HW5.R

jiayuan

Sat Oct 3 09:31:03 2015

```r
##1
#a
setwd("/Users/jiayuan/Documents/MA881")
summary = function(x){
  if (is.numeric(x)==FALSE)stop("Invalid input. summary() only takes numeric vectors.")
  return(list(mean(x),median(x),var(x)))
}
z <- c(1,2,3,4,5,6,7,8,9)
summary(z)
```

```
## [[1]]
## [1] 5
##
## [[2]]
## [1] 5
##
## [[3]]
## [1] 7.5
```

```r
#b
f = function(x,n){
  i = 0
  while(i <= n){
    i=i+1
    a <- exp(-x)*(x^i)/factorial(i)
    b <- sum(a)
  }
  print(b)
}
f(2,2)
```

```
## [1] 0.180447
```

```r
#c
char = function(x){
  for (i in x) {
    if (is.character(i)){
      print(i)
    }else stop("Invalid input. char() only takes character vectors.")
  }
}
char("hello")
```

```
## [1] "hello"
```

```
#d
library(ggplot2)
rwalk <- function(k){
  k1 = as.integer(k)
  if(k1 != k)stop("rands() requires an integer value to start.")

  i=1
  x=0
  while(x[i] != k){
    if(runif(1)<.5)D = 1
    else D = -1
    i = i+1
    x[i] = x[i-1]+ D
  }
  return(data.frame(x))
}

ser <- data.frame(rwalk(11))
ser
```
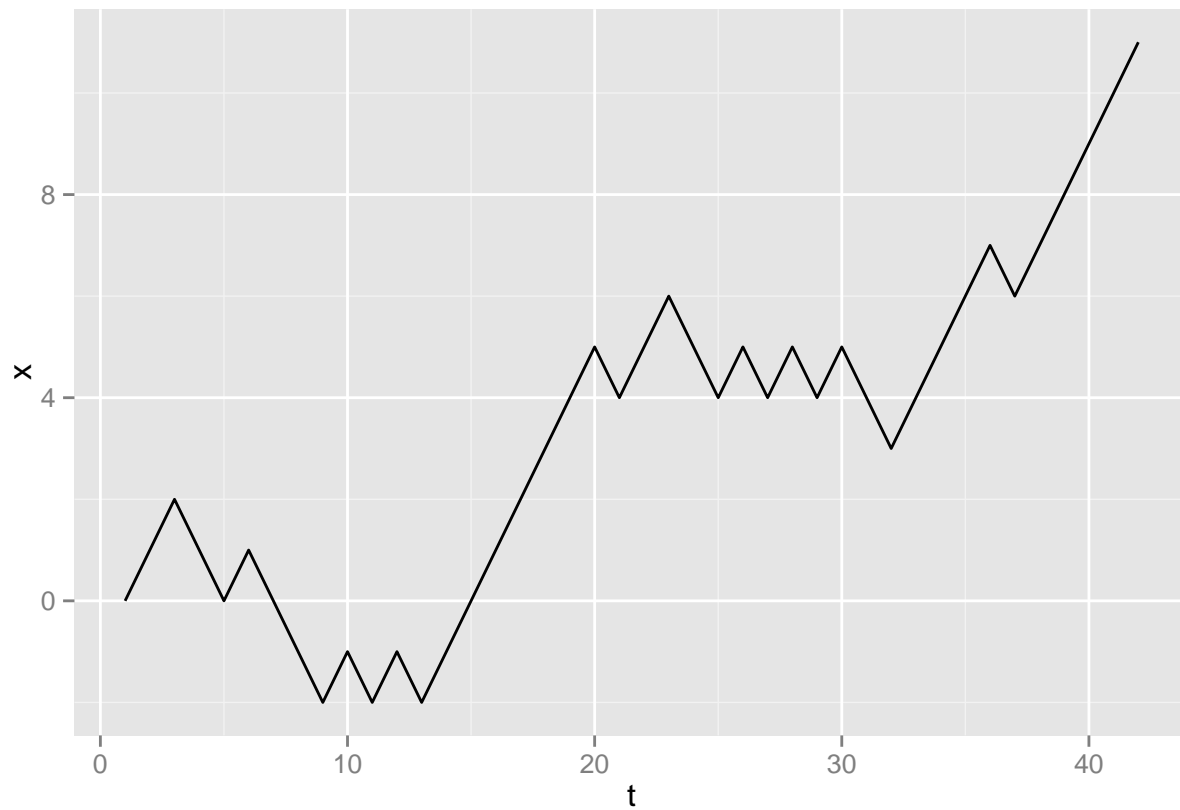
```
##     x
## 1   0
## 2   1
## 3   2
## 4   1
## 5   0
## 6   1
## 7   0
## 8  -1
## 9  -2
## 10 -1
## 11 -2
## 12 -1
## 13 -2
## 14 -1
## 15  0
## 16  1
## 17  2
## 18  3
## 19  4
## 20  5
## 21  4
## 22  5
## 23  6
## 24  5
## 25  4
## 26  5
## 27  4
## 28  5
## 29  4
## 30  5
## 31  4
## 32  3
## 33  4
```

```
## 34   5
## 35   6
## 36   7
## 37   6
## 38   7
## 39   8
## 40   9
## 41  10
## 42  11
```

```r
t <- 1:length(ser$x)
qplot(t,x, data=ser, geom="line")
```



```r
##2
#a
ma3 <- function(x){
  n <- length(x)
  if(n==3){
    (x[1:(n-2)] + x[2:(n-1)] + x[3:n])/3
  }else stop("ma3() requires a vector of length 3.")
}
ma3(c(1,2,3))
```

```
## [1] 2
```

```
#b
mak <- function(x,k){
  n <- length(x)
  i <- 1
  ma <- 0
  while (i<=k){
    ma <- ma + x[i:(n-k+i)]
    i <- i+1
  }
  ma/k
}
mak(c(1:5,6:1),3)
```

```
## [1] 2.000000 3.000000 4.000000 5.000000 5.333333 5.000000 4.000000 3.000000
## [9] 2.000000
```

```
#c
mak(c(1:5,6:1),11)
```

```
## [1] 3.272727
```

```
#There is still a result, 3.273, in this situation.
```

```
#d
mak <- function(x,k){
  if(k<length(x)){
    n <- length(x)
    i <- 1
    ma <- 0
    while (i<=k){
      ma <- ma + x[i:(n-k+i)]
      i <- i+1
    }
    ma/k
  }else stop("mak() requires k<length(x).")
}
#>mak(c(1:5,6:1),11)
#Error in mak(c(1:5, 6:1), 11) : mak() requires k<length(x).
```

```
#e
mak <- function(x,k){
  if(k<length(x)){
    n <- length(x)
    i <- 1
    ma <- 0
    while (i<=k){
      ma <- ma + x[i:(n-k+i)]
      i <- i+1
    }
    ma/k
  }else stop("mak() requires k<length(x).")
}
mak(c(1:5,6:1),1)
```

```
## [1] 1 2 3 4 5 6 5 4 3 2 1
```

```
#The result is the same as values in x

##3
fx <- function(x){
  if(x>-4 && x<4){
    ifelse(x < 0, x^2 + 2*x + 3, ifelse(x < 2, x+3, x^2 + 4*x - 7))
  }else stop("Invalid input. fx() only takes values in (-4,4).")
}
fx(2)
```

```
## [1] 5
```

```
x <- seq(-3.99999, 3.99999, len=100)
plot(x, fx(x), type="l")
```
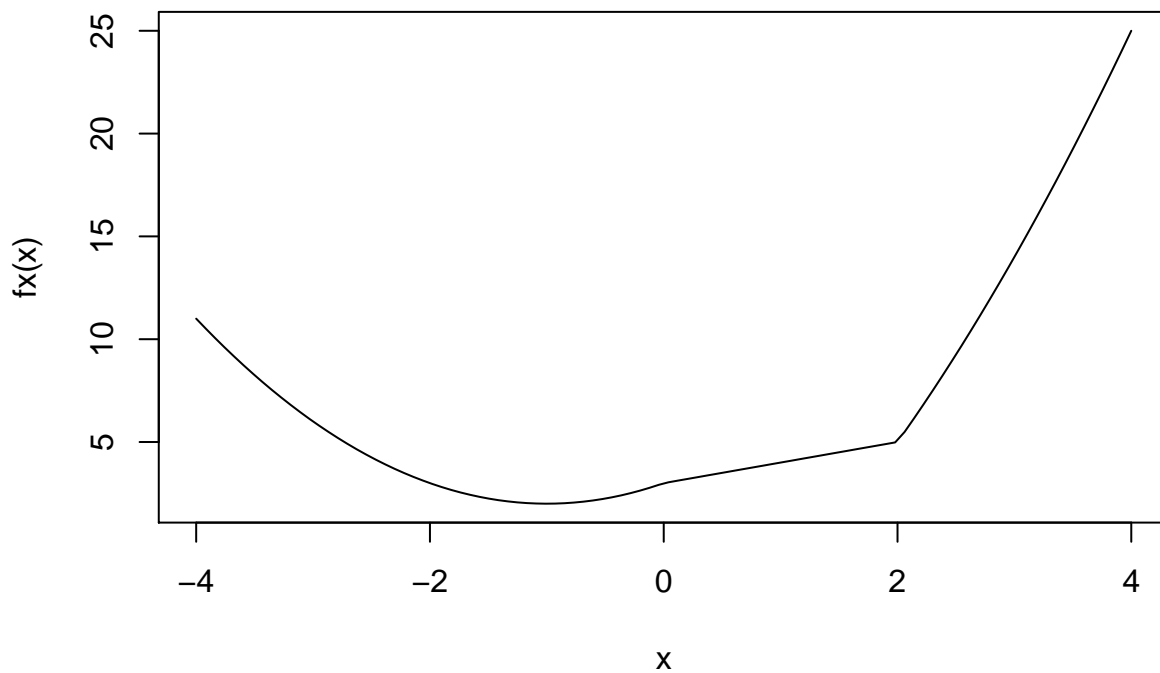


```
##4
fx <- function(mat){
  mat[mat%%2 == 1] <- 2 * mat[mat%%2 == 1]
  mat
}
fx(matrix(c(1,1,3,5,2,6,-2,-1,-3),nrow=3,byrow=TRUE))
```

```
##      [,1] [,2] [,3]
## [1,]    2    2    6
## [2,]   10    2    6
## [3,]   -2   -2   -6
```

```r
##5
#a
pois = function(lamda, M){
  t = rexp(1, lamda)
  i = 1
  while (t[i] < M) {
    t = c(t, t[i] + rexp(1, lamda))
    i = i + 1
  }
  return(t[-i])
}
pois(1,3)
```

```
## [1] 0.7361616 1.7083450 2.9080916
```

```r
#b
library(ggplot2)
lengths = numeric(10000)
mean = numeric(10000)
var = numeric(10000)
for (i in 1:10000){
  lengths[i] = length(pois(5, 1))
}
lengths
```

```
##     [1]  7  4  5  4  5  2  4  5  7  6  4  3  3  7  3  4  2  3  4  3  5  4
##    [23] 13  3  5  3  5  9  6  8  9  4  3  3  6  7  6  1  9  7  5  5  5  4
##    [45]  3  5  2  4  5  7  2  3  5  5  6  5  7  7  4  3  2  1  3  0  4  4
##    [67]  9  4  6  7  7  8  7  5  4  8  2  3  4  5  3  3  6  5  3  3  4  7
##    [89]  6 10  4  5  6  7  3  5  3  3  3  4  6  2  5  6  2  4  2  9  6 10
##   [111]  7  6  6  1  5  8  3  7  4  7  9  8  5  3  4  5  4  5  4  9  3  3
##   [133]  6  7  3  8  6  6  4  3  5  3  3  3  6  6  1  5  5  3  5  4  2  4
##   [155]  2  2  4  5  3  4  3  2  1  6  2  7  5  7  4  6  5  4 11  1  4  6
##   [177]  6  4  5  3  4  7  3  1  8  5  8  6  5  6  5  4  9  5  1  5  5  4
##   [199]  3  3  6  7  6  7  2  5  4  3  4  2  4  5  6  6  7  5 10  7  7  5
##   [221]  2  7  4  3  5  4  9  6  4  7  4  3  6  6  6  3  4  3 10  9  8  4
##   [243]  8  6  4  1  5  9  3  2  4  5  6  3  2  7  9  7  6  2  8  6  5  3
##   [265]  5  8  6  6  1  8  2  7  4  6  7  8  7  5  4  4  3  2  5  4  4  6
##   [287]  4  3  4  1  5  0  6  3  4  6  8  3  6 12  2  4  4  2  4  3  5  7
##   [309]  2  3  4  7  2  7  6  7  8  6  2  3  8  3  6  5  5  0  2  3  4  1
##   [331]  7  3 10 11  4  2  4  0  2  6  4  8  7  5  4  7 11  1 11  6  5  5
##   [353]  0  5  8  9 10  4  3  5  1  3  5  4  3  4  5  2  1  3  2  5  6  3
##   [375]  4  5  7  3  5  3  3  8  5  3  2  8  2  3  5  7  4  8  9  4  1  5
##   [397]  6  5  6  1  5  5  5  2  7  4  7  4  5  3  5  7  9  2  7  5  4  6
##   [419]  4 11  9  4  7  5  3  3  1  5  5  9  6  4  6  5  7  7  4  3  6  5
##   [441]  7  4 11  4  3  1  8  8  8  4  4  4  8  6  3  3  2 11  7  1  4  7
##   [463]  3  7  4  9  5  2  6  2  5  5  6  6  2  5  3  7  5  5  4  4  5  5
##   [485]  2  1  5  7  6  3  7  6  8  5  2  3 11  8  9  4  6  5  6  3 11  6
##   [507]  5  3  7  9  8  2  4  4  2  0  4  6  6  4  0  9  7  2  2  5  8  2
##   [529]  7  4  2  0  3  4  4  4  4  0  5  8  8  8  4  4  5  3  4  0  6  2
##   [551]  5  3  7  7  3  7  9  5  5  7  4  9  4  5  3  7  0  9  7  3  8  3
##   [573]  7  6  4  3  5  5  2  5  8  3  3 10  4  4  7  7  4  9  6  3  3  7
##   [595]  3  3  4  8  4  1  9  5  3  3  3 10  3  2  7  6  6  2  4  3  7  3
```

```
##  [617]  8  3  5  0  6  5  2  5  8  1  6  4  2  6  5  6  2  8  3  3  4  5
##  [639]  4  1  5  6  6  5  7  5  6  8  7  7 10  4  9  5  2  8  7  3  5  4
##  [661]  6  7  3  4  5  2  4  1  9  4 12  3  4  5  3  5  4  4  3  2  5  9
##  [683]  2  4  6  3  4  4  3  2  4  1  3  4  4  2  4  2  3  3  8  3  7  8
##  [705]  6  5  5  5  4  3  4  2  7  4  7  3  3  8  1  3  4  3  3  4  2  3
##  [727]  6  6  4  4  3  9  6  5  5  4  6  7  3  3  6  3  4  2  5  6  1  2
##  [749]  2  7  2  6  3  3  7  3  3  6  5  4  1  2  8  6  4  4  3  4  5  2
##  [771]  5  9  7  4  6  8  4  3  5  3  8  9  6  7  7  5  3  7 12  1  3  3
##  [793]  1  6  6  6  6  4  4  2  9  3  8  3  4  7  7  4  2  7  5  5  3  2
##  [815]  3  6  2  2  7  4  4  6  3  6  3  7  4  4 12  2  6  5  7  6  8  4
##  [837]  6  3  2  8  6  2  6  6  8  4  7  5  5  1  6  9  2  1  7  9  2  2
##  [859]  3  6 10  2  7  1  5  4  2  8 11  6  4  5  3  3  3  6 10  4  6  4
##  [881]  4  3  7  2  5  4  8  5  7  6  5  8  7  8  2  5  6  5  8  3  5  6
##  [903]  4  6  6  4 11  5  4  6  4  9 10  8  2  6  6  9  4  6  1  4  8  2
##  [925]  6  6  6  3  3  4 10  4  4  9  3  4  4  5  6  4  6  7  2  5  6  2
##  [947]  5  8  2  2  4  4  6  6  6  6  6  1  3  3  2  7  5  3  9  6  8  7
##  [969]  7  5  3  2  2  3  9  8  9  4  4  5  6  4  3  5  9  3  3  5  6  7
##  [991]  2  6  3  8  2  9  3  7  4  6  3  5  7  3  4  4  0  5  9  5  7  5
## [1013]  7  5  7  8  3 11  5  9  0  1  3  7  4  2  6  2  2  5  3  3  3  3
## [1035]  8  4 11  6  4  6  5  2  2  3  3  7  5  2  8  6  6  8  3  6  5  3
## [1057]  3  3  9  5  3  4  5  7  6  8  7  7  4  2  2  2  3  3  6  3  5  8
## [1079]  5  8  5  6  2  5  5  5  4  2  9  4  4  7  7  4  3  4  8  1  5  8
## [1101]  9  4  8  7  5  4  5  5  4  1  3  3  2 10  7  4  4  5  7  4  5  4
## [1123]  4  3  5  3  4  8  7  1  7  5  6 10  4  6  4  5  6  7  4  4  6  7
## [1145]  7  8  6 10  8  4  8  4  5  4  6  3  4  5  4 10  9  5  6  4  3  4
## [1167]  9  2  3  8  8  4 11  2  4  3  3  4  3  2  8  6  6 10  8  3 10  6
## [1189]  3 11  7  2  3  4  5  6  4  5  7  4  4  5  8  7  5  6  7  6  4  7
## [1211]  6  3  6  7  7  6  2  6  6  8  6  1  6  5  5  6  4  5  5  6  8  4
## [1233]  4  7  8  1  5  4  6  8  9  6  3  5  4  6  5  2  5  6 10  3  4  6
## [1255]  7  4  3  5  5  3  9  5  3  6  4  4  9  6  4  6  4  4  9  4  3  6
## [1277]  7  3  6  5  1  4  5  9  8  5  3  2  2  4  2  3  4  8 10 10  6  3
## [1299]  4  3  1  3  5  5  9  4  5  6  5  3  6  3  5  4  1  4  7  7  6  5
## [1321]  5  4  8  4  5  6  4  5  4  5  4  5  5  7  3  2  6  7  3  6  7  7
## [1343] 10  2  4  8  7  5  8  1  7  5  3  5  2  5  8  2  4  5  6  6  3  7
## [1365]  8  6  6  2  6  6  5  4 11  5  2  3  3  5  5  6  7  1  5  6  6  4
## [1387]  2  7  4  4  3  6  4  6  4  7  6  2  8  3  2  2  3  3  6  9  7  7
## [1409] 11  1  3  8  6  5  2  4  4  5  8  2  7  4  6  3  5  5  1 10  2  8
## [1431]  2 10  1  5  6  4  7  2  3  2  7 10  8  4  2  6  7  2  5  6  3  5
## [1453]  2  5  6  3  6  5  3  7  6  5  3  2  8  8  3  6  6  5  4  7  9  4
## [1475]  6  8  5  8  4  2  7 11  4  7  7  9  5  6  6  3  5  4 12 10  8  6
## [1497] 11  5  1  4  2  4  4  5  5  9  5 10  8  7  4  2  4  9  6  3  3  5
## [1519]  3 10  4  6  4  4  6  5  2  3  7  3  8  4  8  3  8  8  5  6  8  9
## [1541]  7  3  9  8  6  5  7  7  4  2  5  4  2  3  5 10  4  8  8 10  6  2
## [1563]  4  4  2 12  5  2  7  4  9  3  7  1  4  2  5  3  7  5  6  4  6  6
## [1585]  4  9  4  5  6  5  5  5  4  9  2  7  8  7  6  2  6  2  4  1 11  4
## [1607]  6  5  6  4  2  7  6  2  3  7  6  2  5  6  5  3  3 12  4  5  3  6
## [1629]  5  5  9  6  8  4  6  2  5  8  4  4  5  5  2  4  0  4  2  4  7  6
## [1651]  6  4  5  6 10  3  5  2  3  5  5  6  3  4  6  4  4  5  4  5  2  5
## [1673]  5  6  4  5  0  8  6  6  3  1  7  4  9  6  2  4  3  7  8  1  4  3
## [1695]  1  5  5  6  6  8 10  7  4  5  5  6  5  5  1  4  4  6  5  3  4  3
## [1717]  5  1  4  9  4  5  4  5  4  6  4  7  4  5  4  1  4  3  7  4  6  8
## [1739]  7  5  4  3  6  9  0  6  5  6  8  5  6  8 12  9  4  7  7  8  8  8
## [1761]  4  5  7  4  8  3  1  5  6  7  2  6  2  4  5  5  4  5  3  2  5  6
## [1783]  7  5  3  3  8  2  5  2  2  6 10  5  5  4  4  5  4  5  6  7  4  5
```

```
## [1805]   3   3   3   4   3   4   4  10   7   5   2   4   4  12   5   6   4   9   6   4   8   6
## [1827]   8   5   4   5   4   7   2   4   5   7   4   4   6   5   4   5   1   8   6   5   4   6
## [1849]   4   2   8   8   3   9   4   4   4   5   5   5   3   3   5   6   4   4   5   2   2   3
## [1871]   6   7   9   7   6   3   6   6   3   0   5   7   5   5   7   7   6   4   5   3   5   2
## [1893]   2   4   5   5   6   4   4   9   8   5   7   3   1   7   9   7   6   4   5   5   5   4
## [1915]   7   4   6   2   5   3   8   4   3   3   7   5   5   1   8   3   2   2   4   7   8   7
## [1937]   0   4   3   5   7   2   1   7   2   4   6   4   0   6   3   7   7   4   8   3   4   6
## [1959]   2   1   4   3   2   5   3   5   6   5   5   5   6   5   2   3   3   6   2   5   5   6
## [1981]   1   5   4   4   9  10   4   5   4   9   3   6   6   2   4   4   4   6   4   6  10   4
## [2003]   3   3   2   7   1   5   5   5   3   2   0   7   4   2   5   5   4   5   7   3   3   5
## [2025]   2   1   4   5   5   6   6   6   5   2   4   8   4   8   7   7   5   6   9   4   8   7
## [2047]   7   5   2   3   8   6   5   7   6   5   2   3   3   5   1   2   6   8   5   9   6   2
## [2069]   6   5   5   4   7   5   4   6   6  12   6   1   5   5   3   7   3   9   8   3   3   5
## [2091]   3   2   4   5   2  12   9   9   5   7   2   5   5  10   4   7   6   3   8   8   3   7
## [2113]   5   5   7   7   2   7   4   4   3   2   3   7   5   2   6   5   9   4   3   3   8   4
## [2135]   7   5   6   4   8   2   9   8   6   4   4   6   5   5   2   4   9   2   8   3   4   7
## [2157]   5   8   5   4   5   2   5   6   4  11   2   3   4   3   3   7   9   2   7   4   6   8
## [2179]   2   3   6   3   4   8   5   4   5   3   5   4   2   3   9   4  10   4   4   6   2  11
## [2201]   3   5   3   3   4   4   3   5   7   4   6   6   6   3   5   8   5   3   5   5   1   8
## [2223]   2   4   8   5   8   4   3   3   2   6   7  10   5   3   5   3   3   4   5   4   3   9
## [2245]   5   5   6   3   4   3   4   2   4   7   9   7   6   4   7   5   5   4   3   6   3   4
## [2267]   2   5   6   3   7   4   5   3   7   7   8   2   5   0   5   4   4   3   9   4   4   4
## [2289]   8   7   2   5   3   4   6   5   8   5   6   9   4   6   6   2   3   9   1   3   8   3
## [2311]   6   3   5   2   4   5   5   4   1   3   5   4   2   4   5   4   4   3   6   3   3  11
## [2333]   1   6   1   5   5   4   2   8   7   4   5   4   2   3   6   6   2   6  12   4   6   5
## [2355]   1   3   5   6   2   9   7   6   4   2   5   4   4   5   4   5   8   7   4   3   7   3
## [2377]   5   7   5   2  10   5   4  12   4   8   2   5   6   3   6   6   5   8   5   2   9   7
## [2399]   5   9   3   5   9   9   4   5   5   5   8   4   6   1   5   7   7   5   3   7   5   4
## [2421]   2   3   5  12   4   2   2   4   4   3   3   2   1   7   4   3   9   4   9   5   5   4
## [2443]   2   4   7   4   3   9   3   4  10   7   3  12   4   6   6   4   7   1   7   9   5   6
## [2465]   6   4   5   4   4   8   4   4   7   7   5   1   6   4   2   6   2   5   8   8   3   7
## [2487]   0   3   5   7   5   1   4   6   6   5   3   2   7   9   5   4   6   4   3   2   6   5
## [2509]   6   4   4   6  10   8   8   8   2   7   3   7   5   9   5   5   5   8   4   6   3   5
## [2531]   4   6   8   5   6   4   5   3   3   4   2  11   5   5   5   7   5   2   3   2   9   6
## [2553]   7   6   3   1   2  11   5   2   9   5   1   1   2   4   3   6   1   5   7   2   3   2
## [2575]   3   5   2   7   7   2   8   5   4   5   5   1   6   5   5   4   5   5   4   2   2   3
## [2597]   4   6   6   2   7   7   6   4   8   4   7   3   6   4   6   7   9   4   2   9   2   7
## [2619]   8   3   3   9   8   3   8   8   6   6   6   3   6   6   0   5   7   4   4   2   2   4
## [2641]   8   7   6   3   7   5   4   4   3   4   2   3   3   4   1   7   7   7   4   5   5   3
## [2663]  10   3   5   7   5   1   2   8   6  10   4   9   4   5   6   1   5   2   5   5   7   4
## [2685]   3   3   3   3   4   5  12   2   3   8   6   4   6   8   5   2   4   6   9   8   4   4
## [2707]   5   3  11   4   4   5   4   2   6   8   3   5   8   3   2   4   6   4   2   7   4   6
## [2729]   4   2   3   5   9   6   7   5   6   8   7   7   5   4   1   5   2   3   4   4   4   6
## [2751]   8   4   7   4   5   7   2   3   6   5   7   8   8   2   5   3   6   9   2   4   7   5
## [2773]   3   4   7   9   6   7   2   6   7   6   9   5   4   4   2   3   5   7   7   6   8   3
## [2795]   5   8   7   6   5   5   7   4   6   6   5   3   3   8   2   6   4   4   6   7   4   8
## [2817]   4   2   4   4   3   1   9  10   2   4   7   5   6  10   8   7   7   5   8   7   1   5
## [2839]   3   7   5   2   5   3  11   3   6   7   3   6   2   6   4   6   6   5   2   3   2   7
## [2861]   7  11   4   6   7   8   4   4   9   4   4   5   1   1   6   8   7   6   3   2   8   5
## [2883]   5  11   5   6   6   2   9   3   5   5   6   8   3  10   1  10  10   6   6   6   9   6
## [2905]   9   7   5   7   8   3   6   2   2   9   3   2   5   3   4   3   6   1   3   3   4   7
## [2927]   7   1   8   2   5   7   3   6   6   3   8   3   3   3   3   1   7   6   6   6   5   5
## [2949]   5   5   4   3   6   5   4   8   5   7   5   6   1   6   5   7   8   4   3   3   5   8
## [2971]   6   4   1   8   5   6   4   7   7   3   4   4   6   4   3   2  10   7   7   9   6   9
```

```
## [2993]  2  6  7  4  5  7  5  6  6  7  4  9  2  6  7  3  5 11  6  2  4  3
## [3015]  1  6  1  5  6  3  4  6  4  7  5  4  2  2  6  5  6  7  4  6  5  2
## [3037]  4  8  6  4  6  1  2  3  2  5  3  4  3  3  6  7  3  3  5  6  2  3
## [3059]  2  5  2  9 10  3  4  6  1  3  3  3  3  5  4  1  3  5  8  7  2  3
## [3081]  6  7  6  5  1  8  4  4  8  3  5  2  4  6  4  6  8  5  7  5 10 11
## [3103]  3  2  6  4  6  4  4  3  5 10  4  6  6  3  2  8  3  4  4  9  8  8
## [3125]  6  3 10  7  7  1  1  8  6  3  6  6  8 14  5  3  4  4  1  7  4  4
## [3147]  8  3  2  5  4  8  6 10  5  9  2  1  6  6  4  1  9  5  5  4  3  5
## [3169]  4  6  6  3  8  5  1  6  6  2  6  4  4  0  6  5  8  7  5  5  6  8
## [3191]  3  1  9  4  7  2  5  9  5  9  4  7  9  6  3  4  7  4  2  3  6  4
## [3213]  4  9  4  6  4  4  4  4  5  4  6  9  3  5  8  6  3  6  5  5  8  1
## [3235]  3  6  7  4  4  3  4  5  6  8  5  1  2  6  2  4  7  7  5  7  6  8
## [3257] 10  5 10 12  8  7  2  5  6  6  4  2  4  2  4  4  6  5  2  6  4  6
## [3279]  4  4  3  3 11  7  4  2  4  7  6  4  6  4  6  3  5  5  9  3  2  5
## [3301]  3  2  5  6 14  5  2  4  4  3  9  8  4  6  1  1  4  7  7  4  4  4
## [3323]  3  6  6  5  6  4  4  3  3  7  1  7  5  2  6  6  6  6  5  2  6  6
## [3345] 10  7  2  2  4  6  8 11  6  9  2  7  4  4  1  7  5  3  9  5  4  2
## [3367]  8  5  6  7  4  8  6  1  5  5  4  5  1  5  4  4  2  6  7  5  4  4
## [3389]  2  4  7  4  5  5  3  1  2  1  6  3  7  5  1  4  7  4  7  7 10  9
## [3411]  2  3  5  4  9  9  2  3  3  6  8  6  1  9  3  4 11  4  6  7  6  6
## [3433]  9  6  9  8  2  4  5  6  7  5  4  4  7  7  6  5  5  4  2  5  3  3
## [3455]  2  4  7  8  0  7  7  3  2  5  4 12  5  6  4  4  5  5  3  4  2  5
## [3477]  9  4  6  4  2  5 10  3  2  8  4  6  4  6  5  3  6  2  4  7  6  7
## [3499]  1  3  6 10  5  7  4  7  8  4  1  3  3  4  8  2  5  4  9  6  1  8
## [3521]  3  6  2  5  7  4  4  6  8  4  6  4  3  3  6  4  4  4  3  5  3  5
## [3543]  4  6  5  8  3  2  9  2  6  7  3 10  5  2  1  8  4  4  3  2  3  4
## [3565]  5  7  8  9  6  4  3  6  3  4  3  6  6  4  5  6  3  3  1  4  7  2
## [3587]  3  5  3  7  6  8  1  0  4  7  6  4  6  3  4  4  6  5  8  4  3  4
## [3609]  7  3  7  5  6  1  2  6  4  4  5  6  5  4  5  4  7  5  6  4  4  8
## [3631]  5  6  7  6  7  4  6  2  4  8  4  6  6  5  7  5  9  6  3  3  3  2
## [3653]  3  9  5  8  5  5  5  7  5  4  3  3  9  6  5  6  2  3  6  5  4  1
## [3675]  6  5  5  4  2 10  4  5  0  9  5  7  6  5  8  3  0  0  6  8  1  5
## [3697]  3  5  4 11  3  5 12  5  8  6  7  2  3  2  5  3  6  2 10  4  7  8
## [3719]  5  2  4  7  7  6  5  4  5  6  4  3  5  3  4  4  5  6  7  3  3  6
## [3741]  6  6  6  9  5  2  4  8  2  6  1  7  1  8  8  6  4  4  9  8  5  8
## [3763]  3  7  4  4  4  2  7  7  2  5  8  3  4  5  3  5  5  2  3  3  5  4
## [3785]  9  8  2  1  2 10  3  2  5  5  5  6  4  4  9  5  4  7  8  3  8  7
## [3807]  3  6  5  6  4  3  2  8  8  3  3  7  0  3  4  8  3  4  2  4  1  8
## [3829]  2  5  8  3  7  8  3  7  4  3  7  5  7  8  6  7  3  6  7  8  1  3
## [3851]  3  4  5  6  5  6  6  8  6  2 11  6  4 11  6  4  9  4  5  3  2  7
## [3873]  5  9  5  9  5  9  5  2  6  2  2  7  3  7  6  4  7  4  2  3  3  4
## [3895]  2  1  7  7  4 11  5  5  2  8  7  2 11  4  2  9  5  5  7  8  6  6
## [3917]  2  4  5  5  5  5  5  4  5  5  5  4  7  6  7  5  3  7  4  4  8  4
## [3939]  3  7  2  2  4  4  3  2  4  0  6  7  3  5  6  5  4  3  0  6  5  4
## [3961]  5  8  2  4  1  5  1  4  5  5 10  7  5  7  7  4  5  7  2  3  5  7
## [3983]  8  3  5  5  9  6  9  1  4  2  8  6  4  4 12  7  2  4  6  3  4  8
## [4005]  4  7  9  3  7  9  5  7  3  7  4  2  8  4  3  3  1  6  5  4  8  3
## [4027]  6  4  8  6  7  5  6  4  5  8  4  5  5  9  2  5 10  5  3  4  6  7
## [4049]  3  9  6  5  4  7  5  6  8  7  8  6  4  4  2 12  4  6  4  1  7  7
## [4071]  3  7  3  3  5  3  6  3  7  6  3  1  5  7  7 10  5  5  3  4  6  3
## [4093]  6  3  5  6  3  5  3  5  7  6  4  2  2  5  7 11  8  6  8  7  7  5
## [4115]  5  5  4  4  3  6  5  7  3  3  4  3  5  2  7  6  7  7  6  5  6  6
## [4137]  7  6  7  6  5  3  5  6  5  2  2  4  5  6  2  6  8 10  5  0  4  4
## [4159]  0  2  3  9  9  7  4  5  6  5  5  6  3  5  4  5  3  2  7  5  6  2
```

9

```
## [4181]  4  6 10  2  8  4  8  8  3 10  2  5  4  9  4  5  7  8  5  2  6  6
## [4203]  5  3  4  6 10  8  4  3  5  4  4  2  2  7 11  5  4  1  3  6  7  9
## [4225]  7  3  5 10  4  5  8  9  8  5  3  4  5  5  8  7  8  4  5  7  3  8
## [4247]  6  7  4  2  6 10  7  3  7  7  3  5  3  7  9  5  5  6  5  1  6  6
## [4269]  6  5  7 10  4  4  3  6  4  6  9  4  5  4  5  2  2  2  5  4  5  6
## [4291]  4 10  5  4  4  5  3  3  8  4  6  6  5  7  6  6  7  6  3  7  6  6
## [4313]  4  8  6  3  3  5  1  3  4  7  4  3  2  5  6  4  6  2  1  3  8  4
## [4335]  8  3  4  4  7  5  2  1  5  7  4  5  4  4  4  2 13  5  4  3  8 12
## [4357]  4  6  9  6  2  6  5  6  4  7  3  2  3  5 10  3  6  3  5  3  6  6
## [4379]  6  5  4  9  3  3  1  5 11  7  5  5  9  3  0  2  4  3  4 10  2  7
## [4401]  5  4  2  2  4  5 12  1  5  7  6  5  7  9  4  5  5  5  0  5  3  2
## [4423]  7  3  6  5  3 11  3 10  2  3  8  3  8  6  6  1  6  4  9  8  4  3
## [4445]  4  9  7  0  2  8  2  6  4  5  4  3  6  6  4  5  4  7  6  6 10  4
## [4467]  4  3  5  3  6  4  0  7  7  6  6  6  6  5  3  6  2  1  6  4  4  3
## [4489]  2  2  8  7  2  5  3  4  6  1  4  4  6  5 10  6  1  6  5  5  3  7
## [4511]  7  7  5  4 10  6 10  2  8  3  6  6  5  2  3  5  7  5  6  4  5  6
## [4533]  5  6  4  3  4  1  4  5  8  2  4  6  4  7  4  6  4  4  1  2  2  5
## [4555]  5  6  3  9  6  3  2 11  6  4  4  7  4  2  6  4  6  2  9  4  5  5
## [4577]  7  5  8  0  8  8  8  6  6  9  9  9  4  6  4  4  7  5  7  9  6  6
## [4599]  5  7  3  7  2  4  6  5  5  6  4  7  3  4  7  7  7  3  4  6  2  5
## [4621]  6  2  5  6  4  7  1  5  5  5  8  4  4  5  2  2  5  2  5  4  5  7
## [4643]  6  8  4  4  5  8  6  4 11  3  5  6  4  8  2  7  3  3  4  4  8  4
## [4665]  4  7  7  3  4  2  1  7  5  4  2  6  4  6  8  3  5 10  3  9  3  9
## [4687]  2  8  9  2  3  6  3  4  4  8  2  5  5  7  5  3  6  7  6  1  5  7
## [4709]  9  9  4  4  4  5  6  3  5  5  5  2  5  6  4  2  7  7  4  5  5  4
## [4731]  3  8  3  5  2  7  2  5  8  5  4 13  7  4  2  9  4  8  7  5  6  7
## [4753]  3  6  4  7  5  4  3  2  8  2  6  5  2  1  6  5  7  4  7  5  7  5
## [4775]  7 12  7  7  6  5  6  8  3  5  6  7  3  4  3  8  5  4  3  7 11  5
## [4797] 10  5  1  6  5  9  8  5  4  4  3  7  3  4  4  3  9  5  5  6  7  2
## [4819]  6  4  4  5  5  3  5  1  5  1  7  4  4  9  9  6  6  4  7  4  6  1
## [4841]  5  3  4  7  7  2  4  4  4  9  6  9  3  6  4  6  6  5  5  3  2  9
## [4863]  5  7  7  8  4  5  9  5  5  9  6  8  4  4  8  6  4  8  3  6  3 10
## [4885]  3  4  4  8  7  2  8  7  8  5  4  4  8  4  9  6  5  3 10  5  5  5
## [4907]  3  5  3  3 11  6  4  8  7  4  4  2  6  4  5  6  6  4  1  6  5  4
## [4929]  5  5  6  4  6  6  5  7  4  2  3  6  7  4  3  5  5  5 13  5  6  2
## [4951] 10  5  6  6  6  4  2  4  5 10  5  2  3  6  3  8  2  2  7  3  2  5
## [4973]  6  5  5  5  3  4  4  5  4  5  7  6  8  4  4  3  5  8  4  6  8  2
## [4995]  7  8  4 10  9  7  1  6  3  7  3  2  3  3  9  3  6  9  8  6  3  3
## [5017]  5  2  6  3  5  4  7  8 10  3  7  2  2  4  5  5  4  5 10  5  7  5
## [5039]  4  3  6  4  4  4  6  6  6  6  3  4  8  2  3  6 10 10  4  4  6  2
## [5061]  1  4  4  2  2  7  6  4  3  8  9  3  6  6  9 10  5  3  7  4  5  8
## [5083]  9  4  5  3  4  6  4  7  7  6  8  7  3  2  3  7  4  6  9  2  4  3
## [5105]  2  4  3  6  1  7  7  7  7  9  2  5  4  5  6  3  6  3  3  2  5  3
## [5127]  7  6  4  6  6  8  4  8  1  7  4  9  7  5  7  2  4  5  6  1  4  6
## [5149]  6  9  7  4  5  7  2  7  4  9  5  5  6  5  3  9  7  4  6  3  4  7
## [5171]  5  4  5  7  7  3  7  6  1  3  4  7  6  1  5  8  4  2  7  3  7  3
## [5193]  5  3  2  2  4  8  6  8  6  4  4  5 10  5  3  7  4  4  4  5  6  4
## [5215]  5  6  5  8  6  7  1  1  3  9  3  4  5  4  2  4  6 10  6  2  5  6
## [5237]  6  6  6  8  5  3  5  3  5  7  6  5  1  5  6  7  8  7  4  4  2  9
## [5259]  5  4  4  3  4  9  7  1  2  4  0 10  8  7  1  2  8  8  8  6  3  6
## [5281]  6  6  6  5 11  4  5  5  2  5  3  7  5  3  6  3  1  5 10  4  4  8
## [5303]  1  2  3  6  5  3  6  3  4  6  4  2  3  3 12  7  2  4  4  3  6  5
## [5325]  6  6  8  6  5  2  6  4  8  3  3  5  1  4  5  5  3  4  6  3  2  6
## [5347]  7  0  4  3  2  4  1  3  9  8 10  4  5  7  3  6  1  4  6  4  4  6
```

```
## [5369]  4  7  7  9  5  6  4  1  4  7  3  3  2  5  9  5  4  6  5  5  6  6
## [5391]  8  7  6  4  2  4  8  4  4  4  8 10  3  7  2  6  4  3  5  7  3  8
## [5413]  5  6  2  7  4  6  6  4  6  4  7  4  4  7  3  2  4  4  5  8  3  7
## [5435]  4  6  4  8  1  5  2  5  4  5  9  6  7  4  4  5  7  6  6  4  4  5
## [5457]  2  7  3  7  4  6  5  1  5  7  4  7  5  2  4  4  3  4  5  5  4  2
## [5479]  6  5  2  5  6  8  4  2  4  8  6  7 13  4  9  2  2  6  7  6  5  2
## [5501]  5  2  4  3  2  4  3  9  6  4  5  2  5  2  6  3  5  5  4  3  2  4
## [5523]  6  8  1  5  8  2  5  6  8  7  4  5  5  4  4  4  5  4  5  6  2  4
## [5545]  4  6  5  1  7  4  4  3  9  8  7  1  5  4  5  5  4 11  8  4  7  3
## [5567]  5  3  4  8  4  7  2  5  3  6  6  4  5  6  4  6  3  1  3  3  5  2
## [5589]  6  5  6  4  2  5  2  4  4  3  5  5  7  4  1  5  1  4  6  4  7  6
## [5611] 12  5  4  2  1  8  5  5  4  4 11  2  5  5  3  8  4 12  7  4  2  2
## [5633]  5  4  8  1  3  4  4  4  8  6  4  4  4  2  8  6  6  6  8  4  5  6
## [5655]  1  4  6  9  5  4  6  5  7  0  4  4  4  4  3  8  3  7  5  5  4  6
## [5677]  8  2  6  4  5  7  2  6  5  5  3  5  8  6  7  1  6  6  5  2  4  8
## [5699]  3  7  3  5  3  2  5  2  3 11  6  4  7  4  5  4  5  6 10  4  3 10
## [5721]  9  3  4  4  5  1  7  3  9 11  5  6  3  4  6 10  4  5  8  2  3  5
## [5743]  9  7  3  0  5  4  3  1  8  7  7  5  2 10  8  5  9  6  4  4  2  5
## [5765]  5  3  6  2  6  4 10  3  6  6  5  9  3  6  6  7  4  6  7  6  3  6
## [5787]  6  7  7 11  1  4  6  7  2  0  4  8  3  6  4  8  9  7  7  5  6  6
## [5809]  7  7  3  6  4  8  4  3  6  5  7  5  7  6 11  2  5 10  6  5  5  3
## [5831] 10  8  1  2  4  5  7  6  4  1  5  3  2  7  5  5  4  3  4  3  6  6
## [5853]  4  3  1  6  4  5  6 10  2  3  5  3 10  8  4  7  4  8  1  2 10  6
## [5875]  8  7  1  5  3  0  6  2  4  4  6  4  3  7  5  4  4  5  3  4  4  6
## [5897]  7  4  4  6  6  5  5  9  3  5  8  6  6  5  6  2  5  4  7  7  4  2
## [5919]  8  5  2  2  5  5  4  5  2  4  3  4  4  5  4  3  7  8  7 15  4  7
## [5941]  9  5  2  2  6  5  3  4  5  6  4  6  6  5  3  3  6  9  7  3  1  4
## [5963]  2 10  5  5  3  3  4  6  4  5  5  3  4  7  5  1  4  5  3  7  3  3
## [5985]  5  6  4  4  6  4  3  9  6  2  5  4  5  2  5  6  7  2  1  3  6  7
## [6007]  5  2  3  1  0 10  4  4  4  3  2  7  5  6  4  2  5  5 11  2  1  3
## [6029]  6  5  6  5  4  2  7  8  2  7  8  3  3  4  5  5  4  9  5  7  6  2
## [6051]  3  5  4  4  6  3  3  3  4  3  4  3  5  4  3  4  4  6  7  1  7  6
## [6073]  6  3  8  5  8  4  7  3  8  5  5  6  9  5  2  4  3  4  4  2  5  2
## [6095]  4  3  6  8  4  5  3  7  3  6  5  7  5  5 11  9  3  5  7  9  6  4
## [6117]  4  3 10  2  4  4  9  5  6  4  5  7  6  6  4  3  7  1  7  2  5  4
## [6139]  6  5  3  6  3  4  3  4  3  2  4  5  5  3  4  6  7  4  8  3  4  6
## [6161]  4  3  4  7  7  8  4  5  5  5  7  3  6  4  1  4  3  3  5  5  5  4
## [6183]  1  6  7  8  4  2  6  5  4  7  4  7  5  2  9 10  8  4  4  6  5  7
## [6205]  1  7  5  7  1  7  4  2  0  2  2  2  1  7  5  5  3  0  5  7 10  6
## [6227]  6  4  3  9  8  2  5  3  3  6  3  3  3  2  6  9  3  4  4  7  6  5
## [6249]  5  4  6  7  5  9  7  4  3  3  6  3  8  8 10  9  3  9  2  4  4  4
## [6271]  4 11  5  4  7  7 10  7  9  5  5  6  6  6  2  5  8  4  3 10  4  2
## [6293]  5  3  3  8  4  4  2  7  5  5  4  4  2  4  7  3  4  9  4  4  5  2
## [6315]  2  3  3  2  5  2  5  3  4  3  6  7  3  3  6 11  5  8  3  5  6  4
## [6337]  5  5  3  3  3  4  5  6  5  3  8  5  5  8  5  6  3  5  4  3  4  4
## [6359]  3  3  7  4  6  6  3  6  4  5  4  4  2  6  7  3  6  5  4  3  6  5
## [6381]  2  9  1  1  2  4  5  2  7  3  8  3  2  5  4  4  3  4  6  4  6  3
## [6403]  6  5  9  4  6  2  1  8  3  8  5  4  4  4  3  3  6  5  6  5  5  8
## [6425] 10  6  4  2  2  9  5  5  6  5  8  5  7  2  5  5  8  6  2  4  4  7
## [6447]  5  5  5  4  5  3  0  3  7  6 13  4  4  2  8  7  2  7  6  5  4  2
## [6469]  5  5  4  4  3  4  3  5  5  4  5  1  4  5  4  1  4  2  1  4  5  6
## [6491]  3  4  4  4  4  5  5  3  3  4  5  1  5  6  6  5  5  5  6  9  6  4
## [6513]  4  5  3  7  5  4  5  4  5  4  6  3  3  5  7  8  7 11  3  2  3  7
## [6535]  5  2  3  4  6  1  7  8  1  6  4  7  3  6  6  8  9  4  7  7  3  8
```

11

```
## [6557]  4  5  4  5  3  6  8  4  4  3  6  8  6  8  3  4  6  7  4  5  5  4
## [6579]  2  7  2  7  6  5  6  5  2  7  6  6  9  4  4  4 12  5  3  6  8  4
## [6601]  2  5  6  9  3  1  4  3  9  4  5  4  3  2  7  2  5  3  7  5  4  4
## [6623] 14  5  7  8  4  5  4  5  5  4  2  9  3  2  5  3  2  5  5  5  7  8
## [6645]  3  4  5  6  4  5  5  1  3  4  6  1  3  3  7  7  7 10  3  4  6  9
## [6667]  6  3  3  3  4  5  6  2  2  9  7  6  7  3  2  6  4  3  7  7  4  5
## [6689]  3  5  2  6  2  3 10  7  2  5  5  4  5  7  6  3  2  1  6  3  7  3
## [6711]  4  2  5  6  7  7  3  7  8  5  8  2  3  5  4  5  8  7  0  4  9  4
## [6733]  3  4  4  6 10  2  7  5  8  8  9  5  6  5  2  8  4  9  6  6  3  6
## [6755]  3  3  4  6  6  8  5  3  4  6  4  1  6  3  4  1  4  6  4  6  4  9
## [6777]  0  7  5  5  2  7  5  3  5  5  5  6  5  4  9  7  5  5  3  5  4  6
## [6799]  5  4  4  5  6  5  5  5  7  8  4  7  6 10  4  4  7  1  5  3  6  6
## [6821]  4  3  2  7  4  5  6  4  3  6  7  5  3  2  4  8  6  9  2  5  5  5
## [6843]  4  6  3  9  3  5  5  6  3  6  5  6  7  9  1  5  0  4  6  1  2  3
## [6865]  7  5  4  1  6  4  3  8  1  4  3  7  4  4  6  1  5  3 10  4  9  4
## [6887]  1  4  6  6  4  6  4  6  6  8  6  6  6  6  4  4  5  4  1  2  4  5
## [6909]  7  2 10  4  7  4  8  4  4  4  6  7  8  4  7  4  3  3  4  1  4  5
## [6931]  7  4 11  3  3  6  4  5  2  5  2  5  5  8  6  5  5  2  6  7  3  6
## [6953]  3  1  6  8  3  8  8  6  5  4  6  8  8  7  7  5  5  5  8  3  5  3
## [6975]  7  5  4  5  4  7  6  6  7  4  6  4  5  3  8  5  2  3  6  4  8  3
## [6997]  5  1  5  6  6  4  5  8  3  2  7  7  6  2  7  8  4  6  5  3  8  5
## [7019]  4  4  2  8  5  8  5  1  8  6  4  5  2  5  6  7  9  3  7  5  9  2
## [7041]  5  4  8  2  5  6  2  4  8  9  9  3  5  3  7  5  0  5  7  6  5  8
## [7063]  6  1  2  7  3  3  4  1  5  4  5  6  7  5  1  3  5  3  5  4  6  6
## [7085]  2  4  4  8  5 10  9  8  5  4  3  2  7  3  3 11  6 10  6  8  4  7
## [7107]  3  8  3  2  3  6  5  2  3 12  6  4  5  3  4  4  5  4  2  2  7  8
## [7129]  7  4  7  4  7  7  6  7  5  7  6  3  3  5  2  6  9  6  6  5  6  8
## [7151]  6  4  3  3  7  2  5  3  6  5  4  4  9  3  5  2  7  6  5  5  3  8
## [7173]  7  2  4  4  3  3  6  7  9  0  5  2  4  6  7  5  4  4  5  5  5  7
## [7195]  3  4  6  4  1  4  9  5  3  6  2  5  5  4  4  1  5  6  5  5  3  7
## [7217]  4  5  6  9  4  4  1  0  4  4  5  4  2  5  5  4  4  6  3  4  2  6
## [7239]  9  4  8  3  4  6  2  5  2  4  5  7  5  4 13  2  3  5  8  4  6  7
## [7261]  4  5  5  5  2  4  7  5  2  6  9  7  3  4  5  4  6  4  5  2  2  3
## [7283]  4  3  3  9  6  7  3  6  2  5  4  4  3  4  8  3  6  4  5  5  2  3
## [7305]  4 10  3  9  1  3  6  5  6  2  5  7  9  6  9  7  7  1  4  4  7  3
## [7327]  7  9  4  7  3  4  6  8  6  5  2 10  4  6  6  7  7  3  6  7  1  2
## [7349] 10  7  5  4  6  2  6  7  8  7  7  2  2  3  5  5  1  9 11  5  4  7
## [7371]  4  5  6  6  7  8  3  7  8  9  4  2  6  2  4  5  5  2  7  6  8  4
## [7393]  2  4  6  3 10  8  8  2  4  4  8  7  7  5  7  4  7  7  3  6  4  4
## [7415]  7  3  3  6  6  4  5  6  1  5  4  6  7  7  5  4  6  6  6  7  5  3
## [7437]  8  8  2  8  4  4  5  4  3  3  5  4  2  5  4  5  8  5  5 11  5  6
## [7459]  4  3  3  1  6  6  8  3  7  3  3 10  2  3  7  5  3  4  5  4  4  3
## [7481]  2  6  7  6  4  0  4  3  7  5  3  4  6  4  6  2  8  8  3  6  4  3
## [7503]  8  3  6  8  5  6  6  3  5  8  2  6  3  3  6  5  9  7  4  3  5  4
## [7525]  4  4  9  4  4  5  4 12  4  5  5  3  5  8  4  5  2  4  2  6  3  2
## [7547] 10  4  6  5  3  5  6  3  3  7  9  6  6  3  4  4  2 10  8  3  3  7
## [7569]  1  3  5  5 10  5  5  8 11  6  5  0  4  3  7  4  3  2  1  1  3 10
## [7591]  5  5  7  5  2  4  3  2 10 11  3  3  4  2  4  3 10  8  7  3  3  5
## [7613]  6  5  5  7  7  0  6  8  5  2  5  1  3  6  7  6  1  8  6  3  2  5
## [7635]  4  9  3  3  8  5  8  7  3  7  6  7  3  3  7  2  5  5  4  3  9  7
## [7657]  7  5  4  4  6  7  4  3  3  6  5  7  4  7  5  5  7  4  2  4  7  4
## [7679]  7  2  2  8  5  1  5  5  5  2  5  3  5  6  6  5  8  6  6  6  5  6
## [7701]  3  3  5  3  5  5  7  3  5 10  8  1  6  2  4  9  4  3  1  8  3  9
## [7723]  4 12  6  9  6  3  6  8  4  8  8  1  6  5  3  6  3  9  6  4  5  5
```

```
## [7745]  4 10  6  7  5  5  4  8  3  4  6  5  2  3  7  6  7  6  8  3  4  5
## [7767]  6  5  8  2  7  4  4  2  5  5  5  7  4  2  6  7  4  7  3  2  1 11
## [7789]  3  2  4  6  2  5  4  3  4  8  2  3  3  3  7  8 10  5  4  3  1  2
## [7811]  2  3  7  6  6  7  5  3  3  7  3  3  6  3  4  7  7  6  5  6  7  4
## [7833]  6  7  8  5  6  6  2  1  3  8  7  8  5  3  4  4  4  3  6  5  3  2
## [7855]  3  6  1  7  8  3  8  2  4  4  4  6  3  6  5  3  4  3  5  4  5  1
## [7877]  1  8  6  6 11 10  4  6  8  9  2  4  6  6  6  4  4  3  2 10  4  6
## [7899]  5  4  5  3  4  7  7  1  4 11  5  7  2  4  4  5  5  5 10  6  7  5
## [7921]  9  5  3  5  3  7  4  4 10  6  6  2  7  4  2  4  3  2  4  4  4  3
## [7943]  4  4  7  7  6  4  5  9  1  4  3  7  6  6  4  1  6  6  7  6  5  5
## [7965]  5  3  9  3  9  4  7  5  2  2  3  4  4  4  6  2  4  6  5  5  4  3
## [7987]  3  3  3  2  6  3  4  6  7  4  4  0  4  6  6  4  2  5  5  9  7  3
## [8009]  4  6  3  8  8  4  4  8  4  4  3  3  3  4  6  4  8  5  4  4  4  5
## [8031]  9  3  4  5  5  4  5  6  5  3  6  9  5  4  5  5  4  5  2  5  4  2
## [8053]  6  3  2  6 10  9  5  4  4  2  4  7  4  7  1  3  2  7  4  2  5  3
## [8075]  3  4  9 10  7  7  9  8  3  9  4  7  5  3  8 10  2  4  6  5  5 10
## [8097]  3  6  9  8  3  4  7  8  4  7  8  7  4  6  3  6  6  2  5  6  2  5
## [8119]  5  4  8  5  6 11  3 10  6  5  6  3  4  4  2  6  5  4  7  3  5  7
## [8141]  7 10  2  3  3  5  5  5  3  5  3  5  9 10  7  5  2  2 11  4  5  3
## [8163]  6  4  7  5  6  6  3  2  6  7  4  4  2  0  3  4  3  4  3  6  2  4
## [8185]  6  2  6  4  3  3  5  5  4  3  6  4  6  5  6  9  7  3  9  9  3  6
## [8207]  6  6  4  7  9  3  6  7  8  4  1  2  7  2  6  5 10  6  5  3  5  8
## [8229]  7  5  4  6  2  6  2  7  7  4  6  2  6  2  6  3  6  4  4  5  4  9
## [8251]  3  6  4  4  8  6  4  3  4  5  7  3  7  6  3  6  6  4  5  6  4  6
## [8273]  5  9  8  1  5  2  2 10  1  3  4  2  4  6  7  9  6  6  7  2  3  5
## [8295]  6  3  1  7  2  6  7  7  2  2  6  1  3  2  4  7  4  4  3  6  3  7
## [8317]  6  4  8  3  5  5  3  4  4  2  3  4  3  2  8  6  7  2  5  3  5  9
## [8339]  3  3  9  6  5  5  4  4 11  5  9  2  6  4  2  5  5  6  6  5  2  8
## [8361]  5  3  3  2  8  7  6  6  3  4  5  6  6  4  9  6  2  1  0  3  3  4
## [8383]  5  3  5  5  5  3  8  7  5  2  2  1  1  3  2  7  7  6  3  8  6  6
## [8405]  7  3  3  5  5  6  7  5  4  3  2  5  7  8  1  6  4  7  3  4  2  1
## [8427]  1  3  5  7  3  9  3  6  1  9  5  3  2  5  4  8  3  8  5  4  2  3
## [8449] 11  3  2  4  3  6  2  4  2  3  2  5  5  8  2  5  8  5  7  7  4  3
## [8471]  6  4  4  7  2  4  5  5  3  2  0  3  4  4  3  2  5  3  3  7  7  8
## [8493]  6  7  3  6  6  3  5  7  6  4 10  3  4  6  5  3  5  3  8  6  5  7
## [8515]  5  7  4  3  3  6  8  6  1 11  4  5  2  8  3  5  5  5  3  4  4  8
## [8537]  7  4  6  8  6  4  7  2  1  3  6  3  4  7  5  7  8  7  7  3  5  3
## [8559]  4  6  7  4 11  2  7 11  7  5  6  3  7  5  7  4  7  2  5  5  2  5
## [8581]  6  8 10  5  5  2  6  2  5  5  6  6  0 10  7  6  2  5  3  2  5  8
## [8603]  4  6  6  6  6  4  4  3  8  9  6  4  6  7  4  7  5  2  6  6  8  6
## [8625]  2  2  6  3  4  6  8  4  8  6  5  7  6  4 10  7  6  2  4 10  9  6
## [8647]  1  8  6  3  8  2  5  1  4  3  4  2  3  5  5  3  3  8  2  3  5  7
## [8669]  2  7  5  4  3  5  3  3  5  2  4  5  5 11  5  4  3  6  4  2  3  3
## [8691]  1  3  5  6 10  5  3  6  6  2  4  3  6 10  8  2 10  6  2  4  5  3
## [8713]  3  4  4  4  3  3  4  3  3  3  5  1  1  4  3  4  5  7  3  7  6  8
## [8735]  6  4  4  7  5  3  5  6  6  5  3  5  5  3  4  3  6  5  5  4  6  3
## [8757]  6  6  4  5  4  6  4  5  2  7  4  4  2  5  4  5  5  2  4  1  7  2
## [8779]  7  4  7  3  6  5  8  2  7  8  5  3  9  2  8  5  8  8  7  6  7  4
## [8801]  2  5  3  2  4  7  7  8  4  5  3  6  2  4  6  5  7  7  3  5  5  1
## [8823]  3  6  7  8  4  4  3  4 10  3  5  6  5  2  2  2  8  2  4  4  4  7
## [8845]  5  7  5  6  3  4  8  7  8  6  4  8  8  4  9  7  9  4  9  5  5  7
## [8867]  9  3  4  3  5  5  6  7  5  6  4  4  2  3  9  3  3  5  3  7  9  3
## [8889]  6  2  5  6  3  5  4 11  2  9  4  5  4  4  4  2  4  5  6  7  6  5
## [8911]  5  6  6  4  4  6  2  6  6  5  3  5  6  4  9  7  4  2  4  5  1  5
```

```
## [8933]  5  2  5  4  2 11  3  1  8  4  6  7  5  8  7  6  5  3  9  6  5  3
## [8955]  3  4  5  7  3  4  1  6  7  4 13  5  4  4  7  6  6  3  7 10  3  5
## [8977]  9  3  5  5  2  5  4  4  4  8  5  4  5  6  4  4  3  4  1  5  3  8
## [8999]  7  7  5  6  2  3  8  1  7  2  1  5  8  4  3  2  5  2  6  6  7  3
## [9021]  8  4  5  8  6  6  4  4  6  4  3  5  3  4  4  4  5  3  5 11  7  6
## [9043]  6  2  1  4  4  2 10  5  1  8  3  7  1  2 11  4  5  4  7  4  5  5
## [9065]  2  3  5  2  5  6  6  5  9  5  6  3  0  3  4  2  5  5  6  2  4  3
## [9087]  3  6  7  3  5  6  7  4  6  3  6  8  4  2  5  6  5  6  2  6  5  6
## [9109]  1  5  7  7  4  8  4  8  8  2  9  9  7  6  9  5  1  6  0  8  4  4
## [9131]  6  4  3  4  3  5  6  7  7  5  2  3  6  4  4  5  4  3  7  6  6  3
## [9153] 10  2  4  4  6  4  9  5  5  9  7  3  9  2  5  8  5  6  7  6  3  4
## [9175]  8  8  5  7  5  3  6  7  2  6  6  6  6  6  4  4 10  3  7  5  4  8
## [9197]  4  2  4  3  3  5  3  1  5  7  4  1  7  6  5  4  6  6  3  6  3  4
## [9219]  6  3  7  3  5  6  6  5  9  6  6  6  6 11  7  5 10  4  8  2  4  4
## [9241]  4  2  4  2  5  7  3  8  4 11  3  6  4  6  6  8  5  2  3  1  3  5
## [9263]  5  3  5  7 10  5  6  9  6  7  4  8  3  5  3  3  5  5  4  5  3  5
## [9285]  5  9  4  3  2  9  8  3  6  3  4  5  6  6  4 10  4  1  2  4  7  6
## [9307]  7  2  5  4  3  3  5  3  6  4  7  6  6 10  6  2  5 10  4  3  6  6
## [9329]  1  5  4  2  5  8  6  7  9  3  6  7  5  2  5  5  6  3 12  6  6  4
## [9351]  3  1  7  5  4  2  3  4  4  5  7  1  8  2  7  4  5  5  5  6  6  3
## [9373]  9  3  9  5  7  4  3  5  0  6  5  6  7  5  4  2  7  5 14  5  3  8
## [9395]  4  2  4  6  1  2 12  5  3  6  7  3  4  2  6  4  4  3  4  6  5  4
## [9417]  7 10  4  3  7  4  5  3  2  3  6  8  7  3  8  5  1  2  5  8  3  4
## [9439]  4  5  2  4  5  8  8  4  5  5  6  4  8  3  3  5  5  5  8  5  5  6
## [9461]  6  6  3  7  7  5  3  4  5  3  9  4  5  4  7  5  4  5  7  9  5  6
## [9483]  2  4  2  2  3  5  5  9  2  6  5  6  2  6  6  4  2  6  6  5  3  5
## [9505]  4  3  4  4 11  3  5  4  5  4  6  8  5  3  6  8  2 12  7  3  7  7
## [9527]  3  3  4  5  3  3  8  4  5  5  6  2  6  6  4  8  6  9  4  2  5  5
## [9549]  5  2  5  2  6  3  1  7  5  4  6 12  6  4  4  2  6  5  5  4  6  6
## [9571]  4  6  4  5  4  1  6  4  2  8  5  2  3  1  8  8  3  8  5 10  7  6
## [9593]  7  6  3  4  2  4  6  4  2  2  4  5  5  2 10  7  7  8  8  4  4  3
## [9615]  3  2  3  2  2  3  3  4  5  4  2  7  8  6  2  5  5  5  7  7  5  4
## [9637]  6  4  6  5  0  6  4  3  8  6  6  5  1  3  8  4  3  6  2  6  4  2
## [9659]  4  4  6  5  5  6  1  6  7  5  3  2  3  6  3 10  2  2  4  3  7  6
## [9681]  2  7  8  6  4  5  5  6  3  4  6  3  4  3  5 10  5  6  5  7  6  2
## [9703]  4  6  2  8  4  5  5  4  6  6  3  0  5  4  6  5  4  3  7  6  2  5
## [9725]  4  4  3  5  8  6  4  7  4  3  6  3  4  3  8  6  5  8  8  6  2 11
## [9747]  7  4  3  5  8  7  8  5  5  1  4  6  1  8  6  4  3  4  5  4  7  6
## [9769]  8  3  4  8  5  8  4  7 10  3  4  8  8  8  6  7  5  2  8  6  3 10
## [9791]  7  6  6  1  3  3  6  4  2  4  2  2  4  2  5  6  2  4  6  5  4  6
## [9813]  6  5  6  6  4  8  3  6  1  1  6  3  5 11  5  6  5  7  4  6  2  3
## [9835]  3  5  4  3  3  7  7  3  4  3  3  3  2  5  5  4  3  2  3  8  5  3
## [9857]  7  3  7  4  4  5  8  5  5  8  5  7  3  7  6  5  3  8  5  5  6 11
## [9879]  4  6  5  9  8  5  3  9  7  7  3  6  6  5  4  5  2  5  9  3  8  2
## [9901]  8  3  3  5  7  5  4  4  5  4  5  1  5  5  7  8  6  5  4 12  8  3
## [9923]  8  6  7  6  3  5  6  3  3  5  2  4  8  3  5  2  9  7  3  4  4  4
## [9945]  3  2  7  8  3  4  1  6  4  8  2  7  2  5  4  8  9  2  4  3  4  7
## [9967]  8  6  6 10  4  6  4  5  6  2  9  8  2  8  7  3  2  8  4  1  5  4
## [9989]  7  2  6  4  6  8  4  5  4  3  6  3
```
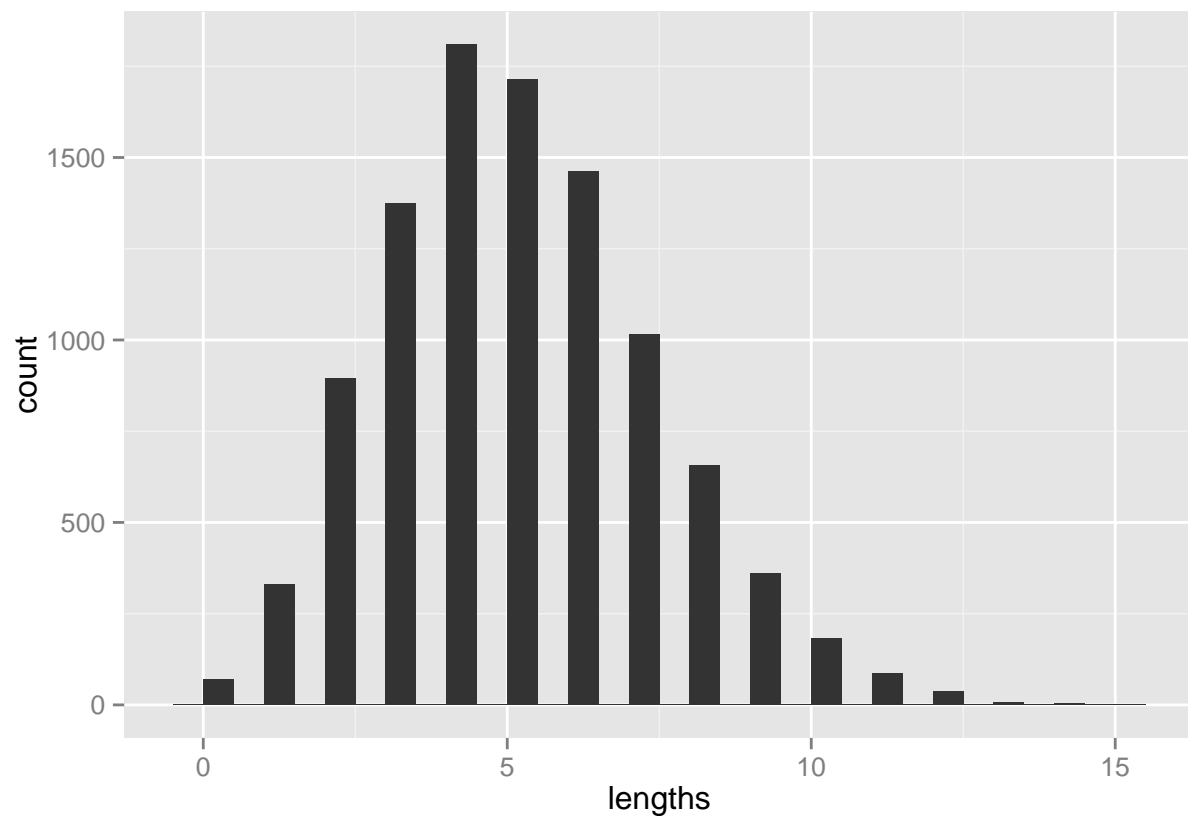
```r
hist(lengths, xlab="Vector Lengths")
```

Histogram of lengths
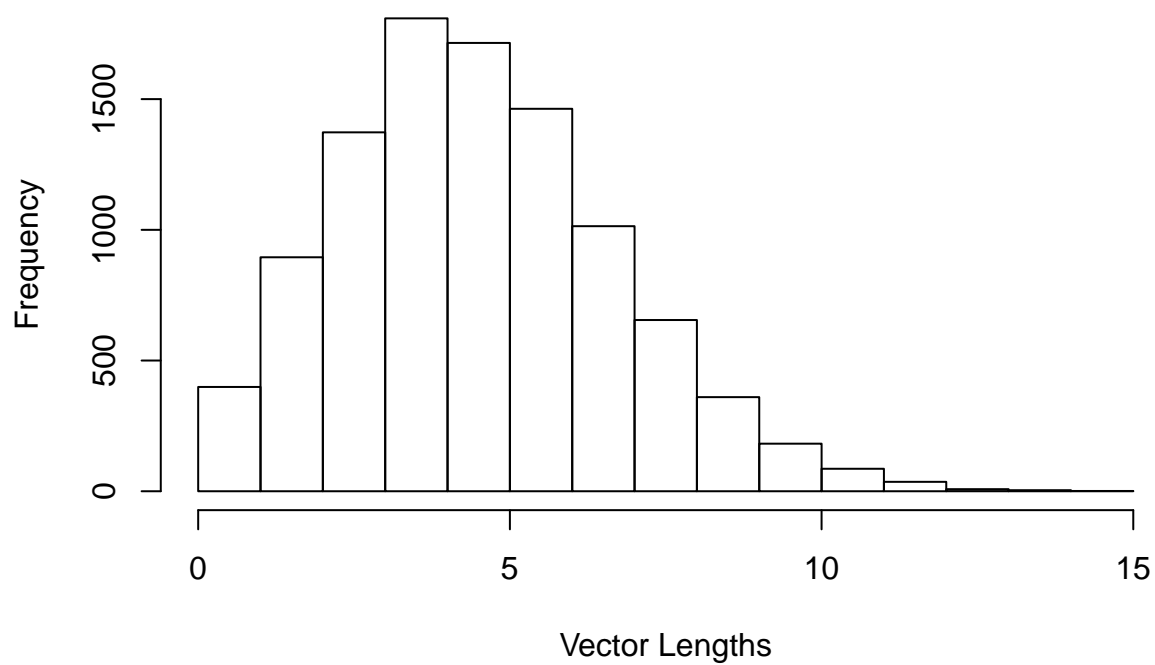

```
qplot(lengths, geom = "histogram")
```

stat_bin: binwidth defaulted to range/30. Use 'binwidth = x' to adjust this.

```r
#The lengths also have a poisson distribution.
mean(lengths) #equals to lamda=5
```

```
## [1] 4.9779
```

```r
var(lengths) #equals to lamda=5
```

```
## [1] 4.98811
```

```r
qqplot(lengths,rpois(10000,5))
```