a***[1], ***a***[2], ..., ***a***[***n***], $2 \leq n \leq 1000$), streng aufsteigend geordnet. In einer Zeichenfolge wird eine Zahl mit der Eigenschaft, dass sie streng größer ist als die Zahl an der vorherigen Position, aber auch größer als die Zahl an der nächsten Position, als *lokaler Scheitelpunkt* bezeichnet. Das erste und das letzte Element der Zeichenkette können keine lokalen Scheitelpunkte sein. Es wird ein `rearanjare(a, n)`-Algorithmus gewünscht, der die Werte in der Zeichenfolge so anordnet, dass diese Folge eine maximale Anzahl lokaler Scheitelpunkte hat, und der die neue Folge zurückgibt. Die lokale Variable ***b*** ist eine Zeichenfolge. Welche der folgenden Algorithmen sind korrekt?

A.

```
Algorithm rearanjare(a, n):
    i ← n
    For p ← 2, n, 2 execute
        b[p] ← a[i]
        i ← i - 1
    EndFor
    For p ← 1, n, 2 execute
        b[p] ← a[i]
        i ← i - 1
    EndFor
    return b
EndAlgorithm
```

B.

```
Algorithm rearanjare(a, n):
    i ← n
    For p ← 2, n, 2 execute
        b[p] ← a[i]
        i ← i - 1
        b[p - 1] ← a[i]
        i ← i - 1
    EndFor
    If n MOD 2 = 1 then
        b[n] ← a[i]
    EndIf
    return b
EndAlgorithm
```

C.

```
Algorithm rearanjare(a, n):
    i ← n
    For p ← 2, n, 2 execute
        b[p] ← a[i]
        i ← i - 1
    EndFor
    i ← 1
    For p ← 1, n, 2 execute
        b[p] ← a[i]
        i ← i + 1
    EndFor
    return b
EndAlgorithm
```

D.

```
Algorithm rearanjare(a, n):
    i ← n
    For p ← 2, n, 3 execute
        b[p] ← a[i]
        i ← i - 1
        b[p - 1] ← a[i]
        i ← i - 1
        If p + 1 ≤ n then
            b[p + 1] ← a[i]
            i ← i - 1
        EndIf
    EndFor
    If n MOD 3 = 1 then
        b[n] ← a[i]
    EndIf
    return b
EndAlgorithm
```

29. Gegeben sei der Algorithmus `f(n, p1, p2)`, mit ***n***, ***p*1** und ***p*2** streng positive natürliche Zahlen ($1 < \boldsymbol{n}, \boldsymbol{p1}, \boldsymbol{p2} \leq 10^4$ zum Zeitpunkt des Aufrufs).

```
Algorithm f(n, p1, p2):
    c ← 0
    While p1 ≤ n execute
        c ← c + n DIV p1
        p1 ← p1 * p2
    EndWhile
    return c
EndAlgorithm
```

Geben Sie an welche der folgenden Aussagen wahr sind:

A. Wenn die drei Parameter gleiche Werte haben ($\boldsymbol{n} = \boldsymbol{p1} = \boldsymbol{p2}$), dann liefert der Algorithmus immer den Wert 1.
B. Wenn ***p1*** = 5 und ***p2*** = 5 ist, gibt der Algorithmus die Anzahl der Ziffern 0 zurück, die ***n!*** am Ende hat.
C. Wenn die Werte von ***p1*** und ***p2*** gleich und größer als 2 sind, gibt der Algorithmus $[\log_{p1} n]$ zurück.
D. Keine der drei anderen Aussagen ist richtig.

30. Welche der folgenden Algorithmen liefert die Anzahl der *summativen* Zahlen im Intervall [***a***, ***b***] ($0 < a < b < 10^6$)? Eine von Null verschiedene natürliche Zahl ***n*** ist *summativ*, wenn sich n^2 als Summe von ***n*** aufeinanderfolgenden natürlichen Zahlen schreiben lässt. Zum Beispiel sind 1 und 7 *summativ*, weil 1 = 1 und 49 = 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10**.**

A.

```
Algorithm sumative(a, b):
    k ← 0
    For i ← a, b execute
        If i MOD 2 ≠ 0 then
            k ← k + 1
        EndIf
    EndFor
    return k
EndAlgorithm
```

B.

```
Algorithm sumative(a, b):
    return (b - a) DIV 2 + (b - a) MOD 2
                        + (a MOD 2 + b MOD 2) DIV 2
EndAlgorithm
```

C.

```
Algorithm sumative(a, b):
  k ← 0
  For i ← a, b execute
    i2 ← i * i
    For j ← 2, i – 1 execute
      If i2 = j * i + (i * (i + 1) DIV 2) then
        k ← k + 1
      EndIf
    EndFor
  EndFor
  return k
EndAlgorithm
```

D.

```
Algorithm sumative(a, b):
  k ← 0
  For i ← a, b execute
    i2 ← i * i
    For j ← 2, i DIV 2 execute
      If i2 = j * i + (i * (i + 1) DIV 2) then
        k ← k + 1
      EndIf
    EndFor
  EndFor
  return k
EndAlgorithm
```