> library(ggplot2)

> library(readxl)

> Regression\_Spline <- read\_excel("Desktop/Regression Spline.xlsx")

> View(Regression\_Spline)

> reproduction\_rate <- na.omit(Regression\_Spline$reproduction\_rate)

> people\_vaccinated\_per\_hundred <- na.omit(Regression\_Spline$people\_vaccinated\_per\_hundred)

> reproduction\_reate

> reproduction\_rate

[1] 1.13 1.14 1.14 1.13 1.12 1.11 1.09 1.09 1.08 1.07 1.06 1.04 1.03 1.02 1.01 1.00 1.00 0.99

[19] 0.98 0.97 0.96 0.95 0.95 0.95 0.94 0.94 0.93 0.92 0.92 0.92 0.92 0.92 0.91 0.90 0.90 0.90

[37] 0.90 0.91 0.90 0.90 0.90 0.90 0.90 0.91 0.92 0.93 0.93 0.93 0.93 0.94 0.94 0.95 0.94 0.94

[55] 0.93 0.93 0.93 0.95 0.94 0.95 0.97 0.98 0.93 0.90 0.87 0.87 0.88 0.89 0.90 0.91 0.89 0.87

[73] 0.87 0.88 0.90 0.91 0.91 0.91 0.90 0.91 0.92 0.94 0.95 0.96 0.96 0.96 0.96 0.99 1.01 1.03

[91] 1.05 1.04 1.04 1.05 1.08 1.11 1.14 1.14 1.14 1.13 1.12 1.13 1.15 1.16 1.15 1.14 1.11 1.08

[109] 1.10 1.11 1.11 1.11 1.11 1.11 1.11 1.11 1.11 1.11 1.11 1.11 1.11 1.11 1.11 1.11 1.12 1.12

[127] 1.12 1.12 1.13 1.13 1.13 1.14 1.14 1.14 1.15 1.15 1.15 1.15 1.15 1.15 1.15 1.15 1.15 1.15

[145] 1.14 1.14 1.14 1.13 1.13 1.13 1.12 1.11 1.11 1.10 1.10 1.09 1.09 1.08 1.08 1.07 1.07 1.07

[163] 1.06 1.06 1.06 1.05 1.05 1.05 0.93 0.93 0.94 0.96 0.99 1.02 1.03 1.03 1.02 1.02 1.02 1.04

[181] 1.05 1.05 1.04 1.03 1.03 1.03 1.04 1.05 1.05 1.05 1.05 1.04 1.04 1.04 1.05 1.05 1.05 1.04

[199] 1.03 1.02 1.02 1.02 1.01 1.00 0.99 0.98 0.97 0.98 0.99 0.99 0.99 0.99 0.99 0.99 1.01 1.03

[217] 1.05 1.05 1.05 1.04 1.03 1.04 1.04 1.04 1.03 1.01 0.99 0.98 1.05 1.04 1.04 1.03 1.03 1.02

[235] 1.02 1.02 1.02 1.02 1.01 1.01 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.01 1.01 1.02 1.02 1.02

[253] 1.02 1.02 1.01 1.02 1.02 1.03 1.03 1.03 1.03 1.03 1.03 1.04 1.04 1.04 1.04 1.04 1.03 1.03

[271] 0.76 0.76 0.77 0.80 0.81 0.81 0.81 0.80 0.79 0.79 0.80 0.81 0.81 0.82 0.82 0.83 0.84 0.87

[289] 0.89 0.91 0.93 0.94 0.96 0.98 1.02 1.04 1.05 1.06 1.08 1.08 1.10 1.13 1.15 1.16 1.16 1.17

[307] 1.17 1.17 1.19 1.20 1.20 1.20 1.20 1.19 1.20 1.22 1.24 1.25 1.25 1.26 1.25 1.27 1.29 1.31

[325] 1.31 1.31 1.30 1.30 1.30 1.33 1.06 1.07 1.09 1.08 1.07 1.06 1.04 1.03 1.02 1.00 0.98 0.97

[343] 0.96 0.94 0.93 0.92 0.91 0.90 0.89 0.88 0.88 0.87 0.86 0.86 0.85 0.84 0.84 0.84 0.84 0.84

[361] 0.83 0.83 0.83 0.83 0.84 0.84 0.84 0.84 0.85 0.85 0.85 0.86 0.86 0.87 0.87 0.88 0.89 0.90

[379] 0.91 0.91 0.91 0.92 0.93 0.93 0.94 0.94 0.94 0.94 0.94 0.95 1.17 1.17 1.17 1.17 1.17 1.18

[397] 1.19 1.19 1.19 1.18 1.17 1.16 1.15 1.15 1.14 1.13 1.12 1.11 1.10 1.09 1.09 1.08 1.07 1.06

[415] 1.05 1.03 1.03 1.02 1.02 1.01 1.00 0.99 0.99 0.98 0.98 0.98 0.98 0.98 0.98 0.97 0.98 0.98

[433] 0.99 0.99 0.99 0.99 0.99 0.99 1.00 1.00 1.01 1.01 1.01 1.01 1.02 1.03 1.04 1.04 1.04 1.04

[451] 1.26 1.20 1.18 1.19 1.22 1.23 1.21 1.16 1.09 1.03 0.98 0.97 0.95 0.93 0.90 0.88 0.86 0.85

[469] 0.87 0.89 0.89 0.89 0.88 0.87 0.88 0.91 0.94 0.96 0.96 0.95 0.94 0.95 0.99 1.02 1.04 1.03

[487] 1.02 1.01 1.01 1.05 1.08 1.09 1.09 1.08 1.07 1.08 1.13 1.17 1.17 1.17 1.16 1.14 1.14 1.17

[505] 1.20 1.19 1.17 1.13 1.09 1.06 0.89 0.87 0.86 0.85 0.85 0.84 0.83 0.82 0.81 0.79 0.79 0.78

[523] 0.77 0.77 0.77 0.76 0.76 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.76 0.76

[541] 0.76 0.77 0.78 0.79 0.80 0.81 0.81 0.82 0.83 0.84 0.85 0.86 0.87 0.88 0.89 0.91 0.92 0.93

[559] 0.94 0.95 0.96 0.97 0.98 0.98 0.99 0.99 0.99 0.99 0.99 0.99 1.04 1.03 1.04 1.05 1.06 1.07

[577] 1.05 1.04 1.02 1.01 1.01 1.01 1.01 1.00 1.00 0.99 0.99 1.00 1.01 1.01 1.00 1.00 1.00 1.00

[595] 1.01 1.03 1.03 1.04 1.03 1.03 1.04 1.05 1.06 1.07 1.08 1.08 1.08 1.09 1.11 1.13 1.14 1.14

[613] 1.15 1.15 1.16 1.17 1.19 1.20 1.20 1.20 1.20 1.22 1.23 1.24 1.24 1.25 1.25 1.24 1.23 0.96

[631] 0.97 0.98 0.98 0.99 0.99 1.00 1.00 1.01 1.02 1.02 1.03 1.03 1.04 1.05 1.06 1.08 1.08 1.09

[649] 1.09 1.09 1.09 1.09 1.10 1.10 1.09 1.09 1.09 1.08 1.08 1.08 1.08 1.09 1.09 1.09 1.09 1.09

[667] 1.09 1.10 1.10 1.10 1.10 1.11 1.12 1.12 1.13 1.13 1.13 1.13 1.13 1.13 1.13 1.13 1.13 1.13

[685] 1.13 1.12 1.11 1.12 1.12 1.11 1.11 1.10 1.09 1.10 1.10 1.10 1.10 1.09 1.09 1.08 1.09 1.09

[703] 1.09 1.08 1.07 1.07 1.06 1.06 1.06 1.06 1.06 1.05 1.04 1.03 1.04 1.04 1.04 1.05 1.04 1.03

[721] 1.02 1.02 1.02 1.02 1.02 1.02 1.01 1.01 1.02 1.03 1.03 1.03 1.03 1.03 1.02 1.03 1.03 1.03

[739] 1.02 1.02 1.01 1.00 0.94 0.94 0.95 0.97 0.99 1.02 1.03 1.00 0.97 0.95 0.94 0.95 0.94 0.92

[757] 0.90 0.89 0.88 0.88 0.88 0.89 0.87 0.87 0.85 0.84 0.84 0.85 0.86 0.86 0.85 0.85 0.83 0.83

[775] 0.83 0.84 0.85 0.84 0.83 0.83 0.82 0.83 0.85 0.86 0.86 0.86 0.87 0.88 0.89 0.91 0.93 0.93

[793] 0.93 0.93 0.93 0.95 0.96 0.97 0.96 0.94 0.93 0.92 0.87 0.87 0.88 0.89 0.91 0.92 0.92 0.93

[811] 0.93 0.93 0.93 0.94 0.94 0.94 0.94 0.95 0.95 0.96 0.98 0.99 1.01 1.03 1.04 1.06 1.08 1.11

[829] 1.13 1.14 1.15 1.16 1.16 1.17 1.19 1.20 1.20 1.20 1.19 1.18 1.18 1.19 1.19 1.18 1.17 1.16

[847] 1.15 1.15 1.15 1.16 1.17 1.17 1.18 1.18 1.19 1.20 1.21 1.21 1.20 1.20 1.19 1.19 0.91 0.87

[865] 0.84 0.83 0.84 0.83 0.81 0.79 0.78 0.78 0.81 0.84 0.86 0.87 0.87 0.87 0.88 0.93 0.97 0.99

[883] 1.00 1.00 1.00 1.00 1.03 1.08 1.10 1.10 1.10 1.10 1.11 1.14 1.18 1.20 1.21 1.21 1.20 1.22

[901] 1.29 1.36 1.39 1.40 1.39 1.37 1.37 1.40 1.44 1.45 1.43 1.40 1.36 0.90 0.90 0.90 0.90 0.90

[919] 0.91 0.91 0.91 0.91 0.91 0.92 0.92 0.93 0.93 0.93 0.93 0.93 0.93 0.94 0.94 0.95 0.95 0.96

[937] 0.96 0.97 0.98 0.98 0.99 1.00 1.00 1.01 1.02 1.03 1.04 1.04 1.05 1.05 1.05 1.06 1.07 1.07

[955] 1.07 1.07 1.06 1.06 1.36 1.35 1.34 1.33 1.32 1.30 1.27 1.25 1.24 1.22 1.22 1.20 1.18 1.15

[973] 1.11 1.09 1.07 1.04 1.03 1.02 0.99 0.97 0.95 0.95 0.96 0.99 1.00 0.98 0.97 0.96 0.96 0.97

[991] 0.97 0.96 0.94 0.91 0.90 0.89 0.88 0.87 0.86 0.84

[ reached getOption("max.print") -- omitted 836 entries ]

> people\_vaccinated\_per\_hundred

[1] 0.09 0.09 0.09 0.09 0.24 0.24 0.24 0.24 0.24 0.37 0.37 0.44 0.44 1.00 0.44

[16] 0.44 0.54 0.55 0.56 0.57 0.58 0.58 0.59 0.60 0.61 0.62 0.62 0.62 0.62 0.62

[31] 0.63 0.66 0.66 0.68 0.71 0.71 0.71 0.75 0.80 0.81 0.82 0.82 0.82 0.83 0.83

[46] 0.87 0.92 0.99 1.01 1.02 1.07 1.14 1.24 1.37 1.54 1.62 1.67 0.08 0.13 0.15

[61] 0.22 0.33 0.44 0.56 0.62 0.67 0.78 0.96 1.17 1.35 1.47 1.50 1.52 1.63 1.71

[76] 1.82 1.93 2.04 2.06 2.07 2.11 2.16 2.21 2.24 2.31 2.33 2.35 2.39 2.43 2.49

[91] 2.55 2.63 2.68 2.69 2.75 2.82 2.96 3.08 3.20 3.31 3.39 3.47 3.59 3.77 3.77

[106] 3.77 3.77 3.77 3.49 3.53 3.57 3.62 3.75 4.02 4.25 4.60 4.95 5.25 5.44 5.75

[121] 5.96 6.44 7.22 8.06 8.32 8.39 8.44 8.47 8.47 8.47 8.47 8.47 8.47 9.75 9.86

[136] 9.96 9.98 10.02 10.08 10.16 10.23 10.29 10.42 10.55 10.73 11.25 11.82 12.51 12.91 13.22

[151] 13.67 14.24 14.62 14.75 14.87 15.14 15.48 15.77 15.97 16.16 16.35 16.54 16.75 17.05 17.21

[166] 17.35 17.52 17.70 0.01 0.01 0.01 0.01 0.02 0.05 0.12 0.20 0.23 0.23 0.28 0.42

[181] 0.60 0.80 1.00 1.04 1.07 1.16 1.33 1.50 1.76 2.01 2.08 2.10 2.20 2.29 2.40

[196] 2.53 2.64 2.65 2.65 2.69 2.77 2.85 2.93 3.00 3.01 3.01 3.03 3.09 3.15 3.21

[211] 3.27 3.27 3.27 3.29 3.33 3.39 3.48 3.63 3.66 3.67 3.75 3.85 3.97 4.16 4.36

[226] 4.39 4.40 4.48 0.01 0.01 0.06 0.12 0.25 0.28 0.33 0.40 0.53 0.68 0.78 0.91

[241] 0.96 0.99 1.08 1.19 1.45 1.45 1.60 1.66 1.68 1.78 1.91 2.04 2.16 2.33 2.37

[256] 2.39 2.50 2.51 2.58 2.65 2.71 2.74 2.76 2.82 2.88 2.92 2.99 3.03 3.07 3.08

[271] 0.07 0.07 0.07 0.07 0.08 0.11 0.16 0.19 0.19 0.19 0.20 0.23 0.25 0.25 0.26

[286] 0.26 0.27 0.27 0.27 0.29 0.30 0.31 0.31 0.31 0.32 0.34 0.36 0.39 0.40 0.40

[301] 0.40 0.42 0.44 0.48 0.53 0.57 0.57 0.57 0.60 0.64 0.68 0.74 0.78 0.79 0.79

[316] 0.81 0.84 0.89 0.94 1.12 1.17 1.33 1.48 1.71 1.96 2.21 2.41 2.48 2.52 2.66

[331] 2.97 0.29 0.30 0.36 0.41 0.49 0.58 0.68 0.77 0.83 0.94 1.01 1.07 1.16 1.27

[346] 1.36 1.43 1.54 1.63 1.70 1.79 1.86 1.90 1.93 1.96 2.00 2.14 2.18 2.22 2.23

[361] 2.24 2.28 2.30 2.31 2.33 2.35 2.37 2.39 2.41 2.44 2.46 2.50 2.53 2.56 2.57

[376] 2.58 2.60 2.61 2.63 2.69 2.78 2.86 2.94 3.02 3.10 3.21 3.36 3.50 3.61 3.73

[391] 0.05 0.05 0.05 0.05 0.05 0.06 0.06 0.06 0.06 0.06 0.06 0.06 0.06 0.07 0.07

[406] 0.07 0.07 0.13 0.23 0.28 0.30 0.30 0.30 0.30 0.30 0.30 0.30 0.30 0.30 0.30

[421] 0.30 0.30 0.37 1.26 2.17 3.05 3.19 3.24 4.40 5.66 7.08 8.39 9.59 9.74 9.77

[436] 11.15 12.30 13.28 14.09 14.84 14.89 14.89 15.46 15.95 16.40 16.85 17.25 17.31 17.31 18.02

[451] 0.11 0.12 0.13 0.17 0.21 0.26 0.34 0.43 0.45 0.47 0.56 0.68 0.81 0.95 1.08

[466] 1.11 1.13 1.25 1.37 1.49 1.64 1.77 1.80 1.82 1.91 2.01 2.09 2.16 2.22 2.22

[481] 2.23 2.27 2.31 2.35 2.39 2.44 2.45 2.46 2.49 2.54 2.59 2.65 2.71 2.72 2.73

[496] 2.79 2.87 2.95 3.06 3.17 3.19 3.20 3.29 3.41 3.53 3.70 3.84 3.87 3.89 4.06

[511] 0.64 0.80 0.90 0.94 1.17 1.51 1.81 1.96 1.99 2.01 2.02 2.03 2.25 2.56 2.82

[526] 2.90 2.94 3.01 3.05 3.08 3.10 3.11 3.13 3.14 3.14 3.15 3.15 3.16 3.17 3.20

[541] 3.22 3.23 3.27 3.29 3.32 3.34 3.36 3.40 3.44 3.50 3.56 3.66 3.86 3.98 4.08

[556] 4.32 4.55 4.73 4.93 5.17 5.35 5.54 5.77 6.02 6.25 6.50 7.12 7.24 7.43 7.77

[571] 0.19 0.19 0.19 0.24 0.38 0.50 0.60 0.77 0.81 0.83 0.90 1.02 1.12 1.26 1.35

[586] 1.37 1.38 1.46 1.54 1.66 1.82 1.82 1.82 1.82 1.82 1.82 1.92 1.99 2.08 2.10

[601] 2.12 2.18 2.27 2.40 2.56 2.68 2.71 2.71 2.83 2.95 3.15 3.35 3.47 3.48 3.48

[616] 3.52 3.66 3.94 4.34 4.62 4.67 4.71 4.86 5.15 5.17 5.57 5.84 5.87 5.94 0.07

[631] 0.10 0.10 0.15 0.20 0.20 0.20 0.26 0.32 0.42 0.60 0.78 0.78 0.78 0.98 1.01

[646] 1.12 1.41 1.65 1.65 1.65 1.91 1.99 2.12 2.31 2.48 2.61 2.61 2.63 2.63 2.71

[661] 2.88 2.97 3.05 3.07 3.08 3.13 3.21 3.38 3.57 3.72 3.78 3.79 3.91 4.14 4.40

[676] 4.73 4.99 5.20 5.20 5.30 5.46 5.77 6.26 6.53 6.69 6.94 0.01 0.03 0.06 0.11

[691] 0.13 0.14 0.18 0.26 0.35 0.45 0.54 0.56 0.58 0.69 0.86 1.05 1.25 1.41 1.47

[706] 1.48 1.58 1.72 1.86 2.02 2.14 2.18 2.19 2.27 2.38 2.49 2.61 2.72 2.75 2.76

[721] 2.83 2.93 3.04 3.16 3.28 3.32 3.33 3.39 3.48 3.55 3.65 3.75 3.78 3.78 3.84

[736] 3.92 4.00 4.14 4.30 4.38 4.38 4.48 0.25 0.31 0.34 0.40 0.46 0.53 0.60 0.67

[751] 0.74 0.78 0.86 0.95 1.07 1.19 1.30 1.37 1.41 1.48 1.56 1.65 1.72 1.82 1.88

[766] 1.93 2.00 2.06 2.12 2.19 2.25 2.30 2.34 2.40 2.46 2.53 2.61 2.68 2.74 2.78

[781] 2.84 2.91 3.00 3.09 3.18 3.26 3.31 3.39 3.49 3.60 3.71 3.83 3.92 3.98 4.10

[796] 4.23 4.36 4.52 4.67 4.80 4.90 5.07 0.02 0.03 0.04 0.10 0.16 0.20 0.25 0.34

[811] 0.39 0.43 0.48 0.54 0.62 0.68 0.72 0.77 0.80 0.82 0.90 1.04 1.19 1.36 1.51

[826] 1.59 1.65 1.77 1.90 2.02 2.12 2.23 2.27 2.37 2.51 2.65 2.79 2.94 3.05 3.05

[841] 3.19 3.31 3.39 3.46 3.52 3.56 3.60 3.70 3.82 3.96 4.13 4.31 4.47 4.49 4.67

[856] 4.85 5.01 5.18 5.34 5.49 5.55 5.70 0.73 0.81 0.90 0.99 1.09 1.17 1.24 1.28

[871] 1.34 1.35 1.39 1.44 1.48 1.50 1.52 1.55 1.58 1.67 1.81 2.05 2.30 2.46 2.52

[886] 2.56 2.58 2.74 2.89 2.96 2.99 3.02 3.03 3.05 3.21 3.42 3.47 3.48 3.54 3.61

[901] 3.78 4.06 4.42 4.61 4.69 4.73 4.88 5.26 5.40 5.83 7.02 7.09 7.47 0.01 0.02

[916] 0.03 0.05 0.06 0.08 0.10 0.11 0.12 0.15 0.15 0.17 0.21 0.25 0.27 0.27 0.29

[931] 0.30 0.32 0.36 0.39 0.42 0.42 0.45 0.48 0.51 0.54 0.58 0.58 0.58 0.61 0.63

[946] 0.64 0.68 0.70 0.72 0.73 0.75 0.77 0.79 0.81 0.84 0.85 0.86 0.89 12.36 13.20

[961] 14.94 16.71 18.17 19.39 20.74 21.52 22.04 22.48 22.73 23.01 23.61 24.27 24.63 24.97 25.76

[976] 26.56 27.40 28.29 29.09 29.53 29.99 30.78 31.71 32.62 33.52 34.43 34.85 35.25 36.09 37.04

[991] 37.85 38.54 39.38 39.77 40.02 40.64 41.32 42.09 42.90 43.83

[ reached getOption("max.print") -- omitted 836 entries ]

> df <- data.frame(reproduction\_rate, people\_vaccinated\_per\_hundred)

> df

reproduction\_rate people\_vaccinated\_per\_hundred

1 1.13 0.09

2 1.14 0.09

3 1.14 0.09

4 1.13 0.09

5 1.12 0.24

6 1.11 0.24

7 1.09 0.24

8 1.09 0.24

9 1.08 0.24

10 1.07 0.37

11 1.06 0.37

12 1.04 0.44

13 1.03 0.44

14 1.02 1.00

15 1.01 0.44

16 1.00 0.44

17 1.00 0.54

18 0.99 0.55

19 0.98 0.56

20 0.97 0.57

21 0.96 0.58

22 0.95 0.58

23 0.95 0.59

24 0.95 0.60

25 0.94 0.61

26 0.94 0.62

27 0.93 0.62

28 0.92 0.62

29 0.92 0.62

30 0.92 0.62

31 0.92 0.63

32 0.92 0.66

33 0.91 0.66

34 0.90 0.68

35 0.90 0.71

36 0.90 0.71

37 0.90 0.71

38 0.91 0.75

39 0.90 0.80

40 0.90 0.81

41 0.90 0.82

42 0.90 0.82

43 0.90 0.82

44 0.91 0.83

45 0.92 0.83

46 0.93 0.87

47 0.93 0.92

48 0.93 0.99

49 0.93 1.01

50 0.94 1.02

51 0.94 1.07

52 0.95 1.14

53 0.94 1.24

54 0.94 1.37

55 0.93 1.54

56 0.93 1.62

57 0.93 1.67

58 0.95 0.08

59 0.94 0.13

60 0.95 0.15

61 0.97 0.22

62 0.98 0.33

63 0.93 0.44

64 0.90 0.56

65 0.87 0.62

66 0.87 0.67

67 0.88 0.78

68 0.89 0.96

69 0.90 1.17

70 0.91 1.35

71 0.89 1.47

72 0.87 1.50

73 0.87 1.52

74 0.88 1.63

75 0.90 1.71

76 0.91 1.82

77 0.91 1.93

78 0.91 2.04

79 0.90 2.06

80 0.91 2.07

81 0.92 2.11

82 0.94 2.16

83 0.95 2.21

84 0.96 2.24

85 0.96 2.31

86 0.96 2.33

87 0.96 2.35

88 0.99 2.39

89 1.01 2.43

90 1.03 2.49

91 1.05 2.55

92 1.04 2.63

93 1.04 2.68

94 1.05 2.69

95 1.08 2.75

96 1.11 2.82

97 1.14 2.96

98 1.14 3.08

99 1.14 3.20

100 1.13 3.31

101 1.12 3.39

102 1.13 3.47

103 1.15 3.59

104 1.16 3.77

105 1.15 3.77

106 1.14 3.77

107 1.11 3.77

108 1.08 3.77

109 1.10 3.49

110 1.11 3.53

111 1.11 3.57

112 1.11 3.62

113 1.11 3.75

114 1.11 4.02

115 1.11 4.25

116 1.11 4.60

117 1.11 4.95

118 1.11 5.25

119 1.11 5.44

120 1.11 5.75

121 1.11 5.96

122 1.11 6.44

123 1.11 7.22

124 1.11 8.06

125 1.12 8.32

126 1.12 8.39

127 1.12 8.44

128 1.12 8.47

129 1.13 8.47

130 1.13 8.47

131 1.13 8.47

132 1.14 8.47

133 1.14 8.47

134 1.14 9.75

135 1.15 9.86

136 1.15 9.96

137 1.15 9.98

138 1.15 10.02

139 1.15 10.08

140 1.15 10.16

141 1.15 10.23

142 1.15 10.29

143 1.15 10.42

144 1.15 10.55

145 1.14 10.73

146 1.14 11.25

147 1.14 11.82

148 1.13 12.51

149 1.13 12.91

150 1.13 13.22

151 1.12 13.67

152 1.11 14.24

153 1.11 14.62

154 1.10 14.75

155 1.10 14.87

156 1.09 15.14

157 1.09 15.48

158 1.08 15.77

159 1.08 15.97

160 1.07 16.16

161 1.07 16.35

162 1.07 16.54

163 1.06 16.75

164 1.06 17.05

165 1.06 17.21

166 1.05 17.35

167 1.05 17.52

168 1.05 17.70

169 0.93 0.01

170 0.93 0.01

171 0.94 0.01

172 0.96 0.01

173 0.99 0.02

174 1.02 0.05

175 1.03 0.12

176 1.03 0.20

177 1.02 0.23

178 1.02 0.23

179 1.02 0.28

180 1.04 0.42

181 1.05 0.60

182 1.05 0.80

183 1.04 1.00

184 1.03 1.04

185 1.03 1.07

186 1.03 1.16

187 1.04 1.33

188 1.05 1.50

189 1.05 1.76

190 1.05 2.01

191 1.05 2.08

192 1.04 2.10

193 1.04 2.20

194 1.04 2.29

195 1.05 2.40

196 1.05 2.53

197 1.05 2.64

198 1.04 2.65

199 1.03 2.65

200 1.02 2.69

201 1.02 2.77

202 1.02 2.85

203 1.01 2.93

204 1.00 3.00

205 0.99 3.01

206 0.98 3.01

207 0.97 3.03

208 0.98 3.09

209 0.99 3.15

210 0.99 3.21

211 0.99 3.27

212 0.99 3.27

213 0.99 3.27

214 0.99 3.29

215 1.01 3.33

216 1.03 3.39

217 1.05 3.48

218 1.05 3.63

219 1.05 3.66

220 1.04 3.67

221 1.03 3.75

222 1.04 3.85

223 1.04 3.97

224 1.04 4.16

225 1.03 4.36

226 1.01 4.39

227 0.99 4.40

228 0.98 4.48

229 1.05 0.01

230 1.04 0.01

231 1.04 0.06

232 1.03 0.12

233 1.03 0.25

234 1.02 0.28

235 1.02 0.33

236 1.02 0.40

237 1.02 0.53

238 1.02 0.68

239 1.01 0.78

240 1.01 0.91

241 1.00 0.96

242 1.00 0.99

243 1.00 1.08

244 1.00 1.19

245 1.00 1.45

246 1.00 1.45

247 1.00 1.60

248 1.01 1.66

249 1.01 1.68

250 1.02 1.78

251 1.02 1.91

252 1.02 2.04

253 1.02 2.16

254 1.02 2.33

255 1.01 2.37

256 1.02 2.39

257 1.02 2.50

258 1.03 2.51

259 1.03 2.58

260 1.03 2.65

261 1.03 2.71

262 1.03 2.74

263 1.03 2.76

264 1.04 2.82

265 1.04 2.88

266 1.04 2.92

267 1.04 2.99

268 1.04 3.03

269 1.03 3.07

270 1.03 3.08

271 0.76 0.07

272 0.76 0.07

273 0.77 0.07

274 0.80 0.07

275 0.81 0.08

276 0.81 0.11

277 0.81 0.16

278 0.80 0.19

279 0.79 0.19

280 0.79 0.19

281 0.80 0.20

282 0.81 0.23

283 0.81 0.25

284 0.82 0.25

285 0.82 0.26

286 0.83 0.26

287 0.84 0.27

288 0.87 0.27

289 0.89 0.27

290 0.91 0.29

291 0.93 0.30

292 0.94 0.31

293 0.96 0.31

294 0.98 0.31

295 1.02 0.32

296 1.04 0.34

297 1.05 0.36

298 1.06 0.39

299 1.08 0.40

300 1.08 0.40

301 1.10 0.40

302 1.13 0.42

303 1.15 0.44

304 1.16 0.48

305 1.16 0.53

306 1.17 0.57

307 1.17 0.57

308 1.17 0.57

309 1.19 0.60

310 1.20 0.64

311 1.20 0.68

312 1.20 0.74

313 1.20 0.78

314 1.19 0.79

315 1.20 0.79

316 1.22 0.81

317 1.24 0.84

318 1.25 0.89

319 1.25 0.94

320 1.26 1.12

321 1.25 1.17

322 1.27 1.33

323 1.29 1.48

324 1.31 1.71

325 1.31 1.96

326 1.31 2.21

327 1.30 2.41

328 1.30 2.48

329 1.30 2.52

330 1.33 2.66

331 1.06 2.97

332 1.07 0.29

333 1.09 0.30

334 1.08 0.36

335 1.07 0.41

336 1.06 0.49

337 1.04 0.58

338 1.03 0.68

339 1.02 0.77

340 1.00 0.83

341 0.98 0.94

342 0.97 1.01

343 0.96 1.07

344 0.94 1.16

345 0.93 1.27

346 0.92 1.36

347 0.91 1.43

348 0.90 1.54

349 0.89 1.63

350 0.88 1.70

351 0.88 1.79

352 0.87 1.86

353 0.86 1.90

354 0.86 1.93

355 0.85 1.96

356 0.84 2.00

357 0.84 2.14

358 0.84 2.18

359 0.84 2.22

360 0.84 2.23

361 0.83 2.24

362 0.83 2.28

363 0.83 2.30

364 0.83 2.31

365 0.84 2.33

366 0.84 2.35

367 0.84 2.37

368 0.84 2.39

369 0.85 2.41

370 0.85 2.44

371 0.85 2.46

372 0.86 2.50

373 0.86 2.53

374 0.87 2.56

375 0.87 2.57

376 0.88 2.58

377 0.89 2.60

378 0.90 2.61

379 0.91 2.63

380 0.91 2.69

381 0.91 2.78

382 0.92 2.86

383 0.93 2.94

384 0.93 3.02

385 0.94 3.10

386 0.94 3.21

387 0.94 3.36

388 0.94 3.50

389 0.94 3.61

390 0.95 3.73

391 1.17 0.05

392 1.17 0.05

393 1.17 0.05

394 1.17 0.05

395 1.17 0.05

396 1.18 0.06

397 1.19 0.06

398 1.19 0.06

399 1.19 0.06

400 1.18 0.06

401 1.17 0.06

402 1.16 0.06

403 1.15 0.06

404 1.15 0.07

405 1.14 0.07

406 1.13 0.07

407 1.12 0.07

408 1.11 0.13

409 1.10 0.23

410 1.09 0.28

411 1.09 0.30

412 1.08 0.30

413 1.07 0.30

414 1.06 0.30

415 1.05 0.30

416 1.03 0.30

417 1.03 0.30

418 1.02 0.30

419 1.02 0.30

420 1.01 0.30

421 1.00 0.30

422 0.99 0.30

423 0.99 0.37

424 0.98 1.26

425 0.98 2.17

426 0.98 3.05

427 0.98 3.19

428 0.98 3.24

429 0.98 4.40

430 0.97 5.66

431 0.98 7.08

432 0.98 8.39

433 0.99 9.59

434 0.99 9.74

435 0.99 9.77

436 0.99 11.15

437 0.99 12.30

438 0.99 13.28

439 1.00 14.09

440 1.00 14.84

441 1.01 14.89

442 1.01 14.89

443 1.01 15.46

444 1.01 15.95

445 1.02 16.40

446 1.03 16.85

447 1.04 17.25

448 1.04 17.31

449 1.04 17.31

450 1.04 18.02

451 1.26 0.11

452 1.20 0.12

453 1.18 0.13

454 1.19 0.17

455 1.22 0.21

456 1.23 0.26

457 1.21 0.34

458 1.16 0.43

459 1.09 0.45

460 1.03 0.47

461 0.98 0.56

462 0.97 0.68

463 0.95 0.81

464 0.93 0.95

465 0.90 1.08

466 0.88 1.11

467 0.86 1.13

468 0.85 1.25

469 0.87 1.37

470 0.89 1.49

471 0.89 1.64

472 0.89 1.77

473 0.88 1.80

474 0.87 1.82

475 0.88 1.91

476 0.91 2.01

477 0.94 2.09

478 0.96 2.16

479 0.96 2.22

480 0.95 2.22

481 0.94 2.23

482 0.95 2.27

483 0.99 2.31

484 1.02 2.35

485 1.04 2.39

486 1.03 2.44

487 1.02 2.45

488 1.01 2.46

489 1.01 2.49

490 1.05 2.54

491 1.08 2.59

492 1.09 2.65

493 1.09 2.71

494 1.08 2.72

495 1.07 2.73

496 1.08 2.79

497 1.13 2.87

498 1.17 2.95

499 1.17 3.06

500 1.17 3.17

[ reached 'max' / getOption("max.print") -- omitted 1336 rows ]

> ggplot(df, aes(people\_vaccinated\_per\_hundred, reproduction\_rate)) +

+ geom\_point() +

+ stat\_smooth()

> library(splines)

> knots <- quantile(df$people\_vaccinated\_per\_hundred, p = c(0.25, 0.5, 0.75))

> model <- lm(reproduction\_rate ~ bs(people\_vaccinated\_per\_hundred, knots = knots), data = df)

> summary(model)

Call:

lm(formula = reproduction\_rate ~ bs(people\_vaccinated\_per\_hundred,

knots = knots), data = df)

Residuals:

Min 1Q Median 3Q Max

-0.54561 -0.09662 0.00367 0.09224 0.44482

Coefficients:

Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)

(Intercept) 1.020350 0.018368 55.551 < 2e-16 \*\*\*

bs(people\_vaccinated\_per\_hundred, knots = knots)1 0.006015 0.030339 0.198 0.8429

bs(people\_vaccinated\_per\_hundred, knots = knots)2 -0.065001 0.022021 -2.952 0.0032 \*\*

bs(people\_vaccinated\_per\_hundred, knots = knots)3 -0.039187 0.020537 -1.908 0.0565 .

bs(people\_vaccinated\_per\_hundred, knots = knots)4 0.113426 0.048101 2.358 0.0185 \*

bs(people\_vaccinated\_per\_hundred, knots = knots)5 -0.372865 0.085879 -4.342 1.49e-05 \*\*\*

bs(people\_vaccinated\_per\_hundred, knots = knots)6 -0.078531 0.055104 -1.425 0.1543

---

Signif. codes: 0 ‘\*\*\*’ 0.001 ‘\*\*’ 0.01 ‘\*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

Residual standard error: 0.1453 on 1829 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.02822, Adjusted R-squared: 0.02503

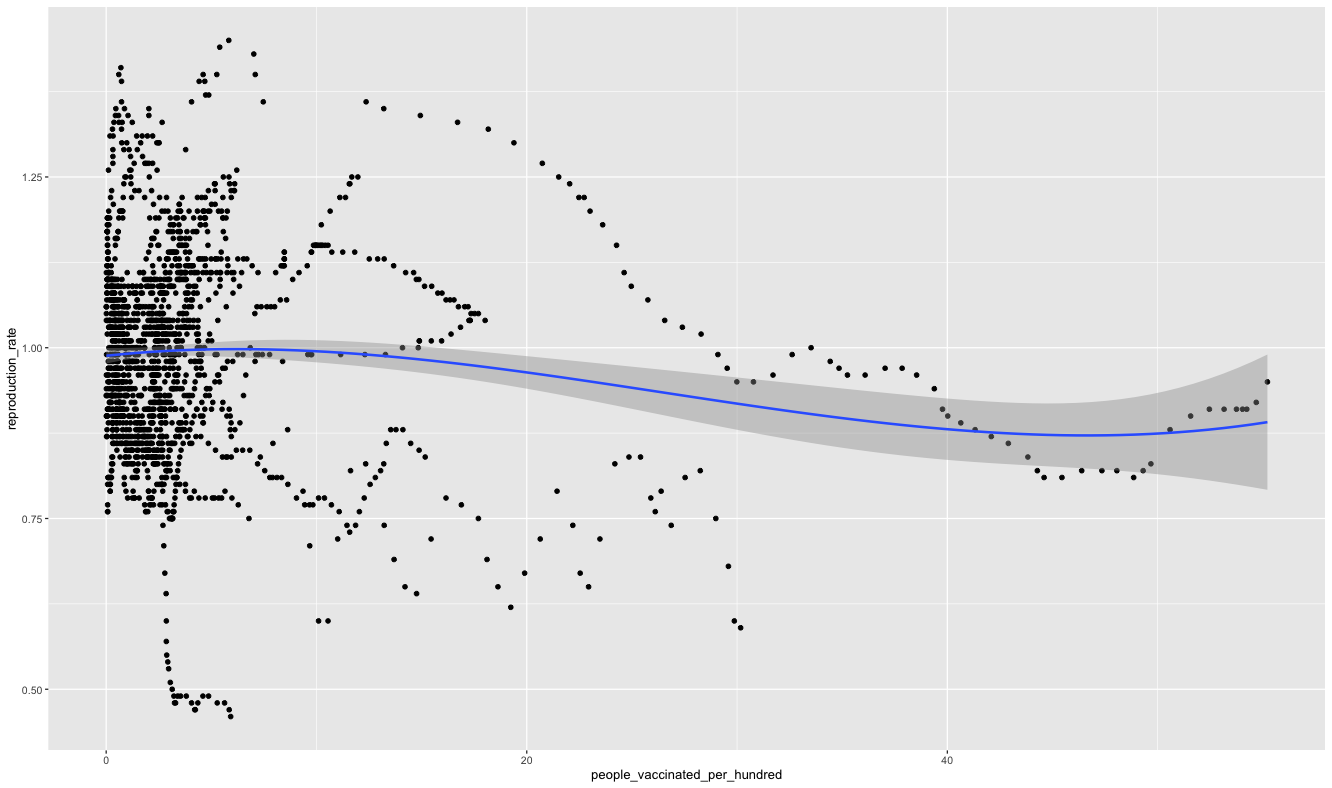
F-statistic: 8.852 on 6 and 1829 DF, p-value: 1.539e-09

> library(ggplot2)

> ggplot(df, aes(people\_vaccinated\_per\_hundred, reproduction\_rate))+

+ geom\_point()+

+ stat\_smooth(method = lm, formula = y ~ splines::bs(x, df = 3))



> ggplot(df, aes(people\_vaccinated\_per\_hundred, reproduction\_rate))+

+ geom\_point()+

+ stat\_smooth(method = lm, formula = y ~ splines::bs(x, df = 3))+

+ theme\_classic()+

+ scale\_x\_continuous(breaks = c(0, 10, 20, 30, 40, 50, 60))+

+ scale\_y\_continuous(breaks = c(0.25, 0.5, 0.75, 1.00, 1.25, 1.5, 1.75))+

+ geom\_hline(yintercept = 1.00, linetype = "dashed", color ="red")

