homework-2-starter-code

February 21, 2026

1 Employee Attrition Prediction

[1]:
```
import pandas as pd
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
```

1.1 Read CSV File

[2]:
```
df = pd.read_csv("hr-employee-attrition-with-null.csv")
```

1.2 Dataset Statistic

[3]:
```
df.describe()
```

[3]:

	Unnamed: 0	Age	DailyRate	DistanceFromHome	Education	\
count	1470.000000	1176.000000	1176.000000	1176.00000	1176.000000	
mean	734.500000	37.134354	798.875850	9.37500	2.920918	
std	424.496761	9.190317	406.957684	8.23049	1.028796	
min	0.000000	18.000000	102.000000	1.00000	1.000000	
25%	367.250000	30.000000	457.750000	2.00000	2.000000	
50%	734.500000	36.000000	798.500000	7.00000	3.000000	
75%	1101.750000	43.000000	1168.250000	15.00000	4.000000	
max	1469.000000	60.000000	1499.000000	29.00000	5.000000	

	EmployeeCount	EmployeeNumber	EnvironmentSatisfaction	HourlyRate	\
count	1176.0	1176.000000	1176.000000	1176.000000	
mean	1.0	1031.399660	2.733844	65.821429	
std	0.0	601.188955	1.092992	20.317323	
min	1.0	1.000000	1.000000	30.000000	
25%	1.0	494.750000	2.000000	48.000000	
50%	1.0	1027.500000	3.000000	66.000000	
75%	1.0	1562.250000	4.000000	84.000000	
max	1.0	2068.000000	4.000000	100.000000	

	JobInvolvement	…	RelationshipSatisfaction	StandardHours	\
count	1176.000000	…	1176.000000	1176.0	
mean	2.728741	…	2.694728	80.0	

```
std          0.705280  …                1.093660           0.0
min          1.000000  …                1.000000          80.0
25%          2.000000  …                2.000000          80.0
50%          3.000000  …                3.000000          80.0
75%          3.000000  …                4.000000          80.0
max          4.000000  …                4.000000          80.0

       StockOptionLevel  TotalWorkingYears  TrainingTimesLastYear  \
count       1176.000000        1176.000000            1176.000000
mean           0.752551          11.295068               2.787415
std            0.822550           7.783376               1.290507
min            0.000000           0.000000               0.000000
25%            0.000000           6.000000               2.000000
50%            1.000000          10.000000               3.000000
75%            1.000000          15.000000               3.000000
max            3.000000          40.000000               6.000000

       WorkLifeBalance  YearsAtCompany  YearsInCurrentRole  \
count      1176.000000     1176.000000         1176.000000
mean          2.770408        7.067177            4.290816
std           0.705004        6.127836            3.630901
min           1.000000        0.000000            0.000000
25%           2.000000        3.000000            2.000000
50%           3.000000        5.000000            3.000000
75%           3.000000       10.000000            7.000000
max           4.000000       37.000000           18.000000

       YearsSinceLastPromotion  YearsWithCurrManager
count              1176.000000           1176.000000
mean                  2.159014              4.096939
std                   3.163524              3.537393
min                   0.000000              0.000000
25%                   0.000000              2.000000
50%                   1.000000              3.000000
75%                   2.250000              7.000000
max                  15.000000             17.000000

[8 rows x 27 columns]
```

[4]:
```
df.head()
```

[4]:
```
   Unnamed: 0   Age Attrition     BusinessTravel  DailyRate  \
0           0  41.0       Yes      Travel_Rarely        NaN
1           1   NaN        No                NaN      279.0
2           2  37.0       Yes                NaN     1373.0
3           3   NaN        No  Travel_Frequently     1392.0
4           4  27.0        No      Travel_Rarely      591.0
```

```
              Department  DistanceFromHome  Education EducationField  \
0                    NaN               1.0        NaN  Life Sciences
1  Research & Development              NaN        NaN  Life Sciences
2                    NaN               2.0        2.0            NaN
3  Research & Development              3.0        4.0  Life Sciences
4  Research & Development              2.0        1.0        Medical

   EmployeeCount  …  RelationshipSatisfaction  StandardHours  \
0            1.0  …                       1.0           80.0
1            1.0  …                       4.0            NaN
2            1.0  …                       NaN           80.0
3            NaN  …                       3.0            NaN
4            1.0  …                       4.0           80.0

  StockOptionLevel  TotalWorkingYears  TrainingTimesLastYear  WorkLifeBalance  \
0              0.0                8.0                    0.0              NaN
1              1.0               10.0                    NaN              3.0
2              0.0                7.0                    3.0              NaN
3              NaN                8.0                    3.0              NaN
4              1.0                6.0                    NaN              3.0

  YearsAtCompany  YearsInCurrentRole YearsSinceLastPromotion  \
0            6.0                 NaN                     0.0
1           10.0                 NaN                     NaN
2            NaN                 0.0                     NaN
3            8.0                 NaN                     3.0
4            2.0                 2.0                     2.0

   YearsWithCurrManager
0                   NaN
1                   7.0
2                   0.0
3                   0.0
4                   NaN

[5 rows x 36 columns]
```

1.3 Feature transformation

[5]:
```
df.loc[df["Attrition"] == "no", "Attrition"] = 0.0
df.loc[df["Attrition"] == "yes", "Attrition"] = 1.0

string_categorical_col = [
    "Department", "Attrition", "BusinessTravel",
```

```
    "EducationField", "Gender", "JobRole",
    "MaritalStatus", "Over18", "OverTime"
]

# ENCODE STRING COLUMNS TO CATEGORICAL COLUMNS
for col in string_categorical_col:
    # INSERT CODE HERE
    df[col] = df[col].astype("category").cat.codes

# HANDLE NULL NUMBERS
# INSERT CODE HERE
df = df.fillna(df.median())
df = df.loc[:, ~df.columns.isin(["EmployeeNumber", "Unnamed: 0",␣
 ↪"EmployeeCount", "StandardHours", "Over18"])]
```

1.3.1 Spliting data into train and test

[6]:
```
from sklearn.model_selection import train_test_split
```

[7]:
```
df_train, df_test = train_test_split(df, test_size=0.2, random_state=42)
```

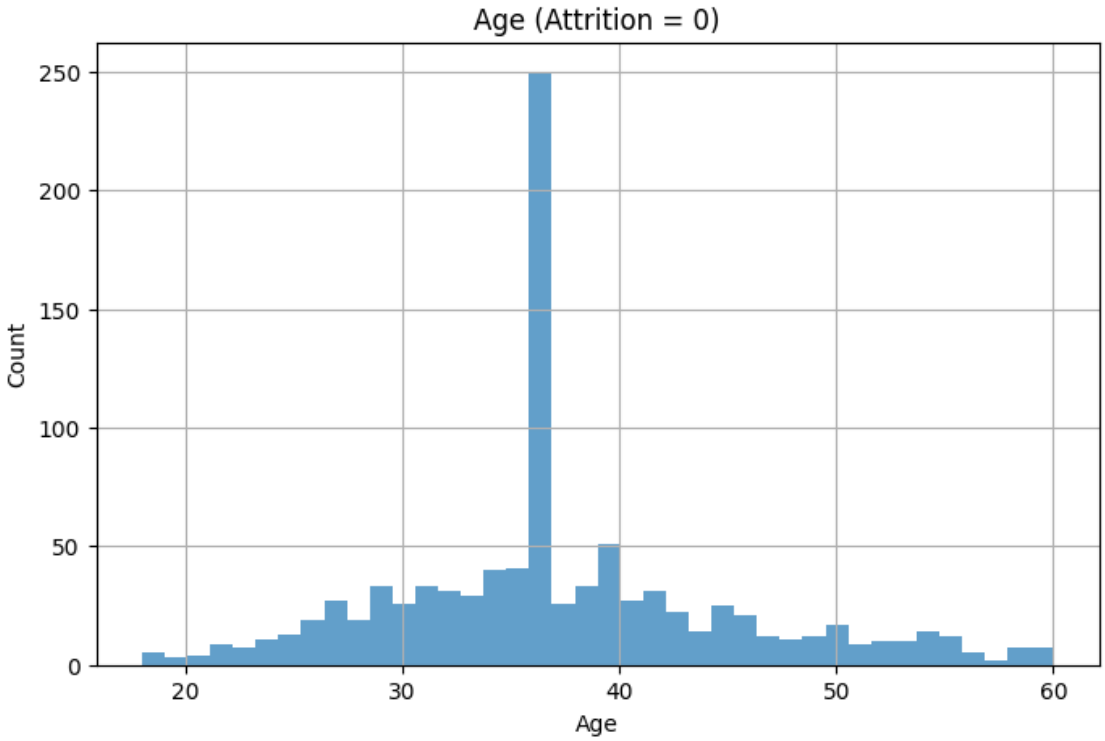
1.3.2 Display histogram of each feature

[8]:
```
def display_histogram(df, col_name, cls, n_bin = 40):
    # INSERT CODE HERE
    # Filter data by Attrition == cls
    data = df[df["Attrition"] == cls][col_name]

    plt.figure(figsize=(8, 5))

    counts, bins, _ = plt.hist(
        data,
        bins=n_bin,
        alpha=0.7
    )

    zero_bins = np.sum(counts == 0)

    plt.xlabel(col_name)
    plt.ylabel("Count")
    plt.title(f"{col_name} (Attrition = {cls})")
    plt.grid(True)

    plt.show()

    print(f"Number of bins with zero counts: {zero_bins}")
```

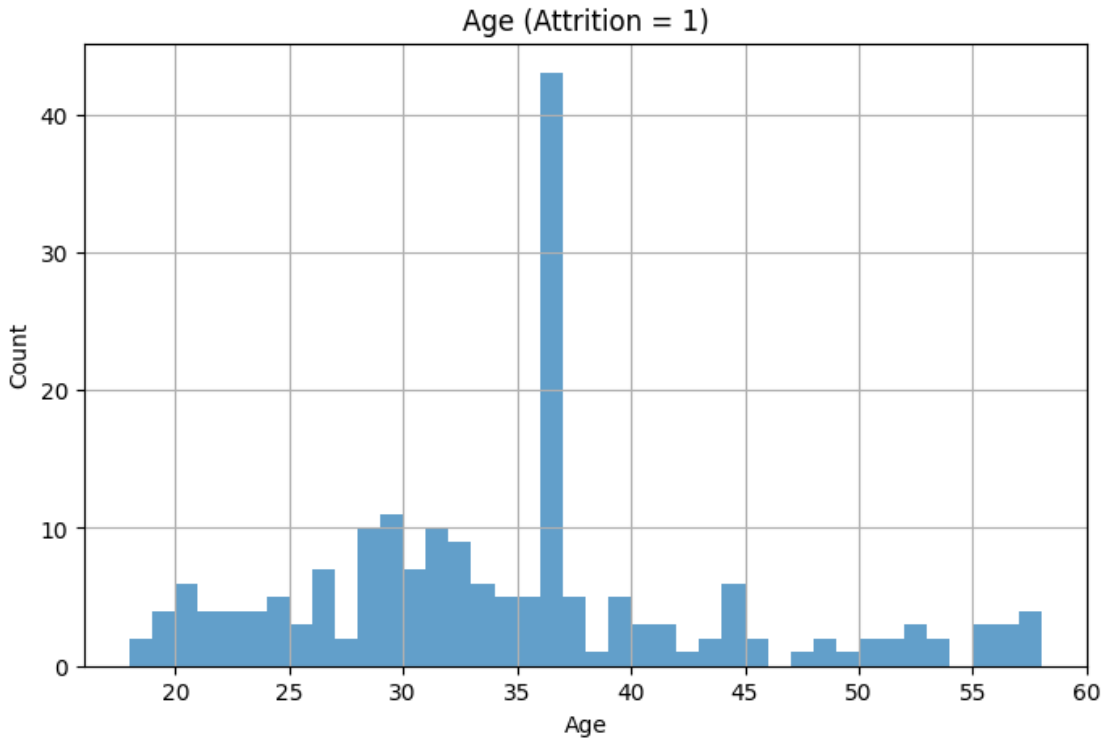
1.4 Problems

1.4.1 Problem T4

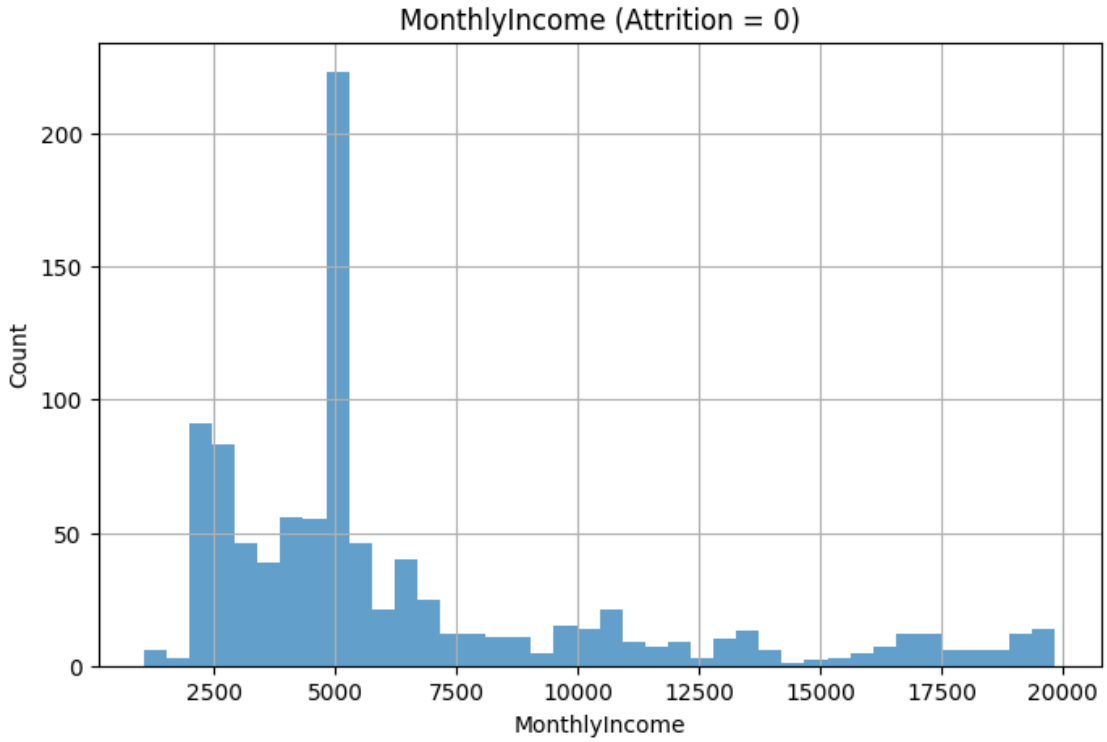
[9]:
```
display_histogram(df_train, "Age", 0)
display_histogram(df_train, "Age", 1)

display_histogram(df_train, "MonthlyIncome", 0)
display_histogram(df_train, "MonthlyIncome", 1)

display_histogram(df_train, "DistanceFromHome", 0)
display_histogram(df_train, "DistanceFromHome", 1)
```



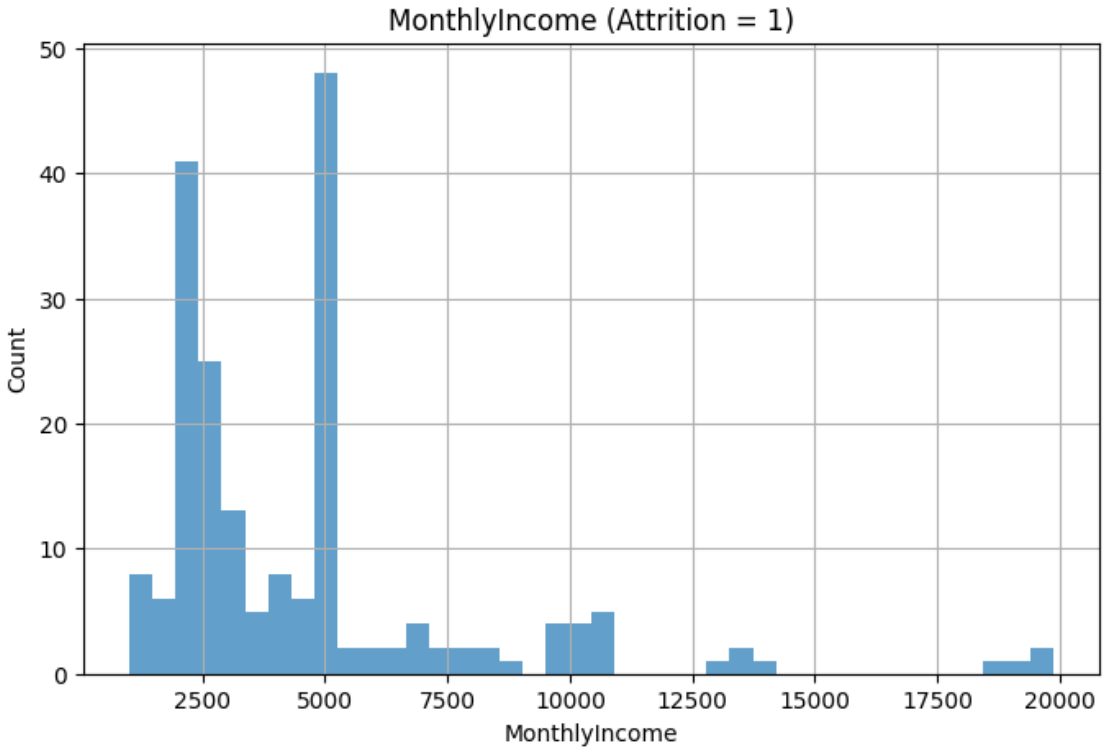

```
Number of bins with zero counts: 0
```



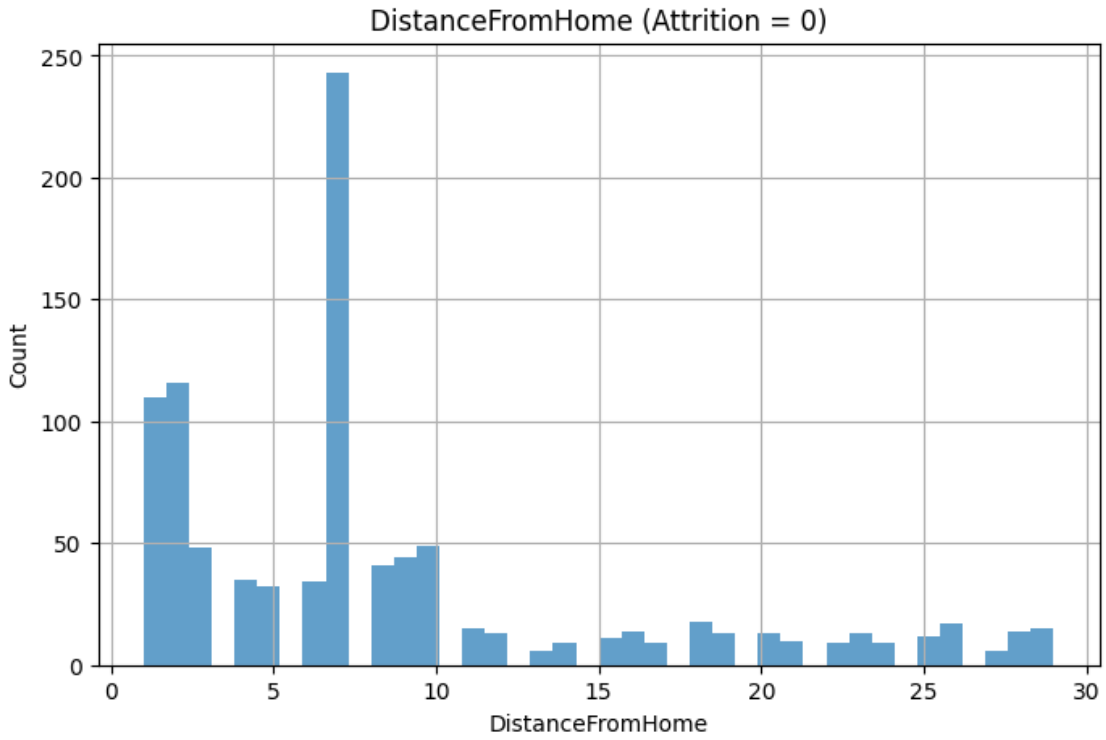

```
Number of bins with zero counts: 2
```



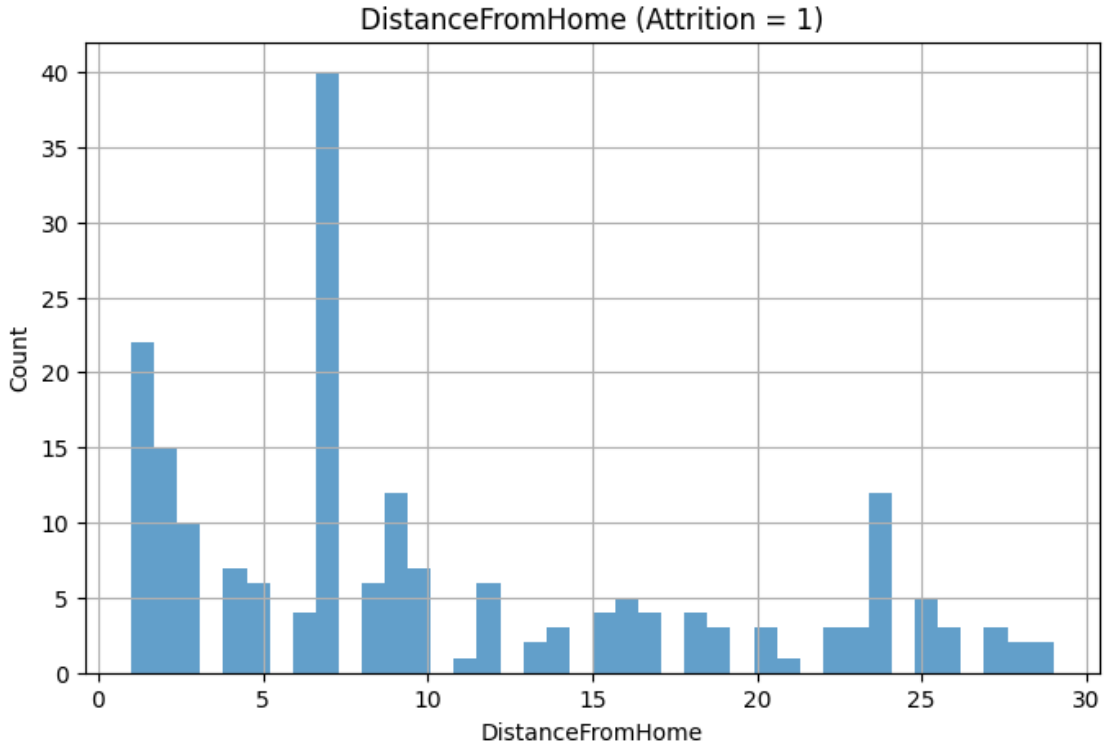
```
Number of bins with zero counts: 0
```




```
Number of bins with zero counts: 14
```



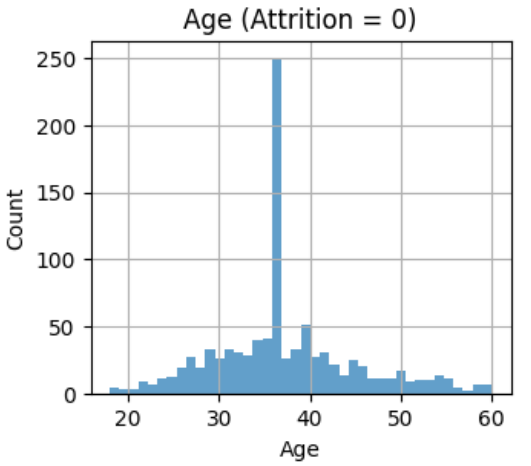

```
Number of bins with zero counts: 11
```

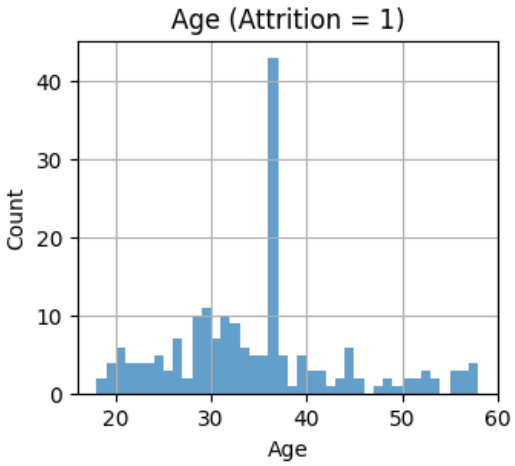


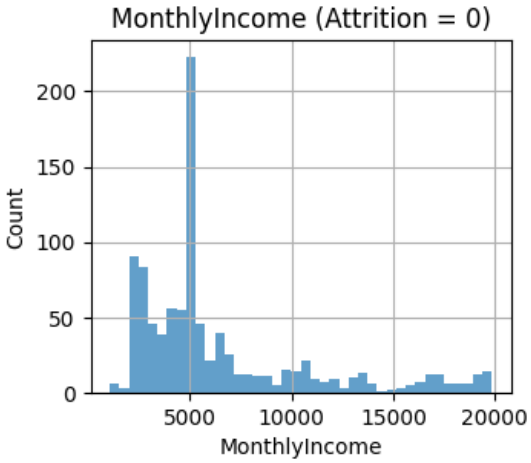
```
Number of bins with zero counts: 11
```

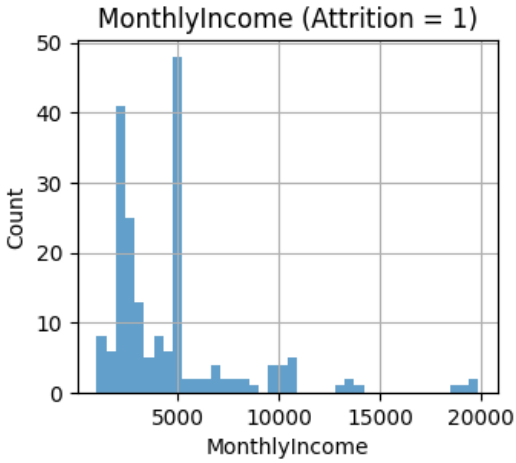
[10]:
```
fig, axes = plt.subplots(3, 2, figsize=(8, 10))
fig.tight_layout(pad=4.0)

col_names = ["Age", "MonthlyIncome", "DistanceFromHome"]
attrition_classes = [0, 1]

for i, col_name in enumerate(col_names):
    for j, cls in enumerate(attrition_classes):
        ax = axes[i, j]
        data = df_train[df_train["Attrition"] == cls][col_name]

        counts, bins, _ = ax.hist(
            data,
            bins=40,
            alpha=0.7
        )

        zero_bins = np.sum(counts == 0)

        ax.set_xlabel(col_name)
        ax.set_ylabel("Count")
        ax.set_title(f"{col_name} (Attrition = {cls})")
        ax.grid(True)

        print(f"Number of bins with zero counts in {col_name} (Attrition =␣
 ↪{cls}): {zero_bins}")

plt.savefig("../images/Histogram-T4.png", dpi=300)
plt.show()
```

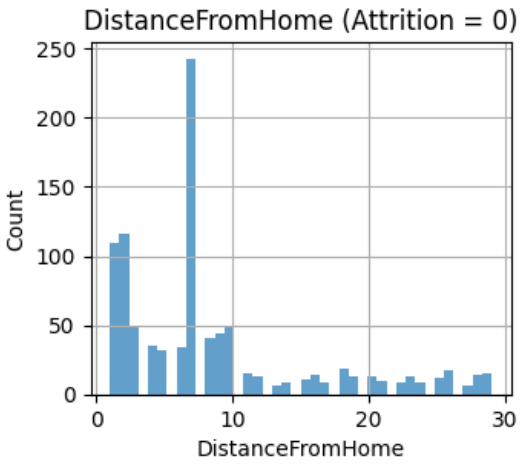
```
Number of bins with zero counts in Age (Attrition = 0): 0
Number of bins with zero counts in Age (Attrition = 1): 2
Number of bins with zero counts in MonthlyIncome (Attrition = 0): 0
Number of bins with zero counts in MonthlyIncome (Attrition = 1): 14
Number of bins with zero counts in DistanceFromHome (Attrition = 0): 11
Number of bins with zero counts in DistanceFromHome (Attrition = 1): 11
```

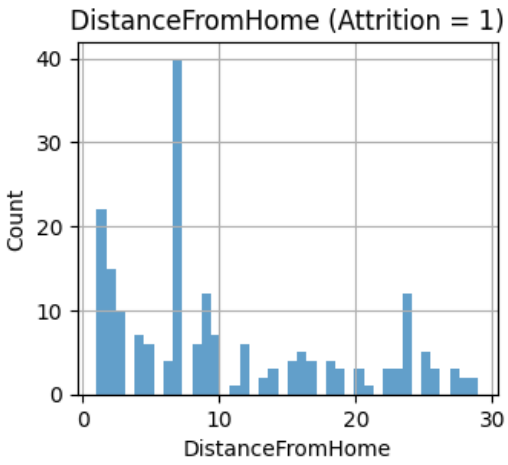

Age (Attrition = 0)
Count
Age
0
50
100
150
200
250
20
30
40
50
60


Age (Attrition = 1)
Count
Age
0
10
20
30
40
20
30
40
50
60


MonthlyIncome (Attrition = 0)
Count
MonthlyIncome
0
50
100
150
200
5000
10000
15000
20000


MonthlyIncome (Attrition = 1)
Count
MonthlyIncome
0
10
20
30
40
50
5000
10000
15000
20000


DistanceFromHome (Attrition = 0)
Count
DistanceFromHome
0
50
100
150
200
250
0
10
20
30


DistanceFromHome (Attrition = 1)
Count
DistanceFromHome
0
10
20
30
40
0
10
20
30

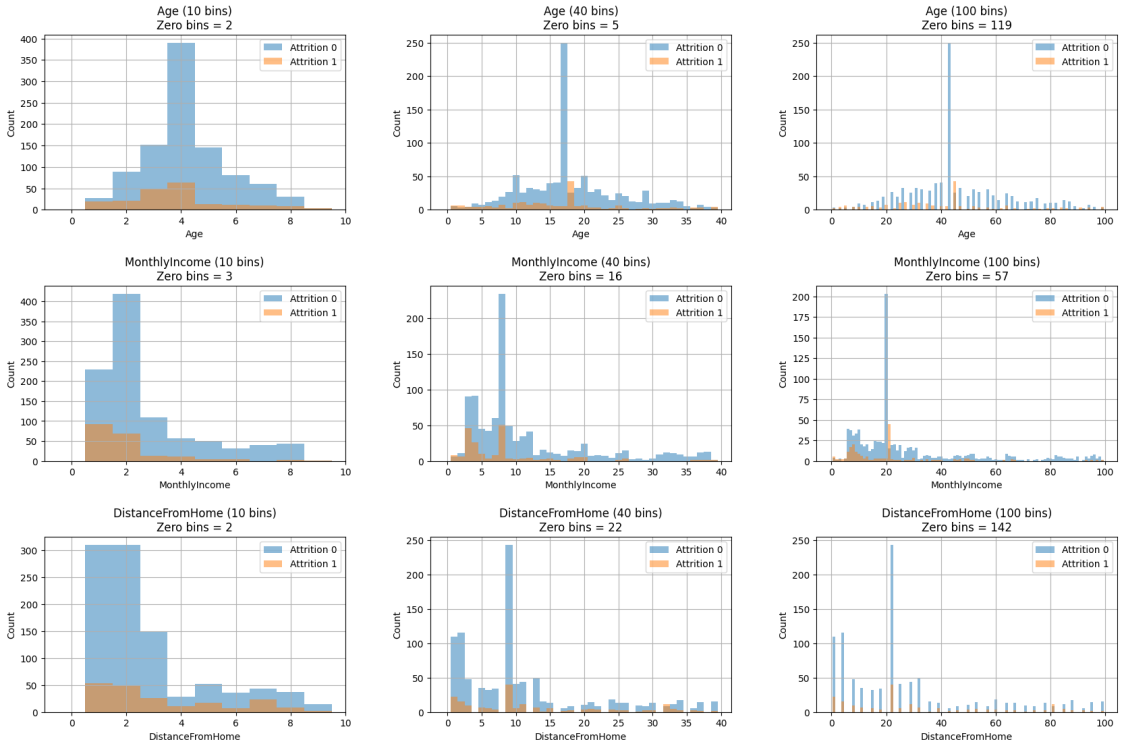
1.4.2 Problem T6

[11]:
```python
def discretize_feature(values, n_bins):
    min_val = np.min(values)
    max_val = np.max(values)

    # Internal bin edges (exclude -inf, +inf)
    bin_edges = np.linspace(min_val, max_val, n_bins - 1)

    # Assign bins
    bin_indices = np.digitize(values, bin_edges)

    # Count samples per bin
    counts = np.bincount(bin_indices, minlength=n_bins)

    return counts, bin_edges
```

[12]:
```python
fig, axes = plt.subplots(3, 3, figsize=(18, 12))
fig.tight_layout(pad=6.0)

col_names = ["Age", "MonthlyIncome", "DistanceFromHome"]
bin_number_list = [10, 40, 100]
attrition_classes = [0, 1]

for i, col_name in enumerate(col_names):
    for j, n_bin in enumerate(bin_number_list):
        ax = axes[i, j]

        total_zero_bins = 0

        for cls in attrition_classes:
            data = df_train[df_train["Attrition"] == cls][col_name].values

            counts, bin_edges = discretize_feature(data, n_bin)

            # Plot as bar chart (manual histogram)
            ax.bar(
                range(n_bin),
                counts,
                width=1,
                alpha=0.5,
                label=f"Attrition {cls}"
            )

            zero_bins = np.sum(counts == 0)
            total_zero_bins += zero_bins
```

```
        ax.set_xlabel(col_name)
        ax.set_ylabel("Count")
        ax.set_title(f"{col_name} ({n_bin} bins)\nZero bins =␣
↪{total_zero_bins}")
        ax.legend()
        ax.grid(True)

        print(
            f"Zero-count bins in {col_name} (bins={n_bin}): {total_zero_bins}"
        )

plt.savefig("../images/Histogram-T6.png", dpi=300)
plt.show()
```

```
Zero-count bins in Age (bins=10): 2
Zero-count bins in Age (bins=40): 5
Zero-count bins in Age (bins=100): 119
Zero-count bins in MonthlyIncome (bins=10): 3
Zero-count bins in MonthlyIncome (bins=40): 16
Zero-count bins in MonthlyIncome (bins=100): 57
Zero-count bins in DistanceFromHome (bins=10): 2
Zero-count bins in DistanceFromHome (bins=40): 22
Zero-count bins in DistanceFromHome (bins=100): 142
```



1.4.3 Problem T7

[13]:
```
print(df_train.columns)
print(len(df_train.columns))
```

```
Index(['Age', 'Attrition', 'BusinessTravel', 'DailyRate', 'Department',
       'DistanceFromHome', 'Education', 'EducationField',
       'EnvironmentSatisfaction', 'Gender', 'HourlyRate', 'JobInvolvement',
       'JobLevel', 'JobRole', 'JobSatisfaction', 'MaritalStatus',
       'MonthlyIncome', 'MonthlyRate', 'NumCompaniesWorked', 'OverTime',
       'PercentSalaryHike', 'PerformanceRating', 'RelationshipSatisfaction',
       'StockOptionLevel', 'TotalWorkingYears', 'TrainingTimesLastYear',
       'WorkLifeBalance', 'YearsAtCompany', 'YearsInCurrentRole',
       'YearsSinceLastPromotion', 'YearsWithCurrManager'],
      dtype='object')
31
```

[14]:
```
# No need to consider "Age", "MonthlyIncome", and "DistanceFromHome"
# since they are already discretized for histogram modeling.

fig, axes = plt.subplots(7, 4, figsize=(24, 30))
fig.tight_layout(pad=4.0)

idx = 0
for col in df_train.columns:
    if col not in ["Age", "MonthlyIncome", "DistanceFromHome"]:

        if idx == 14:
            plt.savefig("../images/Histogram-T7-1.png", dpi=300)
            plt.show()

            fig, axes = plt.subplots(7, 4, figsize=(24, 30))
            fig.tight_layout(pad=4.0)

            idx = 0

        for a in range(2):
            ax = axes[idx // 2, (idx % 2) * 2 + a]
            data = df_train[df_train["Attrition"] == a][col].values

            counts, bins, _ = ax.hist(
                data,
                bins=10,
                alpha=0.5
            )
```

```
            zero_bins = np.sum(counts == 0)

            ax.set_ylabel("Count")
            ax.set_title(f"{col} (Attrition = {a})")
            ax.grid(True)

            print(f"Zero-count bins in {col} (Attrition = {a}): {zero_bins}")

        idx += 1

plt.savefig("../images/Histogram-T7-2.png", dpi=300)
plt.show()
```

```
Zero-count bins in Attrition (Attrition = 0): 9
Zero-count bins in Attrition (Attrition = 1): 9
Zero-count bins in BusinessTravel (Attrition = 0): 6
Zero-count bins in BusinessTravel (Attrition = 1): 6
Zero-count bins in DailyRate (Attrition = 0): 0
Zero-count bins in DailyRate (Attrition = 1): 0
Zero-count bins in Department (Attrition = 0): 6
Zero-count bins in Department (Attrition = 1): 6
Zero-count bins in Education (Attrition = 0): 5
Zero-count bins in Education (Attrition = 1): 5
Zero-count bins in EducationField (Attrition = 0): 3
Zero-count bins in EducationField (Attrition = 1): 3
Zero-count bins in EnvironmentSatisfaction (Attrition = 0): 6
Zero-count bins in EnvironmentSatisfaction (Attrition = 1): 6
Zero-count bins in Gender (Attrition = 0): 7
Zero-count bins in Gender (Attrition = 1): 7
Zero-count bins in HourlyRate (Attrition = 0): 0
Zero-count bins in HourlyRate (Attrition = 1): 0
Zero-count bins in JobInvolvement (Attrition = 0): 6
Zero-count bins in JobInvolvement (Attrition = 1): 6
Zero-count bins in JobLevel (Attrition = 0): 5
Zero-count bins in JobLevel (Attrition = 1): 5
Zero-count bins in JobRole (Attrition = 0): 0
Zero-count bins in JobRole (Attrition = 1): 0
Zero-count bins in JobSatisfaction (Attrition = 0): 6
Zero-count bins in JobSatisfaction (Attrition = 1): 6
Zero-count bins in MaritalStatus (Attrition = 0): 6
Zero-count bins in MaritalStatus (Attrition = 1): 6
```


```
Zero-count bins in MonthlyRate (Attrition = 0): 0
Zero-count bins in MonthlyRate (Attrition = 1): 0
Zero-count bins in NumCompaniesWorked (Attrition = 0): 0
Zero-count bins in NumCompaniesWorked (Attrition = 1): 0
Zero-count bins in OverTime (Attrition = 0): 7
```

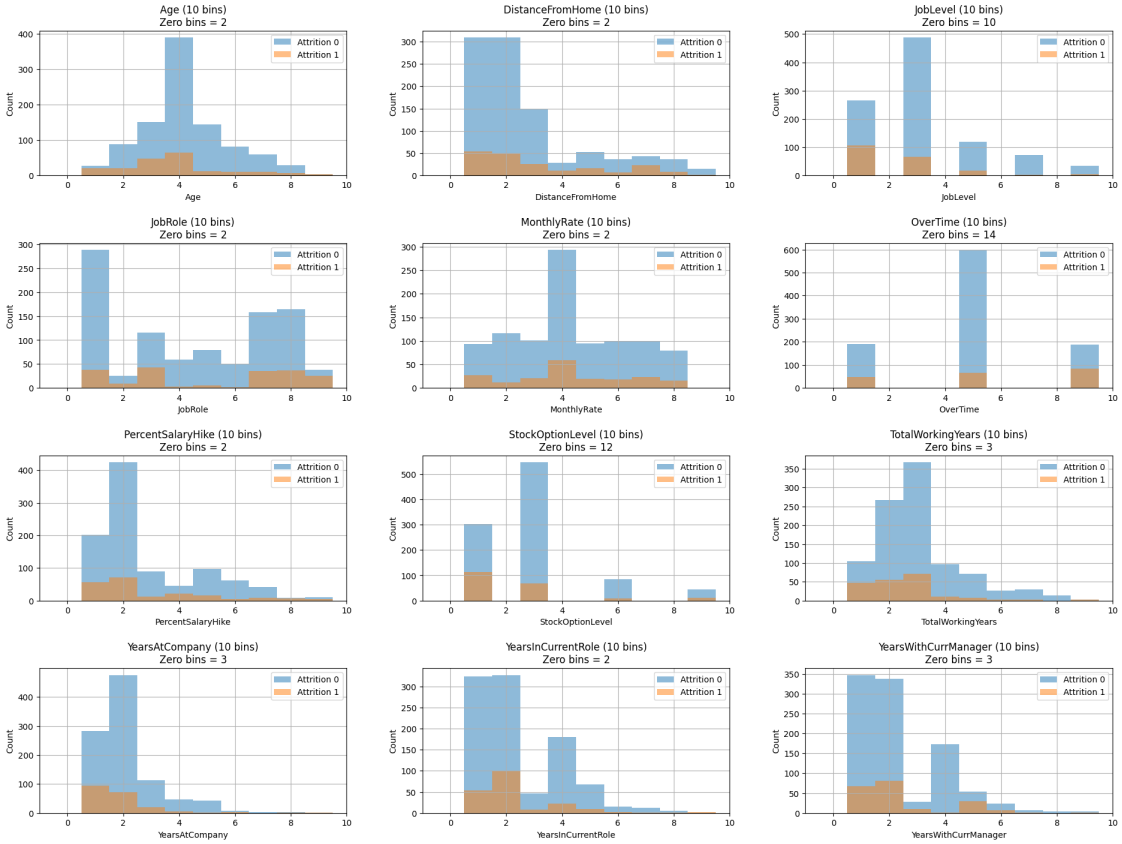
```
Zero-count bins in OverTime (Attrition = 1): 7
Zero-count bins in PercentSalaryHike (Attrition = 0): 0
Zero-count bins in PercentSalaryHike (Attrition = 1): 0
Zero-count bins in PerformanceRating (Attrition = 0): 8
Zero-count bins in PerformanceRating (Attrition = 1): 8
Zero-count bins in RelationshipSatisfaction (Attrition = 0): 6
Zero-count bins in RelationshipSatisfaction (Attrition = 1): 6
Zero-count bins in StockOptionLevel (Attrition = 0): 6
Zero-count bins in StockOptionLevel (Attrition = 1): 6
Zero-count bins in TotalWorkingYears (Attrition = 0): 0
Zero-count bins in TotalWorkingYears (Attrition = 1): 0
Zero-count bins in TrainingTimesLastYear (Attrition = 0): 3
Zero-count bins in TrainingTimesLastYear (Attrition = 1): 3
Zero-count bins in WorkLifeBalance (Attrition = 0): 6
Zero-count bins in WorkLifeBalance (Attrition = 1): 6
Zero-count bins in YearsAtCompany (Attrition = 0): 0
Zero-count bins in YearsAtCompany (Attrition = 1): 2
Zero-count bins in YearsInCurrentRole (Attrition = 0): 0
Zero-count bins in YearsInCurrentRole (Attrition = 1): 1
Zero-count bins in YearsSinceLastPromotion (Attrition = 0): 0
Zero-count bins in YearsSinceLastPromotion (Attrition = 1): 1
Zero-count bins in YearsWithCurrManager (Attrition = 0): 0
Zero-count bins in YearsWithCurrManager (Attrition = 1): 1
```

[15]:
```
fig, axes = plt.subplots(4, 3, figsize=(20, 15))
fig.tight_layout(pad=6.0)

col_names = [
    "Age",
```

```
    "DistanceFromHome",
    "JobLevel",
    "JobRole",
    "MonthlyRate",
    "OverTime",
    "PercentSalaryHike",
    "StockOptionLevel",
    "TotalWorkingYears",
    "YearsAtCompany",
    "YearsInCurrentRole",
    "YearsWithCurrManager"
]

n_bin = 10
attrition_classes = [0, 1]

for i, col_name in enumerate(col_names):
    ax = axes[i // 3, i % 3]

    total_zero_bins = 0

    for cls in attrition_classes:
        data = df_train[df_train["Attrition"] == cls][col_name].values

        counts, bin_edges = discretize_feature(data, n_bin)

        # Plot as bar chart (manual histogram)
        ax.bar(
            range(n_bin),
            counts,
            width=1,
            alpha=0.5,
            label=f"Attrition {cls}"
        )

        zero_bins = np.sum(counts == 0)
        total_zero_bins += zero_bins

    ax.set_xlabel(col_name)
    ax.set_ylabel("Count")
    ax.set_title(f"{col_name} ({n_bin} bins)\nZero bins = {total_zero_bins}")
    ax.legend()
    ax.grid(True)

    print(
        f"Zero-count bins in {col_name}: {total_zero_bins}"
    )
```

```
plt.savefig("../images/Histogram-T7-3.png", dpi=300)
plt.show()
```

```
Zero-count bins in Age: 2
Zero-count bins in DistanceFromHome: 2
Zero-count bins in JobLevel: 10
Zero-count bins in JobRole: 2
Zero-count bins in MonthlyRate: 2
Zero-count bins in OverTime: 14
Zero-count bins in PercentSalaryHike: 2
Zero-count bins in StockOptionLevel: 12
Zero-count bins in TotalWorkingYears: 3
Zero-count bins in YearsAtCompany: 3
Zero-count bins in YearsInCurrentRole: 2
Zero-count bins in YearsWithCurrManager: 3
```

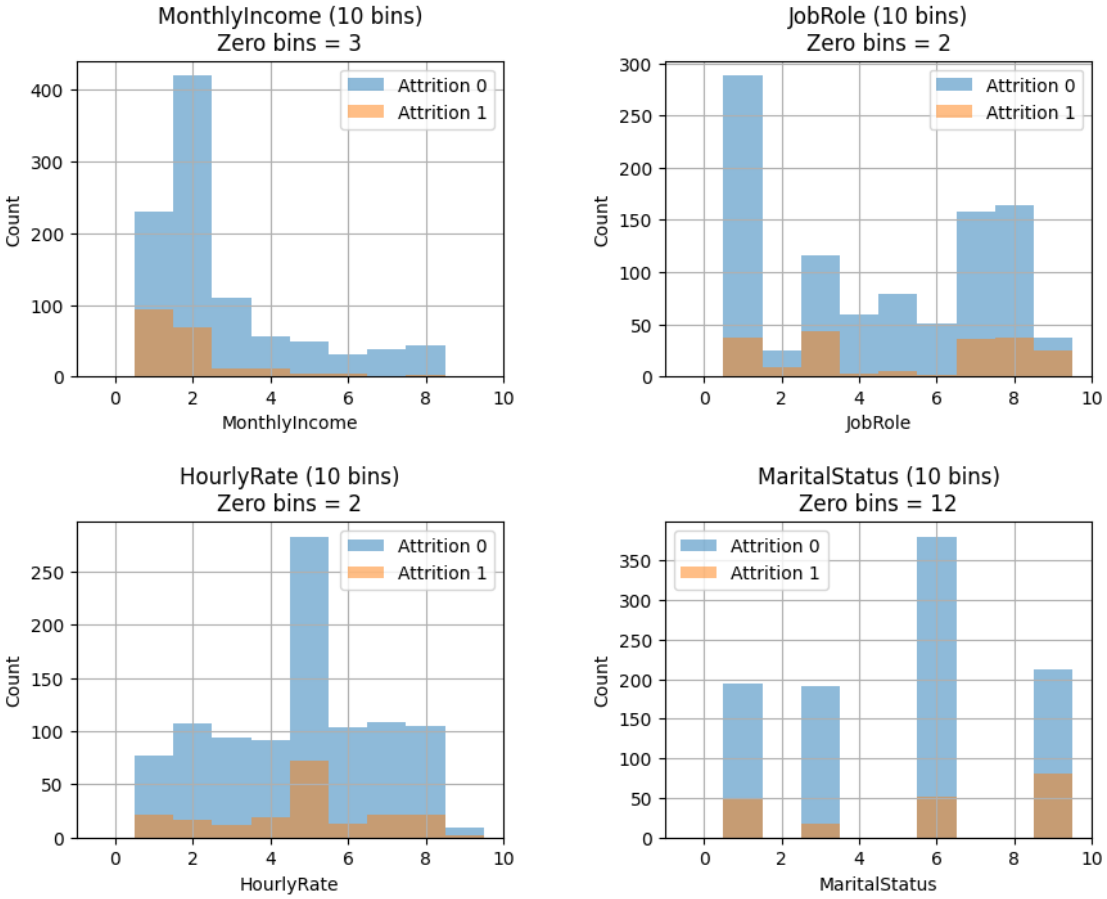


1.4.4 Problem T8

[16]:
```
fig, axes = plt.subplots(2, 2, figsize=(10, 8))
fig.tight_layout(pad=6.0)

col_names = ["MonthlyIncome", "JobRole", "HourlyRate", "MaritalStatus"]

n_bin = 10
attrition_classes = [0, 1]

for i, col_name in enumerate(col_names):
    ax = axes[i // 2, i % 2]

    total_zero_bins = 0

    for cls in attrition_classes:
        data = df_train[df_train["Attrition"] == cls][col_name].values

        counts, bin_edges = discretize_feature(data, n_bin)

        # Plot as bar chart (manual histogram)
        ax.bar(
            range(n_bin),
            counts,
            width=1,
            alpha=0.5,
            label=f"Attrition {cls}"
        )

        zero_bins = np.sum(counts == 0)
        total_zero_bins += zero_bins

    ax.set_xlabel(col_name)
    ax.set_ylabel("Count")
    ax.set_title(f"{col_name} ({n_bin} bins)\nZero bins = {total_zero_bins}")
    ax.legend()
    ax.grid(True)

    print(
        f"Zero-count bins in {col_name}: {total_zero_bins}"
    )

plt.savefig("../images/Likelihood-T8.png", dpi=300)
plt.show()
```

```
Zero-count bins in MonthlyIncome: 3
Zero-count bins in JobRole: 2
Zero-count bins in HourlyRate: 2
```

```
Zero-count bins in MaritalStatus: 12
```



1.4.5 Problem T9

[17]:
```
print(df_train["Attrition"].value_counts())
print(df_train["Attrition"].value_counts(normalize=True))
```

```
Attrition
0    978
1    198
Name: count, dtype: int64
Attrition
0    0.831633
1    0.168367
Name: proportion, dtype: float64
```

1.5 Simple Naive Bayes Classifier Implementation

[18]:
```
import random as rnd
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np
from scipy import stats

class SimpleBayesClassifier:

    def __init__(self, n_pos, n_neg):

        """
        Initializes the SimpleBayesClassifier with prior probabilities.

        Parameters:
        n_pos (int): The number of positive samples.
        n_neg (int): The number of negative samples.

        Returns:
        None: This method does not return anything as it is a constructor.
        """

        self.n_pos = n_pos
        self.n_neg = n_neg
        self.prior_pos = n_pos / (n_pos + n_neg)
        self.prior_neg = n_neg / (n_pos + n_neg)

    def fit_params(self, x, y, n_bins=10):

        """
        Computes histogram-based parameters for each feature in the dataset.

        Parameters:
        x (np.ndarray): The feature matrix, where rows are samples and columns␣
↪are features.
        y (np.ndarray): The target array, where each element corresponds to the␣
↪label of a sample.
        n_bins (int): Number of bins to use for histogram calculation.

        Returns:
        (stay_params, leave_params): A tuple containing two lists of tuples,
        one for 'stay' parameters and one for 'leave' parameters.
        Each tuple in the list contains the bins and edges of the histogram for␣
↪a feature.
        """
```

```
        self.stay_params = []
        self.leave_params = []

        # INSERT CODE HERE
        for feature_idx in range(x.shape[1]):
            _, edges  = np.histogram(x[:, feature_idx], bins=n_bins)

            stay_counts  = np.histogram(x[y == 0.0, feature_idx], bins=edges)[0]
            leave_counts = np.histogram(x[y == 1.0, feature_idx], bins=edges)[0]

            alpha = 1
            stay_probs  = (stay_counts  + alpha) / (np.sum(stay_counts) + alpha␣
↪* len(stay_counts))
            leave_probs = (leave_counts + alpha) / (np.sum(leave_counts) +␣
↪alpha * len(leave_counts))

            self.stay_params .append((stay_probs, edges))
            self.leave_params.append((leave_probs, edges))

        return self.stay_params, self.leave_params

    def predict(self, x, thresh = 0.0):

        """
        Predicts the class labels for the given samples using the␣
↪non-parametric model.

        Parameters:
        x (np.ndarray): The feature matrix for which predictions are to be made.
        thresh (float): The threshold for log probability to decide between␣
↪classes.

        Returns:
        result (list): A list of predicted class labels (0 or 1) for each␣
↪sample in the feature matrix.
        """

        y_pred = []

        # INSERT CODE HERE
        for sample in x:
            log_stay_prior  = np.log(self.prior_neg)
            log_leave_prior = np.log(self.prior_pos)

            log_stay_prob  = log_stay_prior
            log_leave_prob = log_leave_prior
```

```
            for feature_idx in range(x.shape[1]):
                stay_prob, edges = self.stay_params[feature_idx]
                leave_prob, _    = self.leave_params[feature_idx]

                bin = np.digitize(sample[feature_idx], edges, right=False) - 1
                bin = np.clip(bin, 0, len(stay_prob) - 1)

                log_stay_prob  += np.log(stay_prob[bin])
                log_leave_prob += np.log(leave_prob[bin])

            if (log_leave_prob - log_stay_prob > thresh):
                y_pred.append(1)
            else:
                y_pred.append(0)

        return y_pred

    def fit_gaussian_params(self, x, y):

        """
        Computes mean and standard deviation for each feature in the dataset.

        Parameters:
        x (np.ndarray): The feature matrix, where rows are samples and columns␣
↪are features.
        y (np.ndarray): The target array, where each element corresponds to the␣
↪label of a sample.

        Returns:
        (gaussian_stay_params, gaussian_leave_params): A tuple containing two␣
↪lists of tuples,
        one for 'stay' parameters and one for 'leave' parameters.
        Each tuple in the list contains the mean and standard deviation for a␣
↪feature.
        """

        self.gaussian_stay_params = []
        self.gaussian_leave_params = []

        # INSERT CODE HERE
        for feature_idx in range(x.shape[1]):
            stay_mean = np.mean(x[y == 0.0, feature_idx])
            stay_std  = np.std(x[y == 0.0, feature_idx])
            print(x[y == 0.0, feature_idx], stay_mean, stay_std)

            leave_mean = np.mean(x[y == 1.0, feature_idx])
            leave_std  = np.std(x[y == 1.0, feature_idx])
```

```
            self.gaussian_stay_params.append((stay_mean, stay_std))
            self.gaussian_leave_params.append((leave_mean, leave_std))

        return self.gaussian_stay_params, self.gaussian_leave_params

    def gaussian_predict(self, x, thresh = 0):

        """
        Predicts the class labels for the given samples using the parametric␣
↪model.

        Parameters:
        x (np.ndarray): The feature matrix for which predictions are to be made.
        thresh (float): The threshold for log probability to decide between␣
↪classes.

        Returns:
        result (list): A list of predicted class labels (0 or 1) for each␣
↪sample in the feature matrix.
        """

        y_pred = []

        # INSERT CODE HERE
        for sample in x:
            log_stay_prior  = np.log(self.prior_neg)
            log_leave_prior = np.log(self.prior_pos)

            log_stay_prob  = log_stay_prior
            log_leave_prob = log_leave_prior

            for feature_idx in range(x.shape[1]):
                stay_mean,  stay_std  = self.gaussian_stay_params[feature_idx]
                leave_mean, leave_std = self.gaussian_leave_params[feature_idx]

                stay_std = max(stay_std, 1e-9)
                leave_std = max(leave_std, 1e-9)

                stay_dist  = stats.Normal(mu=stay_mean,  sigma=stay_std)
                leave_dist = stats.Normal(mu=leave_mean, sigma=leave_std)

                log_stay_prob  += stay_dist.logpdf(sample[feature_idx])
                log_leave_prob += leave_dist.logpdf(sample[feature_idx])

            if (log_leave_prob - log_stay_prob > thresh):
                y_pred.append(1)
```

```
            else:
                y_pred.append(0)

        return y_pred
```

1.6 Problems (contd.)

1.6.1 Problem T11

[19]:
```
data_train = df_train.to_numpy()
data_test = df_test.to_numpy()
```

[20]:
```
x_train = df_train.drop(columns="Attrition").to_numpy()
y_train = df_train["Attrition"].to_numpy()

x_test = df_test.drop(columns="Attrition").to_numpy()
y_test = df_test["Attrition"].to_numpy()
```

[21]:
```
n_pos = df_train["Attrition"].value_counts()[1]
n_neg = df_train["Attrition"].value_counts()[0]

model = SimpleBayesClassifier(n_pos=n_pos, n_neg=n_neg)
```

[22]:
```
def check_prior():
    """
    This function designed to test the implementation of the prior probability␣
 ↪calculation in a Naive Bayes classifier.
    Specifically, it checks if the classifier correctly computes the prior␣
 ↪probabilities for the
    negative and positive classes based on given input counts.
    """

    # prior_neg = 5/(5 + 5) = 0.5 and # prior_pos = 5/(5 + 5) = 0.5
    assert (SimpleBayesClassifier(5, 5).prior_pos, SimpleBayesClassifier(5, 5).
 ↪prior_neg) == (0.5, 0.5)

    assert (SimpleBayesClassifier(3, 5).prior_pos, SimpleBayesClassifier(3, 5).
 ↪prior_neg) == (3/8, 5/8)
    assert (SimpleBayesClassifier(0, 1).prior_pos, SimpleBayesClassifier(0, 1).
 ↪prior_neg) == (0.0, 1.0)
    assert (SimpleBayesClassifier(1, 0).prior_pos, SimpleBayesClassifier(1, 0).
 ↪prior_neg) == (1.0, 0.0)

check_prior()
```

[23]:
```
model.fit_params(x_train, y_train)
```

[23]:
```
((array([0.02226721, 0.05161943, 0.10728745, 0.13562753, 0.35526316,
         0.13360324, 0.07388664, 0.05060729, 0.04757085, 0.02226721]),
  array([18. , 22.2, 26.4, 30.6, 34.8, 39. , 43.2, 47.4, 51.6, 55.8, 60. ])),
 (array([0.19230769, 0.00101215, 0.00101215, 0.08603239, 0.00101215,
         0.00101215, 0.1417004 , 0.00101215, 0.00101215, 0.57388664]),
  array([-1. , -0.7, -0.4, -0.1,  0.2,  0.5,  0.8,  1.1,  1.4,  1.7,  2. ])),
 (array([0.09008097, 0.0708502 , 0.07692308, 0.09412955, 0.25809717,
         0.07995951, 0.07287449, 0.0840081 , 0.08805668, 0.08502024]),
  array([ 102. ,  241.4,  380.8,  520.2,  659.6,  799. ,  938.4, 1077.8,
         1217.2, 1356.6, 1496. ])),
 (array([0.19230769, 0.00101215, 0.00101215, 0.0354251 , 0.00101215,
         0.00101215, 0.54048583, 0.00101215, 0.00101215, 0.2257085 ]),
  array([-1. , -0.7, -0.4, -0.1,  0.2,  0.5,  0.8,  1.1,  1.4,  1.7,  2. ])),
 (array([0.27834008, 0.10323887, 0.33299595, 0.07894737, 0.01619433,
         0.0354251 , 0.04554656, 0.03340081, 0.03947368, 0.03643725]),
  array([ 1. ,  3.8,  6.6,  9.4, 12.2, 15. , 17.8, 20.6, 23.4, 26.2, 29. ])),
 (array([0.09412955, 0.00101215, 0.15283401, 0.00101215, 0.00101215,
         0.49898785, 0.00101215, 0.21963563, 0.00101215, 0.02935223]),
  array([1. , 1.4, 1.8, 2.2, 2.6, 3. , 3.4, 3.8, 4.2, 4.6, 5. ])),
 (array([0.20445344, 0.01518219, 0.00101215, 0.32995951, 0.00101215,
         0.07287449, 0.26012146, 0.00101215, 0.04959514, 0.06477733]),
  array([-1. , -0.4,  0.2,  0.8,  1.4,  2. ,  2.6,  3.2,  3.8,  4.4,  5. ])),
 (array([0.14271255, 0.00101215, 0.00101215, 0.15182186, 0.00101215,
         0.00101215, 0.45445344, 0.00101215, 0.00101215, 0.24493927]),
  array([1. , 1.3, 1.6, 1.9, 2.2, 2.5, 2.8, 3.1, 3.4, 3.7, 4. ])),
 (array([0.20040486, 0.00101215, 0.00101215, 0.00101215, 0.00101215,
         0.33704453, 0.00101215, 0.00101215, 0.00101215, 0.45546559]),
  array([-1. , -0.8, -0.6, -0.4, -0.2,  0. ,  0.2,  0.4,  0.6,  0.8,  1. ])),
 (array([0.06072874, 0.08502024, 0.07186235, 0.08299595, 0.07793522,
         0.26214575, 0.07793522, 0.09008097, 0.08805668, 0.10323887]),
  array([ 30.,  37.,  44.,  51.,  58.,  65.,  72.,  79.,  86.,  93., 100.])),
 (array([0.0354251 , 0.00101215, 0.00101215, 0.21255061, 0.00101215,
         0.00101215, 0.66093117, 0.00101215, 0.00101215, 0.08502024]),
  array([1. , 1.3, 1.6, 1.9, 2.2, 2.5, 2.8, 3.1, 3.4, 3.7, 4. ])),
 (array([0.26923077, 0.00101215, 0.49493927, 0.00101215, 0.00101215,
         0.12145749, 0.00101215, 0.07388664, 0.00101215, 0.0354251 ]),
  array([1. , 1.4, 1.8, 2.2, 2.6, 3. , 3.4, 3.8, 4.2, 4.6, 5. ])),
 (array([0.20748988, 0.08603239, 0.02631579, 0.11842105, 0.06072874,
         0.08097166, 0.05263158, 0.16093117, 0.16700405, 0.03947368]),
  array([-1. , -0.1,  0.8,  1.7,  2.6,  3.5,  4.4,  5.3,  6.2,  7.1,  8. ])),
 (array([0.1437247 , 0.00101215, 0.00101215, 0.16093117, 0.00101215,
         0.00101215, 0.43016194, 0.00101215, 0.00101215, 0.25910931]),
  array([1. , 1.3, 1.6, 1.9, 2.2, 2.5, 2.8, 3.1, 3.4, 3.7, 4. ])),
 (array([0.19736842, 0.00101215, 0.00101215, 0.19433198, 0.00101215,
         0.00101215, 0.38562753, 0.00101215, 0.00101215, 0.21659919]),
```

```
 array([-1. , -0.7, -0.4, -0.1,  0.2,  0.5,  0.8,  1.1,  1.4,  1.7,  2. ])),
(array([0.18016194, 0.20242915, 0.33603239, 0.06376518, 0.04554656,
        0.048583  , 0.03340081, 0.01214575, 0.03846154, 0.03947368]),
 array([ 1009.,  2894.,  4779.,  6664.,  8549., 10434., 12319., 14204.,
        16089., 17974., 19859.])),
(array([0.07388664, 0.09817814, 0.0840081 , 0.07489879, 0.28441296,
        0.07995951, 0.0708502 , 0.08502024, 0.08805668, 0.06072874]),
 array([ 2094. ,  4584.3,  7074.6,  9564.9, 12055.2, 14545.5, 17035.8,
        19526.1, 22016.4, 24506.7, 26997. ])),
(array([0.1082996 , 0.28340081, 0.28744939, 0.09311741, 0.07489879,
        0.02732794, 0.03340081, 0.03643725, 0.02530364, 0.03036437]),
 array([0. , 0.9, 1.8, 2.7, 3.6, 4.5, 5.4, 6.3, 7.2, 8.1, 9. ])),
(array([0.19433198, 0.00101215, 0.00101215, 0.00101215, 0.00101215,
        0.6062753 , 0.00101215, 0.00101215, 0.00101215, 0.19230769]),
 array([-1. , -0.8, -0.6, -0.4, -0.2,  0. ,  0.2,  0.4,  0.6,  0.8,  1. ])),
(array([0.20546559, 0.11639676, 0.36538462, 0.04048583, 0.04757085,
        0.09919028, 0.03441296, 0.05263158, 0.01923077, 0.01923077]),
 array([11. , 12.4, 13.8, 15.2, 16.6, 18. , 19.4, 20.8, 22.2, 23.6, 25. ])),
(array([0.86842105, 0.00101215, 0.00101215, 0.00101215, 0.00101215,
        0.00101215, 0.00101215, 0.00101215, 0.00101215, 0.12348178]),
 array([3. , 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 3.9, 4. ])),
(array([0.15688259, 0.00101215, 0.00101215, 0.17105263, 0.00101215,
        0.00101215, 0.43522267, 0.00101215, 0.00101215, 0.23076923]),
 array([1. , 1.3, 1.6, 1.9, 2.2, 2.5, 2.8, 3.1, 3.4, 3.7, 4. ])),
(array([0.30769231, 0.00101215, 0.00101215, 0.55465587, 0.00101215,
        0.00101215, 0.08704453, 0.00101215, 0.00101215, 0.04453441]),
 array([0. , 0.3, 0.6, 0.9, 1.2, 1.5, 1.8, 2.1, 2.4, 2.7, 3. ])),
(array([0.07388664, 0.19331984, 0.44331984, 0.08097166, 0.06983806,
        0.06275304, 0.02732794, 0.02530364, 0.01619433, 0.00708502]),
 array([ 0.,  4.,  8., 12., 16., 20., 24., 28., 32., 36., 40.])),
(array([0.02834008, 0.04453441, 0.00101215, 0.2854251 , 0.00101215,
        0.46558704, 0.06174089, 0.00101215, 0.07591093, 0.0354251 ]),
 array([0. , 0.6, 1.2, 1.8, 2.4, 3. , 3.6, 4.2, 4.8, 5.4, 6. ])),
(array([0.03441296, 0.00101215, 0.00101215, 0.18724696, 0.00101215,
        0.00101215, 0.69736842, 0.00101215, 0.00101215, 0.07489879]),
 array([1. , 1.3, 1.6, 1.9, 2.2, 2.5, 2.8, 3.1, 3.4, 3.7, 4. ])),
(array([0.21963563, 0.46862348, 0.17712551, 0.03340081, 0.0354251 ,
        0.04352227, 0.00708502, 0.00506073, 0.00708502, 0.00303644]),
 array([ 0. ,  3.7,  7.4, 11.1, 14.8, 18.5, 22.2, 25.9, 29.6, 33.3, 37. ])),
(array([0.13663968, 0.46558704, 0.0840081 , 0.14979757, 0.05668016,
        0.05870445, 0.01923077, 0.01619433, 0.01012146, 0.00303644]),
 array([ 0. ,  1.8,  3.6,  5.4,  7.2,  9. , 10.8, 12.6, 14.4, 16.2, 18. ])),
(array([0.69939271, 0.09615385, 0.0597166 , 0.0242915 , 0.05769231,
        0.01315789, 0.01417004, 0.01315789, 0.01214575, 0.01012146]),
 array([ 0. ,  1.5,  3. ,  4.5,  6. ,  7.5,  9. , 10.5, 12. , 13.5, 15. ])),
(array([0.15182186, 0.48684211, 0.07489879, 0.01214575, 0.17611336,
        0.05566802, 0.01518219, 0.01518219, 0.00607287, 0.00607287]),
```

```
  array([ 0. ,  1.7,  3.4,  5.1,  6.8,  8.5, 10.2, 11.9, 13.6, 15.3, 17. ]))],
[(array([0.10096154, 0.09615385, 0.14903846, 0.14903846, 0.26442308,
         0.07211538, 0.04807692, 0.03846154, 0.04326923, 0.03846154]),
  array([18. , 22.2, 26.4, 30.6, 34.8, 39. , 43.2, 47.4, 51.6, 55.8, 60. ])),
 (array([0.17788462, 0.00480769, 0.00480769, 0.03365385, 0.00480769,
         0.00480769, 0.24038462, 0.00480769, 0.00480769, 0.51923077]),
  array([-1. , -0.7, -0.4, -0.1,  0.2,  0.5,  0.8,  1.1,  1.4,  1.7,  2. ])),
 (array([0.07211538, 0.09615385, 0.06730769, 0.09615385, 0.3125    ,
         0.07692308, 0.05288462, 0.07692308, 0.0625    , 0.08653846]),
  array([ 102. ,  241.4,  380.8,  520.2,  659.6,  799. ,  938.4, 1077.8,
         1217.2, 1356.6, 1496. ])),
 (array([0.22596154, 0.00480769, 0.00480769, 0.04807692, 0.00480769,
         0.00480769, 0.40384615, 0.00480769, 0.00480769, 0.29326923]),
  array([-1. , -0.7, -0.4, -0.1,  0.2,  0.5,  0.8,  1.1,  1.4,  1.7,  2. ])),
 (array([0.23076923, 0.08653846, 0.28365385, 0.07211538, 0.02884615,
         0.06730769, 0.05288462, 0.03846154, 0.10096154, 0.03846154]),
  array([ 1. ,  3.8,  6.6,  9.4, 12.2, 15. , 17.8, 20.6, 23.4, 26.2, 29. ])),
 (array([0.12019231, 0.00480769, 0.12980769, 0.00480769, 0.00480769,
         0.51442308, 0.00480769, 0.19230769, 0.00480769, 0.01923077]),
  array([1. , 1.4, 1.8, 2.2, 2.6, 3. , 3.4, 3.8, 4.2, 4.6, 5. ])),
 (array([0.19711538, 0.02884615, 0.00480769, 0.28365385, 0.00480769,
         0.11538462, 0.20673077, 0.00480769, 0.05288462, 0.10096154]),
  array([-1. , -0.4,  0.2,  0.8,  1.4,  2. ,  2.6,  3.2,  3.8,  4.4,  5. ])),
 (array([0.21153846, 0.00480769, 0.00480769, 0.15865385, 0.00480769,
         0.00480769, 0.40384615, 0.00480769, 0.00480769, 0.19711538]),
  array([1. , 1.3, 1.6, 1.9, 2.2, 2.5, 2.8, 3.1, 3.4, 3.7, 4. ])),
 (array([0.21634615, 0.00480769, 0.00480769, 0.00480769, 0.00480769,
         0.27403846, 0.00480769, 0.00480769, 0.00480769, 0.47596154]),
  array([-1. , -0.8, -0.6, -0.4, -0.2,  0. ,  0.2,  0.4,  0.6,  0.8,  1. ])),
 (array([0.07692308, 0.05288462, 0.08173077, 0.06730769, 0.06730769,
         0.3125    , 0.07692308, 0.08173077, 0.08173077, 0.10096154]),
  array([ 30.,  37.,  44.,  51.,  58.,  65.,  72.,  79.,  86.,  93., 100.])),
 (array([0.08653846, 0.00480769, 0.00480769, 0.22115385, 0.00480769,
         0.00480769, 0.62019231, 0.00480769, 0.00480769, 0.04326923]),
  array([1. , 1.3, 1.6, 1.9, 2.2, 2.5, 2.8, 3.1, 3.4, 3.7, 4. ])),
 (array([0.51442308, 0.00480769, 0.32692308, 0.00480769, 0.00480769,
         0.08653846, 0.00480769, 0.01923077, 0.00480769, 0.02884615]),
  array([1. , 1.4, 1.8, 2.2, 2.6, 3. , 3.4, 3.8, 4.2, 4.6, 5. ])),
 (array([0.17307692, 0.01923077, 0.04807692, 0.21153846, 0.01923077,
         0.02884615, 0.01442308, 0.17788462, 0.18269231, 0.125     ]),
  array([-1. , -0.1,  0.8,  1.7,  2.6,  3.5,  4.4,  5.3,  6.2,  7.1,  8. ])),
 (array([0.17307692, 0.00480769, 0.00480769, 0.14903846, 0.00480769,
         0.00480769, 0.44711538, 0.00480769, 0.00480769, 0.20192308]),
  array([1. , 1.3, 1.6, 1.9, 2.2, 2.5, 2.8, 3.1, 3.4, 3.7, 4. ])),
 (array([0.24038462, 0.00480769, 0.00480769, 0.09134615, 0.00480769,
         0.00480769, 0.25      , 0.00480769, 0.00480769, 0.38942308]),
  array([-1. , -0.7, -0.4, -0.1,  0.2,  0.5,  0.8,  1.1,  1.4,  1.7,  2. ])),
```

```
(array([0.38942308, 0.15865385, 0.26442308, 0.05288462, 0.04807692,
        0.02884615, 0.02403846, 0.00480769, 0.00480769, 0.02403846]),
 array([ 1009.,  2894.,  4779.,  6664.,  8549., 10434., 12319., 14204.,
        16089., 17974., 19859.])),
(array([0.10576923, 0.06730769, 0.05288462, 0.09615385, 0.27403846,
        0.07692308, 0.08653846, 0.09134615, 0.06730769, 0.08173077]),
 array([ 2094. ,  4584.3,  7074.6,  9564.9, 12055.2, 14545.5, 17035.8,
        19526.1, 22016.4, 24506.7, 26997. ])),
(array([0.08653846, 0.30769231, 0.22596154, 0.0625    , 0.05769231,
        0.04807692, 0.05288462, 0.06730769, 0.02884615, 0.0625    ]),
 array([0. , 0.9, 1.8, 2.7, 3.6, 4.5, 5.4, 6.3, 7.2, 8.1, 9. ])),
(array([0.23557692, 0.00480769, 0.00480769, 0.00480769, 0.00480769,
        0.32211538, 0.00480769, 0.00480769, 0.00480769, 0.40865385]),
 array([-1. , -0.8, -0.6, -0.4, -0.2,  0. ,  0.2,  0.4,  0.6,  0.8,  1. ])),
(array([0.27403846, 0.125     , 0.28365385, 0.05288462, 0.05769231,
        0.07692308, 0.02884615, 0.04326923, 0.03365385, 0.02403846]),
 array([11. , 12.4, 13.8, 15.2, 16.6, 18. , 19.4, 20.8, 22.2, 23.6, 25. ])),
(array([0.84615385, 0.00480769, 0.00480769, 0.00480769, 0.00480769,
        0.00480769, 0.00480769, 0.00480769, 0.00480769, 0.11538462]),
 array([3. , 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 3.9, 4. ])),
(array([0.17788462, 0.00480769, 0.00480769, 0.14903846, 0.00480769,
        0.00480769, 0.44230769, 0.00480769, 0.00480769, 0.20192308]),
 array([1. , 1.3, 1.6, 1.9, 2.2, 2.5, 2.8, 3.1, 3.4, 3.7, 4. ])),
(array([0.54326923, 0.00480769, 0.00480769, 0.33173077, 0.00480769,
        0.00480769, 0.04326923, 0.00480769, 0.00480769, 0.05288462]),
 array([0. , 0.3, 0.6, 0.9, 1.2, 1.5, 1.8, 2.1, 2.4, 2.7, 3. ])),
(array([0.18269231, 0.23076923, 0.39903846, 0.05288462, 0.04326923,
        0.03365385, 0.02403846, 0.00961538, 0.00961538, 0.01442308]),
 array([ 0.,  4.,  8., 12., 16., 20., 24., 28., 32., 36., 40.])),
(array([0.05769231, 0.02884615, 0.00480769, 0.33173077, 0.00480769,
        0.40384615, 0.08653846, 0.00480769, 0.0625    , 0.01442308]),
 array([0. , 0.6, 1.2, 1.8, 2.4, 3. , 3.6, 4.2, 4.8, 5.4, 6. ])),
(array([0.06730769, 0.00480769, 0.00480769, 0.19711538, 0.00480769,
        0.00480769, 0.62019231, 0.00480769, 0.00480769, 0.08653846]),
 array([1. , 1.3, 1.6, 1.9, 2.2, 2.5, 2.8, 3.1, 3.4, 3.7, 4. ])),
(array([0.39423077, 0.37019231, 0.14423077, 0.01923077, 0.01442308,
        0.01923077, 0.01442308, 0.00480769, 0.01442308, 0.00480769]),
 array([ 0. ,  3.7,  7.4, 11.1, 14.8, 18.5, 22.2, 25.9, 29.6, 33.3, 37. ])),
(array([0.25961538, 0.48076923, 0.04326923, 0.11057692, 0.02403846,
        0.04326923, 0.00961538, 0.00961538, 0.01442308, 0.00480769]),
 array([ 0. ,  1.8,  3.6,  5.4,  7.2,  9. , 10.8, 12.6, 14.4, 16.2, 18. ])),
(array([0.72115385, 0.08653846, 0.03846154, 0.00961538, 0.08173077,
        0.00480769, 0.01923077, 0.00961538, 0.01442308, 0.01442308]),
 array([ 0. ,  1.5,  3. ,  4.5,  6. ,  7.5,  9. , 10.5, 12. , 13.5, 15. ])),
(array([0.33173077, 0.39423077, 0.05288462, 0.00961538, 0.14423077,
        0.03846154, 0.00961538, 0.00480769, 0.00961538, 0.00480769]),
 array([ 0. ,  1.7,  3.4,  5.1,  6.8,  8.5, 10.2, 11.9, 13.6, 15.3, 17. ]))])
```

[24]:
```
def check_fit_params():

    """
    This function is designed to test the fit_params method of a␣
 ↪SimpleBayesClassifier.
    This method is presumably responsible for computing parameters for a Naive␣
 ↪Bayes classifier
    based on the provided training data. The parameters in this context is bins␣
 ↪and edges from each histogram.
    """

    T = SimpleBayesClassifier(2, 2)
    X_TRAIN_CASE_1 = np.array([
        [0, 1, 2, 3],
        [1, 2, 3, 4],
        [2, 3, 4, 5],
        [3, 4, 5, 6]
    ])
    Y_TRAIN_CASE_1 = np.array([0, 1, 0, 1])
    STAY_PARAMS_1, LEAVE_PARAMS_1 = T.fit_params(X_TRAIN_CASE_1, Y_TRAIN_CASE_1)

    print("STAY PARAMETERS")
    for f_idx in range(len(STAY_PARAMS_1)):
        print(f"Feature : {f_idx}")
        print(f"BINS : {STAY_PARAMS_1[f_idx][0]}")
        print(f"EDGES : {STAY_PARAMS_1[f_idx][1]}")

    print("")

    print("LEAVE PARAMETERS")
    for f_idx in range(len(STAY_PARAMS_1)):
        print(f"Feature : {f_idx}")
        print(f"BINS : {LEAVE_PARAMS_1[f_idx][0]}")
        print(f"EDGES : {LEAVE_PARAMS_1[f_idx][1]}")

check_fit_params()
```

```
STAY PARAMETERS
Feature : 0
BINS : [0.16666667 0.08333333 0.08333333 0.08333333 0.08333333 0.08333333
 0.16666667 0.08333333 0.08333333 0.08333333]
EDGES : [0.  0.3 0.6 0.9 1.2 1.5 1.8 2.1 2.4 2.7 3. ]
Feature : 1
BINS : [0.16666667 0.08333333 0.08333333 0.08333333 0.08333333 0.08333333
 0.16666667 0.08333333 0.08333333 0.08333333]
EDGES : [1.  1.3 1.6 1.9 2.2 2.5 2.8 3.1 3.4 3.7 4. ]
Feature : 2
```

```
BINS : [0.16666667 0.08333333 0.08333333 0.08333333 0.08333333 0.08333333
 0.16666667 0.08333333 0.08333333 0.08333333]
EDGES : [2.  2.3 2.6 2.9 3.2 3.5 3.8 4.1 4.4 4.7 5. ]
Feature : 3
BINS : [0.16666667 0.08333333 0.08333333 0.08333333 0.08333333 0.08333333
 0.16666667 0.08333333 0.08333333 0.08333333]
EDGES : [3.  3.3 3.6 3.9 4.2 4.5 4.8 5.1 5.4 5.7 6. ]

LEAVE PARAMETERS
Feature : 0
BINS : [0.08333333 0.08333333 0.08333333 0.16666667 0.08333333 0.08333333
 0.08333333 0.08333333 0.08333333 0.16666667]
EDGES : [0.  0.3 0.6 0.9 1.2 1.5 1.8 2.1 2.4 2.7 3. ]
Feature : 1
BINS : [0.08333333 0.08333333 0.08333333 0.16666667 0.08333333 0.08333333
 0.08333333 0.08333333 0.08333333 0.16666667]
EDGES : [1.  1.3 1.6 1.9 2.2 2.5 2.8 3.1 3.4 3.7 4. ]
Feature : 2
BINS : [0.08333333 0.08333333 0.08333333 0.16666667 0.08333333 0.08333333
 0.08333333 0.08333333 0.08333333 0.16666667]
EDGES : [2.  2.3 2.6 2.9 3.2 3.5 3.8 4.1 4.4 4.7 5. ]
Feature : 3
BINS : [0.08333333 0.08333333 0.08333333 0.16666667 0.08333333 0.08333333
 0.08333333 0.08333333 0.08333333 0.16666667]
EDGES : [3.  3.3 3.6 3.9 4.2 4.5 4.8 5.1 5.4 5.7 6. ]
```

[25]:
```python
y_pred = model.predict(x = x_test)
```

[26]:
```python
def evaluate(y_true, y_pred, show_result = True):

    """
    This function evaluates the performance of a classification model by␣
 ↪calculating various metrics such as Accuracy, Precision, Recall, F1 Score,␣
 ↪and False Positive Rate.
    It takes the true labels and predicted labels as input and computes these␣
 ↪metrics to assess how well the model is performing.
    """

    accuracy = np.mean(np.array(y_true) == np.array(y_pred))

    tp = np.sum((np.array(y_true) == 1) & (np.array(y_pred) == 1))
    fp = np.sum((np.array(y_true) == 0) & (np.array(y_pred) == 1))
    fn = np.sum((np.array(y_true) == 1) & (np.array(y_pred) == 0))
    tn = np.sum((np.array(y_true) == 0) & (np.array(y_pred) == 0))
    fpr = fp / (fp + tn) if (fp + tn) > 0 else 0

    precision = tp / (tp + fp) if (tp + fp) > 0 else 0
```

```
    recall = tp / (tp + fn) if (tp + fn) > 0 else 0
    f1_score = 2 * (precision * recall) / (precision + recall) if (precision +␣
↪recall) > 0 else 0

    if show_result:
        print(f"Accuracy: {accuracy:.4f}")
        print(f"Precision: {precision:.4f}")
        print(f"Recall: {recall:.4f}")
        print(f"F1 Score: {f1_score:.4f}")
        print(f"False Positive Rate: {fpr:.4f}")

    return accuracy, precision, recall, f1_score, fpr
```

[27]:
```
evaluate(y_test, y_pred)
```

```
Accuracy: 0.8605
Precision: 0.4667
Recall: 0.3590
F1 Score: 0.4058
False Positive Rate: 0.0627
```

[27]:
```
(np.float64(0.8605442176870748),
 np.float64(0.4666666666666667),
 np.float64(0.358974358974359),
 np.float64(0.40579710144927544),
 np.float64(0.06274509803921569))
```

1.6.2 Problem T12

[28]:
```
model.fit_gaussian_params(x_train, y_train)
```

```
[24. 18. 29. 39. 31. 36. 34. 45. 23. 36. 36. 36. 36. 24. 38. 33. 36. 31.
 52. 45. 44. 28. 46. 58. 36. 36. 37. 36. 36. 44. 36. 44. 36. 34. 44. 54.
 43. 36. 36. 28. 37. 38. 26. 46. 29. 29. 26. 24. 48. 38. 36. 36. 42. 45.
 24. 34. 26. 25. 36. 20. 26. 37. 36. 36. 47. 29. 36. 34. 27. 32. 50. 30.
 26. 36. 43. 31. 35. 22. 44. 36. 36. 36. 36. 47. 36. 58. 36. 40. 54. 31.
 38. 38. 28. 26. 36. 32. 37. 29. 36. 36. 30. 31. 34. 44. 31. 38. 25. 35.
 36. 36. 39. 35. 41. 36. 36. 33. 36. 36. 54. 37. 36. 49. 36. 27. 39. 50.
 36. 50. 52. 47. 22. 33. 40. 27. 40. 55. 34. 46. 36. 36. 36. 34. 36. 35.
 36. 40. 36. 53. 32. 55. 30. 51. 42. 35. 35. 28. 29. 43. 40. 29. 46. 47.
 32. 36. 51. 58. 35. 36. 56. 37. 37. 39. 35. 54. 32. 48. 33. 46. 38. 36.
 43. 37. 36. 35. 30. 39. 36. 27. 42. 31. 29. 49. 38. 35. 36. 34. 36. 36.
 40. 34. 43. 31. 41. 36. 45. 33. 27. 36. 33. 31. 32. 36. 37. 28. 25. 29.
 41. 36. 36. 31. 45. 42. 36. 36. 34. 33. 35. 40. 33. 36. 34. 36. 36. 45.
 37. 36. 32. 28. 36. 33. 38. 41. 38. 36. 53. 30. 36. 58. 34. 26. 51. 39.
 36. 32. 36. 36. 57. 40. 36. 36. 36. 29. 38. 47. 35. 36. 34. 39. 30. 51.
```

```
 36. 60. 45. 56. 46. 42. 60. 25. 28. 39. 48. 36. 41. 36. 32. 36. 45. 36.
 41. 41. 42. 42. 24. 43. 25. 38. 33. 53. 43. 36. 36. 29. 37. 50. 36. 36.
 55. 36. 30. 49. 36. 31. 47. 58. 29. 50. 32. 44. 38. 40. 45. 46. 34. 55.
 19. 32. 36. 30. 48. 45. 53. 36. 29. 36. 41. 52. 36. 36. 31. 36. 30. 28.
 24. 36. 39. 30. 30. 29. 36. 36. 36. 36. 36. 41. 29. 45. 28. 29. 42. 36.
 31. 41. 42. 36. 36. 36. 42. 43. 36. 25. 36. 36. 38. 33. 45. 27. 29. 32.
 46. 44. 36. 55. 41. 38. 36. 45. 34. 38. 55. 40. 36. 28. 20. 31. 40. 50.
 36. 28. 36. 53. 42. 37. 43. 23. 52. 29. 50. 42. 34. 32. 38. 36. 56. 27.
 36. 40. 33. 36. 36. 36. 36. 36. 36. 36. 49. 35. 33. 36. 46. 32. 30. 27.
 42. 50. 36. 29. 42. 36. 46. 39. 30. 36. 22. 41. 36. 47. 36. 29. 36. 51.
 36. 35. 42. 36. 39. 40. 45. 40. 32. 50. 36. 35. 31. 38. 36. 46. 41. 40.
 36. 36. 34. 40. 29. 46. 41. 39. 36. 52. 37. 29. 44. 25. 47. 37. 57. 32.
 26. 35. 36. 36. 31. 26. 27. 45. 40. 47. 34. 44. 36. 27. 39. 34. 50. 41.
 39. 36. 33. 36. 25. 36. 37. 25. 30. 27. 44. 23. 43. 27. 32. 30. 37. 30.
 38. 33. 35. 26. 43. 32. 31. 52. 36. 29. 36. 21. 37. 38. 25. 33. 36. 36.
 36. 36. 36. 30. 35. 52. 54. 55. 42. 36. 40. 31. 26. 32. 38. 22. 22. 27.
 38. 29. 31. 55. 59. 36. 43. 35. 33. 53. 46. 31. 38. 36. 60. 36. 46. 28.
 36. 40. 26. 35. 33. 48. 54. 43. 29. 34. 36. 39. 27. 59. 36. 28. 34. 31.
 53. 41. 54. 30. 36. 46. 36. 27. 32. 29. 37. 36. 51. 34. 40. 36. 48. 42.
 31. 36. 42. 39. 22. 36. 43. 26. 31. 38. 56. 36. 31. 48. 40. 40. 35. 35.
 34. 40. 46. 27. 34. 42. 37. 54. 49. 38. 36. 39. 46. 36. 45. 36. 36. 31.
 27. 35. 38. 30. 36. 38. 27. 36. 42. 58. 33. 34. 35. 35. 41. 43. 35. 31.
 45. 33. 32. 34. 40. 34. 36. 36. 36. 36. 27. 25. 37. 46. 45. 34. 35. 40.
 36. 36. 36. 36. 34. 36. 31. 27. 34. 24. 51. 50. 31. 36. 27. 38. 36. 36.
 27. 28. 36. 45. 34. 27. 36. 44. 31. 23. 38. 43. 32. 36. 19. 45. 26. 36.
 43. 22. 36. 36. 36. 36. 39. 52. 32. 34. 31. 18. 21. 36. 36. 36. 36. 28.
 36. 36. 36. 29. 29. 36. 36. 46. 40. 31. 55. 59. 30. 32. 35. 36. 33. 42.
 36. 36. 49. 43. 37. 45. 55. 22. 56. 49. 36. 46. 53. 45. 33. 46. 35. 34.
 24. 35. 45. 36. 35. 36. 33. 36. 36. 36. 38. 36. 36. 45. 42. 36. 36. 32.
 26. 36. 23. 38. 32. 36. 37. 36. 36. 36. 36. 42. 29. 30. 30. 42. 42. 28.
 40. 49. 26. 30. 50. 42. 33. 50. 39. 36. 34. 35. 36. 28. 36. 30. 45. 54.
 32. 36. 54. 35. 31. 41. 42. 38. 35. 40. 37. 33. 18. 36. 42. 27. 37. 49.
 41. 37. 53. 36. 37. 30. 41. 36. 34. 35. 36. 34. 31. 54. 47. 25. 36. 50.
 33. 44. 48. 22. 54. 34. 36. 25. 50. 26. 32. 41. 38. 36. 41. 58. 48. 36.
 53. 49. 28. 36. 26. 44. 35. 27. 52. 36. 40. 47. 50. 36. 21. 27. 48. 36.
 36. 36. 48. 55. 36. 34. 54. 42. 36. 36. 42. 51. 33. 39. 21. 36. 43. 49.
 27. 35. 36. 30. 42. 36. 24. 29. 36. 35. 34. 36. 36. 59. 36. 32. 34. 43.
 32. 40. 41. 35. 24. 36. 47. 36. 32. 41. 40. 51. 52. 54. 23. 24. 20. 36.
 29. 28. 41. 36. 36. 55. 35. 36. 36. 29. 26. 43. 36. 36. 43. 23. 41. 33.
 49. 33. 35. 41. 29. 50.] 37.23108384458078 7.901216225600071
[-1.  0.  2.  2.  2.  1.  2.  2.  2.  2. -1.  2.  2.  2.  1.  2.  2.  1.
  2.  2.  2.  2.  2.  0.  2.  2.  2.  2.  2.  2.  2.  2.  2.  2. -1.  2.
  2.  1. -1.  1. -1.  0.  2.  1.  0.  2.  2.  2.  2.  2.  2.  2.  2.  0.
  2.  2.  2.  1.  2.  2.  1.  2. -1.  2.  0.  2. -1.  2.  2.  2.  1.  2.
  2. -1.  1.  2.  2.  2.  2.  1.  2. -1.  2.  1. -1.  2. -1. -1.  2.  1.
  2.  2.  2.  2.  2.  2.  2.  2.  2.  2.  2.  0.  2.  1.  2.  2.  2.  2.
 -1.  2.  1.  2.  1. -1.  1.  2.  2.  2.  2.  0.  0.  2.  1.  0.  2.  2.
  2.  1.  2. -1.  2.  0.  2.  1.  2.  1.  2. -1.  2.  2.  2.  2.  0.  2.
```

```
  2.  2.  2.  2.  2.  2.  2.  2. -1.  2.  2.  2. -1.  2.  1.  2.  2.  2.
 -1.  2.  2.  0.  2.  2.  2.  2.  1. -1.  2.  2.  0.  2.  1.  2.  2.  2.
  2.  1.  2.  1.  2.  2.  2.  2.  2.  2.  2. -1.  2. -1.  2. -1. -1.  1.
  0.  2. -1.  2. -1. -1.  1.  1.  2.  1.  2.  2. -1. -1. -1.  2. -1.  2.
  0. -1.  2.  0. -1.  1.  1. -1.  1.  0.  2.  2.  2.  2.  2.  2.  1.  0.
  0. -1. -1.  2.  2.  1.  2.  2.  1. -1. -1.  2.  2.  2.  2.  1.  2. -1.
  0.  2. -1.  2. -1. -1. -1.  1.  2.  1.  2.  2.  2. -1.  2.  2.  0.  1.
  2. -1.  2.  2.  2.  2. -1.  2.  0. -1.  2. -1.  1.  0.  2. -1.  1. -1.
 -1.  2.  2.  2.  0.  1.  2.  1.  2.  2.  1. -1.  2.  2. -1.  1.  0.  1.
 -1. -1.  1.  2.  1.  2.  2.  2.  2.  2.  2. -1.  2.  1. -1.  1. -1.  1.
  2.  2.  0. -1.  2.  0.  2.  1.  1.  2.  2.  1.  1.  2. -1.  2.  2.  2.
 -1.  2. -1.  0.  2.  2. -1.  0.  2.  2. -1.  0. -1.  2.  0.  2.  2.  2.
  2.  0.  2.  2.  2.  2.  2.  2.  2. -1.  0.  1.  1.  2.  1.  2.  2.  2.
  2.  2.  2.  2.  1. -1.  2.  2. -1.  1. -1.  2.  2.  0.  2.  2.  2.  1.
  1.  2. -1. -1.  2.  0.  2.  2.  2.  2.  2.  2.  2. -1.  2. -1. -1.  2.
 -1. -1. -1.  2.  1.  0.  2.  2.  2.  1.  2. -1.  1. -1. -1.  1.  1.  2.
  2. -1. -1.  1.  2.  2.  2.  2.  2.  2.  0.  2.  2.  2.  2.  1.  2.  2.
  1.  2.  1.  2.  2.  2.  2.  2.  2.  2. -1. -1.  1. -1.  1.  2.  2. -1.
  2.  2.  2.  2. -1.  2.  2. -1.  1.  2.  2.  2.  2.  2.  1.  2.  2. -1.
  2.  2.  0. -1.  2.  2.  2. -1.  1.  0. -1.  2.  1. -1. -1.  0.  1.  2.
 -1.  2.  2. -1.  2.  2.  2.  2. -1. -1. -1.  2.  0.  1. -1.  2.  0.  0.
  2.  2.  0.  2.  1.  2. -1.  2.  2.  2. -1.  2. -1.  2.  2.  2.  2. -1.
  2.  2.  0.  2.  2. -1.  1.  2. -1.  1. -1.  1.  2.  0.  0.  2.  2.  2.
  2.  2.  2.  0. -1.  2.  1. -1.  2.  2.  0.  2.  2.  2.  2.  1. -1.  2.
  1. -1.  1.  0.  2. -1.  2.  0.  2.  0.  2.  2.  2. -1.  2.  2.  0.  2.
  1. -1.  2.  0.  2.  2.  2. -1. -1.  2.  2.  2.  2.  2.  2. -1.  2. -1.
  0.  1.  0.  1.  2.  2. -1.  1.  2.  2.  2.  1. -1.  1.  2.  2.  2.  0.
  1.  2.  2.  1.  2.  2.  2. -1. -1.  1. -1.  2.  1.  2.  0.  2.  2.  2.
 -1.  2.  0.  2.  2.  2.  2.  2.  2. -1. -1.  2.  2.  2.  2.  1.  2.  2.
  2.  2. -1.  1.  1.  0.  0.  2.  2.  2.  2.  2.  2.  2.  2.  2.  1.  1.
  2.  2.  1. -1.  2.  2.  1.  2.  2.  1.  2.  0.  2.  2. -1.  2.  2.  2.
  2.  1.  1.  2.  1.  1.  2.  1. -1.  2.  2.  2.  1.  1.  2. -1.  1.  0.
  2.  0.  2.  1.  2.  2. -1.  0. -1.  1. -1.  2.  2. -1. -1.  2.  2.  2.
  2.  2. -1. -1.  2. -1.  2.  2.  2.  0.  2.  2.  2.  2.  2. -1.  0.  2.
 -1.  1.  2.  2. -1.  2.  2. -1.  2.  2.  1.  2.  2.  2. -1.  2. -1.  2.
  0. -1.  0.  0.  2.  2.  2.  1. -1.  2.  1.  2. -1.  2.  2.  2.  2.  1.
  2.  1.  2.  2.  2. -1.  2.  0.  2.  0. -1.  2.  2.  2. -1.  0.  2.  2.
 -1.  2. -1.  2.  0. -1.  2. -1. -1. -1.  1.  2.  2.  0.  2.  2.  2.  2.
  1. -1.  0.  2. -1. -1.  1.  1.  2.  2. -1.  2.  0. -1.  1.  2.  2.  2.
  2.  2.  2.  2.  2.  2.  2.  2.  2.  2.  2.  2.  2.  2.  2.  2.  2.  2.
 -1.  2.  2.  2.  2. -1.  2.  2.  2.  2.  2.  2. -1.  2.  1.  2.  0.  2.
  2.  2.  1.  1.  2.  1.  2.  2.  2.  2.  2. -1.  1. -1.  2. -1. -1. -1.
  2. -1.  2.  2.  2.  2.  1.  0. -1.  2.  1.  2.  2.  2. -1.  2.  2. -1.
  0.  2.  1.  2.  2.  2. -1.  2.  2.  2.  2.  2. -1.  2.  2. -1. -1.  1.
  2.  2. -1. -1. -1.  2.  2. -1.  2.  2. -1.  2.  2.  2. -1.  2. -1.  2.
 -1.  2. -1.  2.  2.  2.  1.  0.  0.  2. -1.  1.  2.  2.  1.  2.  2.  0.
  2.  2.  2.  2. -1.  2.] 1.1063394683026584 1.1942862844988418
[ 350.   287.  1247.   492.   311.  1213.   404.   798.5  541.  1373.
```

1210. 798.5 374. 581. 888. 147. 1127. 793. 621. 1268.
1099. 798.5 734. 350. 798.5 1372. 674. 798.5 711. 798.5
 703. 170. 495. 401. 986. 685. 920. 1069. 1009. 783.
 798.5 798.5 572. 798.5 1496. 1252. 798.5 771. 492. 345.
 798. 1380. 265. 1238. 1371. 254. 798.5 798.5 483. 1141.
 798.5 798.5 1300. 309. 1169. 798.5 884. 798.5 954. 929.
1234. 798.5 1443. 269. 775. 798.5 1402. 534. 921. 1368.
 798.5 798.5 917. 217. 1320. 1272. 798.5 798.5 155. 444.
 827. 397. 995. 933. 798.5 529. 977. 469. 644. 559.
 241. 587. 810. 602. 1079. 1084. 180. 798.5 188. 557.
 766. 809. 798.5 442. 566. 213. 506. 1495. 798.5 1413.
1038. 470. 430. 210. 1383. 1126. 216. 798.5 994. 1001.
1230. 798.5 630. 798.5 543. 798.5 511. 168. 1245. 1138.
 829. 1130. 301. 1146. 1276. 611. 1353. 798.5 977. 1229.
 317. 798.5 932. 1343. 619. 798.5 942. 982. 798.5 1401.
1319. 798.5 430. 362. 798.5 390. 798.5 1448. 832. 124.
1278. 903. 819. 798.5 1109. 798.5 827. 798.5 688. 1321.
1179. 889. 1169. 1199. 288. 412. 823. 975. 462. 471.
 694. 636. 798.5 1395. 810. 1239. 1425. 829. 1094. 971.
1001. 326. 798.5 1125. 1297. 508. 1220. 884. 798.5 670.
 798.5 217. 1239. 1144. 959. 1107. 247. 798.5 1253. 979.
1234. 532. 798.5 798.5 669. 798.5 1224. 444. 536. 1400.
1397. 153. 1392. 248. 142. 691. 1005. 640. 798.5 1141.
 168. 1411. 471. 728. 102. 1358. 921. 798.5 216. 1096.
1178. 117. 635. 798.5 798.5 405. 798.5 798.5 1395. 148.
1041. 1413. 201. 1180. 798.5 1195. 121. 524. 829. 541.
 735. 1179. 950. 1400. 706. 798.5 370. 141. 280. 867.
1224. 228. 1200. 895. 117. 798.5 798.5 469. 930. 896.
 603. 798.5 830. 798.5 583. 1391. 516. 661. 1082. 269.
1282. 657. 408. 798.5 746. 515. 444. 1469. 1312. 1098.
1379. 1082. 798.5 848. 468. 1207. 267. 1313. 433. 580.
 798.5 1034. 798.5 135. 265. 427. 663. 798.5 1469. 1195.
1070. 541. 806. 1003. 549. 322. 1456. 1157. 715. 1488.
 501. 1451. 1206. 328. 1329. 879. 852. 991. 798.5 427.
1452. 1017. 849. 267. 590. 549. 120. 798.5 798.5 715.
1274. 798.5 647. 1120. 1476. 1351. 201. 1034. 530. 675.
1105. 1467. 1189. 1198. 1199. 511. 1328. 798.5 406. 136.
 302. 798.5 798.5 437. 798.5 193. 1153. 693. 111. 884.
1137. 798.5 727. 1222. 1492. 1421. 591. 798.5 1383. 447.
1128. 1040. 589. 373. 258. 1010. 989. 635. 628. 1401.
 119. 201. 1443. 1469. 798.5 616. 1313. 1299. 443. 1229.
 685. 676. 1305. 798.5 301. 798.5 798.5 775. 566. 798.5
 160. 1055. 1396. 316. 1154. 1404. 798.5 1266. 1402. 722.
1358. 172. 457. 509. 992. 1482. 1038. 995. 798.5 798.5
 735. 755. 458. 364. 1462. 329. 538. 1194. 798.5 813.
 798.5 944. 1125. 798.5 1242. 798.5 933. 1308. 1329. 853.
 546. 798.5 798.5 798.5 798.5 1251. 490. 1490. 1439. 1176.
 798.5 1372. 1309. 1107. 593. 1146. 703. 1142. 300. 1480.

828. 841. 608. 974. 530. 1162. 629. 200. 607. 1277.
505. 697. 809. 334. 798.5 1037. 575. 1216. 1382. 798.5
921. 977. 570. 798.5 477. 885. 1344. 1131. 120. 1339.
1252. 111. 243. 798.5 208. 583. 1001. 548. 798.5 1325.
1448. 1086. 440. 501. 663. 1495. 266. 931. 1240. 498.
1280. 852. 355. 798.5 538. 956. 966. 189. 1147. 798.5
107. 163. 991. 798.5 1336. 253. 798.5 798.5 723. 232.
746. 177. 798.5 163. 313. 950. 134. 1219. 849. 1398.
343. 1136. 696. 653. 1277. 1158. 1146. 1142. 1479. 1180.
1069. 277. 431. 343. 798.5 999. 486. 466. 894. 1429.
798.5 1179. 1381. 154. 124. 582. 1441. 1400. 1261. 798.5
132. 1302. 798.5 718. 798.5 798.5 1318. 1031. 1398. 1444.
855. 933. 798.5 636. 335. 945. 604. 153. 1473. 798.5
616. 1206. 718. 303. 1332. 365. 1416. 1124. 682. 727.
560. 300. 228. 798.5 419. 798.5 798.5 548. 1245. 1394.
1174. 116. 638. 971. 798.5 205. 798.5 196. 155. 384.
152. 793. 798.5 798.5 1115. 1278. 1210. 1216. 654. 1354.
802. 1029. 167. 798.5 607. 408. 1385. 1075. 604. 1003.
1184. 1065. 775. 798.5 798.5 798.5 591. 798.5 589. 798.5
1329. 1480. 798.5 593. 798.5 580. 553. 1181. 182. 1387.
853. 199. 479. 535. 798.5 798.5 329. 913. 1377. 371.
658. 1273. 1167. 773. 798.5 192. 135. 294. 1089. 1193.
1327. 977. 330. 782. 967. 798.5 645. 930. 798.5 1434.
798.5 1123. 429. 798.5 699. 634. 1485. 798.5 798.5 702.
140. 798.5 798.5 430. 798.5 678. 810. 1423. 823. 798.5
334. 798.5 1396. 661. 798.5 717. 523. 976. 147. 142.
413. 234. 890. 896. 1283. 300. 938. 117. 1418. 244.
671. 1005. 836. 1256. 206. 174. 897. 150. 798.5 556.
1296. 563. 798.5 665. 1092. 185. 798.5 1097. 662. 798.5
501. 635. 571. 1370. 216. 798.5 798.5 561. 916. 798.5
1181. 798.5 157. 1012. 798.5 798.5 128. 1395. 798.5 1269.
1322. 1351. 650. 622. 352. 1427. 798.5 798.5 419. 821.
989. 722. 390. 438. 145. 926. 117. 797. 1218. 798.5
878. 798.5 832. 798.5 164. 1092. 1457. 1147. 379. 279.
142. 1219. 1276. 798.5 1474. 594. 219. 750. 1231. 867.
798.5 890. 1271. 1054. 798.5 1313. 337. 309. 346. 798.5
798.5 798.5 548. 1040. 798.5 660. 1225. 798.5 798.5 1217.
465. 883. 478. 804. 147. 1117. 798.5 1136. 821. 618.
1361. 891. 798.5 482. 371. 1283. 395. 760. 1018. 798.5
1262. 798.5 238. 271. 193. 472. 798.5 383. 464. 1377.
798.5 1349. 555. 798.5 333. 798.5 546. 1354. 817. 1223.
311. 330. 1236. 1311. 692. 798.5 1050. 179. 738. 955.
555. 942. 922. 613. 984. 798.5 930. 1002. 798.5 583.
798.5 231. 1059. 798.5 1476. 598. 415. 798.5 704. 632.
217. 326. 954. 798.5 1346. 185. 859. 759. 798.5 982.
673. 868. 1176. 1375. 801. 263. 458. 313. 1053. 397.
507. 691. 805. 798.5 665. 1172. 509. 584. 1315. 282.
146. 1050. 105. 144. 921. 957. 670. 432. 559. 798.5

```
 1276.   750.  1495.   589.   798.5  447.  1378.   264. ] 800.4095092024539
367.6914943425052
[ 1.  1.  2.  1. -1.  0.  1.  0.  2.  1.  2.  2.  2. -1.  0. -1.  1.  2.
  2. -1. -1.  1.  1.  2. -1.  1.  1. -1.  1.  1. -1.  1. -1.  1. -1.  1.
  1.  1.  2. -1.  1.  1.  2.  2.  1.  1.  1.  1.  2.  2. -1.  1.  2.  1.
 -1.  1.  1.  1.  1. -1.  1.  1.  1.  0.  1.  1.  2.  2.  2.  2. -1.  2.
  2. -1.  2. -1.  2.  1.  1.  1.  1.  1.  1.  2.  1.  1.  1.  1. -1.  2.
  1.  1.  1.  2.  1.  1.  1.  2.  1.  1.  1.  2.  2. -1.  2.  1. -1.  1.
  1.  2.  2. -1. -1. -1.  1.  1.  1.  1.  1.  1.  2.  1.  2.  2.  0.  1.
  1.  0.  1.  1.  1.  2. -1.  2.  1.  1.  2.  2.  2.  1.  0. -1. -1.  0.
 -1.  2.  2.  2.  1.  1.  1.  1. -1. -1.  2. -1. -1.  1.  1.  1. -1.  1.
  1.  1.  0.  1.  2.  1.  1.  1.  2.  2.  1.  2. -1. -1.  1.  2. -1. -1.
  2.  1.  0.  1.  1.  1.  1.  1.  2.  1.  1.  1.  2.  1. -1. -1.  1. -1.
  2.  2.  1.  2.  1.  1.  1. -1.  1.  1.  1.  1.  1.  1.  0.  2.  2.  1.
  1.  0.  1.  1. -1.  1.  1. -1.  1.  2.  2.  2.  2.  2.  1.  1.  1.  1.
  2.  2.  1. -1.  1.  2.  1.  1.  1.  2.  1.  2. -1.  1. -1.  1.  2.  1.
 -1.  2.  1. -1. -1. -1.  1.  1.  0.  2.  1. -1.  1.  1.  1.  1.  1.  2.
  1.  2.  1. -1. -1.  1.  1.  2.  0.  1.  1.  2. -1. -1.  2.  1.  1.  1.
  2.  2.  1.  2.  2.  1.  2.  1.  1. -1. -1.  1.  1. -1.  1.  1.  2.  1.
  1.  1.  1. -1.  1.  1.  1.  1.  1.  1.  1.  1.  0.  2.  1.  1. -1.  1.
  1.  1.  1.  2.  1. -1.  1.  2.  1.  1.  1.  1.  1. -1.  2.  2.  2.  1.
  1.  1. -1. -1.  1.  2.  0.  1. -1.  1.  1.  2.  1.  1.  2.  1.  1.  1.
  1.  0. -1.  2. -1. -1.  1. -1. -1.  1.  1. -1.  1.  1.  1.  2.  1.  2.
  2.  1.  1.  2.  1.  2.  1.  1.  1.  1. -1.  1.  1. -1.  2.  1.  1.  1.
  1. -1.  1.  1.  1. -1.  1.  1.  1.  1. -1.  2.  1.  2.  2. -1.  2.  1.
  1. -1.  1.  1.  1.  2.  1.  1. -1. -1.  1. -1. -1.  2.  1.  2.  1.  1.
  1.  2.  2.  2. -1. -1.  2.  2.  1.  1.  1.  1.  1.  1.  1.  1.  2.  1.
  1.  1.  1. -1.  2. -1. -1.  1. -1.  1.  2. -1.  2.  1.  2.  0.  1. -1.
  2.  1.  1.  2. -1.  1.  2.  2.  1.  1.  1.  2. -1. -1.  2.  1. -1.  1.
 -1.  1. -1.  1.  2.  1.  1.  1. -1.  1.  1. -1.  2.  1.  1.  1. -1.  2.
  1. -1.  1.  2.  2.  1. -1.  1.  2.  1.  1. -1. -1.  1.  1.  2. -1.  1.
 -1.  2. -1.  1. -1.  1.  1.  1.  2.  1. -1.  2.  1. -1.  1.  1. -1.  1.
  1.  1.  1.  1. -1.  1.  1.  0.  0.  1.  2.  1.  1.  2.  0.  1.  1.  1.
  2. -1.  1.  1.  0. -1. -1.  1.  1.  2.  2. -1.  1.  1.  2. -1. -1.  1.
  2.  1.  1.  1. -1.  1.  1. -1.  1. -1.  1.  1.  1. -1. -1.  1.  2.  2.
  2. -1.  1.  1. -1.  1.  1.  1.  1.  1.  1. -1. -1.  1.  2.  0.  1.  1.
  1.  1.  1.  1.  1.  1.  1.  1.  1.  1.  1.  2. -1. -1.  1.  2. -1. -1.
 -1.  2. -1.  2. -1.  1.  1. -1.  1.  1. -1.  1.  1.  1.  1. -1.  1.  2.
  1.  2.  2. -1. -1.  1. -1.  0.  1.  1.  1.  1. -1.  1.  1.  2.  1. -1.
  1.  0.  2.  1.  2. -1.  1. -1.  2. -1.  1.  1.  2.  2. -1.  2. -1.  1.
  1.  1.  1.  1.  1. -1. -1.  1. -1.  2.  1.  1.  1.  1.  2.  1.  2.  1.
  1.  1.  1.  1.  1.  1.  2.  1.  1. -1.  1.  1.  2.  1.  1.  2.  2.  2.
 -1.  1. -1.  1.  1.  1.  1.  2.  1.  1.  1.  2.  2.  1.  1.  1.  2.  1.
  1.  1.  1.  1.  2.  1.  2. -1.  1.  1.  1.  1.  2.  2.  2.  1.  2. -1.
 -1.  1.  1.  0.  1.  1.  1.  1.  0.  2. -1.  1.  2. -1.  1.  2.  1.  1.
  1.  1.  2.  1. -1.  2.  1.  1.  1. -1.  1.  1. -1.  2.  1.  1. -1. -1.
  1.  1.  1.  1.  1.  1.  1.  1.  1.  1.  1.  1.  0. -1.  2. -1.  2.  2.
  1.  1.  1.  1. -1.  1. -1.  1.  1.  1.  1.  0. -1. -1.  2. -1.  1. -1.
```

```
  2.  1. -1.  2. -1.  2.  1.  1.  1.  1. -1.  1.  1.  1.  1.  1. -1.  2.
  2.  2.  1.  1. -1. -1.  1.  1.  1. -1.  2.  2. -1.  1.  1.  2. -1.  1.
  0.  1. -1.  1.  1.  1.  2.  2.  1.  1.  2.  1.  2.  2.  2. -1.  1.  1.
  2.  1.  1.  1.  0.  2.  1.  1.  1.  1.  1.  1.  1.  1.  1.  1.  2.  1.
  1. -1.  1.  1.  1. -1.  1.  0.  1.  2.  2.  1. -1. -1.  1.  1. -1.  1.
  1.  1.  2.  2.  1.  1.  2.  1.  2.  1.  2.  2.  2.  2.  2.  2.  1.  1.
  1.  2.  1.  1.  1.  2.  0.  2. -1. -1.  1.  1.  1.  0.  1.  1.  1.  2.
  1.  2.  1.  1.  1.  1.  1.  2.  1.  2.  1.  1.  1.  1.  1.  1.  2.  2.
 -1.  1.  1.  1. -1.  2.] 0.8057259713701431 0.9985101040929906
[ 7.  7. 20. 12.  7.  7.  2. 24.  2.  5.  2.  1. 20.  9.  7.  7. 18. 20.
  7.  4.  7.  7.  2.  2. 10.  1. 13.  7.  5. 10. 14.  1. 10.  1.  8.  3.
  3.  2.  2.  7.  7.  6. 10.  5.  1. 23.  3.  1. 16. 10.  6.  9.  7.  1.
  7.  1.  7.  2.  6.  2.  1. 10. 24.  2. 14.  7.  1.  3.  7. 10. 20. 10.
 23.  7. 15.  2. 28. 15.  2.  7.  7. 23.  6.  3.  7.  5.  2. 11.  9.  5.
  1.  2.  9.  1. 17.  2.  1. 10.  1. 12.  7.  2.  8.  7. 10.  7.  2.  7.
  7.  3. 20.  7. 10.  2. 18.  7.  3. 10. 19.  5.  7. 20.  7.  1.  2.  7.
  7.  3.  7.  4.  1. 16.  4.  2.  1.  2.  3.  4. 14.  6.  3.  7. 15.  7.
 16.  7.  3.  2.  7.  4.  2.  7.  1.  7.  1.  7.  7. 12.  7.  6.  3.  2.
 24.  1.  5.  1.  7. 29.  7.  3.  1.  2.  2.  2. 29. 29.  1.  1. 23.  1.
  2.  9.  8. 18.  2. 13.  6.  7.  7.  7.  7. 10.  1.  9. 23.  7. 14.  7.
 28.  1.  7.  8.  1.  1.  1. 10.  5.  7. 21. 26.  7.  7.  8.  7.  7. 28.
  7.  9.  7.  7. 11. 29.  7.  2.  1.  7.  7.  2. 10.  9.  7.  8.  3. 23.
  9.  7.  2.  1.  2.  1.  7. 19. 12.  7. 23. 16.  1.  1.  1.  6.  7.  7.
 10.  8.  7.  1. 29.  7. 24.  7. 13.  1. 10.  7. 18.  7.  2. 18.  1.  2.
  6. 16. 28.  7.  2. 12.  1.  3.  1.  9. 10.  6. 22.  9.  7.  3.  7.  7.
  3.  6.  7.  8. 13.  7.  4. 10.  8.  7. 27.  2.  7. 27. 19.  1.  2.  1.
  2.  7. 23.  4.  7.  1.  9. 23.  7. 28.  7.  7.  1.  7.  2. 18.  2. 18.
 25.  1.  7.  4. 20.  2.  3.  3.  1.  8.  7. 28.  1.  7.  7.  1. 27.  2.
 17.  7.  7.  9.  1.  5.  2.  8. 11.  1.  7.  7.  4.  8.  4.  1.  2.  1.
  7.  4.  4.  7. 16. 26.  7.  7.  2.  5. 24. 11.  1.  7.  7.  2.  2.  6.
  3. 28.  6. 18.  9. 16.  7.  6.  1.  7.  7. 15. 21.  7.  9.  7.  7.  7.
  2. 17. 10.  2. 13.  2. 14.  1.  8.  1.  7.  1.  7.  4.  3.  5. 11.  1.
  3.  2.  1.  7.  8.  8.  1.  1. 10.  9.  7.  7.  7. 29.  7.  9.  3.  2.
  6.  8.  7. 20.  8. 10.  7. 24. 24.  7. 26.  7.  7.  7. 20.  7.  5.  1.
 22.  9. 26.  3.  7.  1.  7.  2.  7. 17.  4.  7.  7.  6. 20.  5.  9. 14.
 29.  7. 10. 14. 10.  7.  9. 21. 10.  4.  7.  7.  1. 18.  4. 14.  1. 15.
 28. 23.  7.  3.  2.  6.  1.  1.  7.  1. 27. 29.  7.  7.  2.  3. 12.  2.
  7.  1. 25.  7.  8. 25. 10.  2.  5.  3.  7.  4.  7. 15.  6.  7. 19.  9.
  7.  2.  8.  7.  9.  1.  2.  7.  7.  7. 21.  7.  7.  4.  1.  7.  7.  3.
  7.  5. 10.  1. 25.  7.  1. 26.  7.  1.  7. 24.  6.  2.  2. 11.  8. 16.
  7. 19.  8.  8.  7.  7. 21.  7.  2.  2. 26.  8. 15.  1.  7. 29.  2.  9.
 25.  8.  7.  2.  1.  7.  7.  7. 29. 26.  8.  1.  9. 18.  7. 19.  4.  7.
  2. 28. 17.  3.  7. 18.  6. 19.  9.  8. 21.  7. 26.  6.  2.  1.  4. 29.
 10.  4.  7. 22.  6. 15.  8. 11. 12.  9.  4.  7. 11.  4.  2.  1. 18.  3.
  1. 26.  7.  3.  7.  2.  5.  8. 18.  8.  3. 24.  1.  7.  7.  7.  9. 29.
  4.  8. 10. 16.  1.  7.  3.  8.  2. 15.  5.  5. 10.  7. 12. 26.  7.  9.
 20.  7.  8.  2.  2. 23.  4.  2. 21. 12.  2.  7.  9.  2.  2.  4. 18.  9.
  1. 27.  5.  7.  1. 10.  7.  6.  7.  7. 11.  2.  1.  9.  7.  7. 10.  2.
```

```
 4.  7.  5. 10. 19. 10.  7.  2.  3.  7. 17.  6.  7.  7.  9.  9.  1.  8.
11. 16.  2.  4.  7.  5. 25. 29. 10. 16. 12. 10. 22.  2. 29. 19.  7.  1.
17.  9.  5.  2. 10.  9.  7.  7.  2.  3. 20.  3.  7.  7.  2.  2.  2.  2.
 7. 22.  1.  2. 19. 28.  2.  7.  7.  8. 10.  7.  6. 25.  6.  1. 27.  6.
 7. 23. 26. 11.  7.  1. 15.  7. 12.  3.  7.  8.  2.  2. 17.  7.  1.  7.
 1.  5. 26. 18.  2. 26.  1.  4.  2.  9.  9.  2.  7.  2. 12.  2.  7.  5.
 4.  7.  7. 18.  7. 21.  7.  4.  1.  7.  7.  8.  7. 16.  2. 10.  7.  3.
 5.  7. 26. 18.  7. 10.  5.  2. 16. 12. 21.  8.  1. 25.  7.  8.  7. 11.
 8. 10.  7.  1. 10. 29.  9.  7.  9.  7.  2.  3.  6.  2.  7.  7.  2.  9.
 2.  2.  7.  5.  5.  3. 17.  4.  7.  1. 19.  5.  9.  2.  1.  7.  1.  3.
 1.  3.  2.  1. 25.  1.  7. 11.  2.  7.  2.  7. 22. 25.  5.  2.  2.  8.
 7.  1.  1.  2. 14. 10. 11.  2.  9.  4. 26.  3.  1.  6.  1.  6.  6. 18.
 7. 25.  6.  8.  7. 10.  4.  7. 25.  6. 28. 21.  7.  3.  7. 26. 19. 10.
 4.  7.  7.  1. 11.  7. 26. 10.  7.  6. 16.  3.  1. 19. 20. 23.  3.  3.
15.  3.  2. 22. 22.  2.  2.  9.  9. 10.  1. 28. 10.  7. 10.  7.  2. 22.
 5. 28. 28.  5. 13.  7.] 8.64723926380368 7.298016198638872
[2. 3. 2. 3. 3. 1. 3. 4. 1. 3. 3. 2. 3. 3. 4. 3. 1. 3. 4. 2. 3. 2. 4. 3.
 3. 3. 3. 4. 4. 4. 4. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 1. 2. 2. 3. 3. 3. 4. 1. 3. 3. 2.
 3. 2. 4. 2. 2. 1. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 2. 3. 2. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 5. 3.
 3. 1. 3. 4. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 2. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 3.
 3. 3. 4. 3. 3. 4. 2. 3. 3. 3. 1. 4. 4. 3. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 3. 3. 4. 2.
 1. 4. 3. 3. 3. 2. 2. 3. 4. 3. 2. 3. 4. 1. 4. 1. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 3.
 3. 4. 2. 2. 3. 4. 3. 3. 2. 1. 3. 3. 1. 3. 3. 1. 3. 4. 4. 1. 3. 3. 3. 3.
 3. 3. 4. 5. 3. 3. 4. 3. 3. 2. 4. 3. 3. 3. 2. 4. 3. 4. 3. 3. 2. 3. 3. 4.
 3. 4. 5. 4. 1. 1. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 2. 1. 3. 4.
 1. 3. 3. 4. 2. 2. 2. 3. 3. 3. 4. 2. 5. 1. 3. 3. 4. 2. 4. 3. 2. 3. 1. 3.
 3. 2. 3. 3. 4. 1. 3. 3. 3. 3. 2. 1. 4. 2. 3. 2. 3. 1. 4. 3. 3. 1. 3. 3.
 5. 3. 4. 2. 1. 3. 1. 4. 3. 3. 2. 3. 4. 1. 2. 2. 3. 4. 3. 2. 4. 3. 3. 3.
 3. 3. 4. 4. 2. 3. 3. 1. 5. 2. 3. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 2. 1. 3. 3. 2. 4. 4.
 3. 3. 4. 1. 4. 3. 3. 4. 3. 1. 4. 4. 3. 3. 4. 2. 3. 2. 4. 3. 4. 3. 2. 2.
 4. 4. 4. 5. 5. 1. 1. 3. 4. 2. 1. 3. 4. 3. 3. 2. 2. 2. 3. 4. 3. 3. 2. 3.
 1. 3. 3. 4. 2. 4. 4. 3. 4. 2. 4. 2. 3. 4. 4. 2. 3. 4. 1. 3. 3. 5. 3. 3.
 3. 4. 2. 3. 2. 3. 1. 3. 1. 4. 4. 3. 3. 2. 3. 3. 3. 2. 2. 2. 4. 3. 2. 1.
 3. 2. 3. 3. 3. 2. 2. 2. 2. 3. 3. 4. 3. 3. 4. 3. 4. 3. 3. 2. 2. 3. 3. 4.
 3. 4. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 1. 4. 2. 3. 3. 5. 3. 1. 3. 3. 3. 4. 5. 5. 3. 4.
 4. 4. 2. 3. 4. 3. 4. 2. 3. 2. 4. 3. 4. 4. 3. 2. 3. 2. 1. 4. 3. 2. 1. 2.
 3. 3. 1. 3. 4. 4. 2. 4. 3. 3. 1. 3. 2. 4. 4. 1. 3. 4. 3. 5. 3. 4. 3. 4.
 3. 3. 3. 4. 2. 2. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 5. 3. 2. 3. 3. 4. 3. 2. 5. 3.
 3. 4. 3. 3. 3. 1. 3. 2. 3. 3. 3. 3. 1. 4. 3. 2. 3. 2. 4. 4. 3. 3. 3. 1.
 3. 1. 3. 3. 1. 4. 4. 3. 4. 1. 2. 3. 3. 3. 3. 4. 2. 2. 2. 4. 4. 5. 3. 3.
 3. 2. 3. 2. 3. 3. 4. 3. 1. 1. 3. 1. 3. 4. 3. 4. 4. 4. 3. 4. 3. 3. 3. 3.
 3. 3. 4. 3. 3. 2. 4. 4. 3. 4. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 4. 2. 3. 2. 4. 4.
 2. 5. 2. 2. 4. 3. 4. 3. 3. 1. 4. 4. 2. 4. 4. 3. 4. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 3.
 3. 4. 3. 1. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 4. 2. 3. 4. 2. 2. 3. 2. 4. 4.
 3. 1. 3. 5. 1. 3. 2. 3. 2. 3. 2. 3. 3. 3. 3. 1. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 2. 4.
 2. 2. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 2. 2. 3. 2. 3. 1. 4. 3. 1. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 4.
 3. 3. 4. 3. 4. 4. 2. 4. 3. 4. 1. 3. 1. 4. 1. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 1. 3. 2.
 3. 4. 3. 3. 2. 3. 1. 4. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 4. 4. 3. 4.
```

```
 2. 2. 3. 4. 4. 4. 3. 4. 3. 2. 5. 3. 2. 3. 2. 1. 3. 5. 4. 3. 2. 3. 3. 3.
 3. 4. 3. 3. 1. 3. 4. 1. 3. 4. 1. 4. 1. 1. 3. 1. 4. 4. 1. 4. 4. 3. 3. 2.
 3. 3. 1. 3. 4. 4. 4. 3. 2. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 3. 1. 2. 2. 2. 3. 3. 2. 4.
 3. 4. 3. 3. 3. 4. 3. 4. 3. 3. 1. 4. 4. 3. 3. 1. 4. 3. 4. 4. 3. 1. 3. 3.
 3. 3. 3. 3. 2. 1. 4. 2. 4. 2. 3. 5. 3. 4. 3. 4. 4. 3. 1. 2. 3. 1. 1. 5.
 2. 3. 3. 3. 3. 3. 5. 3. 1. 4. 1. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 4. 5. 5. 2. 3. 3.
 5. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 4. 3. 3. 2. 1. 1. 3. 3. 4. 3. 4. 4. 3. 2. 4. 3. 4.
 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 2. 3. 2. 4. 1. 3. 3. 4. 3. 3. 4. 5. 3. 2.
 4. 4. 3. 1. 1. 3. 4. 4. 4. 3. 5. 2. 4. 4. 3. 3. 2. 3.] 2.936605316973415
0.9279072092674917
[ 5.  1.  2.  3.  1.  0.  5.  3.  5.  1. -1. -1.  1.  3.  0.  3.  1.  1.
  2. -1. -1.  1. -1.  3.  5.  1.  3.  3. -1. -1.  2. -1.  3.  1.  1.  1.
 -1.  1. -1.  1.  3.  3.  3.  2.  5.  1.  1.  1.  1. -1. -1. -1.  2. -1.
  2.  1.  3.  1.  3.  3.  1.  3.  5.  0.  5.  1.  1.  4.  2.  2.  3.  2.
  2.  5.  1.  1.  1.  3.  1.  5.  1.  3.  1.  3.  5. -1. -1.  5.  1. -1.
  1.  3.  3. -1. -1.  5.  1.  3.  3.  1.  3. -1.  5.  0.  3.  5.  3. -1.
  4.  3.  1.  3. -1.  1. -1.  3.  5.  3.  3.  5.  1.  3.  3.  2.  1. -1.
  3.  3.  1.  1.  1.  1. -1.  1.  1.  1. -1.  2.  1.  5.  0.  1. -1. -1.
 -1.  3.  4.  3.  3.  1.  1. -1.  1.  3. -1.  1.  1.  1.  3.  3.  5. -1.
  1. -1.  1. -1.  3. -1.  3.  4.  3.  1.  1.  1.  3. -1.  4.  2.  1. -1.
 -1.  3.  3.  1. -1.  3.  3. -1.  3.  3.  1.  1.  1. -1.  1.  3.  1. -1.
  4.  5.  1.  1.  1.  1.  3.  2. -1.  3.  3. -1. -1.  1.  4.  3.  1.  1.
  1.  0.  3.  3.  1. -1.  1.  3.  3.  1.  1.  2.  2.  1.  1.  1.  1.  1.
  3.  2. -1.  5. -1.  1.  1.  1. -1.  3.  1. -1.  1. -1.  2.  4.  1.  3.
  3.  5.  3. -1.  2.  3.  3.  3.  0.  3.  3. -1. -1.  1.  3.  1. -1. -1.
  1.  2.  5.  1.  1.  3. -1.  4.  1.  3.  1.  3. -1. -1.  1.  3.  1.  5.
  1.  1.  3.  2.  1.  1. -1.  3.  1.  2.  1.  3.  4.  3. -1.  1.  1.  1.
  3.  1.  1.  3.  3.  3.  1. -1.  3. -1.  1.  3. -1.  1.  1.  3. -1.  3.
  1. -1.  4.  3.  3.  3.  3.  3.  1. -1.  3.  3.  3.  1.  4.  2.  2.  1.
  3. -1.  1.  3. -1.  3.  0.  1.  1. -1.  1.  1.  5.  4.  3.  1.  3.  1.
 -1.  0. -1.  2.  3.  1. -1. -1. -1.  1.  1.  5.  1.  4. -1.  3.  1.  3.
  2.  1. -1. -1.  3.  1.  4. -1.  3.  1. -1.  1. -1.  1.  1. -1. -1.  3.
  3.  3.  1.  3. -1.  1.  1.  1.  4.  1.  3.  1. -1.  1.  1.  5.  2. -1.
  1.  1.  3. -1.  1.  5.  1. -1. -1.  1.  4.  1.  1.  3.  3.  3.  3.  1.
 -1.  2. -1.  5.  1. -1.  2. -1.  1.  1.  4.  5.  3.  1. -1. -1.  4. -1.
  4.  1.  3.  5.  3.  1.  5. -1.  1.  1. -1.  2. -1.  4.  1.  3.  1.  3.
 -1. -1.  1.  1.  2.  1.  1.  1.  1.  1.  1.  3.  1.  1.  3.  1. -1.  3.
 -1.  3.  1.  3.  1.  4.  1.  3.  1.  3.  3.  4.  2.  1.  5.  1.  2.  1.
  3.  3. -1. -1.  4.  3.  3. -1.  2.  3. -1.  3.  3.  1. -1.  1. -1.  3.
  2.  3.  1.  1.  3. -1.  1. -1.  3.  3.  3.  3.  4.  3. -1. -1.  1.  3.
  3. -1. -1.  3. -1.  5.  1.  0. -1. -1. -1.  5.  1.  1.  0.  3.  1.  5.
  2.  5.  1.  3.  3.  2. -1.  4.  1.  1.  1.  3.  1.  3.  2.  1. -1.  3.
  3.  1.  1. -1.  1. -1.  3. -1.  1.  5.  3.  1.  3.  3.  1.  3. -1.  1.
 -1.  1.  5. -1.  4.  3.  1.  4.  1.  3.  1. -1.  2.  1.  1.  4.  1.  1.
  3.  4.  1.  3.  3.  1.  4.  3.  3. -1.  5. -1. -1. -1.  3. -1.  3.  1.
 -1.  2.  1.  3. -1.  4.  3.  1. -1.  3.  2. -1. -1. -1. -1. -1.  1.  2.
  1.  1. -1.  1.  1.  3. -1. -1. -1.  1.  1.  3.  4. -1. -1.  1. -1.  1.
 -1.  0. -1.  1.  3.  2.  5.  2.  2.  3.  3.  5.  2.  5.  4.  1.  1.  3.
```

```
  3.  3.  1. -1.  1.  3.  1.  1.  3.  3.  5. -1.  1.  3.  1.  1.  2.  3.
  1.  1.  1.  1.  3.  1.  5.  3.  3.  5.  1. -1.  2.  1.  1.  2.  3.  1.
  1.  3. -1.  1.  1.  4.  1.  1.  1. -1.  3.  3.  5.  4.  3. -1. -1.  1.
  4.  3.  1.  1.  1.  1.  2. -1.  1.  3.  5.  1. -1.  3.  2.  3. -1.  1.
  3.  3.  5.  1.  1. -1.  5.  3. -1.  5.  3. -1. -1.  1.  1.  1.  1. -1.
 -1.  3.  2.  3.  2.  2. -1.  3.  4.  3.  1.  1. -1.  4.  1.  3.  1.  4.
  3. -1.  1.  3.  5.  3.  1.  1.  1. -1.  3.  1.  3. -1.  5. -1.  2. -1.
 -1.  1.  3.  1.  1. -1. -1.  1.  1. -1.  3.  5. -1.  3.  3.  3.  3. -1.
  1.  1.  0.  3.  3. -1. -1. -1.  4. -1.  3.  1.  1.  3.  3. -1. -1.  2.
  2.  1.  1. -1.  1.  5.  1.  1. -1.  1. -1. -1.  3.  5.  5.  3. -1. -1.
  0.  1. -1.  1.  3. -1.  1.  1.  3.  1.  1.  3.  2.  2. -1.  3.  3.  3.
  3.  3.  1. -1.  1.  2.  4.  1.  1.  1.  3.  4.  3.  5.  3.  5.  2.  5.
  1.  1.  1.  1.  3.  1.  3.  3.  4.  1.  2.  5.  3.  3.  5.  1.  3.  1.
  3.  3.  1.  4.  4.  3.  3.  1.  3.  1.  2.  2.  2.  1.  5. -1.  3.  1.
  1.  2.  1.  3.  4.  2.  1.  1.  2.  3.  1.  3.  1. -1. -1.  3.  1.  1.
  1.  3.  4.  3.  1.  3.  3.  1.  1.  2.  3.  3. -1.  1.  1.  3. -1.  2.
  5.  1.  1.  1. -1.  2.] 1.5756646216768917 1.7598396521339128
[3. 2. 4. 4. 2. 2. 3. 2. 3. 4. 3. 2. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 2.
 4. 4. 1. 2. 2. 4. 4. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 2. 3. 1. 2. 3. 1. 4. 3. 1. 2.
 3. 3. 1. 3. 4. 3. 4. 2. 1. 4. 4. 3. 1. 2. 1. 3. 3. 3. 3. 4. 4. 3. 3. 3.
 3. 3. 4. 3. 2. 2. 3. 4. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 4. 4. 1. 4. 2. 4. 3. 3. 3. 4.
 4. 3. 3. 3. 2. 4. 2. 3. 3. 3. 1. 3. 2. 3. 3. 1. 4. 2. 3. 3. 3. 3. 4. 3.
 3. 3. 3. 3. 4. 4. 2. 1. 2. 3. 4. 3. 3. 4. 1. 4. 4. 4. 3. 3. 3. 3. 4. 3.
 4. 2. 1. 3. 4. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 2. 1. 3. 2. 1. 3. 1. 3. 3. 4. 1. 2.
 3. 4. 3. 1. 3. 3. 4. 1. 3. 2. 4. 4. 4. 2. 2. 3. 3. 3. 1. 3. 3. 1. 4. 3.
 1. 2. 1. 4. 3. 3. 3. 4. 3. 1. 4. 4. 2. 3. 3. 3. 3. 1. 3. 1. 3. 4. 1. 3.
 2. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 4. 3. 2. 4. 2. 2. 3. 3. 4. 1. 4. 3. 4. 1. 3.
 3. 3. 3. 2. 3. 4. 3. 4. 2. 3. 3. 3. 2. 3. 1. 3. 1. 4. 3. 4. 3. 3. 2. 1.
 2. 2. 3. 1. 3. 2. 3. 1. 4. 4. 4. 2. 3. 3. 3. 1. 4. 3. 4. 1. 2. 3. 1. 3.
 3. 4. 2. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 1. 3. 4. 3. 3. 3. 1. 4. 1. 3. 3. 1. 1. 3. 3.
 3. 1. 4. 4. 3. 2. 3. 4. 2. 1. 4. 3. 2. 1. 3. 3. 4. 1. 3. 1. 2. 4. 4. 4.
 3. 3. 4. 2. 3. 1. 4. 3. 4. 3. 4. 3. 3. 1. 3. 3. 1. 4. 4. 4. 3. 1. 4. 4.
 3. 3. 2. 3. 2. 3. 2. 4. 3. 3. 2. 2. 4. 3. 1. 1. 3. 2. 1. 4. 3. 1. 1. 2.
 3. 3. 1. 3. 1. 3. 4. 3. 4. 4. 1. 3. 4. 3. 4. 4. 2. 3. 2. 4. 3. 3. 2. 2.
 2. 3. 3. 4. 3. 4. 1. 3. 2. 3. 3. 1. 1. 3. 3. 3. 1. 4. 4. 1. 4. 4. 3. 1.
 3. 4. 1. 3. 4. 2. 3. 2. 3. 3. 2. 3. 4. 3. 3. 1. 4. 3. 3. 3. 1. 4. 4. 3.
 1. 3. 3. 3. 1. 3. 1. 4. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 2. 4. 4. 4. 3. 1. 4. 4. 3. 3.
 3. 1. 2. 4. 3. 3. 1. 3. 4. 3. 2. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 4. 1. 1. 3. 3. 3. 4.
 3. 2. 4. 3. 1. 3. 3. 3. 4. 3. 1. 1. 4. 4. 3. 2. 1. 3. 3. 4. 3. 3. 4. 3.
 2. 4. 3. 1. 3. 3. 2. 4. 3. 4. 4. 3. 4. 2. 3. 3. 1. 4. 4. 3. 3. 3. 2. 3.
 3. 3. 1. 1. 3. 3. 2. 4. 3. 4. 2. 2. 3. 3. 3. 1. 2. 4. 3. 2. 2. 4. 3. 4.
 2. 4. 3. 2. 2. 1. 3. 3. 4. 3. 2. 4. 4. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 1. 3. 3. 3. 3.
 2. 4. 1. 2. 3. 3. 1. 3. 3. 4. 4. 3. 3. 3. 4. 4. 1. 3. 3. 1. 4. 3. 3. 3.
 3. 3. 1. 2. 3. 3. 4. 3. 3. 4. 1. 1. 4. 3. 4. 4. 1. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 1.
 2. 1. 3. 3. 4. 4. 1. 1. 3. 1. 4. 3. 2. 4. 2. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 4. 2. 2.
 4. 3. 3. 4. 1. 1. 3. 3. 4. 3. 3. 2. 3. 2. 4. 3. 2. 2. 3. 4. 1. 4. 4. 1.
 4. 2. 4. 3. 1. 3. 1. 3. 4. 1. 3. 4. 2. 3. 2. 4. 3. 2. 2. 3. 3. 4. 3. 1.
 1. 4. 3. 4. 3. 2. 3. 1. 1. 3. 3. 4. 3. 4. 2. 2. 4. 1. 4. 2. 1. 4. 3. 2.
```

```
 3. 3. 3. 3. 2. 3. 4. 2. 4. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 2. 3. 4. 2. 3. 4. 4. 1. 4.
 2. 3. 3. 4. 4. 3. 3. 2. 1. 3. 3. 2. 2. 2. 4. 2. 4. 3. 1. 4. 4. 3. 3. 3.
 3. 2. 3. 2. 4. 2. 2. 1. 3. 1. 3. 3. 4. 2. 2. 3. 2. 3. 4. 3. 4. 1. 4. 3.
 1. 1. 2. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 1. 4. 3. 3. 4. 3. 4. 3. 2. 3. 4. 2. 3. 4.
 4. 3. 2. 3. 3. 4. 3. 4. 4. 3. 3. 3. 3. 4. 4. 4. 3. 4. 3. 1. 1. 3. 3. 1.
 2. 1. 3. 4. 1. 1. 3. 3. 2. 2. 4. 2. 2. 2. 3. 4. 1. 4. 4. 3. 4. 3. 3. 1.
 3. 2. 3. 1. 3. 3. 3. 4. 3. 2. 2. 3. 1. 3. 4. 3. 3. 3. 2. 4. 2. 3. 3. 3.
 1. 4. 4. 4. 3. 4. 4. 3. 3. 3. 3. 1. 4. 3. 3. 2. 4. 3. 2. 3. 3. 3. 3. 3.
 3. 4. 1. 4. 1. 3. 4. 3. 3. 4. 3. 4. 4. 3. 1. 2. 3. 3. 3. 3. 3. 2. 3. 4.
 3. 3. 4. 4. 1. 2. 1. 4. 3. 3. 2. 3. 3. 2. 2. 2. 4. 3.] 2.807770961145194
0.9666530607049469
[ 1.  1.  1.  1.  1.  1.  0. -1.  1.  1. -1.  1.  0.  1.  1.  0.  1.  1.
  1.  0. -1.  1.  1.  1.  0.  0.  1.  1.  0.  1.  1.  1.  1.  0.  1. -1.
  1.  1.  0.  1.  0. -1.  1.  1.  1.  1.  0.  1.  0.  0.  0. -1. -1.  1.
  0.  1.  1.  1.  1.  0.  0.  0.  1. -1.  1. -1.  0.  1.  1. -1. -1.  1.
  0.  1.  1. -1.  0.  0.  0.  0.  0.  1.  1.  0.  0.  0.  0.  0.  0.  0.
  0.  0.  0.  1. -1.  1.  0.  1.  1.  0.  1.  0.  1. -1. -1.  1.  1.  0.
 -1.  0.  1.  1. -1. -1.  1.  1.  1. -1.  0.  1.  0.  0.  1. -1. -1.  1.
 -1.  1.  1.  0.  1.  0.  1.  1. -1.  1.  0.  0.  1.  0.  1.  0.  1.  0.
  1.  1.  0.  1.  1. -1. -1. -1.  0.  0. -1.  1.  0.  1.  0.  0.  0.  0.
 -1. -1.  1.  1.  0.  1.  1.  0.  1.  1. -1. -1. -1.  0.  0.  0.  1.  1.
 -1.  1.  1. -1.  1.  0.  0.  0.  0.  0. -1.  0. -1. -1.  0.  1.  1.  1.
  1.  1.  0. -1.  1.  1.  1.  1.  0.  1.  1.  1.  1.  1.  1. -1. -1.  0.
  0.  1.  1.  1. -1.  0.  0. -1.  1.  1.  0.  0.  1.  0.  1.  0.  0.  1.
  1. -1.  1. -1.  1. -1.  0. -1. -1.  0.  0.  1.  1.  0.  1. -1.  0.  1.
  1.  0.  0.  1.  1. -1.  1.  0.  1.  0.  0.  1.  1.  1.  0. -1.  1.  1.
  1.  1.  1. -1.  1.  1. -1.  1.  1.  1. -1.  1. -1.  1.  1.  0.  1.  1.
  1.  0.  0.  1.  0.  0. -1. -1.  1.  0.  0.  0.  0.  0.  1.  0.  1.  0.
  1.  1.  1.  1. -1.  1.  0. -1.  0. -1.  0.  0.  1.  1.  0.  0.  1.  1.
  0.  1.  1.  0.  1.  1.  1.  1. -1. -1.  0.  0.  0.  1.  1. -1.  1. -1.
  0.  1.  0.  0.  1. -1.  0.  0.  0.  0.  0.  1. -1.  1.  1. -1.  1.  1.
  1.  1. -1.  0.  1.  1. -1.  0.  0.  1.  0.  0.  1.  1.  1.  0.  1.  1.
  1.  1.  0.  0.  1.  0. -1. -1. -1.  1.  1. -1.  0.  0.  1.  1.  1.  0.
  1.  1.  1. -1.  1.  1. -1. -1.  0.  0.  0.  1.  1.  0.  1. -1.  0. -1.
  0.  0. -1.  1.  0. -1.  0.  0.  1. -1. -1.  0. -1. -1. -1. -1.  0. -1.
 -1.  1.  1.  0.  1.  0.  0.  0. -1.  1.  0.  0.  1. -1.  1.  1. -1.  1.
  1. -1.  0.  0.  1.  1.  1.  0. -1.  0. -1.  0.  0.  0.  0.  1.  1.  1.
  1. -1. -1.  0.  1.  1.  1.  0.  0.  0.  1. -1.  0.  1.  1.  0. -1.  0.
  1. -1.  1.  1.  1.  0. -1.  0. -1.  0.  0.  1. -1.  1.  0.  1.  0.  1.
  1.  1.  1.  1. -1.  0.  0. -1.  0.  1.  0.  1.  1.  0. -1.  0.  1.  1.
  0.  1.  0.  1. -1. -1.  1.  0.  0.  0. -1. -1.  1. -1.  0.  0.  0.  0.
  1.  0.  1.  1.  1.  1. -1.  1.  0.  1.  0.  0.  0.  0.  1.  0.  1. -1.
 -1.  1.  0.  1.  1.  0.  1.  1.  1.  0.  1.  0.  1.  1.  1.  0.  1.  1.
  0.  1.  0.  1.  0.  1.  0.  1.  1.  0. -1. -1.  0. -1. -1. -1.  0.  1.
  0.  0.  0. -1. -1.  0.  0.  1. -1.  1.  1.  1. -1.  0.  0.  1.  1.  1.
  0. -1.  1.  0.  1.  0.  0.  1.  0.  1.  0.  0.  1. -1.  1.  1.  1. -1.
  1.  1.  0.  0.  0.  1.  1.  0.  1.  0.  0. -1.  1. -1.  1.  0.  1.  0.
  1.  0.  0. -1. -1.  1.  1. -1.  1.  1.  1.  0.  1.  0.  1.  1.  0. -1.
```

```
  1. -1.  1.  1.  1.  1.  1.  1.  1.  0.  1. -1. -1.  0.  0.  1.  1.  0.
 -1.  0.  0.  0.  0.  1.  0.  1.  1.  1.  0.  1. -1.  1. -1.  1.  1.  0.
  1. -1. -1.  1.  0.  1.  1.  1. -1.  1.  0.  1.  0. -1.  1.  1.  1.  1.
  1.  1.  0.  0. -1. -1.  1. -1. -1.  0.  0.  0.  1.  0.  1. -1.  1.  1.
  1.  0.  1. -1. -1.  1.  0.  1.  1.  1. -1.  1. -1.  1.  0.  1.  0.  1.
  1.  0.  0.  1.  1.  0. -1.  1.  1.  1.  1.  1.  1.  0.  1.  1.  1. -1.
  1.  1.  1.  1.  1.  1. -1.  0. -1.  1.  1.  0. -1.  1.  0.  0.  1.  0.
  1.  1.  1.  1.  1.  0. -1.  1.  1.  1.  1.  0.  1. -1. -1.  1.  1.  1.
  0.  0.  1.  0.  0.  0. -1.  1.  1.  1.  1. -1. -1. -1. -1. -1. -1.  0.
  1.  1.  0.  0.  0. -1. -1. -1. -1.  0.  0.  1.  0.  0.  1.  0.  0. -1.
 -1.  0.  1.  0.  0. -1.  1. -1.  0.  1.  0.  0. -1.  0. -1. -1.  1.  1.
 -1. -1. -1.  1.  1.  1.  1. -1.  1.  0.  1.  1. -1.  0.  0.  1.  1.  1.
  0.  0.  1.  1.  0.  0. -1.  1.  0.  0.  0.  0.  1.  1.  1.  1. -1.  0.
  1.  1.  0.  0.  1.  0. -1.  1.  1.  0.  0.  0.  0. -1.  0.  1.  0.  1.
 -1. -1.  0.  1.  1.  1. -1.  1.  1.  1. -1.  1.  1.  0.  1.  1. -1.  0.
  0.  0.  1.  1.  0. -1.  0.  1.  0.  1.  1. -1.  1. -1.  1.  1.  1.  1.
  1.  0.  0.  0. -1.  0.  1. -1.  1.  0.  0.  0.  0.  1.  0.  0.  0. -1.
  1. -1. -1.  1.  1.  1.] 0.25766871165644173 0.7708038222367757
[ 57.  73.  66.  66.  89.  94.  98.  36.  62.  56.  78.  56.  50.  66.
  71.  47.  52.  66.  66.  66.  66.  66.  46.  52.  63.  42.  47.  93.
  42.  41.  66.  78.  64.  86.  62.  66.  66.  45.  31.  42.  94.  66.
  46.  66.  66.  81.  89.  45.  96. 100.  66.  75.  90.  74.  77.  66.
  59.  77.  66.  31.  71.  66.  62.  82.  64.  59.  73.  81.  44.  66.
  41.  66.  47.  42.  47.  32.  66.  59.  66.  66.  95.  64.  60.  66.
  89.  37.  96.  73.  67.  84.  33.  66.  77.  57.  51.  66.  56.  42.
  97.  76.  48.  57.  92.  66.  86.  54.  65.  66.  65.  94.  83.  84.
  91.  66.  66.  66.  30.  66.  95.  84.  88.  96.  54.  73.  66.  66.
  84.  99.  87.  92.  33.  36.  66.  43.  83.  65.  66.  33.  80.  66.
  88.  66.  88.  31.  72.  88.  33.  45.  45.  30.  43.  34.  43.  53.
  85.  66.  69.  59.  92.  54.  45.  66.  80.  43.  66.  66.  80.  55.
  66.  35.  66.  41.  44.  66.  69.  91.  84.  92.  82.  86.  73.  53.
  63.  66.  99.  66.  81.  55.  66.  62.  66.  35.  59.  66.  44.  39.
  68.  66.  58.  64.  43.  31.  76.  48.  44.  46.  85.  41.  79.  31.
  66.  78.  89.  74.  41.  66.  55.  48.  65.  90.  90.  92.  48.  84.
  97.  38.  55.  92.  66.  70.  42.  73.  56.  42.  69.  73.  79.  84.
  66.  42.  81.  36.  45.  36.  66.  66.  38.  76.  75.  61.  87.  99.
  32.  65.  63.  66.  56.  66.  48.  42.  36.  42.  66.  84.  48.  95.
  86.  66.  66.  52.  66.  84.  97.  49.  66.  57.  66.  98.  43.  87.
  91.  98.  66.  39.  73.  81.  97.  66.  57.  75.  78.  66.  78.  33.
  87.  66.  69.  66.  83.  66.  58.  66.  73.  73.  61.  98.  40.  81.
  96.  85.  66.  87.  64.  88.  73.  74.  49.  31.  37.  48.  66.  86.
  97.  62.  57.  33.  66.  63.  51.  65.  66.  48.  76.  66.  42.  59.
  66.  70.  54.  75.  99.  67.  41.  86.  47.  72.  55.  43.  66.  63.
  53.  66.  81.  56.  66.  66.  43.  89.  35.  76.  33.  60.  45. 100.
  68.  80.  66.  80.  51.  85.  47.  92.  66. 100.  66.  89.  66.  87.
  52.  66.  66.  83.  64.  90. 100.  52.  94.  57.  70.  80.  51.  55.
  54.  48.  61.  66.  87.  79.  66.  39.  95. 100.  94.  66.  54.  97.
  43.  99.  82.  56.  76.  84.  66.  66.  39.  99.  66.  94.  48.  66.
```

```
  62.  35.  66.  66.  72.  61.  30.  45.  66.  35.  71.  47.  83.  54.
  54.  84.  81.  63.  69.  60.  67.  37.  85.  43.  66.  42.  66.  66.
  30.  96.  86.  97.  60.  32.  38.  88.  66.  98.  39.  50.  41.  66.
  68.  40.  90.  80.  94.  44.  66.  49.  83.  84.  66.  52.  66.  32.
  61.  66.  54.  62.  44.  93.  66.  95.  88.  34.  66.  30.  61.  30.
  77.  66.  68.  66.  78.  66.  95.  32.  83.  87.  64.  40.  66.  88.
  66.  66.  44.  39.  85.  52.  98.  57.  30.  79.  42.  58.  37.  77.
  43.  41.  66.  66.  46.  93.  66.  53.  72.  66.  69.  82.  53.  66.
  42.  58.  66.  87.  40.  72.  33.  93.  64.  82.  38.  76.  54.  78.
  53.  71.  31.  79.  66.  30.  71.  76. 100.  43.  66.  37.  77.  34.
  61.  37.  52.  37.  61.  66.  90.  78.  66.  96.  66.  81.  52.  50.
  74.  94.  82.  72.  84.  90.  66.  97.  68.  52.  93.  92.  66.  65.
  99.  67.  44.  66.  72.  41.  38.  60.  66.  66.  66.  87.  66.  67.
  66.  66.  65.  66.  66.  45.  66.  88.  54.  98.  40.  66.  37.  82.
  69.  49.  74.  60.  41.  66.  92.  75.  80.  89.  49.  57.  71.  66.
  66.  74.  51.  71.  53.  98.  61.  66.  58.  58.  99.  52.  66.  54.
  57.  98.  60.  91.  87.  72.  85.  33.  83.  92.  54.  66.  68.  66.
  66.  66.  66.  91.  46.  92.  66.  42.  79.  57.  56.  66.  62.  72.
  90.  36.  43.  51.  40.  81.  46.  75.  59.  64.  66.  88.  48.  39.
  74.  79.  66.  66.  96.  55.  35.  38.  82.  98.  98.  48.  74.  45.
  67.  66.  76.  39.  66.  69.  66.  32.  66.  86.  73.  66.  65.  50.
  43.  87.  54.  74.  66.  76.  30.  96.  53.  97.  65.  66.  71.  66.
  56. 100.  95.  69.  66.  73.  91.  35.  57.  72.  94.  75.  80.  97.
  99.  66.  66.  34.  98.  48.  37.  70.  57.  68.  97.  68.  66.  56.
  79.  58.  36.  97.  85.  48.  98.  80.  99.  56.  66.  60.  66.  93.
  30.  56.  66.  66.  66.  66.  52.  79.  94.  49.  95.  73.  78.  87.
  44.  66.  92.  61.  82.  96.  82.  77.  66.  75.  83.  60.  84.  54.
  65.  46.  52.  66.  37.  81.  87.  35.  83.  37.  66.  98.  46.  66.
  62.  75.  95.  66.  60.  96.  66.  94.  43. 100.  63.  49.  61.  64.
  83.  52.  48.  61.  30.  86.  59.  40.  97.  75.  44.  47.  66.  90.
  97.  81.  35.  66.  42.  80.  54.  88.  86.  80.  82.  33.  94.  66.
  66.  66.  47.  75.  66.  60.  74.  32.  60.  64.  99.  66.  96.  66.
  86.  45.  94.  99.  62.  90.  80.  90.  98.  81.  66.  37.  66.  39.
  34.  43.  66.  60.  61.  66.  66.  66.  89.  90.  66.  33.  88.  78.
  97.  41.  66.  66.  77.  46.  40.  66.  61.  87.  66.  79.  30.  83.
  77.  53.  95.  42.  70.  47.  66.  92.  57.  57.  86.  62.  66.  79.
  42.  91.  79.  82.  95.  71.  43.  48.  46. 100.  93.  33.  98.  66.
  56.  58.  96.  66.  98.  87.  48.  59.  74.  98.  66.  88.  97.  89.
  87.  42.  60.  66.  62.  91.  71.  66.  79.  65.  87.  39.  66.  72.
  51.  96.  82.  66.  91.  95.  96.  79.  66.  85.  46.  59.] 66.48159509202453
18.33627515098791
[2. 3. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 3. 2. 2. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 3. 3. 3.
 3. 3. 3. 2. 3. 3. 3. 4. 3. 2. 4. 3. 1. 2. 3. 2. 3. 1. 3. 3. 3. 4. 3. 2.
 3. 3. 2. 3. 3. 2. 3. 2. 3. 4. 2. 3. 1. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 1. 3. 3. 3. 2.
 2. 3. 2. 3. 2. 3. 4. 2. 4. 2. 3. 3. 4. 2. 3. 3. 3. 3. 4. 2. 3. 3. 3. 3.
 2. 2. 3. 3. 2. 3. 4. 3. 3. 3. 4. 4. 3. 2. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 4.
 2. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 3. 3. 2. 2. 3. 2. 1. 3. 3. 3. 2. 3. 2. 3. 3. 1. 3.
 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 2. 2. 2. 3. 3. 3. 3. 2. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 1. 3. 3.
```

```
 3. 3. 1. 3. 2. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 2. 3. 2. 3. 3. 2. 3.
 2. 3. 3. 3. 3. 3. 1. 3. 3. 3. 3. 1. 3. 2. 3. 3. 4. 3. 4. 3. 3. 3. 2. 3.
 1. 3. 3. 3. 3. 3. 2. 1. 2. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 2. 3.
 3. 3. 2. 2. 3. 3. 1. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 2. 3. 4. 2. 2. 4. 2. 3. 3. 1. 3.
 4. 2. 2. 3. 2. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 1. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 3.
 2. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 2. 2. 1. 3. 3. 3.
 3. 3. 2. 4. 2. 3. 4. 3. 2. 3. 4. 3. 4. 3. 3. 2. 3. 2. 3. 2. 1. 3. 3. 4.
 2. 3. 3. 3. 3. 2. 2. 2. 2. 3. 2. 2. 2. 4. 3. 2. 3. 3. 2. 3. 3. 3. 3. 2.
 3. 1. 3. 2. 4. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 2. 4. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3.
 4. 3. 3. 4. 3. 2. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 2. 3. 3. 3. 3. 2. 3.
 4. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3.
 3. 3. 3. 3. 3. 2. 3. 2. 3. 2. 2. 4. 2. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 2. 3. 3. 4. 3.
 3. 3. 3. 2. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 1. 3. 3. 3. 3.
 3. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 2. 3. 3. 3. 3. 1. 3. 2. 3. 3.
 3. 3. 2. 3. 3. 2. 3. 3. 2. 2. 2. 4. 4. 2. 3. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 3. 3. 3.
 3. 3. 4. 2. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 2. 2. 3. 3. 2. 3. 3. 4. 3. 3. 2. 3.
 3. 3. 3. 3. 1. 3. 1. 3. 3. 2. 3. 3. 3. 3. 3. 2. 2. 3. 2. 4. 4. 3. 3. 3.
 3. 3. 3. 3. 2. 2. 3. 3. 1. 2. 4. 2. 3. 3. 2. 2. 3. 2. 2. 2. 3. 3. 2. 3.
 4. 2. 3. 3. 4. 2. 3. 2. 3. 3. 3. 3. 3. 2. 2. 3. 3. 2. 3. 3. 3. 3. 3. 3.
 3. 2. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 2. 2. 3. 3. 2. 3. 3. 2. 3. 2.
 4. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 2. 2. 3. 2. 2. 3. 2. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 4. 3. 3. 3.
 3. 3. 3. 2. 3. 3. 2. 1. 2. 3. 3. 3. 4. 1. 3. 3. 4. 3. 3. 2. 3. 3. 2. 3.
 2. 2. 3. 3. 2. 4. 3. 2. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 2. 2. 3. 3. 3. 3. 2. 2.
 3. 4. 3. 3. 2. 4. 3. 3. 3. 2. 3. 2. 3. 3. 3. 2. 4. 2. 2. 2. 4. 3. 3. 3.
 2. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 2. 3. 3.
 3. 2. 3. 4. 3. 3. 2. 1. 2. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 3. 4. 2. 3. 2.
 3. 2. 3. 1. 2. 3. 3. 3. 2. 4. 3. 3. 2. 2. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 1. 3. 3. 3.
 3. 3. 3. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 2. 4. 3. 1. 1. 3. 2. 2. 3. 3. 4.
 3. 2. 3. 3. 4. 3. 3. 2. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 2. 3. 4. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 3.
 3. 4. 3. 4. 3. 3. 3. 2. 3. 2. 1. 4. 2. 3. 3. 3. 4. 2. 3. 2. 2. 2. 3. 3.
 3. 3. 3. 3. 2. 3. 1. 2. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 2. 3. 4. 3. 3. 4. 2. 3. 3. 3.
 4. 3. 2. 3. 2. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 4. 2. 1. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3.
 2. 3. 3. 2. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 3. 2. 3. 4. 1.
 2. 2. 3. 2. 2. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 4. 2. 3.] 2.801635991820041
0.6310939170359051
[1. 1. 2. 2. 2. 2. 2. 1. 1. 2. 2. 2. 2. 1. 2. 2. 1. 1. 4. 2. 2. 1. 5. 4.
 3. 1. 2. 3. 3. 2. 2. 2. 3. 2. 1. 4. 5. 2. 2. 2. 1. 2. 2. 2. 2. 2. 1. 2.
 2. 2. 1. 1. 2. 3. 2. 1. 1. 2. 2. 2. 2. 1. 2. 1. 2. 1. 2. 2. 2. 2. 4. 2.
 2. 3. 2. 2. 1. 1. 2. 2. 2. 2. 2. 4. 1. 3. 1. 2. 2. 1. 2. 3. 1. 2. 1. 1.
 2. 2. 2. 2. 1. 3. 2. 2. 2. 2. 2. 1. 1. 3. 2. 1. 2. 2. 1. 3. 2. 2. 2. 2.
 1. 2. 2. 2. 2. 4. 2. 5. 3. 3. 2. 2. 3. 2. 1. 3. 2. 5. 2. 2. 1. 2. 2. 3.
 3. 5. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 1. 4. 2. 1. 4. 4. 2. 1. 4. 2. 2. 3.
 4. 2. 2. 2. 3. 3. 1. 3. 2. 3. 2. 2. 2. 1. 1. 2. 2. 4. 2. 2. 2. 1. 4. 5.
 1. 2. 4. 3. 2. 2. 3. 2. 3. 3. 1. 2. 2. 2. 2. 2. 1. 1. 1. 2. 2. 1. 2. 1.
 5. 2. 3. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 4. 2. 2. 3. 2. 1. 3. 1. 2. 3. 2. 1. 1. 1. 2.
 3. 2. 2. 2. 4. 2. 1. 5. 2. 1. 2. 4. 3. 2. 1. 2. 4. 1. 3. 1. 1. 3. 2. 2.
 2. 2. 2. 2. 3. 3. 2. 2. 1. 3. 3. 1. 3. 2. 1. 2. 5. 2. 2. 2. 2. 1. 2. 1.
 2. 3. 2. 2. 2. 2. 2. 1. 2. 3. 2. 1. 5. 2. 1. 5. 2. 3. 4. 3. 1. 5. 2. 1.
```

```
 1. 1. 1. 1. 1. 5. 2. 3. 1. 3. 1. 2. 1. 2. 2. 2. 1. 4. 2. 3. 1. 2. 2. 4.
 3. 1. 2. 2. 2. 1. 2. 1. 2. 2. 2. 2. 5. 3. 5. 1. 3. 2. 1. 2. 2. 2. 4. 5.
 3. 2. 2. 2. 2. 2. 1. 4. 2. 2. 2. 3. 2. 1. 2. 2. 1. 2. 4. 4. 4. 4. 5. 2.
 1. 3. 2. 1. 3. 3. 2. 2. 2. 1. 3. 4. 1. 2. 3. 2. 2. 2. 4. 1. 1. 1. 5. 2.
 2. 1. 3. 1. 2. 1. 1. 2. 1. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 4. 2. 2. 2. 3. 2. 1. 2.
 3. 1. 1. 1. 2. 2. 4. 4. 1. 2. 1. 1. 1. 5. 3. 2. 1. 1. 2. 2. 3. 2. 3. 1.
 2. 1. 3. 3. 1. 3. 3. 1. 2. 2. 1. 2. 2. 2. 1. 2. 1. 5. 3. 2. 1. 4. 2. 2.
 1. 2. 2. 1. 2. 2. 2. 1. 1. 1. 2. 1. 3. 2. 4. 3. 1. 2. 2. 1. 3. 2. 3. 4.
 5. 2. 2. 2. 2. 2. 1. 2. 2. 2. 3. 2. 1. 1. 1. 3. 3. 2. 2. 2. 2. 1. 2. 2.
 1. 2. 4. 1. 2. 1. 3. 1. 1. 1. 1. 2. 1. 1. 1. 1. 2. 2. 3. 2. 4. 1. 2. 2.
 1. 2. 1. 1. 1. 1. 2. 2. 2. 4. 1. 2. 1. 3. 1. 4. 2. 2. 2. 4. 2. 2. 2. 1.
 2. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 1. 2. 2. 2. 4. 1. 3. 3. 1. 2. 1. 2. 4. 3. 1. 3. 2.
 1. 1. 2. 2. 1. 1. 2. 2. 5. 1. 3. 2. 3. 1. 2. 3. 1. 2. 2. 2. 2. 1. 2. 1.
 2. 4. 2. 2. 2. 1. 1. 2. 4. 2. 3. 2. 2. 2. 5. 2. 2. 2. 3. 4. 2. 2. 2. 2.
 2. 1. 2. 1. 1. 1. 2. 1. 1. 4. 3. 3. 2. 2. 1. 4. 3. 1. 4. 1. 2. 2. 2. 2.
 2. 2. 1. 2. 1. 1. 2. 4. 2. 3. 3. 3. 3. 2. 2. 1. 2. 2. 2. 2. 2. 1. 4. 4.
 1. 2. 2. 1. 3. 1. 2. 1. 1. 1. 2. 3. 2. 2. 3. 1. 3. 4. 2. 2. 1. 3. 2. 3.
 2. 2. 2. 2. 5. 2. 3. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 2. 1. 2. 2. 1. 1. 1. 1. 1. 2. 1.
 2. 2. 2. 1. 2. 1. 1. 1. 1. 1. 2. 5. 2. 4. 2. 2. 2. 4. 1. 1. 5. 4. 1. 2.
 2. 2. 2. 4. 2. 2. 2. 1. 2. 3. 3. 3. 2. 1. 1. 1. 3. 4. 2. 2. 2. 2. 2. 1.
 1. 1. 1. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 1. 1. 2. 2. 2. 2. 4. 2. 2. 2. 1. 1. 1. 2. 2.
 1. 5. 5. 2. 2. 1. 1. 1. 3. 3. 1. 2. 2. 2. 2. 2. 1. 2. 2. 2. 2. 2. 1. 1.
 2. 4. 1. 2. 3. 2. 2. 2. 2. 3. 1. 3. 1. 2. 3. 1. 4. 2. 2. 2. 1. 2. 5. 1.
 1. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 5. 2. 3. 1. 1. 2. 2. 4. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 2.
 2. 1. 2. 1. 2. 4. 4. 3. 2. 1. 2. 3. 1. 1. 2. 4. 5. 2. 4. 2. 1. 2. 4. 3.
 4. 3. 2. 1. 2. 2. 1. 2. 2. 3. 5. 1. 2. 1. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 1. 1.
 2. 2. 1. 1. 2. 4. 2. 2. 3. 1. 1. 4. 4. 3. 2. 1. 1. 2. 1. 1. 2. 4. 3. 2.
 1. 2. 5. 2. 1. 2. 2. 2. 2. 1. 4. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 5.] 2.1022494887525562
0.9947587858621009
[ 2.  6.  7.  4.  2.  1.  0.  1. -1.  4.  7.  7.  7.  6.  1.  6. -1.  8.
 -1.  7. -1. -1.  5.  3.  0.  6.  6. -1.  0.  0.  7.  0. -1.  2.  2.  5.
  5.  4.  7. -1.  2.  6. -1.  7.  4.  6. -1. -1. -1. -1.  6.  2. -1.  0.
  7.  6.  2. -1.  4.  8.  2.  6. -1.  1.  6.  2.  7.  7.  7.  7.  0.  7.
  7.  5. -1.  6. -1.  2.  0.  0.  2.  0.  2.  7.  6.  0.  6. -1. -1.  8.
  0. -1. -1. -1.  6. -1.  4.  7.  0.  4.  6. -1.  7. -1.  7. -1.  6.  6.
  6.  7.  7.  2.  3.  7.  2.  5. -1.  0. -1.  2. -1.  4.  7. -1.  1.  5.
  4.  3. -1.  4.  4. -1. -1.  7. -1.  4.  7.  3.  7. -1.  1. -1.  7.  1.
  0.  3. -1.  3.  6.  0.  4.  4.  4.  6.  7.  7. -1.  5.  6.  2.  7. -1.
 -1. -1.  3.  0. -1.  4.  0.  0. -1.  7. -1. -1. -1.  3.  0.  7.  0.  7.
  7.  6.  1.  0. -1.  3. -1. -1.  7.  2.  5.  5.  8. -1. -1.  7.  0.  7.
  7.  7.  0.  7. -1.  6. -1.  7.  6.  2.  2. -1.  2.  4.  1.  8.  7.  6.
  5.  1.  5.  4. -1.  6.  4.  4.  0.  3. -1.  7.  7.  7.  6.  5.  6.  2.
  7. -1. -1.  6.  6.  7.  4.  6.  0.  8.  5. -1. -1.  5.  7.  2.  7.  3.
  7.  7. -1.  6. -1.  6.  0.  2. -1.  7.  5.  0.  6.  4.  6.  4.  4.  7.
  6.  7.  6.  4.  4.  2.  0.  7.  1.  4.  5.  7.  6.  8. -1.  2. -1.  6.
  7.  3.  6.  7. -1.  0.  7.  6.  0.  7.  4.  2.  3.  0. -1. -1.  7. -1.
  3.  5.  6.  3.  4.  6.  2.  6.  6.  2.  2.  5. -1.  7.  6.  0.  6.  0.
  6.  4. -1. -1.  6.  3. -1.  7. -1.  6.  4.  4.  0.  8.  7. -1.  7.  6.
```

```
 4.  2.  7.  4. -1.  7.  3.  5.  3.  6.  5.  7.  6.  6. -1.  0.  3.  5.
 4.  1. -1.  7.  0.  0.  2. -1.  8. -1. -1.  7.  6. -1. -1.  7.  6. -1.
 3.  5.  4.  3. -1.  7. -1.  5.  4.  6.  7.  4.  0.  2.  8.  6. -1.  3.
 6. -1. -1.  5. -1.  0.  5.  6.  2. -1.  5.  7.  2.  8.  7.  6.  7.  2.
 2.  2. -1.  0.  2.  7.  4.  4. -1.  3.  5.  0.  7.  7. -1.  7.  6.  4.
 5.  8.  8.  8.  2.  7.  3.  7.  2.  2.  6.  6. -1.  5.  0.  0.  8.  6.
 6.  0. -1.  6.  7. -1.  0.  6.  5.  5.  8. -1. -1.  2.  7.  1.  2.  5.
 7.  2. -1.  7.  8.  5.  7. -1.  6.  3.  6. -1.  1.  7.  8.  2.  0.  0.
 7.  2.  2.  2.  7.  6.  4.  2.  0.  5.  6.  6.  7.  2.  0. -1.  7.  3.
 3.  6.  4. -1.  7.  0. -1.  2.  7.  6.  0. -1. -1.  6.  6.  7.  7.  2.
 7. -1.  0.  6.  2.  6.  2.  2.  7.  2.  6.  8.  5.  2.  6.  6.  2.  4.
 6. -1.  6. -1.  2.  6.  4.  3. -1.  6.  7.  4.  2.  8. -1.  6.  2. -1.
 8.  4.  4.  0.  1.  7. -1.  4.  6.  3.  7.  1. -1.  5.  7.  2.  7.  6.
 7.  0.  4.  4.  0. -1.  6.  6. -1.  6.  6.  4. -1.  4.  3. -1.  7.  8.
 7.  4.  4.  2.  0.  4.  2.  2.  6.  4.  6. -1.  3.  6. -1.  1. -1.  4.
 5.  2. -1.  4.  6. -1.  0.  0.  0.  6.  3.  8.  0.  3.  5.  7.  7.  2.
 6. -1.  3.  7.  5.  0.  4.  2.  5.  6.  7.  6.  0. -1.  2.  7.  2.  7.
-1.  8.  7.  6. -1.  6. -1.  1.  2. -1.  0. -1.  2.  0.  2.  3.  4.  6.
 0.  1.  7.  4. -1.  7.  6.  7.  8.  4. -1.  2.  7.  3.  4.  7. -1.  5.
 0.  4.  3.  2.  6. -1. -1.  6.  6. -1.  4.  3.  2.  4.  7.  6.  7.  6.
-1.  6.  2.  6.  2.  4.  3.  4. -1. -1.  0. -1.  7. -1.  6.  7. -1.  7.
-1.  2. -1.  4.  3.  6. -1.  8. -1.  6. -1.  8.  8.  6.  2.  6. -1.  6.
 2.  6.  6.  2. -1.  6.  7.  0.  6. -1. -1. -1.  8.  8.  8.  6.  7.  3.
-1.  3.  6. -1. -1.  5. -1.  6. -1. -1.  1. -1.  8.  4.  0.  3. -1. -1.
 2.  2.  7.  0.  7.  7.  0. -1. -1.  2. -1.  5.  7.  7.  6.  0.  6.  2.
 2. -1.  6.  0.  2.  6.  4.  2.  6.  2.  2. -1.  1.  2.  7.  3.  7. -1.
-1.  2.  2.  6.  7.  4.  6.  5.  3.  6. -1.  1.  6.  6. -1. -1.  6.  7.
 7.  6.  3.  7. -1. -1.  2.  2.  4. -1.  8. -1.  2.  4.  6.  6. -1.  7.
 7. -1.  2.  5.  6. -1.  2.  0.  0.  8. -1.  7.  7.  5.  6.  7.  5.  2.
-1. -1. -1. -1.  5.  0.  7.  7.  5.  6.  7.  6.  8.  7.  7.  7.  3.  4.
 7.  2.  2.  4. -1. -1.  2.  2.  2.  6. -1.  3. -1.  4.  6. -1.  7.  0.
-1.  1.  3.  3.  5.  8.  3.  1. -1.  7. -1.  3.  5.  0.  6.  2.  6.  4.
 6. -1.  7. -1.  3.  6.  7.  6.  7.  6. -1.  7.  7.  7.  8.  7.  2.  2.
-1.  7.  6. -1. -1.  7.  3.  7.  7.  2.  6.  0.  3.  1.  2.  6.  2.  7.
 6.  8.  0.  3. -1.  3.  6. -1.  3.  7.  6. -1.  0.  2. -1.  2. -1.  7.
 0.  2.  2.  0.  2.  3.] 3.273006134969325 3.1071701763944053
[1. 4. 4. 3. 3. 4. 4. 2. 3. 4. 2. 4. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 1. 1. 2. 3. 3. 3.
 3. 4. 3. 3. 3. 4. 1. 1. 3. 2. 4. 4. 4. 3. 1. 4. 3. 4. 4. 4. 3. 3. 4. 3.
 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 1. 3. 2. 3. 4. 2. 4. 3. 2. 1. 3. 1. 4. 4. 3. 3.
 4. 4. 3. 4. 3. 3. 4. 4. 4. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 2. 4. 3. 3. 3. 3. 1.
 3. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 4. 4. 4. 1. 3. 4. 4. 4. 2. 1. 4. 4. 3. 3. 3. 1. 3.
 4. 1. 1. 2. 3. 3. 2. 2. 2. 2. 4. 4. 4. 4. 4. 2. 3. 2. 2. 4. 4. 2. 3. 4.
 3. 2. 3. 3. 2. 3. 3. 3. 3. 1. 3. 1. 4. 2. 3. 4. 1. 3. 3. 1. 2. 3. 3. 4.
 3. 3. 4. 3. 2. 3. 3. 3. 2. 1. 4. 2. 3. 4. 4. 3. 3. 2. 3. 1. 3. 3. 4. 3.
 1. 3. 4. 3. 4. 3. 1. 3. 1. 4. 3. 1. 3. 4. 3. 4. 2. 3. 2. 4. 2. 2. 3. 3.
 3. 4. 3. 3. 4. 3. 3. 2. 1. 3. 4. 2. 3. 3. 4. 1. 3. 1. 2. 4. 4. 1. 4. 1.
 3. 1. 1. 3. 4. 3. 3. 1. 3. 4. 4. 1. 4. 2. 3. 3. 4. 4. 4. 2. 3. 4. 3. 3.
 1. 2. 1. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 4. 2. 4. 1. 4. 3. 2. 4. 3. 3. 3. 1. 1. 2.
```

```
 2. 4. 2. 2. 2. 4. 1. 3. 3. 4. 1. 1. 3. 3. 2. 2. 3. 4. 1. 2. 3. 3. 3. 2.
 3. 3. 1. 3. 3. 4. 3. 1. 3. 3. 4. 2. 4. 4. 3. 3. 3. 4. 3. 4. 4. 1. 3. 3.
 1. 4. 1. 3. 4. 2. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 1. 2. 1. 3. 4. 3. 4. 3. 1. 1. 4.
 2. 2. 1. 4. 1. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 4. 4. 1. 3. 3. 2. 3. 3. 1. 3. 2. 3. 2.
 1. 1. 2. 3. 4. 3. 3. 4. 3. 4. 3. 1. 4. 1. 1. 2. 1. 3. 1. 3. 1. 3. 3. 3.
 3. 2. 3. 1. 1. 2. 4. 1. 3. 3. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 2. 1. 2. 3. 3. 4. 3. 4.
 3. 2. 3. 3. 3. 3. 1. 4. 3. 3. 3. 3. 1. 3. 1. 3. 3. 4. 4. 2. 1. 3. 3. 2.
 2. 3. 4. 1. 4. 3. 1. 3. 3. 2. 1. 3. 1. 3. 2. 1. 2. 2. 3. 3. 2. 4. 3. 3.
 3. 3. 3. 1. 3. 4. 2. 1. 4. 2. 4. 2. 1. 3. 3. 2. 2. 3. 1. 3. 3. 4. 4. 2.
 4. 4. 2. 3. 3. 4. 1. 3. 3. 3. 4. 1. 4. 1. 3. 4. 2. 3. 3. 4. 3. 4. 3. 2.
 3. 3. 4. 4. 4. 1. 4. 3. 2. 2. 3. 1. 4. 1. 3. 2. 4. 1. 3. 2. 3. 1. 2. 4.
 3. 3. 2. 2. 1. 2. 4. 4. 4. 2. 3. 4. 3. 3. 4. 4. 2. 2. 3. 4. 3. 4. 4. 4.
 3. 4. 2. 4. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 2. 4. 4. 1. 3. 3. 2. 2. 3. 4. 3. 3.
 4. 1. 4. 4. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 4. 3. 1. 3. 3. 3. 1. 4. 4. 1. 3.
 1. 4. 3. 3. 1. 3. 3. 3. 2. 3. 2. 4. 4. 3. 3. 2. 2. 4. 1. 4. 2. 4. 2. 4.
 2. 4. 4. 4. 2. 3. 4. 1. 2. 3. 4. 1. 4. 2. 3. 4. 3. 2. 4. 2. 4. 3. 2. 3.
 2. 2. 4. 4. 2. 4. 2. 2. 4. 4. 4. 3. 4. 1. 2. 2. 4. 1. 3. 3. 4. 4. 3. 1.
 1. 2. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 4. 4. 3. 1. 4. 3. 3. 3. 3. 4. 4. 3. 1. 1. 1. 1.
 3. 3. 2. 2. 3. 4. 3. 4. 3. 4. 4. 3. 3. 2. 1. 3. 2. 3. 3. 3. 2. 2. 3. 3.
 1. 2. 4. 1. 4. 4. 2. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 4. 1. 3. 3. 3. 4. 4. 2. 2. 4. 4.
 3. 4. 3. 1. 3. 3. 2. 3. 1. 1. 3. 1. 4. 4. 4. 1. 3. 3. 4. 3. 1. 3. 4. 2.
 1. 4. 3. 4. 1. 2. 3. 4. 3. 2. 1. 4. 2. 4. 3. 3. 4. 4. 3. 1. 3. 3. 3. 3.
 4. 2. 3. 2. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 1. 3. 2. 4. 3. 4. 3. 3. 2. 2. 1. 4. 3.
 3. 4. 4. 3. 4. 4. 2. 4. 4. 1. 1. 2. 1. 1. 2. 3. 2. 3. 3. 3. 3. 4. 1. 4.
 3. 4. 1. 2. 1. 3. 1. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 2. 1. 3. 4. 3. 1. 3. 4. 3. 3. 3.
 4. 1. 4. 4. 3. 3. 3. 2. 4. 2. 2. 3. 2. 3. 1. 4. 2. 3. 4. 1. 3. 4. 3. 3.
 3. 3. 2. 4. 3. 3. 2. 3. 1. 3. 4. 3. 3. 3. 4. 4. 3. 4. 3. 3. 3. 4. 4. 3.
 3. 2. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 4. 1. 3. 3. 4. 2. 3. 4. 3. 4. 3. 2. 3. 3. 3. 3.
 3. 3. 4. 2. 3. 3. 3. 4. 3. 2. 1. 2. 3. 3. 3. 3. 2. 3.] 2.810838445807771
0.9814251940561006
[ 0.  2. -1.  1.  0.  2.  2.  2. -1.  2.  1.  1.  2.  1.  1.  1. -1.  1.
  1.  0.  1.  0.  0.  0. -1.  2.  1.  1.  1.  1.  2.  1.  2.  1.  1.  1.
 -1.  1.  0.  1.  2. -1.  2.  2.  1.  1.  1.  2. -1. -1.  0.  2.  1.  1.
  0.  1.  1.  0. -1.  2.  0.  1.  0.  1. -1.  2.  2.  2.  2.  2.  1. -1.
  1.  0.  1.  0.  1.  2. -1.  1.  1.  1. -1.  0.  1.  0.  1.  1.  1.  0.
  2.  1.  0. -1. -1.  2. -1. -1.  0.  1.  1.  0.  1.  1. -1.  1. -1. -1.
 -1.  1.  0. -1.  0.  2.  1.  1.  2.  1.  0.  2.  2.  1.  1.  1.  1. -1.
 -1.  1.  2. -1. -1.  0.  1.  2.  1.  1.  2. -1.  1.  1.  1.  0.  0.  2.
  1.  2.  1.  0.  0. -1.  2.  1.  1.  2.  1. -1. -1. -1.  1.  1.  0. -1.
  1.  2.  0.  0.  2. -1. -1.  2.  0. -1. -1.  1.  2.  1.  1.  0. -1.  1.
  1.  1.  0. -1. -1. -1.  1.  2. -1. -1.  0.  2.  2. -1.  2.  0.  1.  1.
  0.  1.  1. -1. -1.  1.  2. -1. -1.  1. -1.  0.  1.  2.  0.  1.  1.  0.
 -1. -1. -1. -1.  1.  0.  1.  0.  2.  2.  1.  1.  0.  1.  1.  1. -1.  1.
  0.  0.  2.  2.  2.  1.  2.  0.  0.  1.  2. -1.  1.  1.  0.  1.  1.  1.
  2. -1.  1.  1.  0.  2.  1.  2. -1.  1.  1.  2.  1.  2.  2. -1.  2.  1.
 -1. -1.  1. -1.  0.  0. -1.  1. -1.  1.  1.  1.  0.  2.  0.  1.  0.  1.
  0.  2.  1. -1.  1.  1.  1. -1.  2.  1.  1.  0.  0.  1.  1.  1.  1.  2.
  2.  1.  0.  1.  0.  2. -1.  0. -1.  1.  2.  0. -1. -1.  2.  1. -1.  1.
```

```
  2.  1.  0.  0.  1.  1. -1.  1.  0.  0.  2. -1.  2. -1.  2.  0.  0. -1.
  0.  1.  1.  2.  1.  0.  1.  1.  2. -1.  1.  2.  0.  1.  1.  1.  1. -1.
  0.  1.  2.  1.  2.  1.  0.  1.  2. -1.  1.  1.  1.  2.  1.  2.  1.  2.
  1.  1.  2.  2.  0.  2. -1.  1.  1.  0.  1.  1.  1.  1.  2. -1.  1.  1.
  2.  0.  1.  2.  1. -1. -1. -1.  1.  0.  0. -1.  1.  1. -1.  0. -1.  0.
  0. -1. -1. -1.  1.  0.  1.  1.  2.  0. -1.  0.  1.  0.  0.  0.  0. -1.
  1. -1.  1. -1. -1.  1.  1.  1.  0.  2.  1.  1. -1. -1. -1.  0.  2. -1.
 -1. -1.  1.  2.  1. -1. -1.  1.  2.  0.  0. -1.  1.  1.  2.  0. -1.  2.
  0.  0. -1.  1. -1.  1.  0.  1.  0.  1.  1.  1.  0.  1. -1.  0.  1.  0.
 -1.  1. -1.  2.  2.  1.  1. -1. -1.  1.  2. -1.  1.  1.  2.  1.  2.  2.
  1.  2.  2.  0. -1.  0.  1.  0.  0. -1.  1.  1.  0.  1. -1.  1.  2. -1.
 -1. -1.  1.  2.  0. -1.  1.  1.  1. -1.  1.  2.  0.  1.  2.  1.  0.  1.
 -1.  1. -1.  1.  2.  0.  0.  1. -1.  1.  0. -1.  1.  0.  0.  1. -1. -1.
  1. -1. -1.  0.  1.  1.  1.  2.  2. -1.  2.  2.  0.  0.  0.  2.  0.  1.
  1. -1.  0.  0.  2.  2.  1.  2.  0.  0.  1. -1.  2.  2.  0.  1.  1.  1.
  1.  1.  1.  1.  2.  0.  1.  0.  1.  1.  1.  1. -1.  0.  1.  1.  2.  1.
  1.  1.  2.  2.  1.  2. -1.  1. -1. -1.  0.  1. -1. -1.  0.  1.  1.  1.
  0. -1.  1.  0.  2. -1.  0.  2.  0.  0.  2.  2. -1.  2. -1.  1.  0.  1.
  1.  1.  2.  1.  2. -1.  2.  1.  1.  1. -1.  2.  0.  2.  1.  1.  1.  2.
 -1.  0.  1.  2.  1.  2.  0.  1.  2.  2. -1.  1.  1.  1.  0.  1.  2.  2.
  0.  0.  1.  2. -1.  1.  1.  1.  2.  1.  2.  0. -1.  0.  2. -1.  0.  0.
  0.  0.  2.  1.  0.  0. -1.  2.  0. -1. -1.  0. -1.  2. -1.  0.  2.  2.
  1.  0.  2. -1. -1. -1.  1. -1. -1.  2.  1.  2.  2.  1.  0.  1.  1.  0.
  1.  1.  0.  1.  2. -1.  1. -1.  2. -1.  1.  1.  2.  1.  1.  0.  2.  1.
  2. -1.  1.  2.  1.  2.  1.  1.  2.  1.  1.  0.  1.  1.  0. -1. -1.  2.
 -1. -1.  1.  1.  1.  1. -1. -1.  2.  2.  2.  2. -1.  1.  2.  2.  1.  1.
  2.  0.  0. -1.  2.  0.  1. -1.  2.  1.  1. -1.  1.  2.  2.  1. -1.  2.
  1.  1.  1.  2.  1.  0. -1.  0.  0.  0.  0.  2.  1.  2.  1.  2.  1.  1.
  1.  1.  2.  1.  0. -1.  1.  1.  1. -1.  1.  1.  2.  1.  2.  2.  1.  2.
  1.  0. -1.  1.  0.  1.  0.  0.  2.  1. -1.  1.  0.  1.  1.  2.  1. -1.
  1. -1. -1.  0.  1.  2.  1.  2.  1.  1.  1. -1.  1.  1.  0.  2.  2.  1.
  2.  1. -1.  1.  1.  1.  0.  1.  2.  0.  1.  1.  2.  1.  2.  1.  1.  0.
  2.  0.  1.  2.  2.  1.  0.  1.  2.  2.  1.  1.  0. -1.  2.  1.  2.  0.
  0. -1. -1.  0.  2.  2.  1.  1.  0.  2. -1.  2.  2.  2.  2.  1.  0. -1.
  1. -1.  0.  1. -1.  1. -1.  0.  1.  2.  0.  2.  1. -1.  2.  1.  2. -1.
  2.  1. -1.  1.  0.  1.  2.  1.  2.  0.  0.  2. -1.  1.  0. -1.  1.  1.
  1.  1.  1.  2.  1.  1.] 0.6257668711656442 1.0327117373996542
[ 4877.5  1051.   4877.5  5295.   4197.   3886.   4877.5  2177.   2322.
  4877.5  6644.   6201.   4850.   4401.   6077.   2622.   2774.   2791.
  4877.5  5006.  18213.   2207.  19328.  16291.   4877.5  2115.   4877.5
 11935.   8008.   6465.   4960.   5033.  11244.   3294.   2818.  17779.
 19740.   9547.   6893.   6834.   3629.   5329.   4684.   4877.5  4877.5
  2700.   2061.   4617.   6439.   5343.   2187.   2288.  18303.  10748.
  4260.   3622.   4877.5  5206.   6032.   2783.   4364.   3936.   3319.
  2187.   5467.   2062.   6815.   4759.   4105.   5396.  11245.   6578.
  4157.  12808.   6804.   2695.   2430.   4877.5  7879.   4523.   4877.5
  5582.   2741.  13770.   2585.  10552.   2543.   6323.   2897.   2789.
  7625.   7756.   2377.   5296.   3058.   2439.   6474.   4877.5  9396.
```

 4663.   4877.5 9852.   6799.   5743.   6583.   6261.   3424.   4877.5
 4678.   7644.   4127.   2426. 17181.   4554.   3688. 11691.   4877.5
 9824.   5485.   4877.5 2342.   6567.   4877.5 6349.   5204. 17399.
 4941.   4877.5 10445.   4877.5 4877.5 5368. 10855.   4877.5 2406.
10976.   6029. 18789.   9924.   4627.   3737.   4877.5 5406.   8837.
 4877.5 19833.   4999. 14852.   4877.5 4035.   6091.   6132.   6062.
 2559.   4717.   4724.   4877.5 4877.5 4877.5 3131. 13225.   4877.5
 5309.   2619. 14026.   5660.   4877.5 9380. 11103.   4107.   9525.
 7880. 10274. 10686.   4025. 12504.   4877.5 4877.5 5745.   4877.5
 4877.5 2326.   4936.   5689.   4877.5 17123. 19392.   6811.   6244.
 3978. 16124. 18665.   2858.   5098. 15992.   4877.5 6586.   4342.
10932.   4877.5 9985. 10793.   2782.   4877.5 5399.   4877.5 2478.
 2571.   2028.   2911.   2794.   7779.   4071.   1052.   8639.   2514.
 4877.5 6347. 13464.   4345. 17650.   4877.5 8943.   5482.   5343.
 4877.5 5204.   5677.   8380.   5714.   2691. 11416.   2909.   3633.
 4877.5 4877.5 3068.   2080.   3904.   5376.   7861.   4877.5 6288.
 3540.   4877.5 4877.5 4877.5 19701.   9725.   2544.   4877.5 17068.
 9980.   5228.   2942.   4900. 14118.   2342.   7005.   4877.5 2143.
 7918. 13206.   8633.   5208.   6499.   4877.5 4534.   8474. 10596.
 3506.   5405.   2132.   7260.   8578.   2766. 10883.   4194.   4877.5
 5151. 19665.   6502.   4877.5 4877.5 4403.   2670.   4877.5 3692.
 4877.5 13591.   2372.   6825.   2033.   5562.   4256.   2684.   6388.
10934. 10820.   2593. 19094.   4877.5 3022. 18172.   4649. 13458.
16756. 12490.   2613. 18711.   5067.   2501.   2105.   2372.   3785.
 4877.5 2837. 19049.   2844. 10475.   2274. 10527.   2932.   6385.
 2994.   4877.5 3975.   5209.   2259. 16792. 17584.   9699.   2720.
 4615.   5003. 13247.   7484.   4877.5 5332.   5454.   5304.   3201.
 4377.   3690.   5902.   4877.5 4877.5 4187. 18844. 11713.   4877.5
 4877.5 12061.   6230.   2109.   3697.   4221.   4877.5 17665. 18265.
10648.   6430.   4877.5 4877.5 5661.   5347.   2576.   4877.5 4502.
 4000.   4877.5 9738.   4735.   2799.   6434.   6500.   4877.5 5010.
17465. 16328. 13237.   4877.5 19419.   4198.   3578. 13245.   4877.5
 2610. 10239.   4877.5 4877.5 6674.   2728.   2356. 10322. 17856.
 2580.   4877.5 8321. 16598.   5538.   5163. 17159.   1223.   2950.
 3760. 18740.   4907.   4404.   3931. 10609.   3204.   5380.   3816.
 2835.   3377.   4877.5 5237.   3755.   5079.   4898.   5228.   4197.
19847. 16413.   4877.5 4302.   4306. 10845.   4668.   2083.   4227.
13348.   3875.   4877.5 2157.   3968.   5673. 17048. 12031.   4877.5
 5810.   2814.   3376.   2450. 18300.   4877.5 4877.5 2966.   2723.
 5747.   4877.5 13191.   4317.   8237.   2387.   7441.   2001. 11159.
 4877.5 2793.   4877.5 4877.5 3702.   9981.   4877.5 2238. 19626.
 4115.   3491.   2008.   4639.   2297. 19081.   8189.   4877.5 3291.
16555.   2996.   4877.5 3195.   6232.   2976.   3034.   4877.5 6667.
 6272.   4014.   2314.   2088.   6582.   2368.   7412.   2270. 13503.
11957.   2311.   4541.   4639.   4621.   4877.5 2979.   9208. 16015.
19272.   2436.   4877.5 4877.5 4907.   5731.   4877.5 3977.   6118.
 4877.5 10248.   2819.   2089.   4774.   3038.   4877.5 7642.   3072.
 4028.   5505.   4148.   4877.5 5679.   6220.   3477.   3149. 13320.

2532. 2713. 2380. 12185. 3306. 2096. 2756. 4877.5 6725.
2889. 3419. 4877.5 3748. 3681. 4877.5 10502. 19636. 16799.
2194. 6852. 5238. 2659. 4877.5 2592. 2244. 2451. 2811.
4877.5 4262. 4424. 13577. 2267. 4877.5 2258. 10221. 4877.5
15427. 7991. 2109. 11510. 14732. 4877.5 2406. 10368. 2070.
4539. 4877.5 6397. 5762. 6949. 4240. 6854. 2438. 6384.
2029. 3517. 12742. 2279. 10512. 11557. 3196. 6538. 2329.
7525. 13570. 10739. 2097. 4877.5 4810. 4877.5 4066. 6322.
5056. 4877.5 4877.5 16307. 4505. 18041. 2991. 7898. 4434.
11031. 2376. 4332. 10880. 2773. 4193. 4877.5 4741. 4877.5
4771. 4877.5 4877.5 6833. 15202. 19436. 7457. 5561. 1281.
2996. 8396. 16606. 4647. 11994. 6781. 6347. 3780. 19502.
4877.5 9278. 4877.5 4877.5 17328. 4447. 5769. 2348. 5468.
4877.5 2572. 5666. 2862. 2836. 3057. 2045. 2342. 4841.
15787. 7119. 11631. 3917. 8606. 4877.5 16959. 10685. 2657.
13496. 4877.5 6209. 4877.5 4327. 4568. 3055. 4078. 2678.
4877.5 3468. 3229. 4189. 16872. 5770. 9713. 9362. 13499.
9613. 4877. 11878. 1483. 3280. 5377. 4148. 2539. 4877.5
2400. 13142. 4877.5 4877.5 8847. 4478. 3944. 9705. 2645.
2517. 2703. 4877.5 4877.5 4444. 8793. 11904. 10209. 13675.
2073. 4877.5 16627. 8998. 4249. 2552. 10761. 4294. 7587.
7510. 2935. 5410. 5131. 4877.5 3312. 10920. 3482. 3433.
2553. 3929. 1200. 4877.5 6962. 3907. 2929. 4851. 1563.
2127. 3346. 3298. 3180. 2642. 4877.5 5647. 5562. 4661.
3065. 4877.5 2177. 2983. 2269. 2014. 2345. 4877.5 4877.5
2519. 17174. 3580. 3539. 5768. 4877.5 2662. 4877.5 19717.
13120. 2145. 7379. 2306. 5906. 7725. 4877.5 6883. 4809.
2694. 2705. 4385. 9884. 7295. 8392. 4878. 2153. 4877.5
4723. 9526. 4877.5 5675. 4877.5 6545. 6812. 2044. 4877.5
2867. 3761. 4877.5 5811. 2176. 4877.5 4877.5 4877.5 2809.
2810. 4877.5 4877.5 2804. 2720. 6577. 17861. 5087. 4908.
19033. 3211. 4877.5 2632. 6347. 5265. 2781. 19144. 19197.
3537. 4877.5 4323. 2911. 2144. 7596. 9667. 4477. 4877.5
6524. 4877.5 17328. 4601. 4877.5 6151. 2093. 2468. 4877.5
4448. 2973. 4877.5 1611. 13826. 4877.5 3445. 13744. 4507.
4393. 6694. 4877.5 13582. 2782. 4877.5 2289. 6842. 8621.
2404. 15972. 8103. 4877.5 4877.5 3420. 6180. 19038. 4877.5
3600. 4877.5 5486. 2328. 19406. 4877.5 8966. 4487. 19237.
4877.5 9610. 4877.5 2899. 4877.5 4103. 13872. 16885. 4877.5
8381. 4789. 3867. 4298. 2942. 4768. 1951. 4877.5 3212.
2886. 3448. 16752. 14411. 10903. 3117. 2226. 8120. 4877.5
2013. 2064. 15402. 16659. 18722. 2220. 16032. 4877.5 3983.
4877.5 4877.5 4877.5 16184. 9991. 2070. 3210. 4081. 6804.
2024. 10388. 13212. 4877.5 4877.5 3505. 4162. 2451. 4877.5
6646. 6712. 5441. 5487. 5171. 6632. 4465. 2661. 4877.5
6162. 4877.5 2451. 2258. 4877.5 11836. 4877.5 4001. 10422.
4721. 3544. 13734. 17099. 10725. 4877.5 2725. 4877.5 6861.
2340. 2856. 6811. 17426. 11996. 19187. 4877.5 4877.5 19431.

```
  8268.   4877.5  4739.   6142.   2075.   5257.   3295.  16595.   4877.5
  6651.   5207.   3407.   6870.   4025.  19331. ] 6424.266871165644
4424.08269296343
[10036. 13493. 10732. 14054. 18624.  4223.  6163. 14054. 14054. 10138.
  3687. 14054. 14054. 17616. 14054. 13248. 13257. 21981. 10084.  6319.
  8751. 22482. 14218. 22577.  5747. 15881.  3031. 21526. 22792. 14054.
 11825. 14054. 21072.  3708. 14054. 23474. 18625. 14074. 19461. 19255.
 14054. 15717.  9125. 14054. 26283. 23779. 11133. 14054. 13693.  5982.
  5013.  6319.  7770.  3395.  5915. 22794. 11141.  4973. 10110. 14054.
  5288.  9953. 24447. 14054.  2125. 19384. 14054. 15891.  5099. 14054.
 20689.  2706. 21436.  8842. 14054.  7747. 26204. 23785. 14810.  4386.
 14054. 14408. 14054. 10225. 21643.  9255. 14054. 14054. 22474.  3909.
 19383. 14199.  9834. 20156. 14054. 14054.  9961. 23413. 12368. 12421.
  5348.  8935. 22128. 10503. 20115.  4185. 21632. 13301. 14054. 12695.
 19188. 16479. 12888. 20260.  7122. 25995. 26285. 22174. 22670. 25470.
 14054.  5549. 17456. 22107.  7790.  6615.  2819. 14054. 15322. 19271.
 19146. 14054.  8552. 14054. 14054. 15813. 25353.  9946. 12355. 23631.
 14054. 14054. 10436. 16642. 14054. 14054. 14054. 13938. 25518. 16143.
 24793. 13983.  4051. 17852. 18659. 24232. 26933.  4345. 21203. 26342.
  7739. 26703. 21146. 14561. 17588. 17056.  6698. 14054. 14054. 13848.
  7677.  2560. 19588.  8392. 11135. 23978. 14054.  2137. 18899.  7636.
  6069. 11411. 23965. 24594. 15830. 17334. 22539. 23398. 14054. 16031.
  3423. 25594. 11473. 18698. 15901. 22914.  4821. 24008. 14054. 12288.
  9262.  8386. 14054.  5771. 14511.  4317. 14054. 14054. 13637. 15170.
 26062. 23238. 14054. 23384. 24835. 26968. 20284. 13982.  7914.  4381.
  5404. 12932. 14034. 16321. 25755. 20489. 13586. 14054. 21708.  5829.
  7660. 17802. 23159. 14054. 24666.  7143. 11864.  4732. 14054.  3193.
 15397. 19877.  4284. 14054. 20206.  2939. 14054. 14054. 12278.  7102.
 14862.  5355. 15318. 24624. 12154. 14054. 22102. 22929.  3458. 23826.
 25527.  6599.  3376. 13084. 14054. 22656.  7530. 13352. 20925. 14054.
 14054. 11924.  4585. 21698. 19989. 14054. 20467. 14363. 10494. 12315.
 13583. 22825. 13953.  2851.  9250.  9964. 20308.  9256. 12227. 14674.
  5628. 21173.  7103. 21782. 18154. 12127. 22049. 20715. 11535. 14054.
 10735. 25549. 10227.  9755. 16928. 15146. 14054. 15736. 22310. 12124.
  6759. 14054. 14054. 14054.  8489. 14054. 14054.  3549.  6004. 23772.
  6153.  8984.  5586. 14054. 14054. 14054. 23099. 19760.  5543. 20462.
 14054.  7246. 18959. 21029. 14054.  9731. 25796. 17001. 14054.  4009.
 25275. 19911. 14054.  3425. 14590. 12858. 15998.  3356. 21922. 20335.
 17053. 18697. 26707. 13430. 10007.  9278.  8863.  6225. 14054.  8733.
 14394. 20794.  2253. 14369.  4824.  7419. 20490.  7744.  7439. 18384.
 14054. 22952.  9867.  3339.  5118. 26997. 14054. 24301. 15596. 22074.
 20364.  9873.  3735. 14054. 23577. 15067. 14054. 15748. 18092. 14054.
 19170. 16392. 21082. 14871. 26542.  9490. 14054. 13535. 25949. 19764.
  5696. 15850. 14054. 16901. 17363.  5598. 14054. 24532. 14054. 20990.
  9647. 10415. 20328. 17881.  2561. 14054. 20439. 16577. 17872. 25952.
 14054. 23361. 21123. 14054.  3498. 14054. 13401.  4267. 24208. 22812.
 22653. 14054. 14054.  9983.  6393. 18203. 13624.  6060. 24097.  8828.
 13335. 22604. 14054. 18863. 14054. 16375. 19863. 14054. 14054. 23231.
```

26496. 19394. 14054. 2302. 4658. 6762. 20933. 14054. 19373. 21981.
14054. 9096. 8277. 16376. 14054. 14054. 14054. 14054. 13192. 11309.
 6896. 11262. 17967. 10849. 21196. 3987. 17940. 10310. 5182. 3487.
14054. 12477. 14054. 26914. 2967. 16542. 7428. 16002. 9148. 15062.
 8346. 23300. 6009. 14054. 14115. 17231. 5711. 7744. 2261. 5869.
 6420. 22478. 6645. 15896. 21141. 13422. 24152. 20431. 13684. 17171.
17663. 7298. 5431. 25326. 2094. 8544. 14054. 23844. 14054. 14054.
14054. 11012. 7791. 14054. 14054. 9973. 19627. 14054. 14054. 21821.
11737. 6054. 6672. 25479. 10056. 14054. 18830. 4673. 19715. 13554.
26897. 13072. 14054. 4077. 14004. 22087. 9659. 25811. 16616. 14054.
11591. 14054. 17759. 14054. 7129. 24440. 6881. 12086. 4244. 22645.
20682. 25592. 25657. 14054. 15238. 14054. 10515. 22021. 25166. 24609.
14054. 12414. 10893. 5456. 5596. 14054. 4905. 14054. 14054. 24442.
14054. 13119. 15696. 24978. 14054. 15891. 14054. 7060. 11781. 20002.
25291. 14054. 12740. 11737. 14054. 5640. 13943. 16734. 12066. 26314.
22002. 14054. 18089. 17689. 22977. 7713. 5594. 15000. 13022. 5224.
18706. 14054. 26862. 26537. 14811. 5083. 12145. 12682. 2227. 22722.
14054. 14293. 18575. 11314. 14054. 5602. 5949. 13273. 15975. 16900.
20284. 14054. 11380. 16673. 21293. 17078. 23177. 23428. 14054. 18115.
20763. 5340. 3142. 5652. 23163. 7100. 10901. 14054. 5174. 20317.
19899. 14054. 11757. 14054. 15174. 8635. 24052. 21624. 21214. 5615.
14054. 21195. 9051. 19494. 14054. 14054. 7501. 22650. 11693. 15834.
25440. 10034. 6194. 20497. 5050. 14054. 16632. 4910. 8800. 14977.
 5388. 24444. 19944. 13782. 10942. 14054. 14054. 16102. 13551. 3835.
11275. 7950. 14054. 5530. 14054. 4544. 16193. 14054. 5242. 4306.
20652. 21923. 3208. 22088. 19826. 9655. 14054. 14054. 14054. 19719.
13523. 12826. 24608. 2671. 15589. 2690. 7172. 19239. 14054. 14229.
16873. 7324. 2323. 14054. 5678. 18783. 14054. 19788. 17360. 8306.
 6984. 9724. 24444. 14054. 3622. 14054. 15678. 12530. 9100. 14054.
15053. 4668. 2755. 7508. 13494. 9697. 22455. 3995. 14054. 8456.
18398. 18024. 9687. 8045. 10697. 17312. 12287. 2437. 10554. 5033.
26493. 17119. 7975. 11992. 4022. 11879. 2097. 17433. 16047. 23888.
 5335. 3156. 5151. 12482. 14054. 9696. 24162. 14054. 14054. 19566.
14054. 7703. 13672. 16213. 14054. 8847. 19246. 16177. 23016. 17198.
14054. 7331. 14054. 2373. 14054. 24539. 19737. 8504. 15701. 10778.
 2725. 9238. 4344. 5718. 15434. 11162. 19558. 14054. 2900. 24252.
 6499. 22102. 6217. 23910. 24920. 16439. 6311. 15815. 8213. 23737.
 5972. 14054. 14776. 2122. 14054. 2739. 20100. 14054. 8891. 24907.
13871. 14054. 17536. 22074. 9260. 14054. 25388. 14054. 14054. 6076.
19305. 19028. 14054. 6152. 14054. 8191. 26841. 14054. 14054. 14054.
14054. 17799. 20520. 26308. 17654. 16192. 21086. 16495. 6219. 24001.
10205. 22807. 19805. 14054. 8429. 19982. 24795. 14054. 8509. 22266.
21026. 12090. 12853. 14908. 3840. 5561. 12102. 14054. 4297. 24409.
16154. 19609. 7507. 23070. 14054. 9679. 8916. 9282. 10910. 7679.
 3300. 3032. 13436. 14054. 14054. 9129. 26009. 6073. 18597. 8202.
10950. 15428. 14054. 23258. 13339. 18410. 24456. 14054. 7621. 8571.
14864. 14054. 22578. 21457. 25326. 20251. 20003. 23793. 5970. 6975.
18256. 9977. 14054. 14054. 14054. 22376. 5268. 14054. 8978. 8423.

```
 10410. 16490. 12388. 12069.  8758. 10675. 19124. 22553.  4609. 14054.
 14054. 22789.  5220. 12313. 24032.  3119. 14054. 14054. 13829.  6729.
 24812. 21630. 12828.  4981. 14054.  3692.  2112. 14054. 19100.  6992.
 14054. 17970. 15302. 14054. 25265. 16090.  4223. 18725.  6227. 14054.
  5626. 15480. 21534. 14054. 25348. 15530. 14054. 14054.] 14142.31799591002
6339.613120489926
[0. 2. 2. 4. 1. 2. 1. 2. 3. 2. 2. 1. 8. 1. 3. 6. 0. 2. 1. 4. 7. 1. 7. 4.
 2. 1. 1. 2. 4. 2. 2. 2. 2. 5. 2. 2. 3. 1. 3. 1. 4. 7. 1. 4. 1. 1. 1. 1.
 8. 1. 2. 1. 6. 3. 1. 1. 1. 1. 2. 1. 3. 1. 2. 4. 8. 3. 6. 3. 1. 1. 2. 1.
 2. 1. 3. 0. 0. 1. 1. 0. 2. 0. 1. 9. 0. 2. 4. 1. 3. 2. 2. 3. 2. 1. 0. 1.
 1. 9. 2. 9. 2. 2. 2. 4. 2. 3. 2. 2. 2. 0. 2. 0. 4. 1. 4. 0. 4. 3. 9. 2.
 0. 1. 0. 0. 8. 9. 6. 2. 7. 8. 6. 2. 7. 3. 8. 3. 2. 2. 2. 2. 0. 1. 1. 1.
 4. 1. 0. 6. 2. 0. 2. 2. 9. 2. 9. 1. 2. 1. 2. 1. 2. 3. 1. 3. 2. 2. 1. 4.
 7. 2. 1. 0. 2. 6. 9. 3. 1. 1. 9. 0. 1. 1. 1. 1. 1. 6. 7. 8. 7. 2. 3. 9.
 4. 1. 2. 1. 0. 0. 3. 1. 8. 1. 2. 2. 2. 3. 1. 2. 1. 1. 1. 2. 2. 1. 2. 4.
 1. 2. 7. 0. 3. 2. 1. 2. 0. 1. 1. 2. 0. 1. 1. 0. 1. 1. 1. 4. 0. 2. 0. 2.
 4. 2. 2. 1. 2. 8. 3. 2. 0. 0. 2. 1. 2. 1. 2. 0. 3. 0. 3. 2. 4. 1. 3. 2.
 2. 1. 1. 0. 1. 2. 0. 8. 4. 4. 3. 2. 3. 2. 2. 1. 4. 4. 3. 1. 2. 2. 1. 1.
 2. 3. 6. 0. 1. 2. 2. 0. 2. 7. 2. 0. 2. 4. 2. 3. 1. 1. 7. 2. 1. 2. 1. 1.
 4. 1. 1. 1. 1. 0. 1. 5. 1. 5. 0. 3. 1. 2. 3. 1. 2. 9. 3. 2. 1. 8. 6. 2.
 3. 3. 2. 5. 7. 0. 1. 2. 4. 7. 1. 1. 9. 9. 3. 2. 3. 7. 2. 9. 1. 0. 0. 2.
 1. 6. 7. 2. 0. 6. 2. 5. 3. 1. 7. 2. 7. 3. 4. 0. 0. 1. 3. 3. 2. 3. 2. 2.
 2. 4. 1. 1. 3. 1. 1. 0. 1. 3. 4. 2. 2. 1. 7. 4. 5. 2. 6. 1. 9. 1. 2. 2.
 2. 2. 2. 5. 4. 1. 5. 4. 1. 6. 2. 4. 2. 0. 2. 4. 3. 2. 2. 2. 6. 0. 1. 0.
 9. 7. 2. 1. 4. 1. 8. 0. 2. 2. 1. 2. 1. 4. 2. 2. 0. 1. 2. 9. 3. 3. 2. 3.
 1. 2. 3. 5. 4. 1. 2. 1. 2. 2. 2. 1. 8. 1. 1. 1. 1. 5. 3. 6. 0. 2. 7. 1.
 4. 2. 3. 1. 2. 5. 2. 3. 0. 4. 2. 1. 1. 3. 1. 0. 2. 2. 2. 1. 2. 2. 4. 2.
 1. 6. 1. 0. 2. 7. 6. 6. 1. 2. 3. 2. 4. 0. 3. 2. 1. 1. 0. 1. 1. 1. 3. 1.
 1. 8. 2. 6. 1. 2. 1. 7. 1. 2. 1. 1. 1. 9. 3. 2. 2. 3. 7. 4. 0. 4. 7. 2.
 1. 1. 5. 1. 1. 9. 2. 4. 2. 1. 8. 2. 7. 3. 0. 2. 8. 2. 2. 2. 0. 2. 4. 1.
 1. 3. 1. 2. 0. 2. 2. 4. 8. 1. 7. 2. 1. 2. 9. 1. 9. 2. 2. 0. 2. 4. 2. 2.
 3. 2. 1. 1. 2. 1. 2. 6. 0. 0. 1. 1. 4. 1. 1. 1. 0. 0. 4. 2. 0. 2. 4. 2.
 1. 2. 0. 2. 2. 1. 5. 2. 8. 1. 0. 3. 2. 7. 1. 2. 3. 7. 2. 6. 1. 1. 2. 1.
 1. 1. 1. 1. 1. 6. 0. 0. 4. 2. 4. 2. 1. 1. 3. 1. 1. 0. 0. 2. 1. 2. 5. 0.
 5. 0. 1. 0. 2. 4. 2. 3. 1. 2. 2. 9. 2. 0. 2. 1. 2. 2. 1. 1. 1. 0. 2. 1.
 2. 2. 1. 5. 2. 2. 1. 1. 0. 3. 4. 1. 3. 5. 9. 2. 2. 4. 1. 1. 1. 4. 2. 2.
 1. 1. 9. 2. 0. 2. 3. 2. 2. 2. 8. 1. 1. 2. 2. 2. 2. 1. 2. 4. 0. 0. 1. 1.
 4. 6. 1. 1. 3. 3. 0. 0. 2. 2. 8. 5. 4. 3. 2. 0. 2. 1. 8. 1. 6. 6. 2. 2.
 2. 0. 3. 2. 2. 1. 1. 0. 1. 2. 1. 1. 2. 1. 1. 1. 0. 3. 1. 2. 3. 1. 1. 2.
 0. 9. 1. 3. 4. 2. 6. 0. 2. 1. 1. 1. 1. 0. 0. 0. 3. 2. 1. 1. 1. 1. 2. 2.
 0. 3. 1. 2. 1. 1. 1. 2. 2. 9. 4. 2. 1. 1. 2. 1. 1. 1. 4. 4. 0. 2. 5. 2.
 1. 3. 5. 1. 1. 3. 5. 2. 2. 1. 0. 3. 1. 6. 2. 1. 6. 3. 4. 9. 7. 1. 8. 4.
 1. 1. 4. 1. 4. 2. 3. 1. 2. 1. 3. 2. 0. 1. 2. 0. 2. 2. 7. 4. 1. 5. 1. 7.
 1. 0. 7. 2. 6. 1. 1. 2. 1. 2. 3. 1. 2. 0. 2. 2. 2. 1. 3. 7. 0. 2. 5. 2.
 2. 4. 1. 0. 1. 1. 6. 1. 9. 5. 8. 1. 1. 6. 5. 1. 2. 0. 2. 2. 2. 2. 0. 0.
 1. 7. 2. 2. 0. 5. 2. 2. 2. 2. 9. 3. 2. 2. 2. 1. 1. 8. 1. 2. 2. 3. 7. 4.
 2. 1. 2. 1. 1. 4. 3. 3. 1. 1. 2. 0. 2. 1. 1. 3. 4. 4.] 2.4846625766871164
2.2066709463095338
```

```
[-1. -1.  0. -1.  0.  0.  0.  0.  0.  0.  0.  1.  0.  0.  0.  0.  0.  0.
  0. -1.  0. -1.  1.  0. -1.  0.  0.  0.  0.  1. -1.  0.  0.  0.  1.  0.
  0.  0.  0.  1. -1.  1.  0.  1.  0.  0.  0.  0.  0.  0.  0. -1.  0.  0.
  1.  1.  0.  0.  1.  0. -1.  0. -1. -1.  0. -1. -1.  0. -1.  0.  1.  0.
  1.  1.  0.  1.  0.  0.  1.  0.  1.  0.  0.  1.  0.  1.  0. -1. -1.  0.
 -1.  1.  0.  0.  1.  0. -1.  0.  0.  1.  0.  1. -1. -1.  1.  0.  0.  0.
 -1.  0. -1.  0.  0.  0.  0.  0.  0.  0.  1.  0. -1.  0.  0.  1.  0.  0.
  0.  0.  0.  1. -1.  1.  0.  0. -1.  0.  0.  0.  0.  0.  0.  0.  0. -1.
 -1. -1.  0.  0.  0.  1.  0.  0. -1.  0. -1.  0.  1. -1. -1.  0.  0.  0.
  0.  0.  1.  1. -1.  1. -1.  0.  0.  0.  0.  0.  0.  0.  1.  0.  0.  0.
  1.  1.  0. -1.  0.  1.  0.  0.  0. -1.  0.  1.  0.  0.  0.  0.  1.  0.
 -1. -1.  0.  0.  0. -1. -1.  0.  1.  0.  0.  0.  0.  0.  0. -1.  0.  0.
  0. -1.  0.  0.  0.  0.  0.  0. -1.  0.  1.  0. -1.  0.  0.  1.  1.  1.
 -1.  0.  0. -1. -1.  0.  1.  0.  0.  0.  0. -1.  0.  1.  0.  0.  0.  1.
 -1.  1. -1.  0.  0.  1.  0.  0. -1. -1.  0. -1.  0.  0.  0.  0.  0.  0.
  1.  0.  0. -1.  0.  0.  0.  1.  0. -1. -1. -1.  1.  0.  0.  1. -1.  0.
  0.  1.  1.  0. -1.  0. -1.  0. -1.  1.  0. -1.  0.  0. -1.  1.  0. -1.
  0.  0.  0.  0.  1.  0.  0.  0.  0.  1.  0.  1.  0.  1.  0.  0.  1.  1.
  1.  1.  0. -1.  0. -1.  1.  0.  0.  1.  0.  1. -1. -1.  0.  1.  0.  0.
 -1.  0.  0.  1.  1.  1.  0.  0.  0.  0.  0.  0.  0.  0.  0. -1.  0.  0.
  0.  0.  0.  0.  0.  0.  0.  1. -1.  0.  0. -1. -1.  1.  0.  0.  0. -1.
  0.  0. -1. -1.  0. -1.  0.  1.  0.  0. -1.  0.  1.  0.  0. -1.  0.  0.
  0.  0.  1.  0. -1.  0. -1.  0. -1. -1.  1.  0. -1.  0.  0.  0.  0. -1.
  0.  0.  0.  0. -1.  0.  0.  0.  1.  1.  0.  0.  0.  0.  0.  0.  0.  0.
  0.  0.  0.  0.  0.  1. -1.  0.  0.  0.  1.  0.  0.  0.  1.  0.  0.  0.
  1.  0.  1.  1.  0.  0.  0.  0.  0.  0. -1.  0. -1.  0.  0.  1. -1.  0.
 -1.  0. -1.  0.  0. -1. -1.  0. -1.  0.  1. -1.  1. -1.  0. -1.  0. -1.
  0. -1.  0.  0. -1.  0.  0.  0.  0.  0. -1.  0.  0.  0.  0. -1.  0.  0.
  0.  1.  0.  0.  1.  0.  0.  1.  0. -1.  0.  0. -1.  0.  0.  0. -1.  0.
  0. -1.  0.  1.  1.  0.  0.  0.  1.  0.  0.  1.  1.  0.  0.  0.  0. -1.
  0.  1.  0.  0.  0.  1.  0.  1.  0. -1.  0.  0.  1.  0.  0. -1. -1.  0.
  1.  0.  0.  1. -1.  0.  0.  0.  0.  0.  0.  0. -1.  0. -1.  0.  1. -1.
  0.  1.  0.  0.  0.  0.  0.  0.  0.  0.  0. -1.  0.  0.  0.  0. -1.  0.
  0.  0.  0.  0. -1.  0.  0.  0. -1.  1.  1.  0.  0.  0.  0.  1.  0.  0.
  0.  0.  0.  1.  0.  1.  1.  1. -1.  0.  0.  0. -1.  0. -1. -1. -1.  0.
 -1.  0.  0.  1. -1.  0. -1.  0.  1.  1.  1.  0.  1. -1.  0.  1. -1.  0.
 -1.  0.  1.  0. -1.  1. -1.  0.  0.  1. -1.  0.  0.  0. -1.  1.  1.  1.
  1.  1.  0.  0.  0. -1.  0.  1.  0.  0.  0.  0.  0.  1. -1.  1.  0.  0.
  0.  0.  0.  0.  0.  0.  0.  0. -1.  0.  0.  0.  0.  1. -1.  1. -1.  0.
  0. -1.  1.  0.  0.  0.  1.  1. -1. -1.  0.  1.  0.  1.  0.  1.  0.  0.
  0.  1.  1.  0.  0.  0.  0.  0. -1.  0. -1.  0.  0.  1.  0. -1.  0. -1.
  0.  1.  1. -1.  0.  1.  0.  0.  0.  1.  1.  0. -1.  0.  0.  0. -1.  0.
  0. -1. -1.  0.  0. -1. -1.  0.  0.  0.  0.  0.  1. -1.  0.  0. -1. -1.
  0.  0.  0.  1.  0.  0.  1.  0.  0.  1.  0.  0.  0.  0. -1. -1. -1.  0.
  0.  0.  0.  1.  0.  0.  0. -1. -1.  0.  0. -1.  0. -1.  0.  1.  1.  0.
  0.  0.  0. -1.  0.  0.  0.  0.  1.  0.  1.  0. -1. -1.  0.  0.  1. -1.
  0. -1.  1.  0.  1.  0.  0.  0.  1.  0.  0.  0.  0.  0.  1.  0.  1.  0.
  0.  1.  0.  0.  1. -1. -1. -1.  0.  0.  0. -1. -1.  0.  0.  0.  0.  0.
```

```
 -1. -1.  0.  1.  0.  0.  1.  1.  1.  1.  0.  1.  0.  1. -1.  0.  0.  1.
  0.  0. -1.  0.  0.  0.  0.  0. -1.  0.  0.  1.  1.  0.  0.  0.  0.  0.
  0.  0. -1.  1.  0. -1.  0.  0. -1.  1.  0.  0. -1.  0.  1.  0.  1.  1.
 -1.  1.  0.  0.  0.  0.  1.  0.  0.  0.  0.  1. -1.  0.  0.  0.  0.  0.
  0.  0. -1.  0.  0.  0.  0.  1.  0.  1. -1.  0.  0.  0.  0.  1.  0. -1.
  0.  0.  1.  0.  0.  0.  1. -1. -1.  1.  0.  0.  1.  0.  0.  0.  0.  0.
 -1.  1.  0.  0.  1.  1.] -0.002044989775051125 0.6233328767813661
[14. 15. 14. 14. 11. 21. 11. 16. 14. 24. 19. 14. 15. 16. 11. 21. 12. 12.
 14. 11. 11. 16. 14. 22. 14. 14. 17. 14. 14. 13. 14. 15. 25. 17. 24. 14.
 14. 17. 15. 12. 18. 14. 13. 21. 14. 24. 21. 12. 14. 11. 12. 12. 14. 23.
 12. 13. 16. 17. 15. 19. 14. 11. 14. 14. 18. 14. 13. 18. 14. 12. 15. 18.
 19. 16. 18. 18. 23. 15. 14. 11. 13. 21. 14. 12. 17. 13. 13. 14. 11. 11.
 13. 19. 18. 14. 16. 14. 13. 11. 16. 14. 14. 19. 21. 11. 11. 18. 13. 13.
 18. 19. 18. 13. 13. 18. 14. 11. 14. 19. 11. 14. 19. 14. 14. 13. 11. 14.
 14. 14. 19. 12. 14. 25. 11. 14. 14. 18. 12. 14. 11. 12. 19. 14. 24. 14.
 14. 14. 21. 13. 13. 16. 20. 17. 14. 11. 14. 11. 18. 11. 13. 13. 12. 19.
 15. 17. 11. 13. 14. 18. 11. 15. 14. 18. 18. 14. 12. 21. 13. 14. 14. 15.
 17. 12. 14. 14. 19. 13. 13. 19. 17. 12. 14. 11. 14. 19. 14. 18. 17. 14.
 14. 14. 16. 18. 22. 21. 12. 14. 12. 17. 18. 14. 20. 20. 13. 22. 14. 14.
 22. 19. 21. 12. 14. 14. 24. 18. 20. 11. 11. 14. 14. 14. 12. 12. 11. 14.
 14. 12. 13. 11. 12. 19. 14. 16. 15. 14. 18. 15. 21. 21. 11. 18. 14. 14.
 14. 11. 19. 24. 12. 20. 15. 14. 13. 14. 12. 23. 11. 14. 11. 11. 22. 11.
 14. 14. 14. 14. 14. 14. 20. 18. 14. 25. 12. 14. 14. 24. 11. 20. 18. 14.
 11. 18. 16. 11. 13. 13. 12. 17. 17. 18. 11. 11. 14. 12. 21. 19. 14. 12.
 15. 16. 14. 13. 19. 17. 12. 12. 14. 11. 13. 14. 13. 21. 14. 11. 14. 14.
 12. 22. 11. 12. 17. 23. 16. 14. 18. 23. 14. 11. 20. 21. 13. 21. 23. 17.
 14. 15. 14. 14. 12. 13. 14. 14. 15. 14. 17. 14. 13. 14. 15. 12. 14. 12.
 14. 14. 13. 14. 19. 14. 14. 14. 14. 14. 15. 14. 15. 14. 14. 14. 23. 16.
 14. 13. 15. 23. 17. 12. 14. 14. 15. 14. 14. 13. 14. 11. 11. 19. 14. 22.
 13. 12. 13. 14. 14. 14. 14. 22. 13. 14. 12. 25. 12. 11. 12. 14. 16. 11.
 22. 17. 14. 14. 11. 13. 14. 15. 12. 24. 16. 11. 17. 12. 13. 14. 14. 18.
 13. 15. 19. 14. 14. 13. 23. 11. 14. 16. 14. 13. 19. 11. 18. 14. 18. 11.
 15. 14. 17. 20. 11. 22. 12. 14. 15. 15. 17. 14. 14. 14. 14. 22. 21. 14.
 19. 13. 14. 15. 14. 11. 13. 19. 14. 14. 15. 14. 18. 11. 19. 12. 14. 18.
 20. 15. 12. 12. 13. 14. 14. 14. 22. 14. 15. 25. 16. 14. 25. 17. 11. 19.
 14. 12. 13. 14. 14. 13. 20. 19. 13. 15. 14. 16. 14. 19. 14. 12. 13. 11.
 20. 14. 12. 14. 13. 17. 14. 20. 18. 14. 11. 11. 14. 19. 14. 13. 13. 14.
 14. 14. 22. 13. 14. 14. 14. 18. 14. 13. 12. 20. 13. 12. 13. 14. 14. 14.
 20. 14. 23. 15. 17. 14. 20. 14. 14. 16. 15. 18. 14. 13. 18. 11. 12. 14.
 12. 18. 20. 14. 14. 13. 15. 14. 17. 20. 17. 16. 16. 12. 21. 14. 15. 14.
 12. 23. 11. 14. 14. 14. 14. 14. 14. 15. 12. 18. 14. 14. 14. 11. 11. 13.
 20. 13. 12. 13. 20. 14. 14. 13. 11. 14. 13. 18. 12. 25. 19. 22. 16. 18.
 14. 14. 14. 20. 11. 23. 16. 11. 17. 16. 16. 13. 13. 19. 12. 11. 18. 14.
 20. 16. 13. 12. 13. 13. 13. 14. 14. 14. 15. 12. 14. 19. 11. 12. 20. 16.
 14. 14. 15. 11. 12. 20. 15. 14. 17. 14. 14. 11. 14. 12. 19. 13. 11. 17.
 14. 21. 11. 14. 14. 14. 12. 13. 13. 13. 14. 11. 12. 11. 14. 14. 12. 12.
 11. 14. 14. 21. 13. 21. 14. 18. 14. 16. 18. 14. 14. 11. 25. 12. 12. 15.
 17. 13. 11. 14. 14. 17. 21. 15. 14. 14. 23. 14. 11. 22. 13. 12. 22. 14.
```

```
 21. 20. 12. 13. 11. 13. 13. 14. 13. 13. 19. 17. 14. 14. 13. 14. 15. 11.
 21. 11. 16. 13. 17. 11. 20. 14. 14. 14. 14. 11. 20. 13. 23. 15. 16. 14.
 14. 14. 15. 14. 13. 16. 13. 13. 14. 18. 21. 11. 20. 14. 13. 19. 11. 20.
 13. 14. 12. 14. 14. 11. 12. 17. 14. 22. 14. 14. 14. 13. 11. 13. 12. 14.
 14. 14. 14. 14. 12. 16. 13. 14. 14. 12. 17. 17. 13. 14. 13. 14. 19. 14.
 14. 23. 12. 16. 14. 13. 17. 14. 11. 12. 14. 19. 15. 14. 14. 11. 14. 12.
 21. 14. 17. 13. 14. 12. 20. 20. 14. 13. 14. 12. 22. 12. 12. 23. 14. 14.
 13. 13. 11. 16. 11. 17. 15. 11. 11. 13. 14. 12. 19. 20. 17. 13. 22. 14.
 14. 25. 12. 19. 23. 14. 14. 14. 15. 22. 22. 11. 13. 16. 14. 11. 12. 13.
 11. 21. 11. 13. 11. 19. 20. 14. 17. 17. 14. 11. 19. 14. 11. 11. 14. 15.
 18. 11. 14. 11. 22. 18. 12. 18. 13. 13. 21. 22. 14. 17. 14. 18. 11. 19.
 12. 12. 12. 12. 18. 14. 11. 14. 19. 13. 16. 18. 15. 15. 14. 11. 14. 14.
 19. 19. 17. 25. 18. 14. 14. 13. 13. 14. 13. 12. 16. 23. 11. 14. 14. 13.
 14. 14. 17. 12. 13. 16.] 15.02760736196319 3.278213171278924
[3. 3. 3. 4. 3. 4. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 4.
 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 4. 4. 3.
 3. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3.
 3. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3.
 3. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3.
 3. 3. 3. 3. 3. 4. 4. 3. 3. 3. 4. 4. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 3.
 3. 3. 4. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3.
 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3.
 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 4. 3. 4. 3. 3.
 4. 3. 4. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3.
 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 4.
 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 4. 3. 4. 3. 3.
 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 3.
 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 3.
 3. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3.
 4. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 3.
 3. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 4. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 4. 3. 3. 3. 4.
 3. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3.
 3. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 4.
 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3.
 3. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 4. 3. 3. 4. 3. 3. 3.
 3. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 3.
 3. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 4.
 3. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 4. 3. 3. 3. 4. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 4.
 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 4. 3.
 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3.
 3. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3.
 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3.
 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3.
 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 3.
 3. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 4. 3. 3. 4. 3. 4. 4. 3. 3. 3. 3.
 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 4. 3. 3. 3. 3.
 4. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 4.
 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3.
```

```
 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3.
 3. 4. 3. 3. 4. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 4. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 4. 3. 3.
 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 4. 3.
 3. 3. 3. 4. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 3.
 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 4. 3. 3. 3. 3. 3.
 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 3.
 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3.] 3.123721881390593
0.32926399356104075
[3. 4. 4. 3. 1. 3. 4. 1. 3. 2. 2. 4. 3. 4. 3. 4. 3. 1. 1. 1. 3. 4. 3. 4.
 1. 2. 1. 3. 3. 4. 4. 3. 2. 1. 3. 1. 3. 3. 3. 3. 1. 4. 1. 3. 3. 3. 1. 2.
 3. 3. 3. 3. 3. 4. 4. 4. 1. 3. 4. 1. 3. 1. 1. 3. 3. 2. 1. 4. 1. 4. 3. 1.
 3. 2. 3. 2. 1. 3. 2. 4. 2. 3. 3. 4. 3. 4. 3. 1. 3. 3. 3. 4. 2. 2. 4. 4.
 2. 3. 3. 2. 2. 1. 3. 3. 4. 1. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 2. 1. 3. 4. 4. 3. 2. 1.
 4. 3. 1. 4. 3. 3. 4. 3. 4. 3. 1. 3. 1. 3. 3. 2. 1. 3. 4. 3. 3. 3. 1. 3.
 3. 3. 1. 3. 3. 2. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 1. 3. 4. 1. 4. 2. 3. 4. 2. 4. 4. 3.
 3. 3. 3. 4. 2. 2. 2. 2. 3. 3. 3. 1. 1. 3. 4. 4. 1. 4. 4. 1. 1. 2. 2. 4.
 3. 2. 2. 3. 1. 2. 3. 4. 1. 3. 1. 2. 3. 3. 3. 3. 4. 4. 3. 1. 3. 2. 4. 1.
 2. 4. 3. 3. 2. 3. 1. 4. 3. 3. 4. 3. 4. 1. 4. 3. 3. 3. 4. 4. 3. 3. 4. 1.
 4. 1. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 4. 1. 3. 4. 3. 4. 2. 1. 3. 3. 3. 3. 2. 4. 1. 2.
 4. 3. 3. 1. 3. 2. 4. 4. 4. 1. 3. 2. 3. 3. 2. 3. 4. 2. 1. 3. 3. 3. 1. 3.
 3. 3. 4. 4. 3. 3. 1. 2. 3. 4. 3. 3. 4. 1. 1. 1. 1. 3. 2. 4. 3. 3. 3. 2.
 3. 4. 3. 3. 3. 4. 4. 3. 4. 4. 1. 4. 3. 3. 3. 3. 1. 4. 4. 1. 4. 1. 2. 3.
 3. 4. 4. 3. 4. 3. 2. 4. 3. 3. 3. 2. 4. 1. 2. 1. 3. 3. 3. 1. 2. 1. 4. 3.
 4. 2. 4. 1. 3. 2. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 4. 2. 4. 2. 3. 1. 3. 3. 3. 3. 2. 2.
 4. 2. 3. 4. 4. 4. 4. 1. 1. 2. 4. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 1. 3. 3.
 3. 1. 3. 4. 3. 3. 1. 4. 3. 2. 1. 4. 3. 3. 4. 1. 2. 1. 3. 1. 2. 4. 3. 2.
 2. 4. 3. 2. 4. 1. 1. 1. 2. 3. 3. 3. 2. 2. 2. 3. 3. 2. 2. 3. 3. 2. 3. 3.
 1. 2. 4. 3. 3. 1. 4. 3. 4. 4. 3. 1. 3. 1. 2. 3. 4. 1. 3. 3. 3. 4. 3. 3.
 1. 2. 1. 3. 3. 2. 3. 3. 2. 3. 3. 3. 4. 4. 4. 3. 4. 2. 4. 4. 3. 4. 4. 2.
 1. 3. 4. 4. 2. 3. 2. 3. 3. 3. 3. 1. 4. 4. 3. 3. 3. 3. 1. 3. 4. 2. 2. 2.
 4. 2. 3. 3. 3. 4. 3. 4. 4. 4. 4. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 2. 1. 3. 3. 4. 3. 3.
 3. 3. 4. 4. 1. 2. 1. 2. 4. 4. 4. 1. 1. 2. 1. 3. 3. 4. 2. 4. 2. 4. 2. 4.
 1. 3. 1. 3. 1. 3. 2. 3. 4. 3. 1. 3. 4. 4. 3. 3. 1. 2. 1. 3. 3. 3. 3. 3.
 3. 1. 4. 3. 1. 4. 3. 3. 3. 2. 3. 4. 3. 2. 4. 3. 4. 4. 4. 3. 3. 4. 4. 4.
 4. 2. 4. 3. 4. 3. 3. 2. 4. 2. 3. 2. 3. 3. 3. 3. 3. 1. 3. 3. 2. 4. 3. 1.
 2. 2. 2. 2. 4. 2. 4. 3. 3. 2. 3. 3. 1. 4. 1. 3. 2. 3. 2. 3. 3. 4. 4. 3.
 4. 1. 4. 2. 4. 2. 1. 2. 1. 4. 3. 3. 3. 2. 2. 4. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 2. 4.
 3. 3. 3. 3. 2. 4. 2. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 2. 1. 3. 1. 3. 4. 2. 3. 3. 2. 2.
 2. 2. 4. 2. 1. 4. 2. 3. 3. 3. 3. 1. 3. 4. 3. 2. 3. 4. 4. 3. 3. 3. 3. 4.
 1. 4. 3. 4. 4. 1. 1. 2. 1. 3. 3. 1. 3. 3. 2. 2. 1. 3. 2. 1. 1. 2. 4. 3.
 4. 3. 3. 2. 2. 3. 3. 2. 1. 3. 1. 3. 1. 1. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 2. 3. 3.
 4. 2. 3. 3. 4. 3. 2. 4. 4. 3. 4. 3. 3. 4. 2. 4. 3. 2. 3. 3. 3. 3. 1. 3.
 2. 1. 3. 4. 4. 2. 3. 3. 2. 3. 3. 4. 4. 4. 3. 2. 3. 3. 4. 2. 4. 2. 2. 3.
 3. 3. 4. 3. 1. 3. 3. 3. 4. 2. 2. 2. 2. 1. 2. 1. 3. 3. 4. 1. 3. 2. 2. 3.
 4. 4. 1. 1. 3. 3. 4. 3. 4. 3. 3. 3. 4. 1. 3. 3. 3. 3. 3. 1. 2. 3. 4. 3.
 3. 2. 2. 2. 3. 3. 4. 1. 3. 3. 3. 2. 3. 1. 1. 3. 4. 4. 1. 1. 3. 3. 4. 4.
 3. 3. 3. 3. 1. 3. 4. 3. 4. 1. 4. 4. 3. 1. 3. 2. 4. 4. 2. 4. 3. 1. 3. 1.
 3. 3. 3. 2. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 2. 3. 2. 3. 2. 2. 1. 3. 1. 4. 3. 3. 3. 4.
```

```
 3. 4. 3. 1. 3. 4. 3. 2. 2. 3. 2. 1. 2. 2. 4. 1. 1. 3.] 2.745398773006135
0.9843376181481444
[3. 0. 1. 1. 1. 0. 0. 0. 1. 0. 2. 1. 0. 1. 0. 0. 1. 1. 0. 1. 1. 1. 1. 1.
 1. 0. 0. 1. 2. 0. 0. 1. 0. 1. 1. 0. 1. 0. 1. 1. 0. 1. 1. 0. 1. 1. 0. 0.
 1. 1. 2. 0. 0. 1. 1. 1. 1. 2. 0. 0. 1. 1. 2. 0. 1. 0. 1. 0. 0. 0. 1. 1.
 1. 1. 1. 1. 1. 0. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 2. 1. 0. 1. 1. 1. 1. 0.
 1. 0. 1. 2. 1. 1. 2. 0. 1. 1. 0. 0. 0. 2. 1. 1. 1. 0. 1. 0. 0. 1. 2. 0.
 0. 0. 2. 1. 2. 1. 1. 1. 0. 1. 2. 1. 1. 0. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 0.
 0. 1. 1. 1. 2. 0. 0. 0. 1. 0. 0. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 2. 2. 0. 1. 1. 0. 2.
 0. 0. 2. 0. 1. 1. 1. 1. 1. 3. 1. 2. 1. 3. 1. 2. 3. 2. 0. 0. 0. 1. 2. 0.
 0. 0. 0. 1. 1. 1. 1. 0. 1. 1. 1. 0. 1. 0. 1. 1. 3. 1. 0. 0. 0. 0. 1. 1.
 2. 0. 0. 1. 1. 1. 1. 1. 0. 0. 0. 1. 2. 0. 1. 3. 1. 1. 1. 3. 0. 0. 1. 2.
 0. 2. 1. 1. 1. 2. 1. 1. 1. 1. 1. 0. 0. 0. 1. 1. 1. 1. 0. 0. 1. 1. 1. 0.
 0. 0. 0. 0. 1. 0. 0. 0. 1. 0. 1. 1. 1. 0. 1. 1. 0. 1. 2. 0. 1. 3. 1. 0.
 1. 0. 0. 1. 1. 1. 0. 1. 0. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 0. 1. 0. 0. 2. 1. 1. 0. 1.
 0. 2. 1. 1. 0. 1. 1. 1. 0. 0. 3. 2. 0. 1. 1. 3. 1. 1. 3. 1. 1. 1. 0. 1.
 0. 0. 0. 1. 1. 1. 2. 1. 1. 0. 2. 1. 1. 1. 0. 1. 1. 0. 1. 1. 0. 1. 1. 0.
 1. 1. 0. 1. 0. 1. 1. 1. 0. 2. 1. 1. 2. 1. 1. 0. 1. 1. 1. 1. 0. 0. 1. 0.
 0. 0. 0. 3. 1. 1. 1. 3. 0. 1. 1. 1. 0. 1. 1. 0. 1. 1. 1. 1. 0. 3. 1. 1.
 0. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 3. 2. 1. 2. 1. 1. 0. 1. 1. 1. 1. 2. 1. 3. 1. 1.
 1. 1. 1. 1. 0. 1. 0. 1. 1. 0. 0. 1. 1. 1. 1. 1. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 1. 1.
 1. 1. 1. 3. 1. 0. 2. 1. 0. 1. 1. 1. 1. 3. 2. 1. 2. 1. 1. 1. 1. 0. 0. 1.
 3. 0. 1. 1. 0. 1. 2. 1. 1. 1. 0. 0. 0. 1. 1. 2. 0. 0. 1. 1. 0. 3. 0. 0.
 1. 1. 1. 0. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 3. 1. 0. 1. 0. 2. 1. 2. 1. 0. 1. 1.
 1. 1. 1. 3. 1. 0. 3. 1. 0. 1. 1. 1. 2. 1. 2. 0. 0. 2. 1. 1. 1. 1. 1. 0.
 1. 3. 3. 1. 1. 1. 2. 2. 0. 1. 0. 1. 1. 0. 0. 0. 0. 0. 1. 1. 1. 0. 1. 1.
 1. 1. 1. 1. 0. 0. 1. 0. 2. 3. 1. 1. 0. 0. 1. 3. 1. 0. 1. 1. 1. 1. 0. 1.
 0. 2. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 0. 1. 0. 1. 1. 1. 0. 0. 0. 0. 0. 1. 2. 1. 1. 1.
 1. 1. 1. 3. 1. 2. 2. 1. 1. 1. 1. 0. 2. 0. 1. 1. 0. 0. 1. 0. 1. 0. 1. 2.
 1. 1. 0. 1. 1. 1. 0. 1. 1. 0. 1. 0. 1. 0. 1. 2. 1. 0. 1. 1. 1. 1. 3. 1.
 2. 1. 1. 0. 1. 1. 2. 1. 2. 3. 0. 1. 1. 1. 1. 1. 0. 3. 1. 1. 0. 1. 0. 1.
 1. 1. 0. 0. 1. 2. 3. 1. 0. 1. 2. 2. 1. 0. 1. 1. 1. 1. 0. 0. 0. 1. 0. 0.
 1. 2. 0. 3. 1. 2. 1. 1. 1. 0. 1. 0. 0. 1. 3. 1. 1. 1. 1. 1. 2. 3. 0. 0.
 2. 0. 0. 1. 1. 1. 1. 1. 0. 1. 0. 0. 0. 1. 1. 0. 1. 0. 1. 2. 0. 1. 1. 1.
 1. 2. 1. 0. 1. 0. 3. 1. 1. 1. 2. 1. 1. 0. 0. 0. 0. 0. 1. 1. 0. 0. 1. 1.
 0. 1. 2. 1. 0. 1. 1. 0. 0. 0. 1. 2. 0. 0. 0. 0. 2. 0. 1. 1. 3. 0. 1. 1.
 1. 2. 1. 1. 1. 0. 1. 0. 2. 0. 1. 1. 1. 1. 0. 0. 3. 1. 1. 1. 0. 1. 1. 1.
 0. 0. 0. 0. 1. 1. 1. 3. 1. 1. 1. 1. 2. 1. 0. 1. 1. 0. 1. 1. 1. 1. 3. 0.
 1. 1. 3. 1. 1. 1. 3. 0. 1. 1. 1. 0. 1. 0. 1. 0. 0. 0. 0. 1. 1. 1. 1. 1.
 1. 0. 0. 1. 1. 1. 0. 1. 0. 1. 0. 3. 0. 1. 1. 0. 0. 1. 1. 1. 0. 0. 1. 0.
 1. 1. 0. 1. 0. 2. 1. 1. 1. 1. 0. 0. 1. 2. 1. 0. 2. 0. 0. 1. 0. 0. 1. 0.
 1. 2. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 2. 1. 1. 1. 1. 1. 0. 2. 0. 0. 0. 1. 0. 1. 1. 1.
 1. 1. 0. 2. 1. 0. 1. 1. 1. 0. 1. 1. 1. 1. 2. 0. 1. 1.] 0.8650306748466258
0.7445672691449429
[ 2.  0. 10. 10. 10. 10. 14.  6.  3.  8. 10. 18.  8.  5. 10.  7.  6.  3.
 34.  9. 26.  4. 10. 37. 10. 17. 10. 10.  9.  9. 20. 10. 10.  7. 10. 36.
 10. 10. 11.  7.  8. 17. 10. 14. 10. 10.  1.  4. 18. 10.  6.  2. 21. 25.
  5. 10. 10.  7.  8.  2.  5.  8.  9.  6. 16. 10. 15. 15.  7. 10. 32. 10.
```

 5. 9. 7. 3. 6. 1. 9. 10. 10. 10. 7. 28. 2. 24. 6. 10. 9. 2.
10. 10. 6. 8. 10. 10. 14. 10. 17. 7. 6. 10. 10. 14. 8. 9. 6. 7.
 8. 10. 7. 6. 21. 10. 4. 14. 10. 18. 9. 7. 3. 16. 5. 6. 13. 32.
 7. 32. 18. 28. 4. 7. 15. 8. 8. 23. 6. 10. 10. 10. 4. 11. 15. 9.
10. 21. 4. 22. 10. 4. 11. 10. 8. 6. 10. 5. 10. 25. 16. 10. 10. 26.
10. 8. 33. 12. 5. 10. 30. 8. 6. 9. 15. 13. 10. 15. 10. 24. 10. 10.
10. 10. 6. 10. 11. 21. 21. 9. 10. 4. 9. 22. 10. 10. 16. 10. 17. 5.
20. 10. 10. 13. 12. 10. 12. 9. 10. 17. 10. 5. 10. 18. 19. 1. 10. 11.
10. 12. 9. 6. 26. 10. 10. 13. 10. 10. 10. 15. 10. 10. 10. 9. 8. 9.
10. 13. 10. 5. 5. 10. 10. 10. 13. 9. 33. 4. 7. 10. 10. 8. 10. 21.
10. 10. 18. 10. 32. 5. 10. 4. 8. 10. 20. 25. 16. 6. 6. 9. 12. 14.
10. 10. 8. 10. 12. 7. 19. 10. 3. 10. 10. 7. 12. 3. 8. 12. 24. 10.
14. 16. 18. 10. 1. 12. 5. 10. 14. 35. 18. 10. 26. 11. 8. 28. 4. 15.
31. 10. 10. 10. 20. 1. 7. 2. 5. 10. 6. 23. 7. 20. 1. 28. 6. 17.
10. 10. 11. 10. 13. 22. 21. 16. 10. 19. 8. 24. 23. 7. 10. 10. 10. 10.
 5. 5. 17. 10. 10. 10. 30. 10. 10. 10. 19. 16. 10. 12. 5. 6. 10. 10.
10. 10. 9. 8. 9. 10. 8. 22. 17. 6. 11. 10. 10. 6. 9. 10. 6. 12.
23. 24. 22. 37. 21. 8. 8. 17. 5. 4. 24. 18. 10. 10. 10. 8. 10. 32.
 6. 10. 15. 35. 10. 17. 22. 1. 12. 3. 29. 20. 6. 6. 17. 8. 6. 5.
 7. 7. 1. 17. 8. 10. 5. 10. 18. 31. 27. 10. 4. 8. 13. 9. 1. 4.
18. 4. 3. 3. 8. 10. 28. 21. 1. 10. 10. 10. 3. 21. 24. 6. 5. 1.
16. 10. 20. 10. 11. 7. 10. 20. 10. 19. 13. 10. 9. 5. 7. 16. 7. 10.
 8. 10. 1. 5. 2. 25. 12. 10. 8. 31. 8. 6. 8. 6. 5. 18. 15. 9.
10. 4. 10. 13. 10. 5. 9. 8. 22. 10. 9. 20. 17. 10. 10. 6. 16. 22.
10. 6. 5. 10. 6. 10. 10. 7. 10. 1. 10. 5. 7. 10. 8. 12. 10. 12.
 8. 6. 15. 8. 10. 10. 10. 9. 10. 8. 10. 2. 10. 7. 2. 8. 1. 8.
10. 6. 10. 12. 9. 18. 33. 35. 21. 10. 10. 9. 3. 1. 13. 2. 4. 4.
20. 8. 11. 34. 7. 14. 8. 17. 4. 31. 6. 10. 12. 31. 12. 10. 10. 10.
10. 8. 6. 15. 6. 10. 14. 7. 11. 5. 10. 21. 7. 25. 10. 6. 6. 13.
30. 21. 10. 10. 26. 19. 5. 7. 6. 10. 8. 1. 29. 10. 21. 7. 11. 10.
13. 10. 10. 10. 3. 10. 8. 10. 10. 10. 28. 6. 6. 23. 22. 6. 6. 1.
10. 8. 23. 6. 13. 10. 8. 10. 10. 10. 15. 18. 21. 29. 9. 6. 20. 13.
 6. 3. 6. 10. 1. 6. 5. 6. 4. 23. 10. 14. 3. 11. 6. 25. 17. 3.
21. 7. 10. 5. 10. 10. 11. 10. 10. 15. 6. 7. 10. 28. 10. 10. 10. 20.
10. 10. 12. 10. 10. 10. 4. 4. 1. 10. 29. 31. 10. 10. 5. 10. 10. 6.
 5. 3. 6. 8. 15. 9. 14. 16. 9. 4. 20. 21. 9. 9. 10. 18. 7. 10.
10. 1. 18. 18. 34. 10. 13. 16. 10. 6. 7. 10. 3. 15. 10. 10. 4. 1.
 1. 9. 10. 4. 1. 8. 11. 19. 9. 4. 10. 7. 4. 3. 2. 8. 13. 24.
10. 24. 10. 10. 10. 21. 19. 2. 36. 22. 3. 12. 13. 10. 15. 10. 17. 16.
 1. 6. 10. 10. 10. 10. 10. 8. 5. 10. 10. 9. 7. 9. 10. 10. 5. 2.
 8. 10. 10. 15. 10. 20. 8. 10. 8. 5. 5. 10. 1. 6. 10. 21. 14. 4.
21. 10. 3. 10. 19. 11. 10. 28. 21. 8. 5. 6. 2. 5. 10. 9. 7. 10.
10. 10. 23. 5. 10. 10. 10. 10. 4. 15. 10. 14. 10. 31. 8. 6. 16. 8.
10. 10. 10. 10. 10. 10. 5. 10. 9. 1. 10. 9. 13. 16. 17. 6. 10. 8.
 5. 10. 10. 4. 24. 10. 15. 10. 10. 1. 10. 7. 3. 8. 10. 10. 27. 28.
10. 10. 2. 6. 8. 11. 10. 6. 6. 10. 20. 26. 32. 16. 3. 6. 10. 17.
10. 6. 21. 10. 36. 1. 26. 10. 4. 9. 23. 10. 10. 9. 2. 16. 20. 7.
10. 16. 10. 10. 24. 2. 5. 10. 18. 17. 8. 11. 10. 13. 9. 4. 3. 9.

```
 14.  8. 10. 10.  5. 28. 10. 15. 14. 20.  6. 10. 10. 16.  5.  6.  2. 19.
  6.  1. 10. 36. 10. 23.  6. 15. 10.  7. 10. 18. 10. 10.  9.  3. 22.  8.
 20. 15. 10. 11. 10. 10.] 11.281186094069529 6.9240455496147595
[3. 3. 2. 3. 3. 2. 2. 3. 3. 1. 2. 1. 3. 1. 2. 3. 2. 4. 3. 3. 5. 5. 3. 0.
 0. 3. 2. 2. 6. 5. 2. 5. 5. 3. 3. 2. 2. 2. 3. 2. 6. 3. 3. 4. 1. 3. 5. 2.
 2. 1. 5. 3. 3. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 3. 2. 2. 3. 3. 3. 2. 5. 2. 5. 2. 3. 3.
 2. 3. 5. 3. 5. 5. 3. 4. 1. 2. 4. 2. 5. 3. 3. 2. 3. 5. 4. 3. 2. 3. 3. 4.
 3. 2. 3. 2. 3. 5. 5. 3. 3. 3. 3. 0. 3. 2. 3. 5. 2. 3. 2. 3. 3. 4. 4. 2.
 2. 2. 3. 0. 2. 1. 0. 2. 4. 4. 2. 2. 2. 3. 3. 4. 3. 2. 3. 6. 3. 2. 4. 2.
 2. 3. 3. 3. 3. 2. 2. 3. 3. 3. 2. 0. 3. 3. 3. 5. 5. 2. 2. 3. 2. 2. 3. 4.
 1. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 2. 2. 2. 3. 3. 3. 6. 3. 3. 3. 2. 2. 6. 0. 2. 3.
 3. 5. 2. 2. 2. 3. 2. 3. 1. 5. 3. 6. 3. 3. 2. 3. 6. 3. 3. 0. 3. 5. 3. 3.
 3. 3. 3. 2. 4. 3. 2. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 2. 6. 3. 2. 3. 2. 3.
 4. 2. 3. 5. 3. 3. 2. 3. 2. 3. 2. 3. 3. 2. 4. 2. 3. 2. 2. 3. 2. 3. 3. 3.
 2. 3. 3. 3. 2. 5. 3. 1. 3. 3. 3. 3. 2. 3. 2. 3. 3. 5. 4. 3. 3. 3. 3. 2.
 5. 3. 2. 2. 3. 3. 1. 0. 6. 3. 3. 4. 3. 3. 1. 3. 3. 1. 3. 3. 3. 3. 3. 4.
 2. 3. 3. 3. 3. 4. 2. 2. 3. 3. 3. 3. 2. 3. 2. 4. 3. 1. 5. 3. 5. 2. 6. 3.
 1. 3. 3. 2. 2. 2. 6. 2. 1. 3. 1. 3. 3. 2. 5. 2. 2. 3. 2. 3. 3. 5. 3. 3.
 3. 4. 3. 3. 3. 3. 5. 3. 2. 2. 3. 6. 4. 1. 1. 5. 3. 3. 3. 1. 3. 2. 2. 3.
 2. 3. 2. 2. 4. 2. 3. 6. 3. 3. 6. 3. 3. 3. 1. 2. 2. 2. 3. 2. 2. 5. 3. 3.
 3. 5. 6. 3. 3. 2. 2. 5. 2. 3. 3. 3. 3. 2. 2. 5. 2. 3. 3. 3. 3. 3. 2. 3.
 3. 2. 3. 5. 3. 4. 2. 2. 2. 3. 2. 3. 3. 3. 2. 0. 2. 0. 3. 5. 6. 3. 3. 3.
 4. 2. 6. 3. 2. 3. 3. 3. 3. 2. 2. 2. 3. 4. 3. 2. 2. 2. 3. 1. 2. 2. 2. 5.
 2. 3. 3. 2. 2. 3. 5. 3. 2. 3. 2. 3. 3. 2. 3. 3. 3. 3. 2. 4. 1. 2. 3. 2.
 2. 2. 2. 3. 3. 2. 3. 3. 2. 2. 4. 3. 3. 2. 3. 2. 3. 4. 2. 5. 5. 3. 3. 3.
 2. 3. 2. 5. 2. 3. 1. 5. 3. 5. 6. 3. 2. 3. 1. 6. 3. 3. 2. 0. 5. 2. 2. 3.
 3. 3. 3. 1. 3. 2. 4. 3. 2. 3. 2. 2. 3. 3. 2. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 2. 5. 3.
 3. 2. 6. 6. 3. 0. 2. 3. 3. 2. 0. 3. 2. 6. 3. 2. 3. 3. 2. 3. 2. 3. 2. 5.
 3. 3. 2. 3. 3. 5. 2. 3. 2. 2. 2. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 3. 3. 3. 2. 0. 2. 3.
 2. 3. 5. 2. 2. 3. 2. 3. 2. 3. 4. 6. 2. 3. 5. 3. 3. 2. 5. 3. 5. 3. 3. 3.
 0. 1. 3. 3. 0. 0. 0. 3. 3. 3. 2. 6. 4. 3. 3. 3. 3. 5. 2. 4. 4. 3. 2. 2.
 2. 3. 2. 2. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 2. 3. 5. 5. 2. 3. 3. 3. 1. 0. 4. 3. 1. 3.
 3. 2. 3. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 3. 2. 3. 1. 2. 3. 3. 4. 3. 2. 3. 4. 2. 2. 1.
 1. 2. 2. 3. 5. 3. 2. 3. 3. 3. 0. 2. 2. 2. 2. 3. 4. 2. 2. 3. 5. 3. 3. 0.
 3. 3. 4. 3. 4. 6. 3. 2. 3. 3. 2. 2. 6. 3. 2. 3. 2. 2. 2. 6. 4. 3. 2. 3.
 3. 2. 2. 5. 3. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 2. 6. 2. 3. 3. 2. 3. 3. 3. 1. 3. 3. 2.
 6. 3. 2. 3. 5. 2. 2. 2. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 6. 3. 4. 3. 2. 3. 3. 4. 3. 5.
 5. 3. 3. 1. 4. 3. 2. 3. 2. 3. 2. 4. 3. 3. 3. 3. 4. 4. 4. 4. 2. 3. 3. 1.
 5. 3. 2. 3. 2. 1. 3. 5. 4. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 3. 2. 3. 4. 5. 2. 3. 2. 5.
 2. 5. 3. 2. 3. 1. 2. 3. 2. 3. 3. 5. 3. 2. 2. 1. 3. 4. 2. 3. 2. 1. 3. 4.
 3. 3. 3. 3. 3. 3. 2. 2. 2. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 2. 3. 2. 2. 3. 2. 0. 2. 3.
 2. 5. 6. 3. 3. 0. 1. 3. 0. 2. 2. 3. 3. 2. 5. 3. 3. 2. 2. 2. 3. 2. 2. 5.
 3. 5. 3. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 3. 0. 6. 2. 1. 2. 3. 2. 1. 1. 3. 3. 6. 6. 5.
 2. 2. 3. 2. 5. 2. 4. 4. 3. 3. 3. 2. 0. 3. 3. 3. 2. 2.] 2.8588957055214723
1.169887872977334
[3. 3. 3. 3. 3. 2. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 4. 3. 2. 3. 2.
 3. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 2. 2. 3. 3. 2. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3.
 3. 3. 2. 3. 4. 2. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 1. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 2. 3. 3.
```

```
 2. 3. 3. 1. 3. 3. 3. 4. 2. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 4. 2. 2. 3. 4. 3. 3. 3. 3.
 2. 3. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 2. 2. 3. 4. 3. 3. 3. 1.
 2. 2. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 3. 3. 1. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 3. 3. 3. 1. 3. 2. 3.
 3. 2. 3. 4. 2. 3. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 2. 3. 1. 3. 3. 4. 3. 2. 3. 3. 3. 4.
 2. 2. 2. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 2. 3. 4. 3. 3. 3. 1. 3. 2. 2. 3.
 2. 3. 3. 2. 2. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 3. 3. 2. 2. 3. 3. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 3.
 3. 1. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 2. 2. 2. 3. 3. 3. 3. 3. 2. 3. 3.
 4. 3. 2. 3. 3. 2. 3. 3. 2. 3. 2. 3. 2. 3. 3. 2. 2. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3.
 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 2. 2. 2. 4. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 2.
 3. 3. 3. 3. 3. 2. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 2. 2. 3. 2. 2. 3. 4. 1. 2. 4. 4. 3.
 3. 3. 1. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 3. 3. 4. 2. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 2.
 2. 2. 3. 2. 2. 3. 3. 3. 3. 3. 2. 2. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 2. 3. 4.
 4. 3. 3. 2. 3. 2. 3. 3. 2. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 2. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 4. 4.
 3. 4. 3. 3. 3. 3. 1. 3. 3. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 2. 2. 4. 3. 3. 1. 3. 2. 3.
 4. 3. 2. 3. 3. 3. 3. 2. 2. 2. 3. 3. 3. 3. 2. 2. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 3.
 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 2. 3. 2. 2. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3.
 3. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 2. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 2.
 3. 3. 3. 2. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 4. 2. 3. 3. 2. 1. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3.
 3. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 2. 3. 2. 3. 4. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 2. 3. 3.
 3. 3. 3. 3. 1. 3. 3. 2. 2. 3. 3. 4. 3. 4. 2. 2. 3. 3. 1. 3. 3. 2. 4. 2.
 3. 3. 3. 3. 2. 3. 2. 4. 3. 3. 2. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 2. 2.
 2. 3. 3. 3. 3. 3. 2. 2. 3. 3. 3. 3. 2. 2. 2. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 1. 3. 2.
 3. 3. 2. 2. 2. 2. 3. 3. 3. 3. 3. 2. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 1. 4. 3. 3.
 2. 3. 3. 2. 1. 3. 3. 2. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 2. 2. 2. 3. 1. 3.
 3. 2. 3. 2. 3. 1. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 2. 1. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 4. 2. 3. 3.
 2. 2. 3. 2. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 3. 3. 2. 2. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 1. 3. 2. 3.
 3. 3. 3. 3. 2. 2. 3. 3. 2. 2. 4. 2. 1. 2. 3. 3. 2. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3.
 3. 2. 3. 3. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 1. 3. 2. 2. 3. 3. 3.
 2. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 2. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 2.
 3. 2. 3. 1. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 4. 3. 4. 3. 3. 4. 3.
 2. 2. 2. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 2. 4. 3. 3. 3.
 3. 2. 3. 3. 3. 1. 2. 2. 3. 3. 2. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 3. 3.
 4. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 2. 4. 1. 2. 2. 3. 3.
 3. 3. 3. 2. 2. 2. 3. 3. 2. 3. 1. 3. 3. 3. 3. 3. 2. 3. 4. 3. 3. 3. 3. 2.
 3. 3. 3. 1. 3. 2. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 3. 4. 1. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 3.
 3. 3. 3. 3. 3. 3. 1. 2. 3. 4. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 3. 1. 2. 3. 3. 3. 3. 3.
 3. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 2. 4. 3. 3. 2. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3.
 3. 3. 2. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 1. 3. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 3.] 2.8190184049079754
0.6041491318254048
[ 1.  5.  3.  5. 10. 10. 14.  6.  0.  1.  0.  5.  5.  5.  6.  3.  5.  2.
 34.  5. 22.  4.  2. 16.  7. 17. 10. 10.  3.  4.  7.  2.  5.  5.  5. 10.
  8. 10.  7.  7.  3. 13.  5.  9. 10. 10.  1.  5.  8. 10.  5.  2.  5. 23.
  5.  6.  5.  7.  5.  2.  2.  8.  9.  2.  5.  3.  1. 13.  7. 10.  5. 10.
  5.  9.  5.  2.  5.  0.  8.  6.  5.  9.  7. 22.  5.  6.  2. 10.  4.  2.
  9.  5.  2.  8.  5.  4. 14.  5.  4.  3.  6. 10. 10. 10.  5.  7.  4.  5.
  5.  9.  2.  5.  7. 10.  5. 13.  8.  1.  5.  5.  2. 15.  4.  5.  5.  5.
  5. 32.  8. 22.  2.  6. 12.  6.  1.  3.  5. 11.  9.  5.  3. 11. 15.  9.
  5. 21.  3. 17.  9.  3.  5.  1.  5.  5.  5.  5.  5. 25.  5.  5. 19.  5.
```

```
 10.  0. 33.  5.  5.  5.  5.  4.  6.  8.  5.  9.  5.  0.  6. 24.  2. 15.
 10.  4.  5. 10.  5. 19. 16.  7.  5.  5.  7.  3.  1. 10.  1.  5. 16.  4.
  1. 10.  1. 13.  5. 10.  4.  7.  4.  5.  5.  5.  5.  5. 10.  1.  2.  5.
 21. 11.  4.  5.  9.  5. 10.  4.  5. 10. 10. 11.  9.  6. 10.  8.  8.  9.
  9.  7.  7.  3.  4.  5.  1.  1.  4.  9. 12.  5.  2.  5. 15.  5.  7. 21.
 10. 13.  5. 12.  1.  4.  4.  4.  5. 11. 18. 17. 16.  5.  6.  8. 11.  4.
  5.  2.  5.  6.  5.  5.  1.  5.  3. 10. 22.  5.  5.  3.  5.  1. 24. 11.
  5.  1.  1.  9.  1.  5.  5.  5.  0.  5.  5.  5. 14.  8.  1.  8.  5. 15.
  5. 10. 10.  5. 19.  1.  2.  5.  5. 20.  6. 22.  7. 18.  1.  2.  5.  8.
  1.  9.  5. 11.  0. 20.  5. 13. 10.  5.  2.  5.  5.  3.  5.  5.  8.  5.
  4.  3. 15.  8. 10. 10.  3.  5.  5.  5.  5. 14.  1. 10.  5.  5. 22.  1.
 13.  3.  6.  5.  8.  3.  5.  5.  5.  5.  9.  5. 13.  3.  3.  8.  5. 11.
  5. 20. 20. 10.  5.  5.  7.  5.  5.  4.  1. 18. 10.  9.  2.  6.  5.  2.
  4. 10. 12.  9.  0.  1.  4.  5.  5.  5. 27. 20.  4.  4. 16.  3.  0.  5.
  1.  4.  1.  7.  8.  5.  4.  9.  5. 29.  4.  1.  3.  0.  5.  5.  1.  3.
 13.  5.  2.  3.  0. 10. 26. 20.  1. 10.  4. 10.  3.  5.  7.  6.  4.  1.
 15.  5.  1.  5.  5.  4. 10.  5.  7. 14.  9. 10.  3.  5.  5.  4.  5. 20.
  4.  5.  5.  5.  2.  4.  9.  3.  7.  5.  6.  6.  2.  3.  0. 18.  3.  5.
  5.  2.  3.  8.  6.  5.  9.  5. 22.  5.  3.  5. 15.  3. 19.  5.  2. 22.
 21.  4.  5.  5.  5.  6.  5.  2.  5.  5. 22.  5.  5.  7.  5. 10. 10. 12.
  7.  6. 14.  8.  8. 10.  5.  5.  5.  5.  5.  2. 10.  0.  2.  5.  1.  8.
  2.  1.  6. 12.  3. 10.  5.  5. 20.  5.  5.  5.  3.  1. 11.  2.  4.  5.
  4.  3. 11. 33.  5.  9.  3.  8.  3.  5.  2.  3.  5.  7. 11. 10.  5.  5.
 10.  2.  5.  5.  5.  2.  7.  3.  7.  5.  3. 21.  7.  9.  5.  6.  3.  7.
 15. 20. 10.  5.  5. 10.  5.  7.  5. 10.  8.  1.  5.  1. 20.  6. 10.  9.
 11.  2. 20. 21.  5.  9.  5.  5.  9.  5.  5.  4.  6.  2. 21.  4.  5.  1.
  4.  7. 13.  6. 12.  1.  6.  1.  5.  5.  5.  7. 10.  5.  9.  5. 17. 12.
  6.  3.  5. 10.  1.  1.  4.  5.  1.  2.  3. 11.  5. 11.  5. 25.  5.  2.
 20.  4. 10.  3.  0.  9.  9.  5.  2. 14.  2.  3.  5.  5. 10.  5.  5. 18.
  5.  5. 10.  5.  5.  5.  4.  4.  1.  5.  5. 31.  4.  3.  5.  5.  1.  5.
  5.  3.  5.  2.  5.  5.  6.  2.  5.  2. 19.  1.  9.  9.  1.  5.  7. 10.
  5.  1. 16.  4. 33.  3.  6.  9.  5.  5.  4.  0.  5.  1.  6. 10.  3.  1.
  5.  1.  6.  3.  1.  8.  5. 10.  9.  4. 10.  1.  3.  2.  5.  3. 11. 22.
 11. 22.  5.  9.  4. 21.  5.  5.  7.  9.  2.  6.  7.  9. 13.  5.  5. 16.
  1.  5. 10.  4. 10. 10.  9.  8.  5. 10.  9.  3.  7.  8.  5. 10.  5.  5.
  7.  5.  4.  1.  5. 20.  6.  5.  2.  5.  4. 10.  1.  5.  5.  5.  0.  4.
  5.  5.  3.  5. 18.  5. 14. 10. 21.  4.  5.  5.  2.  5.  5.  7.  3.  5.
 10. 10.  5.  5.  1. 19.  2.  6.  3.  7.  5. 10.  0.  5.  2.  6. 16.  5.
  5.  1.  2. 15.  5.  4.  5.  5.  8.  1.  3.  4.  7.  4.  6.  6.  1.  1.
  5.  5.  2.  4.  4.  5.  5.  5.  8.  1.  5.  4.  2.  8.  9. 37.  5.  5.
 14.  3.  2.  5.  8.  1.  1.  5.  5.  3.  1. 26. 32. 13.  2.  5.  2. 17.
  4.  5.  5.  5. 24.  1. 14.  4.  5.  5. 20.  2.  6.  7.  2.  5. 20.  7.
  2. 16.  5.  8.  1.  5.  5.  1.  1. 17.  8.  5. 10.  6.  8.  3.  2.  8.
 14.  5.  9.  5.  5.  2.  5. 15. 14. 18.  4.  7.  5.  9.  4.  5.  2.  5.
  6.  1.  5. 10.  7. 19.  5.  5.  6.  7.  5.  5.  5.  4.  9.  5. 18.  7.
  5.  5. 10.  3.  4.  1.] 6.911042944785276 5.535280110900549
[ 3.  0.  2.  4.  8.  1. 11.  3.  0.  0.  0. 14.  3.  3.  3.  2.  3.  2.
  6.  3.  3.  3.  1.  9.  7. 12.  8.  2.  3.  3.  7.  3.  2.  4.  2.  9.
```

 7. 9. 3. 7. 2. 11. 3. 6. 7. 7. 0. 3. 7. 7. 3. 2. 0. 15.
 2. 5. 3. 3. 4. 2. 2. 3. 8. 0. 7. 2. 0. 9. 7. 7. 8. 3.
 2. 8. 3. 3. 3. 0. 7. 5. 3. 0. 7. 3. 0. 3. 2. 3. 3. 2.
 3. 4. 3. 3. 2. 2. 8. 3. 2. 2. 4. 3. 8. 3. 2. 7. 3. 2.
 2. 7. 1. 4. 3. 7. 3. 9. 0. 0. 3. 5. 3. 11. 3. 4. 4. 4.
 2. 5. 6. 3. 2. 5. 11. 3. 3. 2. 2. 4. 8. 2. 2. 8. 12. 0.
 3. 8. 2. 3. 5. 3. 4. 0. 3. 5. 9. 3. 4. 10. 1. 8. 3. 3.
 8. 0. 9. 3. 4. 1. 7. 3. 3. 7. 7. 3. 7. 0. 3. 3. 2. 13.
 3. 2. 3. 3. 10. 3. 12. 6. 4. 2. 3. 2. 0. 7. 0. 3. 8. 2.
 0. 9. 0. 7. 3. 8. 3. 7. 3. 2. 11. 3. 1. 9. 0. 3. 3. 3.
16. 3. 3. 4. 3. 3. 9. 1. 9. 8. 8. 8. 3. 5. 9. 7. 3. 8.
 5. 7. 7. 2. 3. 3. 0. 0. 3. 8. 3. 1. 2. 8. 1. 7. 7. 9.
 3. 12. 4. 9. 0. 2. 3. 3. 3. 3. 16. 14. 15. 5. 5. 7. 8. 2.
 2. 2. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 2. 0. 10. 3. 2. 2. 3. 3. 9. 10.
 4. 3. 3. 3. 0. 2. 2. 1. 3. 2. 7. 3. 13. 7. 0. 3. 3. 14.
 7. 9. 7. 0. 10. 1. 2. 2. 4. 8. 2. 7. 3. 13. 0. 2. 0. 7.
 0. 8. 7. 8. 0. 8. 3. 9. 3. 3. 2. 3. 3. 3. 2. 3. 7. 3.
 2. 2. 3. 4. 8. 0. 2. 7. 4. 1. 8. 3. 0. 3. 3. 3. 6. 0.
 8. 2. 4. 3. 3. 2. 2. 13. 7. 3. 3. 7. 11. 2. 2. 3. 3. 8.
 9. 6. 6. 9. 3. 2. 7. 0. 2. 3. 3. 15. 3. 8. 2. 4. 10. 2.
 2. 3. 3. 8. 0. 3. 1. 0. 3. 3. 3. 16. 3. 3. 10. 2. 0. 3.
 0. 3. 3. 7. 3. 7. 2. 7. 0. 3. 3. 0. 2. 0. 7. 7. 0. 3.
 7. 3. 2. 1. 3. 9. 3. 9. 0. 4. 2. 6. 0. 2. 7. 4. 2. 0.
10. 1. 0. 2. 6. 3. 8. 3. 7. 11. 8. 7. 2. 4. 7. 2. 3. 7.
 3. 7. 3. 4. 2. 2. 7. 2. 5. 2. 4. 0. 3. 3. 0. 3. 2. 1.
 3. 2. 0. 7. 5. 4. 7. 3. 3. 8. 2. 11. 7. 3. 6. 0. 2. 10.
 9. 3. 3. 0. 3. 2. 4. 3. 3. 1. 6. 2. 4. 6. 3. 9. 0. 3.
 7. 2. 3. 5. 7. 4. 2. 2. 3. 3. 2. 2. 8. 0. 2. 7. 0. 3.
 2. 1. 3. 8. 2. 9. 3. 9. 7. 2. 1. 4. 2. 0. 10. 1. 3. 2.
 2. 2. 7. 9. 3. 7. 2. 3. 1. 8. 2. 2. 10. 7. 7. 3. 3. 3.
 7. 2. 5. 7. 0. 2. 3. 2. 0. 3. 2. 6. 7. 7. 4. 3. 2. 7.
 7. 7. 7. 3. 2. 7. 0. 7. 3. 7. 7. 0. 3. 0. 15. 3. 9. 8.
 7. 3. 9. 6. 2. 3. 2. 3. 7. 2. 2. 3. 5. 3. 7. 3. 3. 0.
 3. 7. 12. 5. 6. 0. 2. 0. 3. 3. 4. 7. 9. 7. 7. 3. 9. 7.
 3. 2. 3. 0. 0. 0. 2. 4. 0. 2. 2. 10. 3. 8. 0. 12. 14. 2.
 7. 3. 7. 2. 0. 5. 8. 3. 1. 8. 2. 2. 2. 7. 7. 3. 3. 7.
10. 3. 6. 3. 2. 7. 3. 2. 0. 2. 2. 6. 2. 2. 4. 2. 0. 3.
 3. 3. 4. 2. 8. 7. 4. 3. 2. 2. 3. 0. 8. 6. 1. 4. 7. 7.
 9. 0. 3. 2. 18. 2. 4. 8. 3. 3. 2. 0. 2. 0. 3. 9. 2. 3.
 0. 0. 2. 3. 0. 3. 2. 7. 3. 2. 7. 0. 2. 2. 2. 1. 7. 6.
 3. 17. 3. 7. 3. 6. 3. 3. 3. 8. 2. 3. 3. 8. 11. 0. 7. 13.
 0. 3. 7. 0. 3. 7. 7. 3. 2. 9. 7. 2. 7. 3. 3. 9. 3. 2.
 7. 4. 2. 0. 2. 7. 5. 2. 2. 4. 3. 2. 0. 3. 3. 8. 3. 2.
 8. 6. 2. 4. 7. 3. 10. 4. 8. 2. 3. 4. 2. 3. 9. 7. 2. 3.
 8. 3. 3. 2. 0. 2. 3. 1. 2. 3. 3. 8. 0. 8. 1. 2. 11. 1.
 4. 3. 2. 12. 3. 2. 3. 4. 7. 0. 3. 3. 3. 3. 5. 5. 0. 3.
 3. 5. 3. 2. 2. 3. 7. 4. 1. 0. 3. 3. 2. 7. 3. 10. 4. 4.
 7. 2. 3. 2. 3. 0. 0. 0. 2. 2. 0. 14. 6. 10. 2. 3. 2. 14.

```
  3.  3.  2.  4. 15.  1.  9.  3.  2.  0.  4.  2.  3.  7.  2. 13.  7.  7.
  2. 10.  7.  4.  0.  2.  4.  0.  3. 11.  7.  7.  4.  1.  3.  2.  2.  7.
 13.  4.  8.  0.  2.  0.  2. 14. 10. 13.  2.  7.  8.  7.  3.  5.  2.  3.
  5.  0.  3.  8.  7.  9.  4. 10.  0.  7.  3.  2.  2.  2.  7.  2. 16.  7.
  2.  3.  9.  2.  3.  0.] 4.2218813905930475 3.2839156477963662
[ 0.  0.  1.  1.  0.  0.  4.  0.  0.  0.  0.  1.  0.  0.  1.  1.  1.  2.
  1.  0.  3.  2.  1. 14.  1.  5.  3.  0.  0.  1.  1.  2.  1.  0.  0.  0.
  0.  1.  1.  0.  0.  1.  1.  0.  0.  0.  0.  1.  7.  1.  0.  1.  0. 14.
  1.  1.  1.  0.  1.  1.  2.  7.  4.  1.  1.  1.  0.  3.  0.  0. 12.  1.
  0.  1.  2.  2.  4.  0.  6.  0.  1.  1.  1. 11.  1.  0.  2.  9.  2.  2.
  1.  1.  2.  7.  1.  1.  3.  1.  0.  1.  1.  9.  4.  0.  1.  1.  0.  2.
  0.  3.  2.  0.  7.  0.  0.  3.  7.  0.  1.  1.  2.  5.  1.  1.  0.  1.
  0. 10.  1. 14.  2.  1.  2.  0.  0.  1.  2.  0.  7.  6.  0.  7. 11.  1.
  0. 12.  0. 15.  1.  1.  0.  0.  1.  1.  6.  0.  1.  3.  0.  0.  2.  5.
  1.  1.  1.  1.  0.  1.  1.  0.  1.  0.  6.  7.  7.  0.  1. 15.  1.  1.
  8.  1.  0.  0. 10.  1.  6.  0.  0.  2.  1.  1.  0.  1.  0.  1.  4.  1.
  1.  8.  0.  9.  1.  8.  0.  0.  1.  0.  2.  4.  0.  0.  4.  0.  2.  1.
  5.  4.  1.  1.  1.  0.  1.  1.  4.  6.  0.  5.  1.  1.  8.  1.  3.  1.
  7.  1.  1.  1.  1.  1.  0.  0.  1.  5.  1.  2.  0.  1.  0.  7.  1. 11.
  1.  1.  0.  1.  0.  2.  1.  3.  1.  1.  1. 12.  1.  0.  1.  1.  5.  3.
  2.  2.  0.  0.  4.  1.  0.  1.  1.  7. 12.  0.  3.  2.  0.  0.  9.  1.
  0.  0.  1.  1.  0.  2.  1.  0.  1.  1.  0.  1.  4.  1.  0.  0.  0.  1.
  1.  4.  0.  0.  2.  1.  2.  2.  1.  3.  4.  1.  1.  1.  0.  1.  1.  6.
  0.  7.  1.  2.  1. 11.  1.  1.  2.  1.  2.  1. 12.  1.  0.  1.  7.  0.
  3.  1.  5.  1.  3.  1.  2.  0.  4.  0.  0.  1.  1.  1.  0.  0. 13.  0.
  0.  1.  1.  0.  0.  1.  1.  1.  6.  1.  0.  2.  1.  0.  1.  0.  1.  5.
  4. 14.  1.  1.  1.  1.  0.  0.  1.  0.  1.  1.  0.  7.  0.  0. 11.  2.
  1.  1.  5.  8.  1.  0.  1.  0.  0.  1. 13.  1.  1.  1.  5.  1.  0.  1.
  0.  0.  0.  1.  0.  0.  1.  0.  1.  1.  1.  0.  0.  0.  0.  1.  0.  2.
  5.  2.  1.  1.  0.  1. 15.  9.  0.  1.  1.  0.  1.  1.  1.  1.  0.  0.
  6.  0.  0.  2.  7.  0.  7.  1.  7.  1.  1.  0.  2.  0.  0.  0.  1.  1.
  0.  8.  1.  1.  2.  0.  0.  1.  1.  1.  1.  1.  2.  1.  0. 12.  1.  1.
  1.  2.  0.  7.  0.  4.  0.  0. 11.  5.  1. 13.  6.  1. 11.  0.  2.  0.
 13.  1.  0.  1.  0.  1.  0.  1.  1.  1.  5.  0.  2.  7.  1.  7.  0.  6.
  1.  0.  2.  2.  1.  0.  0.  1. 11.  1.  0.  1.  0.  0.  2.  1.  0.  6.
  2.  0.  1.  1.  0.  6.  1.  1.  0.  1.  1.  1.  0.  1.  3.  1.  1.  2.
  0.  1.  1. 15.  2.  6.  1.  1.  0.  3.  2.  0.  2.  0.  1.  9.  0.  0.
  0.  2.  1.  1.  1.  2.  1.  1.  1.  0.  0. 11.  0.  5.  0.  3.  1.  5.
  6.  0.  0.  1.  0.  0.  0.  0.  1.  1.  1.  0.  4.  1.  1.  1.  0.  7.
  4.  2.  3.  2.  2.  0.  0.  3.  8.  0.  4.  1.  0.  2.  3.  0.  0.  0.
  1.  7.  5.  0.  2.  1.  0.  0.  1.  0.  0.  1.  1. 12.  1.  4.  0.  5.
  0.  0.  1.  0.  0.  0.  1.  0.  0.  2.  1.  5.  1.  3.  0.  1.  5.  1.
  4.  0.  0.  1.  0.  8.  1.  1.  2.  7.  2.  0.  0.  7.  1.  1.  1.  2.
  3.  0.  1.  0.  1.  7.  0.  1.  0.  2.  0. 14.  1.  1.  0.  1.  0.  1.
  0.  0.  0.  1.  1.  1.  0.  2.  2.  2.  1.  0.  3.  1.  0.  0.  0.  0.
  0.  1.  5.  0. 11.  0.  0.  0.  1.  1.  0.  1.  1.  0.  1.  8.  1.  0.
  0.  0.  1.  1.  0.  7.  0.  0.  8.  2.  0.  0.  1.  2.  2.  1.  1.  1.
  1.  4.  0.  1.  0.  8.  1.  2.  7.  2.  2.  1.  4.  3.  1.  0.  0.  2.
```

```
  0.  1.  1.  2.  0.  0.  8.  1.  1.  1.  1.  1.  1.  3.  0.  1.  0.  2.
  7.  0.  0.  1.  0.  2.  4.  3.  2.  0.  0.  2.  0.  1.  4.  1.  0.  1.
  9.  1.  0.  0.  0.  0.  4.  1.  1.  1.  1.  1.  0.  1.  9.  0.  0.  1.
  5.  1.  4.  1.  0. 11.  2.  0.  0.  7.  1.  7.  0.  1.  2.  1.  6.  0.
  1.  0.  2.  1.  4.  1.  1.  1.  7.  0.  1.  1.  1.  0.  1.  1.  0.  1.
  1.  7.  1.  1.  1.  1.  1.  1.  7.  1.  0.  0.  1.  7.  1.  1.  2.  0.
  1.  1.  2.  1.  1.  0.  0.  1.  2.  0.  0.  3.  1.  4.  2.  1.  2.  1.
  1.  1.  0.  1.  2.  0.  1.  0.  2.  0.  4.  2.  1.  1.  2. 10.  1.  1.
  2. 10.  7.  7.  0.  0.  1.  0.  0. 11.  1.  1.  0.  0.  3.  2.  1.  1.
  6.  1.  1.  1.  1.  1.  1.  1.  5.  2.  0.  1.  1.  7.  1.  1.  1.  1.
  1.  0.  1.  1.  1.  9.  1.  1.  1.  1.  1.  1.  0.  0.  0.  1.  1.  0.
  1.  1.  6.  1.  1.  1.] 1.9263803680981595 2.835774129691011
[ 3.  0.  2.  0.  2.  8. 11.  4.  0.  0.  0. 11.  1.  4.  2.  1.  3.  3.
 16.  3. 10.  2.  2. 14.  7.  7.  7.  7.  2.  3.  3.  2.  0.  2.  2.  9.
  7.  9.  7.  7.  2.  9.  2.  8.  9.  7.  0.  2.  7.  9.  3.  1.  0.  3.
  3.  3.  3.  3.  2.  2.  3.  7.  7.  2.  7.  3.  0.  3.  7.  8.  3.  3.
  0.  3.  2.  2.  2.  0.  7.  4.  3.  8.  7. 13.  0.  4.  2.  4.  3.  2.
  8.  3.  3.  7.  3.  2. 11.  4.  3.  1.  1.  6.  8.  3.  4.  3.  3.  2.
  1.  4.  2.  3.  7.  3.  0.  7.  7.  0.  4.  3.  3. 11.  3.  4.  3.  3.
  1.  7.  0. 10.  2.  2.  3.  0.  0.  3.  2.  8.  7.  7.  2.  3.  3.  7.
  0.  8.  2.  2.  6.  2.  2.  0.  2.  1.  3.  3.  3.  9.  3.  8.  8.  6.
  7.  3. 10.  2.  3.  2.  1.  3.  3.  7.  4.  0.  3.  0.  2.  3.  2.  3.
  3.  2.  3.  2.  8.  2. 14.  7.  3.  2.  7.  2.  0.  8.  0.  1. 11.  3.
  1.  6.  0.  9.  0.  7.  3.  1.  2.  3. 13.  3.  3.  9.  7.  0.  2.  7.
 10.  7.  3.  4.  3.  2.  9.  2.  9.  0.  9. 10.  8.  3.  3.  7.  0.  8.
  7.  7.  3.  2.  3.  3.  0.  0.  2.  8.  8.  2.  2.  5.  9.  7.  3. 10.
  7.  3.  3.  8.  0.  3.  2.  3.  4.  1.  3. 11.  3.  3.  3.  7.  3.  2.
  2.  2.  3.  2.  7.  4.  0.  3.  2.  9.  9.  3.  3.  2.  3.  0.  3.  3.
  4.  3.  0.  2.  0.  2.  3.  2.  0.  4.  1.  8.  8.  1.  0.  7.  2. 12.
  2.  7.  3.  0.  7.  3.  0.  2.  4.  8.  1. 10.  0. 12.  0.  2.  2.  3.
  1.  8.  7.  7.  0.  8.  3. 12.  8.  7.  1.  2.  8.  2.  3.  3.  7.  4.
  3.  2.  3.  7.  0.  9.  2.  3.  4.  3.  1. 10.  0.  8.  4.  2.  7.  0.
  8.  2.  5.  0.  7.  2.  3.  9.  7.  5.  8.  8.  9.  2.  2.  7.  4.  3.
  3. 17.  3.  3. 11.  2.  7.  0.  3.  3.  0.  3.  7.  5.  2.  2.  1.  3.
  2.  8.  7.  8.  0.  0.  0.  1.  3.  2.  8.  3.  2.  2. 13.  2.  0.  4.
  0.  2.  0.  7.  7.  3.  2.  3.  1. 10.  2.  0.  2.  0.  7.  7.  0.  2.
  7.  2.  2.  3.  0.  3.  9.  6.  0.  8.  3.  8.  2.  1.  7.  3.  0.  0.
 11.  3.  0.  2.  6.  3.  3.  2.  7. 11.  8.  8.  3.  4.  3.  2.  4.  9.
  3.  9.  0.  2.  3.  3.  7.  2.  3.  4.  3.  2.  2.  2.  0. 17.  2.  2.
  4.  2.  2.  3.  5.  3.  7.  2. 11. 12.  3.  3.  3.  2.  8.  3.  3.  4.
  3.  2.  2.  2.  4.  3.  3.  2.  2.  3.  3.  2.  3.  3.  3.  3.  3. 10.
  3.  4.  9.  2.  7.  9.  3.  4. 11.  3.  3.  2.  7.  0.  1.  6.  3.  3.
  3.  0.  3.  7.  2.  9.  4.  4.  9.  2.  3.  4.  2.  0.  3.  2.  1.  2.
  3.  2.  8.  3.  2.  7.  2.  6.  2.  7.  2.  2.  9.  0.  3.  9.  3.  4.
  1.  2.  4.  7.  4.  2.  7.  2.  3.  0.  2.  8.  3.  4.  3.  3.  2.  2.
 12. 10.  8.  4.  0.  8.  0.  7.  5.  2.  7.  1. 17.  0. 12.  2.  8.  8.
  8.  2.  7.  3.  2.  8.  2.  3.  5.  3.  2.  2.  3.  3.  3.  2.  3.  0.
  3.  5.  3.  3. 11.  0.  4.  3.  9.  7.  1.  7.  3.  7.  8.  4. 15.  3.
```

```
 3.  2.  3.  8.  0.  1.  1.  3.  3.  3.  2.  3.  3.  3.  0.  3. 15.  2.
10.  3.  8.  2.  0.  7.  7.  2.  3.  8.  3.  2.  3.  7.  9.  0.  2.  3.
 7.  0.  8.  0.  3.  7.  3.  2.  0.  1.  3.  7.  2.  2.  4.  2.  0.  3.
 3.  2.  3.  2. 10.  7.  4.  2.  2.  2.  3.  0.  7.  1.  0.  3.  7.  9.
 9.  0. 12.  2.  9.  3.  3.  0.  3.  3.  2.  0.  3.  0.  3.  3.  2.  0.
 3.  3.  5.  2.  3.  1.  2.  9.  8.  3.  8.  3.  2.  3.  3.  2.  3.  3.
 9.  7.  2.  8.  3.  3.  3.  3.  7.  3.  1.  3.  5.  8.  7.  3.  7. 10.
 0.  3.  5.  3.  3.  3.  1.  7.  4.  5.  8.  0.  7.  7.  2.  8.  3.  3.
 6.  3.  3.  0.  4. 13.  3.  3.  2.  2.  2.  2.  0.  2.  3. 10.  0.  2.
 9.  4.  2.  3. 13.  2. 10.  3.  6.  2.  0.  4.  2.  4.  0.  3.  3.  3.
 3.  7.  4.  3.  3.  9.  0.  5.  2.  7.  0.  6.  0.  0.  3.  4.  8.  4.
 4.  3.  2.  3.  3.  3.  4.  3.  3.  3.  2.  3.  7.  3.  3.  4.  0.  0.
 3.  7.  2.  2.  2.  4.  7.  3.  7.  3.  3.  3.  2.  5.  7.  8.  1.  3.
10.  2.  2.  3.  7.  0.  3.  4.  2.  2.  3.  3.  9.  8.  2.  3.  2.  3.
 3.  3.  2.  2. 15.  0. 12.  3.  2.  7.  8.  3.  5.  7.  2. 11.  3.  7.
 3.  1.  3.  3.  1.  2.  3.  0.  0.  8.  7.  0.  9.  5.  3.  2.  2.  3.
 8.  3.  8.  7.  3.  3.  0.  7.  7. 17.  3.  0.  3.  3.  2.  3.  2.  0.
 5.  3.  7.  3.  2. 11.  3. 12.  3.  7.  3.  2.  4.  3.  3.  2.  3.  7.
 2.  7.  8.  2.  3.  0.] 4.004089979550102 3.1716380587235613
```

[28]:
```
([(np.float64(37.23108384458078), np.float64(7.901216225600071)),
  (np.float64(1.1063394683026584), np.float64(1.1942862844988418)),
  (np.float64(800.4095092024539), np.float64(367.6914943425052)),
  (np.float64(0.8057259713701431), np.float64(0.9985101040929906)),
  (np.float64(8.64723926380368), np.float64(7.298016198638872)),
  (np.float64(2.936605316973415), np.float64(0.9279072092674917)),
  (np.float64(1.5756646216768917), np.float64(1.7598396521339128)),
  (np.float64(2.807770961145194), np.float64(0.9666530607049469)),
  (np.float64(0.25766871165644173), np.float64(0.7708038222367757)),
  (np.float64(66.48159509202453), np.float64(18.33627515098791)),
  (np.float64(2.801635991820041), np.float64(0.6310939170359051)),
  (np.float64(2.1022494887525562), np.float64(0.9947587858621009)),
  (np.float64(3.273006134969325), np.float64(3.1071701763944053)),
  (np.float64(2.810838445807771), np.float64(0.9814251940561006)),
  (np.float64(0.6257668711656442), np.float64(1.0327117373996542)),
  (np.float64(6424.266871165644), np.float64(4424.08269296343)),
  (np.float64(14142.31799591002), np.float64(6339.613120489926)),
  (np.float64(2.4846625766871164), np.float64(2.2066709463095338)),
  (np.float64(-0.002044989775051125), np.float64(0.6233328767813661)),
  (np.float64(15.02760736196319), np.float64(3.278213171278924)),
  (np.float64(3.123721881390593), np.float64(0.32926399356104075)),
  (np.float64(2.745398773006135), np.float64(0.9843376181481444)),
  (np.float64(0.8650306748466258), np.float64(0.7445672691449429)),
  (np.float64(11.281186094069529), np.float64(6.9240455496147595)),
  (np.float64(2.8588957055214723), np.float64(1.169887872977334)),
  (np.float64(2.8190184049079754), np.float64(0.6041491318254048)),
  (np.float64(6.911042944785276), np.float64(5.535280110900549)),
```

```
 (np.float64(4.2218813905930475), np.float64(3.2839156477963662)),
 (np.float64(1.9263803680981595), np.float64(2.835774129691011)),
 (np.float64(4.004089979550102), np.float64(3.1716380587235613))],
[(np.float64(34.28787878787879), np.float64(9.214226733065447)),
 (np.float64(1.1464646464646464), np.float64(1.1298353443381846)),
 (np.float64(779.6287878787879), np.float64(349.12819970295106)),
 (np.float64(0.7929292929292929), np.float64(1.1112603205599556)),
 (np.float64(10.404040404040405), np.float64(8.093418191256989)),
 (np.float64(2.8535353535353534), np.float64(0.9231930898102302)),
 (np.float64(1.6666666666666667), np.float64(1.8504708655481243)),
 (np.float64(2.606060606060606), np.float64(1.0378511387602247)),
 (np.float64(0.2727272727272727), np.float64(0.8017428215347244)),
 (np.float64(66.68686868686869), np.float64(17.937966318661196)),
 (np.float64(2.6414141414141414), np.float64(0.6946418452219487)),
 (np.float64(1.6565656565656566), np.float64(0.8894626247576288)),
 (np.float64(3.909090909090909), np.float64(3.2226813263382836)),
 (np.float64(2.702020202020202), np.float64(0.9883646116957469)),
 (np.float64(0.8181818181818182), np.float64(1.204902748610366)),
 (np.float64(4617.654040404041), np.float64(3349.3170961201126)),
 (np.float64(14325.727272727272), np.float64(6426.098363559734)),
 (np.float64(2.9242424242424243), np.float64(2.612966536917124)),
 (np.float64(0.18181818181818182), np.float64(0.7959954870644665)),
 (np.float64(14.767676767676768), np.float64(3.3928870422369575)),
 (np.float64(3.1161616161616164), np.float64(0.32041862475882626)),
 (np.float64(2.691919191919192), np.float64(0.9954621045277725)),
 (np.float64(0.5757575757575758), np.float64(0.792527080643759)),
 (np.float64(8.878787878787879), np.float64(6.6153673669305055)),
 (np.float64(2.676767676767677), np.float64(1.1221217531329648)),
 (np.float64(2.7525252525252526), np.float64(0.6994721580358724)),
 (np.float64(5.126262626262626), np.float64(5.0741190380040875)),
 (np.float64(3.04040404040404), np.float64(2.974365875611788)),
 (np.float64(1.696969696969697), np.float64(2.7832636371406143)),
 (np.float64(2.8686868686868685), np.float64(2.852064517688878))])
```

[29]:
```
def check_fit_gaussian_params():

    """
    This function is designed to test the fit_gaussian_params method of a␣
↪SimpleBayesClassifier.
    This method is presumably responsible for computing parameters for a Naive␣
↪Bayes classifier
    based on the provided training data. The parameters in this context is mean␣
↪and STD.
    """

    T = SimpleBayesClassifier(2, 2)
    X_TRAIN_CASE_1 = np.array([
```

```
        [0, 1, 2, 3],
        [1, 2, 3, 4],
        [2, 3, 4, 5],
        [3, 4, 5, 6]
    ])
    Y_TRAIN_CASE_1 = np.array([0, 1, 0, 1])
    STAY_PARAMS_1, LEAVE_PARAMS_1 = T.fit_gaussian_params(X_TRAIN_CASE_1,␣
↪Y_TRAIN_CASE_1)

    print("STAY PARAMETERS")
    for f_idx in range(len(STAY_PARAMS_1)):
        print(f"Feature : {f_idx}")
        print(f"Mean : {STAY_PARAMS_1[f_idx][0]}")
        print(f"STD. : {STAY_PARAMS_1[f_idx][1]}")
    print("")
    print("LEAVE PARAMETERS")
    for f_idx in range(len(STAY_PARAMS_1)):
        print(f"Feature : {f_idx}")
        print(f"Mean : {LEAVE_PARAMS_1[f_idx][0]}")
        print(f"STD. : {LEAVE_PARAMS_1[f_idx][1]}")

check_fit_gaussian_params()
```

```
[0 2] 1.0 1.0
[1 3] 2.0 1.0
[2 4] 3.0 1.0
[3 5] 4.0 1.0
STAY PARAMETERS
Feature : 0
Mean : 1.0
STD. : 1.0
Feature : 1
Mean : 2.0
STD. : 1.0
Feature : 2
Mean : 3.0
STD. : 1.0
Feature : 3
Mean : 4.0
STD. : 1.0

LEAVE PARAMETERS
Feature : 0
Mean : 2.0
STD. : 1.0
Feature : 1
Mean : 3.0
```

```
STD. : 1.0
Feature : 2
Mean : 4.0
STD. : 1.0
Feature : 3
Mean : 5.0
STD. : 1.0
```

[30]:
```
y_pred = model.gaussian_predict(x_test)
```

[31]:
```
evaluate(y_test, y_pred)
```

```
Accuracy: 0.8197
Precision: 0.3600
Recall: 0.4615
F1 Score: 0.4045
False Positive Rate: 0.1255
```

[31]:
```
(np.float64(0.8197278911564626),
 np.float64(0.36),
 np.float64(0.46153846153846156),
 np.float64(0.4044943820224719),
 np.float64(0.12549019607843137))
```

1.6.3 Problem T13

[32]:
```
y_pred = np.random.randint(0, 2, len(y_test))
evaluate(y_test, y_pred)
```

```
Accuracy: 0.4524
Precision: 0.0987
Recall: 0.3846
F1 Score: 0.1571
False Positive Rate: 0.5373
```

[32]:
```
(np.float64(0.4523809523809524),
 np.float64(0.09868421052631579),
 np.float64(0.38461538461538464),
 np.float64(0.15706806282722516),
 np.float64(0.5372549019607843))
```

1.6.4 Problem T14

[33]:
```
most_frequent_class = np.argmax(np.bincount(y_train.astype(int)))

y_pred = np.full_like(y_test, most_frequent_class)
evaluate(y_test, y_pred)
```

```
Accuracy: 0.8673
Precision: 0.0000
Recall: 0.0000
F1 Score: 0.0000
False Positive Rate: 0.0000
```

[33]:
```
(np.float64(0.8673469387755102), 0, np.float64(0.0), 0, np.float64(0.0))
```

1.6.5 Problem T16

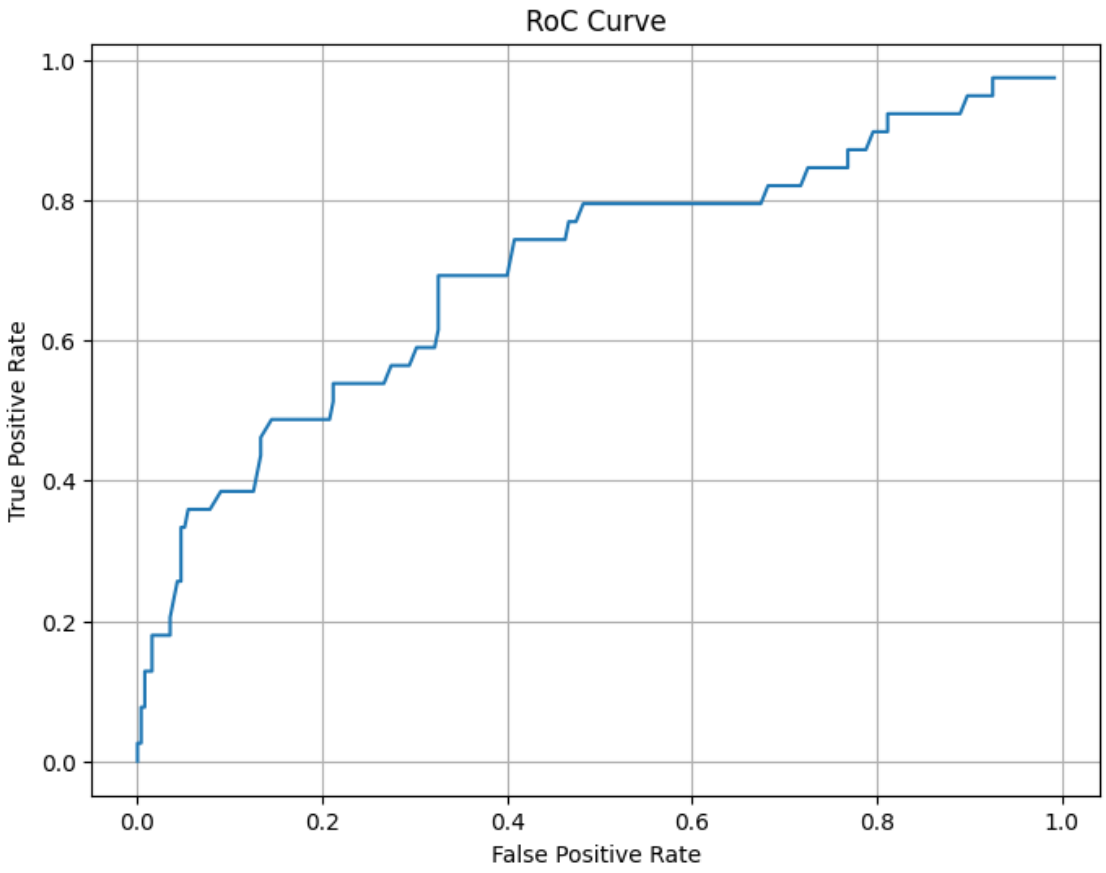
[34]:
```
model.fit_params(x_train, y_train)

t = np.arange(-5, 5, 0.05)
best_accuracy = 0
best_accuracy_thresh = 0

best_f1_score = 0
best_f1_score_thresh = 0

for thresh in t:
    y_pred = model.predict(x_test, thresh=float(thresh))

    accuracy = evaluate(y_test, y_pred, show_result=False)[0]
    f1_score = evaluate(y_test, y_pred, show_result=False)[3]

    if accuracy > best_accuracy:
        best_accuracy = accuracy
        best_accuracy_thresh = thresh

    if f1_score > best_f1_score:
        best_f1_score = f1_score
        best_f1_score_thresh = thresh

print(f"Best Accuracy: {best_accuracy:.4f} at Threshold: {best_accuracy_thresh:.
↪2f}")
print(f"Best F1 Score: {best_f1_score:.4f} at Threshold: {best_f1_score_thresh:.
↪2f}")
```

```
Best Accuracy: 0.8776 at Threshold: 1.65
```

```
Best F1 Score: 0.4179 at Threshold: 0.15
```

1.6.6 Problem T17

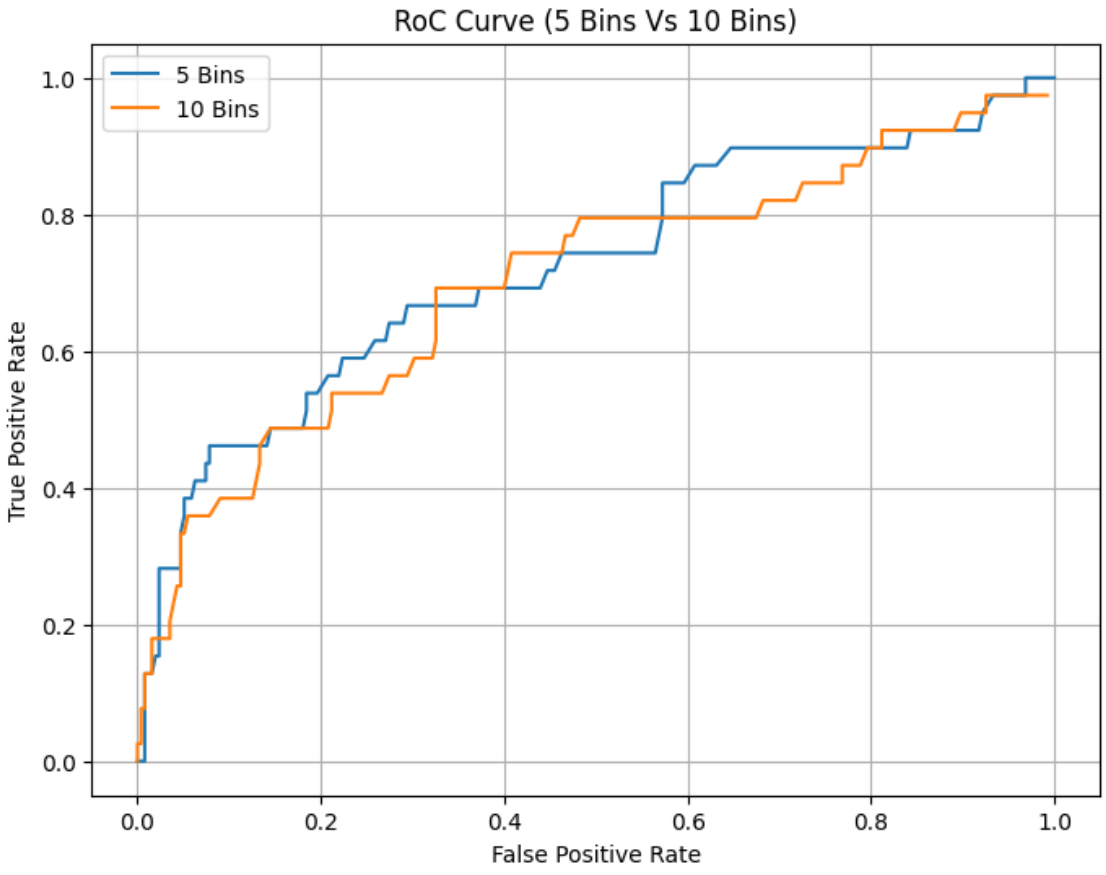
[35]:
```python
t = np.arange(-10, 10, 0.05)

tprs = []
fprs = []

for thresh in t:
    y_pred = model.predict(x_test, thresh=float(thresh))

    eval_results = evaluate(y_test, y_pred, show_result=False)
    tpr = eval_results[2]
    fpr = eval_results[4]

    tprs.append(tpr)
    fprs.append(fpr)

plt.figure(figsize=(8, 6))

plt.plot(fprs, tprs)

plt.xlabel("False Positive Rate")
plt.ylabel("True Positive Rate")
plt.title("RoC Curve")
plt.grid()

plt.savefig("../images/RoC-T17.png", dpi=300)
plt.show()
```



1.6.7 Problem T18

[36]:
```
tprs_10 = tprs
fprs_10 = fprs

model = SimpleBayesClassifier(n_pos=n_pos, n_neg=n_neg)
model.fit_params(x_train, y_train, n_bins=5)

t = np.arange(-10, 10, 0.05)

tprs_5 = []
fprs_5 = []

for thresh in t:
    y_pred = model.predict(x_test, thresh=float(thresh))

    eval_results = evaluate(y_test, y_pred, show_result=False)
    tpr = eval_results[2]
```

```
    fpr = eval_results[4]

    tprs_5.append(tpr)
    fprs_5.append(fpr)

plt.figure(figsize=(8, 6))

plt.plot(fprs_5, tprs_5)
plt.plot(fprs_10, tprs_10)
plt.legend(["5 Bins", "10 Bins"])

plt.xlabel("False Positive Rate")
plt.ylabel("True Positive Rate")
plt.title("RoC Curve (5 Bins Vs 10 Bins)")
plt.grid()

plt.savefig("../images/RoC-T18.png", dpi=300)
plt.show()
```



1.6.8 Problem OT4

[37]:
```
x_train = df_train.drop(columns="Attrition").to_numpy()
y_train = df_train["Attrition"].to_numpy()

x_test = df_test.drop(columns="Attrition").to_numpy()
y_test = df_test["Attrition"].to_numpy()

n_pos = df_train["Attrition"].value_counts()[1]
n_neg = df_train["Attrition"].value_counts()[0]

model = SimpleBayesClassifier(n_pos=n_pos, n_neg=n_neg)

accuracy_list = []

for seed in range(10):
    np.random.seed(seed)

    x_train_shuffled = x_train.copy()
    y_train_shuffled = y_train.copy()

    np.random.shuffle(x_train_shuffled)
    np.random.shuffle(y_train_shuffled)

    x_test_shuffled = x_test.copy()
    y_test_shuffled = y_test.copy()

    np.random.shuffle(x_test_shuffled)
    np.random.shuffle(y_test_shuffled)

    model.fit_params(x_train_shuffled, y_train_shuffled, n_bins=10)
    y_pred = model.predict(x_test_shuffled, thresh=0.0)

    accuracy = evaluate(y_test_shuffled, y_pred, show_result=False)[0]
    accuracy_list.append(accuracy)

    print(f"Seed: {seed}, Accuracy: {accuracy}")

print("\nSummary of Accuracy over 10 runs:")
print(f"Average Accuracy over 10 runs: {np.mean(accuracy_list):.4f}")
print(f"Standard Deviation of Accuracy over 10 runs: {np.std(accuracy_list):.
  ↪4f}")
print(f"Variance of Accuracy over 10 runs: {np.var(accuracy_list):.4f}")
```

```
Seed: 0, Accuracy: 0.8605442176870748
Seed: 1, Accuracy: 0.8639455782312925
Seed: 2, Accuracy: 0.8673469387755102
Seed: 3, Accuracy: 0.8435374149659864
```

```
Seed: 4, Accuracy: 0.8673469387755102
Seed: 5, Accuracy: 0.8673469387755102
Seed: 6, Accuracy: 0.8333333333333334
Seed: 7, Accuracy: 0.8435374149659864
Seed: 8, Accuracy: 0.8435374149659864
Seed: 9, Accuracy: 0.8605442176870748

Summary of Accuracy over 10 runs:
Average Accuracy over 10 runs: 0.8551
Standard Deviation of Accuracy over 10 runs: 0.0121
Variance of Accuracy over 10 runs: 0.0001
```
