



# JIW Lösungen - Unterstufe 2025

## Frage 1

### Viertel

Schwarz-weiße Pixelbilder können mit den Binärzeichen 0 und 1 so dargestellt werden:  
Eine 0 steht für ein weißes Pixel, eine 1 für ein schwarzes Pixel.  
Ein Bild mit 4 mal 4 Pixeln wird so mit 16 Zeichen dargestellt.

Viele Bilder kann man mit weniger Zeichen darstellen, wenn man das Verfahren Viertel anwendet.

Dazu werden die Zeichen in einem quadratischen Raster angeordnet.

Das Verfahren Viertel wird auf das Raster so angewendet:

- Falls alle Zeichen im Raster 0 sind, ist das Ergebnis das Zeichen 0. (s. Bild links)
  - Falls alle Zeichen im Raster 1 sind, ist das Ergebnis das Zeichen 1.
- Andernfalls wird das Raster in vier gleich große Teil-Raster aufgeteilt.  
Das Verfahren Viertel wird dann der Reihe nach auf diese Teil-Raster angewendet, von links oben aus im Uhrzeigersinn.  
Das (Gesamt-)Ergebnis entsteht so:  
Die vier (Teil-)Ergebnisse werden hintereinander geschrieben, zwischen die Klammerzeichen ( und ) (s. Bild mitte und rechts).

```
0 0 0 0
0 0 0 0
0 0 0 0
0 0 0 0

0
```

```
1 1 | 0 0
1 1 | 0 0
1 1 | 1 1
1 1 | 1 1

(1011)
```

```
1 1 | 0 0
1 1 | 0 0
1 1 | 0 1
1 1 | 0 1

(10(0110)1)
```

Beachte: Wenn ein Raster aus nur einem Zeichen besteht, ist das Ergebnis genau dieses Zeichen.

```
1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 0 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1
```

Hier ist das Zeichen-Raster für ein Bild mit 8 mal 8 Pixeln.

Wende das Verfahren Viertel auf dieses Raster an.  
Was ist das Ergebnis?

- A) (1110)  
B) (11(1011)1)  
C) (111(1(1101)11))  
D) (111(1(1011)11))



## Frage 1 Lösung

Die richtige Antwort ist D) (111(1(1011)11))

1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	0	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1

( 1 1 1 ( 1 ( 1 0 1 1 ) 1 1 ) )

Die Anwendung des Verfahrens Viertel verläuft so (siehe auch das Bild):

Zunächst sind nicht alle Zeichen im Raster gleich. Das Raster wird also in vier Raster aufgeteilt.

Das Gesamtergebnis wird also so aussehen:

( <Ergebnis 1> <Ergebnis 2> <Ergebnis 3> <Ergebnis 4> )

In den Teil-Rastern 1, 2 und 3 sind jeweils alle Zeichen gleich 1. Für diese Raster ist das Ergebnis deshalb 1. Das Gesamtergebnis wird also so aussehen:

( 1 1 1 <Ergebnis 4> )

Das Teil-Raster 4 muss aufgeteilt werden. In den Teil-Rastern 4.1, 4.3 und 4.4 sind jeweils wieder alle Zeichen gleich 1. Damit wissen wir, dass das Gesamtergebnis so aussehen wird:

( 1 1 1 ( 1 <Ergebnis 4.2> 1 1 ) )

Teil-Raster 4.2 muss aufgeteilt werden. Dabei entstehen nur einzelne Zeichen. Das Ergebnis für dieses Teil-Raster ist damit ( 1 0 1 1 ).

Das (Gesamt-)Ergebnis ist also:

( 1 1 1 ( 1 ( 1 0 1 1 ) 1 1 ) )



## Frage 2

### Schatzkarte

Die Landkarte zeigt das Reich des Biberkönigs mit seinen sieben Provinzen.  
In einer Provinz hat der König seinen Schatz versteckt.

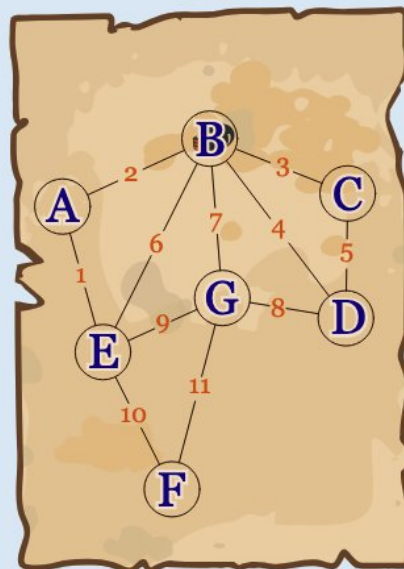
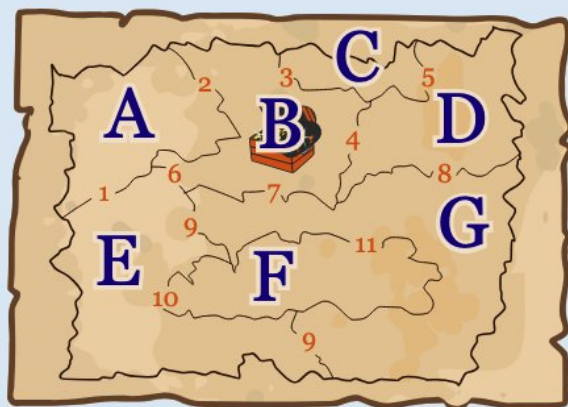


Der König will die Lage des Schatzes geheim halten.  
Deshalb hat er eine besondere Schatzkarte gezeichnet.  
Für jede Provinz ist darin ein Kreis eingezeichnet.  
Eine Linie zwischen zwei Provinz-Kreisen zeigt, dass die beiden Provinzen aneinander  
angrenzen. Der Kreis für die Provinz mit dem Schatz ist markiert.  
Um mögliche Räuber zu verwirren, hat der König zusätzlich vier falsche Schatzkarten  
gezeichnet.



## Frage 2 - Lösung

In der Landkarte links sind die Provinzen mit den Buchstaben A bis G bezeichnet. Wenn zwei Provinzen aneinander angrenzen, sind ihre gemeinsamen Grenzen (zwischen den Provinzen E und G gibt es zwei) mit einer Zahl bezeichnet; insgesamt mit den Zahlen 1 bis 11. Diese Buchstaben und Zahlen können wir entsprechend in die Schatzkarte D rechts übertragen und so erkennen, dass sie die richtige Schatzkarte ist.



Schatzkarte A ist falsch: Die drei Provinzen A, C und F grenzen jeweils nur an zwei andere Provinzen an. Daher muss es auf der richtigen Schatzkarte drei Kreise geben, von denen jeweils genau zwei Linien ausgehen. Es gibt aber nur einen Kreis, von dem genau zwei Linien ausgehen.

Schatzkarte B ist falsch: Sie hat nur sechs Kreise, es gibt aber sieben Provinzen.

Schatzkarte C ist falsch: Die Provinz B mit dem Schatz grenzt an die fünf Provinzen A, C, D, E und G an. Also müssen fünf Linien vom markierten Kreis ausgehen, es sind aber nur vier.

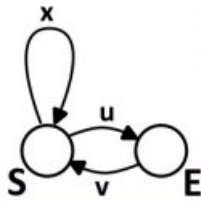
Schatzkarte E sieht der Landkarte am ähnlichsten. Aber auch sie ist falsch, denn auch hier gehen nur vier Linien vom markierten Kreis aus.





## Frage 3

### Body



Hier stellen wir ein System vor namens „**endlicher Automat**“. Es besteht aus **Zuständen**, dargestellt als Kreise, und **Übergängen** zwischen ihnen, dargestellt als Pfeile. Jeder Pfeil ist mit dem Symbol beschriftet, das den Übergang auslöst.

Es gibt zwei besondere Zustände: den **Startzustand (S)** und den **Endzustand (E)**.

Das hier gezeigte System liest Wörter, die aus den Zeichen „**x**“, „**u**“ und „**v**“ bestehen, **ein Zeichen nach dem anderen von links nach rechts**, beginnend im Zustand **S**.

Dieses Beispiel hat nur **zwei Zustände**, aber andere Systeme können weitere Zustände enthalten, **über „S“ und „E“ hinaus**.

- Wenn das System nach dem vollständigen Einlesen des Wortes im Zustand **E** endet, ist das Wort **gültig** und wurde vom System **akzeptiert**.
- Andernfalls ist es **nicht gültig**, das heißt, es wird vom System **nicht akzeptiert oder erkannt**.

Anhand dieser Regeln können wir feststellen:

✓ **gültig**: xuvu, xuvxxu, u, ...

✗ **nicht gültig**: uv, x, xuvyxu, uvuvuv, ...

### Question / Challenge

Welches der folgenden Systeme erkennt **korrekt E-Mail-Adressen** der Form:

- **U.V@W.X** oder **V@W.X**

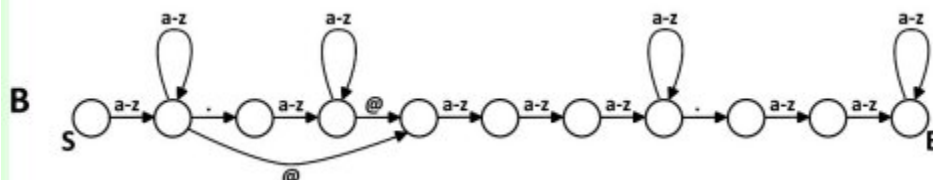
Dabei gilt:

- **U** steht für ein Wort aus **einem oder mehreren Buchstaben**
- **V** steht ebenfalls für ein Wort aus **einem oder mehreren Buchstaben**
- **W** steht für ein Wort aus **mindestens drei Buchstaben**
- **X** steht für ein Wort aus **mindestens zwei Buchstaben**



## Frage 3 - Lösung

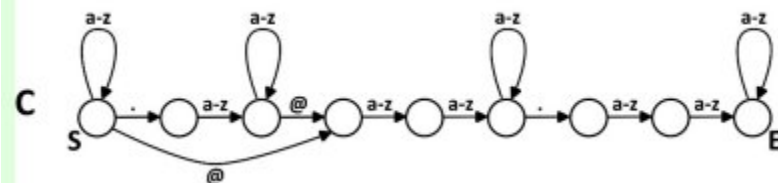
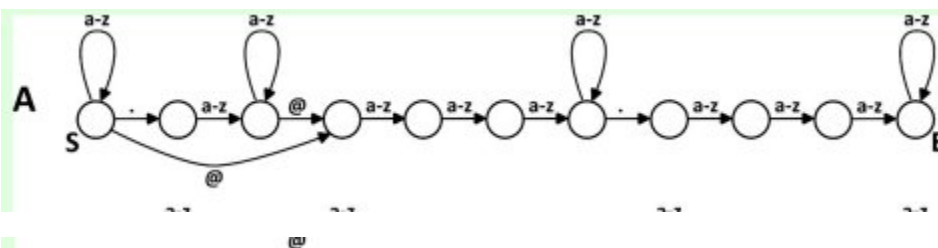
Die richtige Antwort ist:



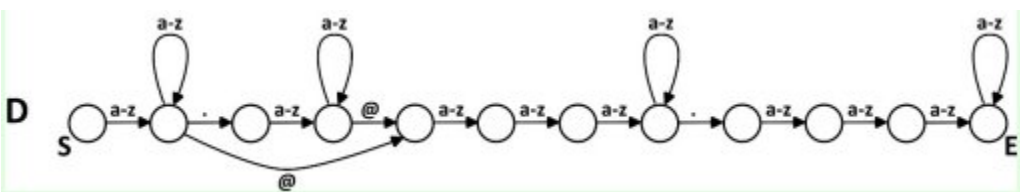
Diese Struktur ermöglicht beide Formen von E-Mail-Adressen.

Lösungsstrategie durch Ausschluss:

A und C sind u.a. falsch, da sie auch nichts ("") als ersten Buchstaben erlauben. Also ".V@W.X" wäre auch gültig.

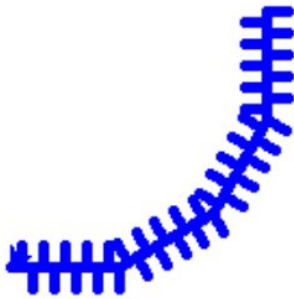


D ist zwar ähnlich zu B, aber erlaubt für X mindestens 3 Buchstaben, obwohl 2 auch gültig sein sollten.



## Frage 4 & Lösung

Welches Turtleprogramm zeichnet diese Figur:



Richtig war nur das Programm hier  
rechts. Die anderen drei Programme  
hätten folgende Bilder gezeichnet:

- Ungleichmäßige Abstände  
zwischen den Zacken (fd(15) und  
fd(5))
- Das gleiche Muster aber  
gespiegelt (wie ein L, statt J,  
wegen lt(30) statt rt(30))
- Beides der oberen.

```
4 pensize(5)
5 color("blue")
6 speed(0)
7 for i in range(4):
8     for j in range(5):
9         fd(10)
10        bk(10)
11        rt(90)
12        fd(5)
13        lt(90)
14        bk(10)
15        fd(10)
16        rt(90)
17        fd(5)
18        lt(90)
19    rt(30)
20 done()
```



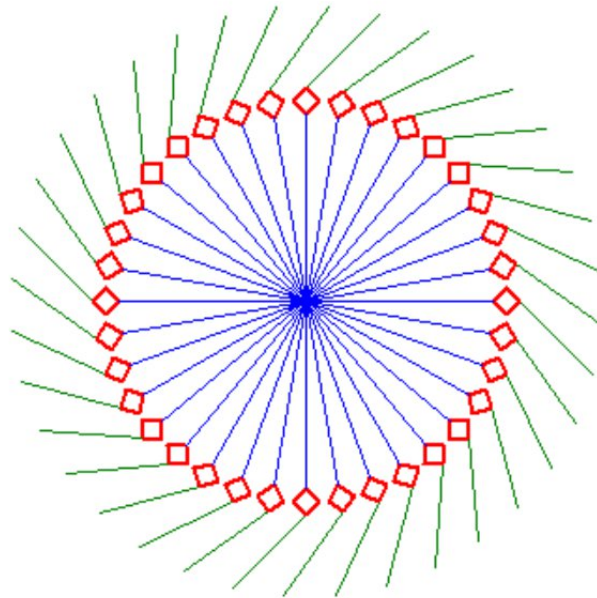
## Frage 5 & Lösung

Welches Mandala wird von dem Programm gezeichnet?

```
from turtle import *

speed(0)

color("blue")
for i in range(36):
    fd(100)
    rt(45)
    color("red")
    pensize(2)
    for j in range(2):
        fd(10)
        lt(90)
    pensize(1)
    color("green")
    rt(180)
    fd(55)
    bk(55)
    lt(180)
    color("red")
    pensize(2)
    for j in range(2):
        fd(10)
        lt(90)
    lt(45)
    color("blue")
    pensize(1)
    bk(100)
    rt(10)
done()
```



Das Mandala rechts wird vom Programm gezeichnet.

- Die grünen Striche am Ende sind um 45 Grad nach rechts geneigt. Das ergibt sich aus  $rt(45) + 2 * lt(90) + rt(180)$
- Quadratische Diamanten werden gezeichnet, kein Hexagon
- Die richtigen Farben werden verwendet





Bei allen anderen Antwortmöglichkeiten weicht zumindest eine dieser Eigenschaften ab.

## Aufgabe 6 & Lösung

Beim Bearbeiten von Wörtern sind folgende Operationen möglich:

einfügen: socken → stocken

entfernen: traube → taube

ändern: tinte → tante

Die obigen Wörter haben alle eine sogenannte Edit-Distanz von 1

### Was ist die Edit-Distanz der 2 Wörter?

Wie viele der oben genannten Operationen sind also notwendig um das eine Wort in das andere zu überführen?

schallmauer

schlagzeug

Lösung: Die richtige Antwort ist 7

schallmauer

schlagzeug

“schallmauer” hat 11 Buchstaben, schlagzeug hat 10. Davon überlappen sich derzeit schon 4. Nach Löschen des letzten “r”s von schallmauer, haben beide wörter noch 6 Buchstaben die nicht übereinstimmen. Also müssen wir für diese jeweils 6 Änderungen vornehmen, ergibt insgesamt **7 Änderungen**.

Manchmal kann sich durch löschen und hinzufügen eines Buchstaben auch mehr überlappen als davor, also eine “Abkürzung” entstehen. In diesem Fall geht das nicht. Beim Löschen des “a”s in “schall” überlappen sich zwar dann zwei “l”s, allerdings die “u”s am Ende nicht mehr.

## Aufgabe 7 & Lösung

Ein Anagramm ist ein Wort, das aus den Buchstaben eines anderen Wortes gebildet wird. Nur die Reihenfolge ändert sich.



Alle Buchstaben müssen verwendet werden, keiner darf dazukommen oder fehlen.

Beispiele:

regal → lager

anna → nana

Welche der folgenden Funktionen erkennt Anagramme korrekt?

Die richtige Antwort ist:

```
def check_anagram_3(arg1, arg2):  
    return sorted(arg1) == sorted(arg2)
```

Beide Wörter werden sortiert und verglichen. Das stellt sicher, dass:

- Beide Wörter gleich lang sind.
- Jeder Buchstabe gleich oft vorkommt, da in diesem Fall bei den sortierten Wörtern jeder Buchstabe genau an der gleichen Stelle vorkommt

## Aufgabe 9 & Lösung

Ein Anagramm ist ein Wort, das aus den Buchstaben eines anderen Wortes gebildet wird. Nur die Reihenfolge ändert sich.

Alle Buchstaben müssen verwendet werden, keiner darf dazukommen oder fehlen.

Beispiele:

regal → lager

anna → nana

Die folgenden Funktionen sollen Anagramme erkennen, allerdings sind nicht alle korrekt. Welche Aussagen sind korrekt?

```
def check_anagram_4(arg1, arg2):  
    arg2_list = list(arg2)  
    for ch in arg1:  
        if not ch in arg2_list:  
            return False  
        arg2_list.remove(ch)  
    if len(arg2_list) > 0:  
        return False  
    return True
```



```
def check_anagram_6(arg1, arg2):  
    alphabet = "abcdefghijklmnopqrstuvwxyz"  
    count_list = [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0]  
    for ch in arg1:  
        for i in range(len(alphabet)):  
            if ch == alphabet[i]:  
                count_list[i] += 1  
    for ch in arg2:  
        for i in range(len(alphabet)):  
            if ch == alphabet[i]:  
                count_list[i] -= 1  
    for num in count_list:  
        if num != 0:  
            return False  
    return True
```

Die richtige Antwort ist:

check\_anagram\_4 und check\_anagram\_6 sind beide korrekt

check\_anagram\_4 erstellt eine Liste von Wort 2. Diese wird verwendet um einzelne Buchstaben aus Wort 2 (aus der Liste) zu entfernen. Der Algorithmus geht nun alle Buchstaben von Wort 1 von links nach rechts durch. Wenn der aktuelle Buchstabe in Wort 2 nicht vorkommt, wird direkt False zurückgegeben: kein Anagramm!

Wenn er in Wort 2 irgendwo vorkommt, wird er aus der Liste von Wort 2 entfernt. Dann wird mit dem nächsten Buchstaben von Wort 1 fortgefahren. Wenn also Buchstabe "a" drei mal in Wort 1 vorkommt, wird er genau 3 mal in Wort 2 entfernt.

Das passiert für jeden Buchstaben, daher müsste am Ende dieses Vorgangs, wenn Wort 2 ein Anagramm von Wort 1 ist, jeder Buchstabe in Wort 1 genau zu einer Entfernung in Wort 2 führen und die Liste von Wort 2 leer sein.

Deshalb wird am Schluss überprüft, dass die Liste von Wort 2 nicht länger als 0 ist (sonst auch False)

Wenn das nicht der Fall ist, handelt es sich um ein Anagramm: True.

check\_anagram\_6 erstellt ein Alphabet und eine Liste mit 26 Einträgen (jeweils 0) für jeden Buchstaben im Alphabet.

Wort 1 und Wort 2 werden Buchstabe für Buchstabe abgearbeitet. Für jeden Buchstaben in Wort 1 wird die Stelle des Buchstaben im Alphabet gesucht (z.B. "b" = 2) und das Element der Liste an dieser Stelle um +1 erhöht.

Danach wird das gleiche mit Wort 2 gemacht, nur mit dem Unterschied, dass jede Stelle um -1 verkleinert wird.

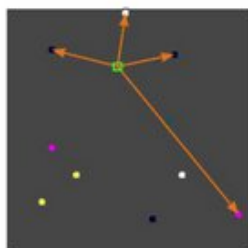


Handelt es sich um ein Anagramm sollte am Ende die Liste wieder 26 Einträge von Nullern (0) haben. Ist das nicht der Fall wird False zurückgegeben, sonst True: es handelt sich um ein Anagramm.





## Aufgabe 10



Der Boden eines quadratischen Raums ist in  $100 \times 100$  kleine quadratische Felder unterteilt. Zehn zufällig gewählte **Punkte** sind bereits in fünf verschiedenen Farben markiert.

Ein Roboter bewegt sich nun von Feld zu Feld und misst die Entfernung zu allen farbigen **Punkten**.

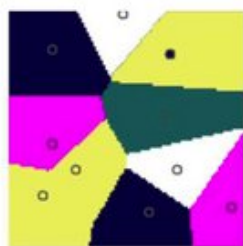
Dann färbt er das Feld, auf dem er steht. Er wählt für den gesamten Vorgang genau eine der folgenden Regeln:

- A. Er färbt das Feld in der Farbe des **Punktes**, der ihm am nächsten liegt.
- B. Er färbt das Feld in der Farbe des **Punktes**, der am weitesten entfernt ist.
- C. Er färbt das Feld in der Farbe des **Punktes**, der ihm am zweitnächsten liegt.
- D. Er betrachtet die 3 ihm am nächsten liegenden Punkte, und wählt die Farbe, die darin am häufigsten vorkommt. Bei Gleichstand (jeder der 3 Punkte hat eine andere Farbe) färbt er das Feld weiß.

Durch welche Regel entsteht welche Bodenfärbung?



1



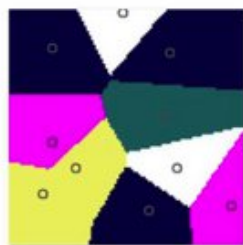
2



3



4



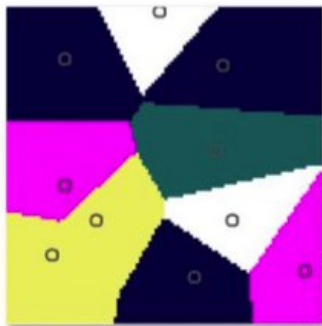
5



6

## Aufgabe 10 Lösung

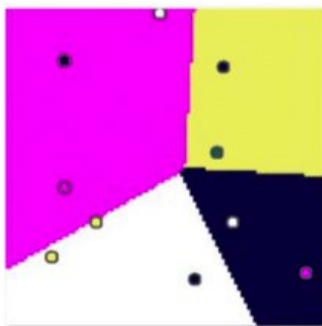
Die richtige Lösung ist: A5 B4 C3 D1



5

A: Er färbt das Feld in der Farbe des Punktes, der ihm am nächsten liegt.

Das ist bei Bild 5 der Fall. Jeder Punkt hat sozusagen ein Feld um sich herum in seiner eigenen Farbe, welches endet, wenn ein anderer Punkt näher kommt als er selbst.



4

B: Er färbt das Feld in der Farbe des Punktes, der am weitesten entfernt ist.

Das ist bei Bild 4 der Fall. Die Punkte am Rand verursachen ein Feld im gegenüberliegenden Teil des Bodens. Der pinke Punkt rechts unten zum Beispiel, sorgt für ein großes Pinkes Feld links oben.



3

C: Er färbt das Feld in der Farbe des Punktes, der ihm am zweitnächsten liegt.

Das ist bei Bild 3 der Fall. Beispielsweise sieht man dass die drei punkte oben, blau, weiß und blau, den Boden genau umgekehrt einfärben (um den weißen Punkt ist der Boden blau, um die blauen Punkte großteils weiß)



1

D: Er betrachtet die 3 ihm am nächsten liegenden Punkte, und wählt die Farbe, die darin am häufigsten vorkommt. Bei Gleichstand (jeder der 3 Punkte hat eine andere Farbe) färbt er das Feld weiß

Das ist bei Bild 1 der Fall. In der rechten Hälfte finden sich sechs Punkte, wobei nur 2 von ihnen die gleiche Farbe haben (dunkelblau). Das ist jedoch auch zu wenig, dass hier eine Farbe "gewinnt". Deshalb ist die rechte Hälfte großteils weiß (kein Sieger).

Links unten gibt es 2 gelbe punkte, die recht nah aneinander sind. Sie konnten um sich herum den pinken Punkt überstimmen und der Boden wurde gelb



## Aufgabe 11 & Lösung

Welche Grafik wird durch das Programm erzeugt?

```
3 dist_list = [20, -40, -30, 70, 40,  
4             20, -30, 20, -40, 40,  
5             10, -20, -30, 30, 50]  
6 speed(0)  
7 pensize(5)  
8 hideturtle()  
9 for i in range(len(dist_list)):  
10     lt(90)  
11     fd(dist_list[i])  
12     bk(dist_list[i])  
13     rt(90)  
14     pu()  
15     fd(5)  
16     pd()  
17 done()
```

Die richtige Antwort ist:



Das ergibt sich aus ablesen der Werte. Die positiven Werte zeigen nach oben, die negativen nach unten, und das bei den Balken von links nach rechts. Bei allen anderen Bildern war die Länge der Balken falsch oder sie zeigten in die falsche Richtung.