

pstat 131 hw 2

2022-04-11

Linear Regression

The full abalone data set is located in the `\data` subdirectory. Read it into *R* using `read_csv()`. Take a moment to read through the codebook (`abalone_codebook.txt`) and familiarize yourself with the variable definitions.

Make sure you load the `tidyverse` and `tidymodels`!

```
abalone <- read_csv(file = "~/Downloads/homework-2/data/abalone.csv")
head(abalone)
```

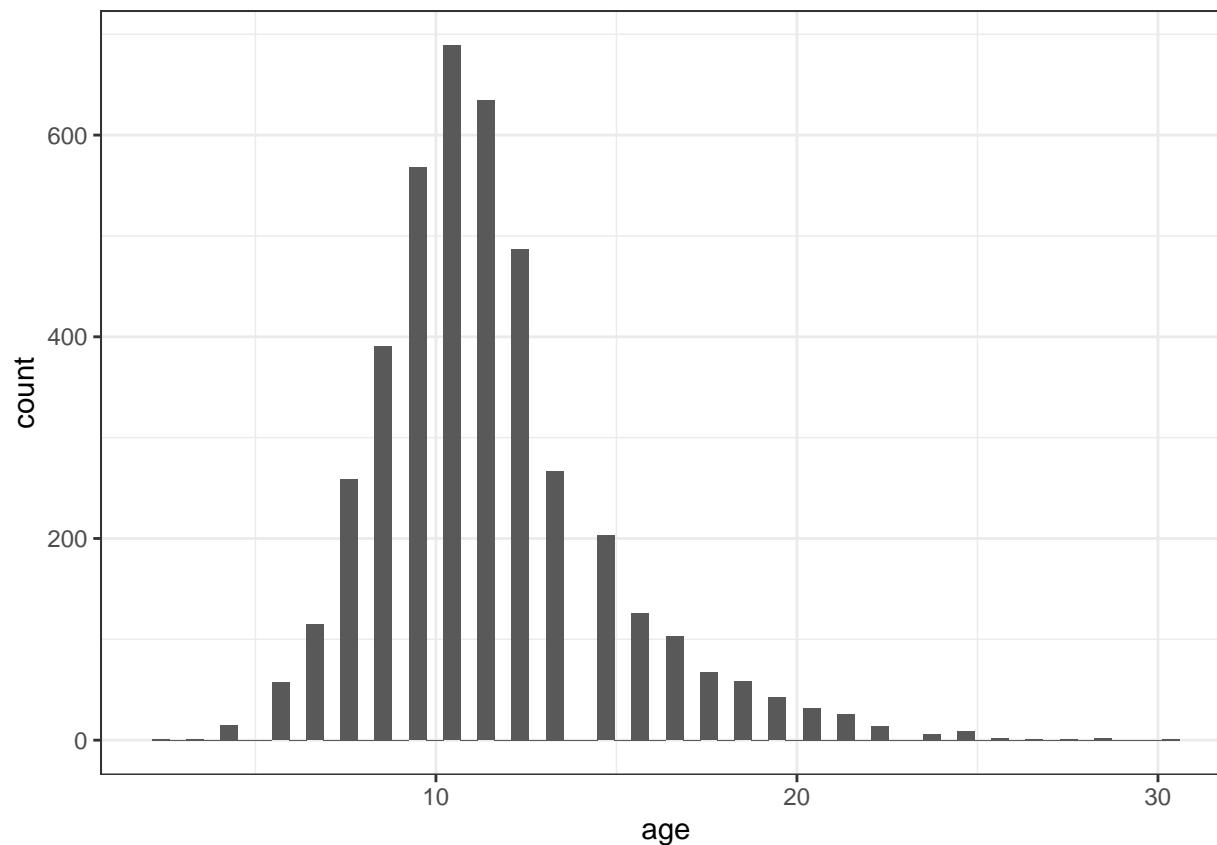
```
##   type longest_shell diameter height whole_weight shucked_weight viscera_weight
## 1    M          0.455    0.365  0.095      0.5140         0.2245         0.1010
## 2    M          0.350    0.265  0.090      0.2255         0.0995         0.0485
## 3    F          0.530    0.420  0.135      0.6770         0.2565         0.1415
## 4    M          0.440    0.365  0.125      0.5160         0.2155         0.1140
## 5    I          0.330    0.255  0.080      0.2050         0.0895         0.0395
## 6    I          0.425    0.300  0.095      0.3515         0.1410         0.0775
##   shell_weight rings
## 1         0.150    15
## 2         0.070     7
## 3         0.210     9
## 4         0.155    10
## 5         0.055     7
## 6         0.120     8
```

Question 1

Your goal is to predict abalone age, which is calculated as the number of rings plus 1.5. Notice there currently is no `age` variable in the data set. Add `age` to the data set.

Assess and describe the distribution of `age`.

```
abalone["age"] <- abalone["rings"] + 1.5
abalone %>%
  ggplot(aes(x = age)) +
  geom_histogram(bins = 60) +
  theme_bw()
```



```
#ggplot(abalone, aes(x = age)) + geom_histogram(binwidth = 1)
```

Question 2

Split the abalone data into a training set and a testing set. Use stratified sampling. You should decide on appropriate percentages for splitting the data.

Remember that you'll need to set a seed at the beginning of the document to reproduce your results.

```
abalone_new <- subset(abalone, select = -rings)
abalone_split <- initial_split(abalone_new, prop = 0.80,
                               strata = age)
abalone_train <- training(abalone_split)
abalone_test <- testing(abalone_split)
abalone_test
```

##	type	longest_shell	diameter	height	whole_weight	shucked_weight
## 4	M	0.440	0.365	0.125	0.5160	0.2155
## 13	M	0.490	0.380	0.135	0.5415	0.2175
## 14	F	0.535	0.405	0.145	0.6845	0.2725
## 19	M	0.365	0.295	0.080	0.2555	0.0970
## 22	I	0.380	0.275	0.100	0.2255	0.0800
## 24	F	0.550	0.415	0.135	0.7635	0.3180
## 27	F	0.580	0.450	0.185	0.9955	0.3945
## 36	M	0.465	0.355	0.105	0.4795	0.2270

## 39	F	0.575	0.445	0.135	0.8830	0.3810
## 42	F	0.550	0.425	0.135	0.8515	0.3620
## 49	I	0.325	0.245	0.070	0.1610	0.0755
## 51	I	0.520	0.410	0.120	0.5950	0.2385
## 62	M	0.505	0.405	0.110	0.6250	0.3050
## 64	M	0.425	0.325	0.095	0.3785	0.1705
## 70	I	0.310	0.235	0.070	0.1510	0.0630
## 71	M	0.555	0.425	0.130	0.7665	0.2640
## 72	F	0.400	0.320	0.110	0.3530	0.1405
## 75	F	0.605	0.450	0.195	1.0980	0.4810
## 78	F	0.600	0.470	0.150	0.9220	0.3630
## 82	M	0.620	0.510	0.175	1.6150	0.5105
## 84	M	0.595	0.475	0.160	1.3175	0.4080
## 85	M	0.580	0.450	0.140	1.0130	0.3800
## 87	M	0.625	0.465	0.140	1.1950	0.4825
## 95	M	0.695	0.560	0.190	1.4940	0.5880
## 97	M	0.535	0.435	0.150	0.7250	0.2690
## 103	M	0.530	0.435	0.160	0.8830	0.3160
## 104	M	0.530	0.415	0.140	0.7240	0.3105
## 113	I	0.435	0.320	0.080	0.3325	0.1485
## 114	M	0.425	0.350	0.105	0.3930	0.1300
## 121	F	0.470	0.365	0.105	0.4205	0.1630
## 122	I	0.385	0.295	0.085	0.2535	0.1030
## 127	I	0.375	0.275	0.090	0.2380	0.1075
## 129	M	0.700	0.535	0.160	1.7255	0.6300
## 144	M	0.560	0.455	0.155	0.7970	0.3400
## 150	I	0.170	0.130	0.095	0.0300	0.0130
## 153	F	0.635	0.515	0.190	1.3715	0.5065
## 155	F	0.565	0.450	0.135	0.9885	0.3870
## 156	M	0.515	0.405	0.130	0.7220	0.3200
## 163	M	0.610	0.485	0.175	1.2445	0.5440
## 167	F	0.725	0.575	0.175	2.1240	0.7650
## 172	F	0.530	0.395	0.145	0.7750	0.3080
## 173	M	0.525	0.435	0.155	1.0650	0.4860
## 176	I	0.360	0.260	0.090	0.1785	0.0645
## 178	I	0.315	0.245	0.085	0.1435	0.0530
## 192	M	0.610	0.485	0.170	1.0225	0.4190
## 196	M	0.500	0.405	0.155	0.7720	0.3460
## 199	M	0.560	0.450	0.160	0.9220	0.4320
## 205	M	0.420	0.335	0.115	0.3690	0.1710
## 209	F	0.525	0.415	0.170	0.8325	0.2755
## 213	F	0.415	0.325	0.105	0.3800	0.1595
## 217	M	0.450	0.350	0.130	0.4600	0.1740
## 227	F	0.390	0.290	0.125	0.3055	0.1210
## 230	F	0.530	0.415	0.160	0.7830	0.2935
## 234	I	0.275	0.215	0.075	0.1155	0.0485
## 235	I	0.440	0.350	0.135	0.4350	0.1815
## 247	I	0.320	0.245	0.080	0.1585	0.0635
## 253	F	0.595	0.455	0.155	1.0605	0.5135
## 269	M	0.470	0.390	0.150	0.6355	0.2185
## 270	F	0.450	0.360	0.125	0.4995	0.2035
## 275	M	0.630	0.515	0.155	1.2590	0.4105
## 279	M	0.635	0.525	0.205	1.4840	0.5500
## 284	M	0.485	0.395	0.140	0.6295	0.2285

## 290	F	0.535	0.435	0.160	0.8105	0.3155
## 316	I	0.450	0.355	0.110	0.4585	0.1940
## 318	M	0.450	0.350	0.100	0.3675	0.1465
## 320	I	0.330	0.255	0.095	0.1720	0.0660
## 324	I	0.265	0.205	0.070	0.1055	0.0390
## 332	F	0.400	0.325	0.120	0.3185	0.1340
## 341	M	0.575	0.455	0.145	1.1650	0.5810
## 347	F	0.525	0.420	0.160	0.7560	0.2745
## 349	I	0.375	0.305	0.115	0.2715	0.0920
## 354	M	0.580	0.455	0.170	0.9300	0.4080
## 359	M	0.745	0.585	0.215	2.4990	0.9265
## 365	F	0.620	0.500	0.175	1.1860	0.4985
## 375	M	0.685	0.520	0.150	1.3430	0.4635
## 379	M	0.565	0.465	0.175	0.9950	0.3895
## 384	M	0.470	0.375	0.120	0.5565	0.2260
## 390	I	0.465	0.375	0.120	0.4710	0.2220
## 397	F	0.500	0.395	0.140	0.7155	0.3165
## 402	M	0.515	0.455	0.135	0.7225	0.2950
## 413	F	0.580	0.460	0.120	0.9935	0.4625
## 416	F	0.620	0.470	0.140	1.0325	0.3605
## 417	F	0.630	0.500	0.170	1.3135	0.5595
## 421	F	0.670	0.540	0.165	1.5015	0.5180
## 430	F	0.575	0.450	0.170	1.0475	0.3775
## 435	I	0.440	0.345	0.100	0.3660	0.1220
## 438	I	0.385	0.305	0.095	0.2520	0.0915
## 439	M	0.390	0.300	0.090	0.3055	0.1430
## 446	F	0.560	0.455	0.190	0.7140	0.2830
## 447	M	0.565	0.435	0.185	0.9815	0.3290
## 450	F	0.565	0.455	0.150	0.8205	0.3650
## 454	F	0.565	0.490	0.155	0.9245	0.4050
## 463	I	0.240	0.185	0.070	0.0715	0.0260
## 467	F	0.670	0.550	0.190	1.3905	0.5425
## 481	F	0.700	0.585	0.185	1.8075	0.7055
## 483	M	0.570	0.465	0.125	0.8490	0.3785
## 486	F	0.585	0.465	0.140	0.9080	0.3810
## 488	F	0.625	0.515	0.150	1.2415	0.5235
## 492	M	0.580	0.460	0.130	0.9210	0.3570
## 499	F	0.615	0.525	0.155	1.0385	0.4270
## 503	F	0.620	0.470	0.225	1.1150	0.3780
## 504	F	0.600	0.505	0.190	1.1290	0.4385
## 506	M	0.600	0.470	0.175	1.1050	0.4865
## 508	M	0.585	0.455	0.225	1.0550	0.3815
## 509	M	0.560	0.435	0.180	0.8890	0.3600
## 516	M	0.270	0.195	0.080	0.1000	0.0385
## 517	M	0.400	0.290	0.115	0.2795	0.1115
## 520	F	0.345	0.250	0.090	0.2030	0.0780
## 525	M	0.235	0.160	0.060	0.0545	0.0265
## 534	F	0.435	0.335	0.110	0.3800	0.1695
## 544	M	0.445	0.350	0.115	0.3615	0.1565
## 553	I	0.560	0.440	0.165	0.8000	0.3350
## 554	I	0.480	0.370	0.120	0.5140	0.2075
## 556	I	0.500	0.385	0.150	0.6265	0.2605
## 560	I	0.520	0.400	0.145	0.6600	0.2670
## 562	I	0.515	0.400	0.120	0.6590	0.2705

## 568	I	0.435	0.330	0.125	0.4060	0.1685
## 572	I	0.450	0.345	0.135	0.4430	0.1975
## 574	F	0.570	0.440	0.140	0.9535	0.3785
## 577	I	0.560	0.425	0.140	0.9175	0.4005
## 578	F	0.585	0.435	0.175	0.9820	0.4055
## 579	I	0.580	0.445	0.150	0.8865	0.3830
## 583	F	0.645	0.525	0.190	1.4635	0.6615
## 585	F	0.410	0.305	0.100	0.3630	0.1735
## 586	I	0.495	0.390	0.125	0.6655	0.2840
## 587	I	0.520	0.425	0.170	0.6805	0.2800
## 594	F	0.660	0.520	0.180	1.5140	0.5260
## 602	F	0.385	0.315	0.110	0.2860	0.1225
## 603	F	0.390	0.300	0.100	0.2650	0.1075
## 606	I	0.425	0.345	0.125	0.4250	0.1600
## 617	F	0.470	0.355	0.140	0.4330	0.1525
## 622	I	0.485	0.380	0.140	0.6730	0.2175
## 630	M	0.340	0.265	0.085	0.1835	0.0770
## 631	I	0.475	0.365	0.115	0.4900	0.2230
## 647	M	0.330	0.215	0.075	0.1145	0.0450
## 650	F	0.475	0.360	0.125	0.4470	0.1695
## 651	M	0.255	0.180	0.065	0.0790	0.0340
## 652	I	0.335	0.245	0.090	0.1665	0.0595
## 654	M	0.310	0.225	0.080	0.1345	0.0540
## 656	M	0.295	0.215	0.075	0.1290	0.0500
## 664	F	0.380	0.305	0.105	0.2810	0.1045
## 666	F	0.395	0.295	0.095	0.2245	0.0780
## 669	M	0.550	0.425	0.155	0.9175	0.2775
## 677	M	0.540	0.415	0.145	0.7400	0.2635
## 681	I	0.370	0.275	0.100	0.2295	0.0885
## 688	F	0.535	0.405	0.125	0.9270	0.2600
## 690	M	0.590	0.440	0.150	0.9555	0.3660
## 699	F	0.430	0.335	0.120	0.4440	0.1550
## 700	F	0.395	0.315	0.105	0.3515	0.1185
## 702	F	0.480	0.385	0.135	0.5360	0.1895
## 706	M	0.415	0.325	0.140	0.4170	0.1535
## 707	M	0.315	0.250	0.090	0.2030	0.0615
## 710	I	0.295	0.225	0.090	0.1105	0.0405
## 715	M	0.350	0.255	0.080	0.1915	0.0800
## 716	I	0.275	0.200	0.065	0.1035	0.0475
## 726	F	0.490	0.360	0.110	0.5005	0.1610
## 729	M	0.505	0.400	0.125	0.7700	0.2735
## 732	M	0.545	0.420	0.130	0.8790	0.3740
## 736	M	0.510	0.390	0.125	0.6565	0.2620
## 749	M	0.535	0.420	0.130	0.8055	0.3010
## 758	F	0.605	0.495	0.190	1.4370	0.4690
## 760	M	0.570	0.430	0.120	1.0615	0.3480
## 772	I	0.485	0.375	0.140	0.5210	0.2000
## 774	M	0.455	0.340	0.135	0.4620	0.1675
## 780	F	0.470	0.360	0.145	0.5370	0.1725
## 781	M	0.560	0.410	0.165	0.9300	0.3505
## 794	M	0.575	0.450	0.165	0.9215	0.3275
## 804	I	0.370	0.275	0.100	0.2200	0.0940
## 808	F	0.480	0.400	0.125	0.7590	0.2125
## 820	I	0.360	0.300	0.085	0.2700	0.1185

## 822	I	0.370	0.275	0.140	0.2215	0.0970
## 841	M	0.490	0.385	0.125	0.6090	0.3065
## 846	M	0.540	0.405	0.125	0.8910	0.4815
## 855	M	0.570	0.435	0.130	0.7535	0.3490
## 865	M	0.600	0.495	0.175	1.2900	0.6060
## 868	F	0.615	0.500	0.175	1.3770	0.5585
## 873	M	0.620	0.500	0.165	1.3070	0.6355
## 881	M	0.650	0.525	0.175	1.4715	0.6750
## 894	I	0.240	0.175	0.055	0.0705	0.0250
## 895	I	0.240	0.175	0.065	0.0665	0.0310
## 899	I	0.280	0.120	0.075	0.1170	0.0455
## 900	I	0.295	0.230	0.080	0.1625	0.0650
## 901	I	0.300	0.235	0.080	0.1310	0.0500
## 903	I	0.305	0.220	0.070	0.1410	0.0620
## 914	I	0.370	0.290	0.095	0.2490	0.1045
## 916	I	0.375	0.280	0.090	0.2150	0.0840
## 919	I	0.410	0.305	0.090	0.3535	0.1570
## 925	I	0.425	0.315	0.100	0.3770	0.1645
## 939	I	0.455	0.375	0.120	0.4970	0.2355
## 942	I	0.465	0.365	0.115	0.4670	0.2315
## 954	F	0.485	0.370	0.115	0.4785	0.1995
## 956	M	0.495	0.395	0.135	0.6335	0.3035
## 957	M	0.495	0.400	0.135	0.6100	0.2720
## 965	I	0.505	0.355	0.125	0.6010	0.2500
## 971	F	0.515	0.430	0.140	0.8340	0.3670
## 972	M	0.515	0.390	0.155	0.7125	0.3695
## 973	F	0.525	0.415	0.140	0.7240	0.3475
## 985	M	0.570	0.450	0.155	1.1950	0.5625
## 986	M	0.570	0.450	0.155	1.1935	0.5130
## 991	F	0.575	0.460	0.160	1.1030	0.5380
## 993	F	0.580	0.460	0.180	1.0515	0.4095
## 1000	F	0.595	0.470	0.155	1.1210	0.4515
## 1005	F	0.605	0.490	0.150	1.1345	0.5265
## 1008	M	0.610	0.470	0.150	1.1625	0.5650
## 1011	F	0.620	0.510	0.180	1.3315	0.5940
## 1013	M	0.625	0.490	0.175	1.3325	0.5705
## 1044	M	0.680	0.535	0.185	1.6070	0.7245
## 1047	F	0.695	0.535	0.175	1.8385	0.8035
## 1059	I	0.245	0.180	0.065	0.0710	0.0300
## 1061	I	0.265	0.195	0.055	0.0840	0.0365
## 1070	I	0.375	0.280	0.080	0.2345	0.1125
## 1071	I	0.375	0.275	0.100	0.2325	0.1165
## 1075	I	0.410	0.300	0.100	0.2820	0.1255
## 1076	I	0.410	0.325	0.100	0.3245	0.1320
## 1077	I	0.420	0.300	0.105	0.3160	0.1255
## 1079	I	0.420	0.310	0.095	0.2790	0.1255
## 1082	I	0.435	0.330	0.110	0.4130	0.2055
## 1089	I	0.450	0.340	0.120	0.4925	0.2410
## 1093	I	0.460	0.350	0.115	0.4155	0.1800
## 1098	I	0.480	0.380	0.125	0.6245	0.3395
## 1101	I	0.500	0.375	0.120	0.5420	0.2150
## 1112	I	0.520	0.380	0.125	0.5545	0.2880
## 1114	I	0.525	0.400	0.130	0.6455	0.3250
## 1125	F	0.550	0.430	0.150	0.8400	0.3950

## 1138	F	0.575	0.450	0.160	1.0680	0.5560
## 1144	M	0.575	0.445	0.145	0.8470	0.4150
## 1149	M	0.580	0.450	0.145	1.0025	0.5470
## 1151	M	0.585	0.460	0.145	0.9335	0.4780
## 1158	F	0.605	0.470	0.165	1.1775	0.6110
## 1159	M	0.605	0.475	0.140	1.1175	0.5550
## 1172	M	0.625	0.480	0.185	1.2065	0.5870
## 1174	M	0.630	0.500	0.175	1.2645	0.5635
## 1178	F	0.645	0.480	0.170	1.1345	0.5280
## 1181	M	0.655	0.515	0.160	1.3100	0.5530
## 1182	F	0.655	0.510	0.175	1.4150	0.5885
## 1188	M	0.685	0.520	0.165	1.5190	0.6990
## 1190	M	0.690	0.530	0.210	1.5830	0.7355
## 1194	M	0.700	0.575	0.190	2.2730	1.0950
## 1200	F	0.720	0.580	0.195	2.1030	1.0265
## 1202	M	0.720	0.565	0.145	1.1870	0.6910
## 1203	M	0.725	0.505	0.185	1.9780	1.0260
## 1209	M	0.755	0.580	0.205	2.0065	0.8295
## 1212	I	0.245	0.205	0.060	0.0765	0.0340
## 1214	I	0.250	0.190	0.065	0.0835	0.0390
## 1233	I	0.370	0.290	0.090	0.2445	0.0890
## 1234	I	0.370	0.280	0.085	0.2170	0.1095
## 1238	I	0.375	0.275	0.095	0.2465	0.1100
## 1243	I	0.385	0.290	0.090	0.2615	0.1110
## 1249	I	0.395	0.295	0.095	0.2725	0.1150
## 1276	I	0.480	0.370	0.125	0.5435	0.2440
## 1279	I	0.495	0.355	0.120	0.4965	0.2140
## 1283	M	0.500	0.420	0.135	0.6765	0.3020
## 1287	I	0.500	0.395	0.140	0.6215	0.2925
## 1288	I	0.505	0.405	0.130	0.6015	0.3015
## 1295	I	0.520	0.395	0.125	0.6630	0.3005
## 1296	I	0.525	0.400	0.125	0.6965	0.3690
## 1306	F	0.540	0.420	0.145	0.8655	0.4315
## 1308	I	0.545	0.435	0.135	0.7715	0.3720
## 1313	F	0.550	0.405	0.125	0.6510	0.2965
## 1319	I	0.555	0.430	0.140	0.7665	0.3410
## 1320	I	0.555	0.425	0.145	0.7905	0.3485
## 1323	F	0.560	0.445	0.155	1.2240	0.5565
## 1325	I	0.565	0.440	0.175	0.8735	0.4140
## 1328	M	0.565	0.390	0.125	0.7440	0.3520
## 1333	I	0.570	0.440	0.130	0.7665	0.3470
## 1340	F	0.580	0.445	0.150	0.8580	0.4000
## 1344	M	0.585	0.460	0.165	1.1135	0.5825
## 1345	M	0.585	0.470	0.165	1.4090	0.8000
## 1347	M	0.585	0.450	0.180	0.7995	0.3360
## 1352	F	0.595	0.465	0.155	1.0260	0.4645
## 1355	I	0.600	0.475	0.150	1.1200	0.5650
## 1359	I	0.605	0.485	0.150	1.2380	0.6315
## 1368	M	0.610	0.480	0.170	1.1370	0.4565
## 1372	M	0.615	0.500	0.170	1.0540	0.4845
## 1373	F	0.615	0.475	0.165	1.0230	0.4905
## 1379	F	0.620	0.500	0.150	1.2930	0.5960
## 1383	F	0.625	0.515	0.160	1.2640	0.5715
## 1398	M	0.645	0.500	0.195	1.4010	0.6165

## 1402	M	0.650	0.525	0.175	1.5365	0.6865
## 1409	F	0.660	0.495	0.210	1.5480	0.7240
## 1412	F	0.670	0.530	0.225	1.5615	0.6300
## 1419	M	0.705	0.555	0.215	2.1410	1.0465
## 1426	F	0.735	0.565	0.205	2.1275	0.9490
## 1427	F	0.745	0.570	0.215	2.2500	1.1565
## 1428	F	0.750	0.610	0.235	2.5085	1.2320
## 1430	I	0.140	0.105	0.035	0.0140	0.0055
## 1431	I	0.230	0.165	0.060	0.0515	0.0190
## 1433	I	0.365	0.255	0.080	0.1985	0.0785
## 1437	I	0.395	0.295	0.090	0.3025	0.1430
## 1440	I	0.405	0.310	0.095	0.3425	0.1785
## 1446	I	0.430	0.340	0.105	0.4405	0.2385
## 1457	I	0.475	0.365	0.115	0.4590	0.2175
## 1479	M	0.575	0.465	0.150	1.0800	0.5950
## 1481	F	0.580	0.460	0.175	1.1650	0.6500
## 1495	M	0.620	0.485	0.155	1.0490	0.4620
## 1497	M	0.620	0.480	0.165	1.0725	0.4815
## 1501	F	0.630	0.500	0.175	1.1105	0.4670
## 1515	F	0.655	0.540	0.215	1.5555	0.6950
## 1517	M	0.660	0.505	0.165	1.3740	0.5890
## 1521	M	0.670	0.500	0.190	1.5190	0.6160
## 1522	F	0.680	0.500	0.185	1.7410	0.7665
## 1524	M	0.690	0.525	0.200	1.7825	0.9165
## 1526	M	0.700	0.555	0.200	1.8580	0.7300
## 1534	I	0.295	0.215	0.070	0.1210	0.0470
## 1539	I	0.355	0.270	0.075	0.1775	0.0790
## 1544	I	0.365	0.270	0.085	0.2225	0.0935
## 1550	I	0.385	0.280	0.095	0.2570	0.1190
## 1555	I	0.410	0.300	0.090	0.3040	0.1290
## 1557	I	0.415	0.325	0.100	0.3130	0.1390
## 1558	I	0.425	0.325	0.110	0.3170	0.1350
## 1561	I	0.435	0.325	0.110	0.3670	0.1595
## 1565	I	0.460	0.350	0.110	0.4000	0.1760
## 1568	I	0.465	0.345	0.110	0.3930	0.1825
## 1575	M	0.480	0.355	0.160	0.4640	0.2210
## 1576	I	0.485	0.375	0.130	0.6025	0.2935
## 1584	I	0.510	0.395	0.130	0.6025	0.2810
## 1586	I	0.515	0.360	0.125	0.4725	0.1815
## 1594	I	0.525	0.380	0.135	0.6150	0.2610
## 1611	I	0.545	0.420	0.125	0.7170	0.3580
## 1616	I	0.550	0.425	0.150	0.7665	0.3390
## 1622	M	0.560	0.425	0.135	0.8490	0.3265
## 1623	I	0.565	0.420	0.155	0.7430	0.3100
## 1628	M	0.570	0.450	0.140	0.7950	0.3385
## 1630	I	0.570	0.430	0.145	0.8330	0.3540
## 1631	I	0.570	0.445	0.155	0.8670	0.3705
## 1634	I	0.575	0.425	0.135	0.7965	0.3640
## 1647	I	0.580	0.445	0.125	0.7095	0.3030
## 1649	M	0.590	0.490	0.165	1.2070	0.5590
## 1654	M	0.595	0.450	0.145	0.9590	0.4630
## 1660	F	0.600	0.480	0.180	1.0645	0.4495
## 1668	F	0.605	0.505	0.180	1.4340	0.7285
## 1672	M	0.610	0.470	0.160	1.0220	0.4490

## 1673	F	0.610	0.475	0.160	1.1155	0.3835
## 1678	M	0.615	0.475	0.175	1.2240	0.6035
## 1680	F	0.620	0.515	0.155	1.3255	0.6685
## 1688	F	0.620	0.480	0.175	1.0405	0.4640
## 1694	I	0.625	0.485	0.150	1.0440	0.4380
## 1700	I	0.635	0.500	0.165	1.4890	0.7150
## 1709	M	0.645	0.500	0.190	1.5595	0.7410
## 1715	F	0.645	0.510	0.190	1.3630	0.5730
## 1725	F	0.655	0.505	0.195	1.4405	0.6880
## 1729	M	0.660	0.510	0.165	1.6375	0.7685
## 1735	M	0.670	0.505	0.160	1.2585	0.6255
## 1738	F	0.670	0.550	0.155	1.5660	0.8580
## 1743	F	0.680	0.510	0.200	1.6075	0.7140
## 1746	F	0.690	0.550	0.200	1.5690	0.6870
## 1747	M	0.700	0.565	0.175	1.8565	0.8445
## 1749	F	0.705	0.545	0.170	1.5800	0.6435
## 1759	M	0.735	0.590	0.215	1.7470	0.7275
## 1761	F	0.750	0.565	0.215	1.9380	0.7735
## 1764	M	0.775	0.630	0.250	2.7795	1.3485
## 1771	I	0.455	0.335	0.105	0.4220	0.2290
## 1780	M	0.500	0.370	0.150	1.0615	0.4940
## 1783	M	0.525	0.365	0.170	0.9605	0.4380
## 1794	M	0.575	0.440	0.185	1.0250	0.5075
## 1795	I	0.575	0.450	0.130	0.8145	0.4030
## 1799	M	0.600	0.495	0.175	1.3005	0.6195
## 1807	M	0.625	0.490	0.185	1.1690	0.5275
## 1814	F	0.655	0.520	0.200	1.5475	0.7130
## 1816	F	0.665	0.515	0.185	1.3405	0.5595
## 1826	I	0.240	0.180	0.055	0.0555	0.0235
## 1833	I	0.390	0.310	0.105	0.2665	0.1185
## 1834	I	0.405	0.300	0.090	0.2690	0.1030
## 1838	I	0.415	0.310	0.100	0.2805	0.1140
## 1842	I	0.435	0.335	0.100	0.3245	0.1350
## 1843	I	0.435	0.330	0.110	0.3800	0.1515
## 1845	I	0.435	0.345	0.120	0.3215	0.1300
## 1850	I	0.485	0.385	0.130	0.5680	0.2505
## 1853	I	0.495	0.380	0.135	0.5095	0.2065
## 1860	I	0.515	0.415	0.135	0.7125	0.2850
## 1865	I	0.520	0.395	0.125	0.5805	0.2445
## 1874	I	0.530	0.405	0.120	0.6320	0.2715
## 1876	F	0.540	0.425	0.160	0.9455	0.3675
## 1879	I	0.545	0.425	0.140	0.8145	0.3050
## 1883	M	0.555	0.435	0.140	0.7495	0.3410
## 1885	M	0.555	0.400	0.130	0.7075	0.3320
## 1890	M	0.565	0.415	0.125	0.6670	0.3020
## 1892	I	0.565	0.435	0.145	0.8445	0.3975
## 1895	M	0.570	0.460	0.155	1.0005	0.4540
## 1897	M	0.570	0.440	0.175	0.9415	0.3805
## 1903	M	0.575	0.455	0.155	1.0130	0.4685
## 1927	M	0.615	0.470	0.145	1.0285	0.4435
## 1928	M	0.615	0.470	0.150	1.0875	0.4975
## 1931	M	0.620	0.490	0.160	1.0350	0.4400
## 1939	M	0.625	0.505	0.185	1.1565	0.5200
## 1950	M	0.640	0.530	0.165	1.1895	0.4765

##	1956	F	0.645	0.510	0.180	1.6195	0.7815
##	1974	M	0.680	0.540	0.155	1.5340	0.6710
##	1979	M	0.700	0.550	0.175	1.4405	0.6565
##	1980	M	0.700	0.550	0.195	1.6245	0.6750
##	1990	I	0.280	0.210	0.075	0.1195	0.0530
##	1994	I	0.290	0.210	0.060	0.1195	0.0560
##	1996	I	0.320	0.240	0.070	0.1330	0.0585
##	1999	I	0.350	0.235	0.080	0.1700	0.0725
##	2003	I	0.360	0.270	0.085	0.1960	0.0905
##	2005	I	0.375	0.275	0.085	0.2200	0.1090
##	2012	M	0.450	0.330	0.105	0.4955	0.2575
##	2014	M	0.470	0.365	0.135	0.5220	0.2395
##	2024	F	0.530	0.405	0.130	0.6355	0.2635
##	2026	F	0.550	0.470	0.150	0.9205	0.3810
##	2032	F	0.600	0.450	0.140	0.8370	0.3700
##	2038	I	0.270	0.195	0.065	0.1065	0.0475
##	2049	I	0.440	0.305	0.115	0.3790	0.1620
##	2055	M	0.465	0.360	0.110	0.4955	0.2665
##	2066	F	0.535	0.420	0.130	0.6990	0.3125
##	2068	F	0.540	0.420	0.130	0.7505	0.3680
##	2072	F	0.565	0.440	0.135	0.8300	0.3930
##	2077	F	0.600	0.470	0.190	1.1345	0.4920
##	2079	M	0.610	0.480	0.165	1.2435	0.5575
##	2083	F	0.665	0.525	0.210	1.6440	0.8180
##	2086	F	0.705	0.570	0.185	1.7610	0.7470
##	2090	F	0.730	0.555	0.180	1.6895	0.6555
##	2092	F	0.505	0.390	0.115	0.6600	0.3045
##	2094	F	0.505	0.385	0.115	0.6160	0.2430
##	2098	M	0.425	0.330	0.080	0.3610	0.1340
##	2103	I	0.410	0.310	0.110	0.3150	0.1240
##	2106	M	0.585	0.480	0.185	1.0400	0.4340
##	2120	I	0.455	0.370	0.125	0.4330	0.2010
##	2124	F	0.290	0.210	0.075	0.2750	0.1130
##	2125	M	0.385	0.295	0.095	0.3350	0.1470
##	2126	M	0.470	0.375	0.115	0.4265	0.1685
##	2128	I	0.400	0.310	0.100	0.1270	0.1060
##	2139	F	0.570	0.465	0.180	0.9995	0.4050
##	2140	M	0.680	0.530	0.205	1.4960	0.5825
##	2148	M	0.460	0.375	0.135	0.4935	0.1860
##	2163	F	0.710	0.565	0.195	1.8170	0.7850
##	2168	F	0.370	0.275	0.085	0.2405	0.1040
##	2174	M	0.595	0.465	0.125	0.7990	0.3245
##	2178	F	0.580	0.450	0.235	1.0710	0.3000
##	2179	F	0.595	0.480	0.200	0.9750	0.3580
##	2187	F	0.520	0.400	0.125	0.6865	0.2950
##	2197	I	0.370	0.280	0.090	0.2330	0.0905
##	2223	F	0.625	0.525	0.195	1.3520	0.4505
##	2230	M	0.370	0.280	0.095	0.2225	0.0805
##	2245	I	0.355	0.280	0.100	0.2275	0.0935
##	2247	F	0.380	0.325	0.110	0.3105	0.1200
##	2257	M	0.520	0.380	0.135	0.5825	0.2505
##	2259	M	0.430	0.335	0.115	0.4060	0.1660
##	2262	M	0.585	0.430	0.160	0.9550	0.3625
##	2266	F	0.720	0.575	0.215	2.2260	0.8955

##	2275	M	0.695	0.570	0.200	2.0330	0.7510
##	2277	F	0.620	0.480	0.230	1.0935	0.4030
##	2293	F	0.380	0.300	0.090	0.3215	0.1545
##	2302	F	0.520	0.425	0.150	0.8130	0.3850
##	2310	M	0.470	0.375	0.130	0.5795	0.2145
##	2315	F	0.580	0.475	0.135	0.9250	0.3910
##	2321	I	0.400	0.310	0.100	0.2875	0.1145
##	2328	M	0.475	0.395	0.135	0.5920	0.2465
##	2330	I	0.480	0.390	0.145	0.5825	0.2315
##	2350	F	0.450	0.360	0.105	0.4715	0.2035
##	2352	M	0.590	0.475	0.160	0.9455	0.3815
##	2357	M	0.575	0.470	0.150	1.1415	0.4515
##	2361	F	0.545	0.440	0.175	0.7745	0.2985
##	2370	I	0.560	0.440	0.170	0.9445	0.3545
##	2375	I	0.435	0.335	0.110	0.3830	0.1555
##	2387	F	0.485	0.365	0.140	0.6195	0.2595
##	2388	I	0.470	0.350	0.135	0.5670	0.2315
##	2392	M	0.370	0.290	0.090	0.2410	0.1100
##	2393	M	0.330	0.250	0.090	0.1970	0.0850
##	2396	I	0.610	0.475	0.170	1.0385	0.4435
##	2403	I	0.440	0.355	0.165	0.4350	0.1590
##	2413	M	0.310	0.245	0.095	0.1500	0.0525
##	2415	I	0.420	0.305	0.110	0.2800	0.0940
##	2416	M	0.400	0.315	0.105	0.2870	0.1135
##	2419	F	0.465	0.350	0.130	0.4940	0.1945
##	2424	F	0.410	0.315	0.110	0.3210	0.1255
##	2441	M	0.465	0.355	0.125	0.5255	0.2025
##	2444	F	0.445	0.335	0.140	0.4565	0.1785
##	2448	I	0.275	0.205	0.080	0.0960	0.0360
##	2455	I	0.275	0.200	0.065	0.0920	0.0385
##	2458	I	0.250	0.185	0.065	0.0710	0.0270
##	2462	F	0.500	0.385	0.130	0.7680	0.2625
##	2467	M	0.425	0.325	0.120	0.3755	0.1420
##	2479	F	0.470	0.355	0.180	0.4410	0.1525
##	2483	M	0.520	0.400	0.165	0.8565	0.2745
##	2485	M	0.460	0.360	0.135	0.6105	0.1955
##	2486	I	0.355	0.260	0.090	0.1925	0.0770
##	2489	M	0.500	0.385	0.145	0.7615	0.2460
##	2496	M	0.450	0.360	0.160	0.5670	0.1740
##	2498	M	0.505	0.400	0.155	0.8415	0.2715
##	2500	M	0.540	0.410	0.145	0.9890	0.2815
##	2511	I	0.420	0.320	0.100	0.3400	0.1745
##	2520	I	0.505	0.390	0.185	0.6125	0.2670
##	2528	M	0.595	0.490	0.185	1.1850	0.4820
##	2546	I	0.205	0.150	0.065	0.0400	0.0200
##	2548	I	0.230	0.180	0.050	0.0640	0.0215
##	2550	I	0.280	0.210	0.055	0.1060	0.0415
##	2551	I	0.280	0.220	0.080	0.1315	0.0660
##	2555	I	0.340	0.265	0.070	0.1850	0.0625
##	2556	I	0.370	0.290	0.080	0.2545	0.1080
##	2558	I	0.390	0.295	0.100	0.2790	0.1155
##	2560	I	0.415	0.325	0.100	0.3335	0.1445
##	2562	I	0.440	0.345	0.115	0.5450	0.2690
##	2564	I	0.440	0.355	0.120	0.4950	0.2310

## 2573	I	0.475	0.385	0.110	0.5735	0.3110
## 2577	I	0.500	0.380	0.110	0.4940	0.2180
## 2582	F	0.530	0.420	0.170	0.8280	0.4100
## 2585	M	0.540	0.435	0.140	0.7345	0.3300
## 2586	F	0.550	0.425	0.125	0.9640	0.5475
## 2595	F	0.595	0.465	0.150	1.0765	0.4910
## 2604	F	0.620	0.510	0.175	1.2705	0.5415
## 2606	F	0.620	0.475	0.160	1.3245	0.6865
## 2617	F	0.650	0.500	0.185	1.4415	0.7410
## 2620	M	0.690	0.540	0.185	1.7100	0.7725
## 2625	M	0.765	0.585	0.180	2.3980	1.1280
## 2627	I	0.220	0.160	0.050	0.0490	0.0215
## 2628	I	0.275	0.205	0.070	0.1055	0.4950
## 2630	I	0.330	0.240	0.075	0.1630	0.0745
## 2636	I	0.430	0.320	0.100	0.3465	0.1635
## 2639	I	0.460	0.345	0.110	0.3755	0.1525
## 2643	I	0.475	0.375	0.115	0.5205	0.2330
## 2644	I	0.485	0.375	0.130	0.5535	0.2660
## 2646	M	0.490	0.380	0.110	0.5540	0.2935
## 2648	I	0.500	0.390	0.125	0.5830	0.2940
## 2649	M	0.500	0.380	0.120	0.5765	0.2730
## 2652	I	0.510	0.385	0.150	0.6250	0.3095
## 2654	I	0.520	0.395	0.135	0.6330	0.2985
## 2656	M	0.545	0.420	0.145	0.7780	0.3745
## 2659	I	0.550	0.420	0.130	0.6360	0.2940
## 2668	F	0.585	0.450	0.150	0.9380	0.4670
## 2671	M	0.590	0.460	0.140	1.0040	0.4960
## 2674	M	0.595	0.470	0.165	1.1080	0.4915
## 2682	M	0.620	0.490	0.155	1.1000	0.5050
## 2687	M	0.630	0.505	0.150	1.3165	0.6325
## 2689	M	0.630	0.465	0.150	1.0270	0.5370
## 2695	F	0.650	0.535	0.175	1.2895	0.6095
## 2699	F	0.665	0.505	0.165	1.3490	0.5985
## 2703	M	0.680	0.520	0.165	1.4775	0.7240
## 2706	M	0.700	0.550	0.200	1.5230	0.6930
## 2709	M	0.735	0.570	0.175	1.8800	0.9095
## 2711	M	0.750	0.555	0.215	2.2010	1.0615
## 2715	I	0.290	0.215	0.065	0.0985	0.0425
## 2719	I	0.355	0.255	0.080	0.1870	0.0780
## 2720	I	0.360	0.260	0.080	0.1795	0.0740
## 2722	I	0.375	0.290	0.140	0.3000	0.1400
## 2723	I	0.375	0.275	0.095	0.2295	0.0950
## 2724	I	0.385	0.300	0.125	0.3430	0.1705
## 2733	I	0.410	0.325	0.110	0.3260	0.1325
## 2736	I	0.420	0.315	0.110	0.4025	0.1855
## 2737	I	0.430	0.340	0.110	0.3645	0.1590
## 2738	I	0.445	0.360	0.110	0.4235	0.1820
## 2740	I	0.450	0.335	0.095	0.3505	0.1615
## 2749	I	0.505	0.385	0.125	0.5960	0.2450
## 2752	F	0.515	0.395	0.135	0.5160	0.2015
## 2753	M	0.515	0.410	0.140	0.7355	0.3065
## 2756	F	0.525	0.415	0.150	0.7055	0.3290
## 2759	M	0.535	0.430	0.155	0.7845	0.3285
## 2763	I	0.550	0.420	0.155	0.9120	0.4950

## 2765	I	0.550	0.465	0.150	0.9360	0.4810
## 2772	F	0.575	0.435	0.155	0.8975	0.4115
## 2774	F	0.580	0.465	0.145	0.9865	0.4700
## 2776	I	0.585	0.460	0.145	0.8465	0.3390
## 2777	M	0.585	0.465	0.165	0.8850	0.4025
## 2793	M	0.625	0.490	0.165	1.2050	0.5175
## 2798	M	0.640	0.505	0.155	1.1955	0.5565
## 2804	M	0.650	0.510	0.175	1.4460	0.6485
## 2811	M	0.720	0.550	0.205	2.1650	1.1055
## 2833	F	0.540	0.420	0.140	0.8035	0.3800
## 2842	M	0.595	0.435	0.160	1.0570	0.4255
## 2857	F	0.655	0.515	0.170	1.5270	0.8485
## 2858	M	0.665	0.515	0.190	1.6385	0.8310
## 2861	F	0.720	0.550	0.180	1.5200	0.6370
## 2863	M	0.735	0.570	0.210	2.2355	1.1705
## 2865	I	0.310	0.230	0.070	0.1245	0.0505
## 2867	I	0.320	0.205	0.080	0.1810	0.0880
## 2870	I	0.370	0.280	0.085	0.1980	0.0805
## 2882	I	0.495	0.375	0.120	0.6140	0.2855
## 2891	M	0.520	0.465	0.150	0.9505	0.4560
## 2894	F	0.535	0.445	0.125	0.8725	0.4170
## 2899	I	0.550	0.435	0.165	0.8040	0.3400
## 2909	F	0.580	0.450	0.170	0.9705	0.4615
## 2916	I	0.590	0.475	0.145	0.9745	0.4675
## 2919	I	0.600	0.445	0.135	0.9205	0.4450
## 2922	F	0.600	0.450	0.150	0.9625	0.4375
## 2923	M	0.600	0.465	0.165	1.0475	0.4650
## 2933	M	0.615	0.455	0.150	0.9335	0.3820
## 2935	F	0.620	0.475	0.150	0.9545	0.4550
## 2936	M	0.620	0.475	0.195	1.3585	0.5935
## 2947	M	0.635	0.520	0.175	1.2920	0.6000
## 2949	F	0.635	0.500	0.190	1.2900	0.5930
## 2951	M	0.640	0.505	0.180	1.2970	0.5900
## 2958	F	0.655	0.500	0.205	1.5280	0.6215
## 2966	M	0.670	0.525	0.195	1.4405	0.6595
## 2970	M	0.685	0.505	0.190	1.5330	0.6670
## 2971	M	0.690	0.515	0.180	1.8445	0.9815
## 2978	I	0.430	0.330	0.100	0.4490	0.2540
## 2981	I	0.500	0.370	0.115	0.5745	0.3060
## 2982	F	0.505	0.380	0.130	0.6930	0.3910
## 2987	M	0.535	0.405	0.175	1.2705	0.5480
## 2990	M	0.560	0.425	0.135	0.9415	0.5090
## 2994	F	0.595	0.430	0.210	1.5245	0.6530
## 3000	F	0.635	0.525	0.180	1.3695	0.6340
## 3002	M	0.640	0.495	0.165	1.3070	0.6780
## 3009	F	0.750	0.615	0.205	2.2635	0.8210
## 3018	I	0.435	0.325	0.105	0.3350	0.1360
## 3023	I	0.460	0.370	0.110	0.3965	0.1485
## 3027	I	0.495	0.375	0.115	0.5070	0.2410
## 3028	I	0.500	0.380	0.135	0.5285	0.2260
## 3034	M	0.535	0.410	0.120	0.6835	0.3125
## 3036	I	0.550	0.405	0.150	0.6755	0.3015
## 3039	I	0.565	0.440	0.135	0.7680	0.3305
## 3042	M	0.575	0.470	0.150	0.9785	0.4505

## 3046	F	0.580	0.435	0.155	0.8785	0.4250
## 3047	M	0.585	0.450	0.175	1.1275	0.4925
## 3048	M	0.590	0.435	0.165	0.9765	0.4525
## 3050	M	0.590	0.405	0.150	0.8530	0.3260
## 3051	M	0.595	0.470	0.175	0.9910	0.3820
## 3058	M	0.615	0.490	0.170	1.1450	0.4915
## 3069	M	0.650	0.510	0.175	1.3165	0.6345
## 3073	F	0.660	0.530	0.180	1.5175	0.7765
## 3075	M	0.675	0.520	0.145	1.3645	0.5570
## 3090	M	0.455	0.350	0.110	0.4580	0.2000
## 3114	I	0.425	0.325	0.105	0.3975	0.1815
## 3119	M	0.510	0.415	0.145	0.7510	0.3295
## 3121	F	0.525	0.400	0.130	0.6995	0.3115
## 3127	M	0.615	0.495	0.155	1.2865	0.4350
## 3134	F	0.485	0.390	0.100	0.5565	0.2215
## 3141	M	0.550	0.425	0.160	0.9700	0.2885
## 3147	M	0.585	0.450	0.150	1.0470	0.4315
## 3151	F	0.655	0.505	0.165	1.3670	0.5835
## 3152	F	0.665	0.500	0.175	1.7420	0.5950
## 3174	M	0.350	0.265	0.090	0.2265	0.0995
## 3175	M	0.450	0.355	0.120	0.3955	0.1470
## 3183	M	0.645	0.505	0.165	1.3070	0.4335
## 3200	F	0.490	0.380	0.155	0.5780	0.2395
## 3203	F	0.620	0.485	0.220	1.5110	0.5095
## 3205	F	0.665	0.530	0.185	1.3955	0.4560
## 3208	I	0.480	0.380	0.125	0.5230	0.2105
## 3218	M	0.425	0.340	0.120	0.3880	0.1490
## 3229	I	0.420	0.325	0.125	0.3915	0.1575
## 3239	M	0.695	0.530	0.150	1.4770	0.6375
## 3240	F	0.690	0.540	0.185	1.5715	0.6935
## 3241	M	0.555	0.435	0.135	0.8580	0.3770
## 3248	F	0.610	0.495	0.190	1.2130	0.4640
## 3252	I	0.455	0.375	0.125	0.5330	0.2330
## 3254	I	0.430	0.350	0.105	0.3660	0.1705
## 3255	F	0.435	0.350	0.105	0.4195	0.1940
## 3259	M	0.455	0.375	0.125	0.4840	0.2155
## 3260	M	0.640	0.505	0.165	1.4435	0.6145
## 3274	F	0.475	0.375	0.140	0.5010	0.1920
## 3275	F	0.500	0.405	0.140	0.6735	0.2650
## 3292	M	0.530	0.405	0.130	0.7380	0.2845
## 3293	F	0.495	0.375	0.150	0.5970	0.2615
## 3299	F	0.620	0.500	0.175	1.1460	0.4770
## 3304	F	0.565	0.450	0.185	0.9285	0.3020
## 3305	F	0.570	0.435	0.140	0.8085	0.3235
## 3316	M	0.350	0.260	0.090	0.1950	0.0745
## 3320	F	0.705	0.555	0.200	1.4685	0.4715
## 3323	F	0.480	0.370	0.130	0.5885	0.2475
## 3325	I	0.375	0.280	0.100	0.2565	0.1165
## 3333	I	0.440	0.340	0.125	0.4895	0.1735
## 3338	I	0.660	0.525	0.180	1.6935	0.6025
## 3344	F	0.455	0.365	0.110	0.3850	0.1660
## 3351	I	0.445	0.345	0.130	0.4075	0.1365
## 3357	I	0.390	0.300	0.100	0.3085	0.1385
## 3358	I	0.375	0.285	0.100	0.2390	0.1050

## 3370	I	0.610	0.460	0.170	1.2780	0.4100
## 3372	M	0.330	0.235	0.090	0.1630	0.0615
## 3373	I	0.440	0.330	0.135	0.5220	0.1700
## 3378	I	0.255	0.190	0.070	0.0815	0.0280
## 3384	M	0.500	0.375	0.130	0.7210	0.3055
## 3386	F	0.475	0.350	0.115	0.4870	0.1940
## 3399	M	0.365	0.285	0.085	0.2205	0.0855
## 3400	F	0.460	0.350	0.115	0.4400	0.1900
## 3401	M	0.530	0.430	0.135	0.8790	0.2800
## 3404	I	0.350	0.265	0.110	0.2090	0.0660
## 3405	M	0.370	0.280	0.105	0.2240	0.0815
## 3406	I	0.340	0.250	0.075	0.1765	0.0785
## 3409	I	0.390	0.315	0.090	0.3095	0.1470
## 3413	I	0.480	0.355	0.115	0.5785	0.2500
## 3422	M	0.600	0.475	0.150	1.0890	0.5195
## 3426	F	0.650	0.545	0.185	1.5055	0.6565
## 3444	I	0.485	0.370	0.100	0.5130	0.2190
## 3448	F	0.505	0.390	0.120	0.5725	0.2555
## 3449	M	0.520	0.390	0.120	0.6435	0.2885
## 3451	F	0.525	0.440	0.125	0.7115	0.3205
## 3461	M	0.620	0.485	0.165	1.1325	0.5235
## 3462	F	0.625	0.495	0.160	1.1115	0.4495
## 3464	M	0.625	0.485	0.170	1.4370	0.5855
## 3465	M	0.635	0.495	0.155	1.3635	0.5830
## 3466	F	0.640	0.480	0.195	1.1435	0.4915
## 3479	I	0.435	0.335	0.110	0.4110	0.2025
## 3482	I	0.465	0.345	0.105	0.4015	0.2420
## 3496	M	0.560	0.415	0.130	0.7615	0.3695
## 3497	M	0.575	0.440	0.145	0.8700	0.3945
## 3500	F	0.595	0.470	0.165	1.0155	0.4910
## 3508	F	0.640	0.500	0.165	1.1635	0.5540
## 3510	F	0.645	0.520	0.175	1.3345	0.6670
## 3522	I	0.215	0.150	0.055	0.0410	0.0150
## 3523	I	0.240	0.185	0.060	0.0655	0.0295
## 3528	I	0.350	0.260	0.090	0.1765	0.0720
## 3530	I	0.360	0.265	0.075	0.1785	0.0785
## 3532	I	0.365	0.275	0.090	0.2345	0.1080
## 3535	I	0.400	0.315	0.090	0.3300	0.1510
## 3539	M	0.435	0.335	0.110	0.4385	0.2075
## 3553	I	0.525	0.390	0.105	0.5670	0.2875
## 3570	I	0.580	0.470	0.150	0.9070	0.4440
## 3580	F	0.600	0.485	0.145	0.7760	0.3545
## 3582	M	0.625	0.480	0.160	1.1415	0.5795
## 3583	F	0.625	0.475	0.160	1.3335	0.6050
## 3585	M	0.625	0.490	0.165	1.1835	0.5170
## 3592	F	0.650	0.475	0.165	1.3875	0.5800
## 3610	F	0.555	0.405	0.120	0.9130	0.4585
## 3612	F	0.590	0.465	0.170	1.0425	0.4635
## 3618	M	0.620	0.460	0.160	0.9505	0.4915
## 3620	F	0.640	0.500	0.170	1.1200	0.4955
## 3629	F	0.735	0.565	0.225	2.0370	0.8700
## 3630	I	0.270	0.205	0.050	0.0840	0.0300
## 3632	I	0.295	0.220	0.085	0.1285	0.0585
## 3633	I	0.300	0.225	0.075	0.1345	0.0570

## 3639	I	0.440	0.340	0.105	0.3440	0.1230
## 3644	I	0.470	0.345	0.120	0.3685	0.1525
## 3648	I	0.485	0.365	0.125	0.4260	0.1630
## 3654	I	0.530	0.425	0.130	0.7810	0.3905
## 3659	I	0.535	0.450	0.155	0.8075	0.3655
## 3660	M	0.545	0.410	0.140	0.7370	0.3490
## 3661	F	0.545	0.410	0.125	0.6540	0.2945
## 3671	M	0.590	0.465	0.135	0.9895	0.4235
## 3672	I	0.595	0.470	0.135	0.9365	0.4340
## 3677	F	0.600	0.500	0.160	1.1220	0.5095
## 3679	F	0.605	0.490	0.150	1.1345	0.4305
## 3684	M	0.620	0.525	0.155	1.0850	0.4540
## 3691	M	0.640	0.500	0.175	1.2730	0.5065
## 3699	F	0.650	0.510	0.175	1.3500	0.5750
## 3710	M	0.685	0.550	0.190	1.8850	0.8900
## 3718	I	0.350	0.250	0.100	0.4015	0.1725
## 3719	I	0.360	0.250	0.115	0.4650	0.2100
## 3720	I	0.380	0.280	0.095	0.2885	0.1650
## 3726	M	0.495	0.375	0.155	0.9760	0.4500
## 3729	I	0.510	0.375	0.150	0.8415	0.3845
## 3730	M	0.510	0.380	0.135	0.6810	0.3435
## 3731	M	0.515	0.370	0.115	0.6145	0.3415
## 3735	M	0.615	0.505	0.165	1.1670	0.4895
## 3737	M	0.625	0.480	0.180	1.2230	0.5650
## 3738	M	0.625	0.470	0.150	1.1240	0.5560
## 3740	F	0.650	0.525	0.165	1.2380	0.6470
## 3742	F	0.670	0.525	0.195	1.3700	0.6065
## 3747	I	0.360	0.265	0.085	0.1865	0.0675
## 3748	I	0.385	0.290	0.100	0.2575	0.1000
## 3750	I	0.430	0.330	0.095	0.3200	0.1180
## 3754	I	0.475	0.360	0.110	0.4520	0.1910
## 3756	I	0.510	0.395	0.105	0.5525	0.2340
## 3766	I	0.535	0.450	0.135	0.7280	0.2845
## 3767	F	0.555	0.440	0.140	0.8460	0.3460
## 3771	I	0.565	0.430	0.125	0.6545	0.2815
## 3784	I	0.620	0.480	0.180	1.1305	0.5285
## 3785	M	0.620	0.480	0.155	1.2555	0.5270
## 3794	F	0.665	0.525	0.180	1.5785	0.6780
## 3795	M	0.670	0.520	0.175	1.4755	0.6275
## 3797	F	0.675	0.540	0.210	1.5930	0.6860
## 3799	F	0.695	0.535	0.175	1.3610	0.5465
## 3814	I	0.350	0.260	0.095	0.2210	0.0985
## 3827	F	0.680	0.520	0.185	1.5410	0.5985
## 3829	M	0.680	0.520	0.175	1.5430	0.7525
## 3831	M	0.500	0.385	0.120	0.6335	0.2305
## 3832	F	0.545	0.420	0.175	0.7540	0.2560
## 3837	M	0.410	0.325	0.100	0.3555	0.1460
## 3841	F	0.530	0.410	0.145	0.8255	0.3750
## 3842	M	0.500	0.420	0.125	0.6200	0.2550
## 3846	M	0.455	0.350	0.105	0.4160	0.1625
## 3847	I	0.370	0.275	0.085	0.2045	0.0960
## 3850	M	0.385	0.300	0.115	0.3435	0.1645
## 3861	F	0.550	0.465	0.150	1.0820	0.3575
## 3864	F	0.655	0.500	0.180	1.4155	0.5080

## 3870	F	0.490	0.385	0.160	0.6560	0.2455
## 3871	M	0.545	0.440	0.165	0.7440	0.2875
## 3878	F	0.645	0.500	0.225	1.6260	0.5870
## 3880	F	0.610	0.490	0.170	1.1775	0.5655
## 3891	M	0.515	0.400	0.140	0.7365	0.2955
## 3892	F	0.560	0.460	0.180	0.9700	0.3420
## 3893	F	0.500	0.400	0.150	0.8085	0.2730
## 3896	F	0.595	0.500	0.180	1.0530	0.4405
## 3898	F	0.615	0.500	0.165	1.1765	0.4880
## 3903	I	0.160	0.120	0.020	0.0180	0.0075
## 3904	M	0.635	0.480	0.235	1.0640	0.4130
## 3911	M	0.455	0.355	0.135	0.4745	0.1865
## 3914	I	0.540	0.400	0.145	0.7570	0.3150
## 3916	I	0.560	0.445	0.165	1.0285	0.4535
## 3921	M	0.295	0.230	0.085	0.1250	0.0420
## 3933	F	0.490	0.370	0.115	0.5410	0.1710
## 3941	M	0.505	0.390	0.105	0.6555	0.2595
## 3946	I	0.235	0.175	0.065	0.0615	0.0205
## 3948	M	0.475	0.365	0.140	0.6175	0.2020
## 3950	F	0.525	0.415	0.150	0.7155	0.2355
## 3952	F	0.465	0.390	0.110	0.6355	0.1815
## 3953	I	0.315	0.235	0.080	0.1800	0.0800
## 3954	I	0.465	0.355	0.120	0.5805	0.2550
## 3956	I	0.490	0.385	0.120	0.5910	0.2710
## 3958	F	0.555	0.440	0.155	1.0160	0.4935
## 3966	I	0.295	0.220	0.070	0.1365	0.0575
## 3970	I	0.380	0.300	0.090	0.2770	0.1655
## 3972	I	0.400	0.295	0.095	0.2520	0.1105
## 3973	M	0.415	0.315	0.120	0.4015	0.1990
## 3976	I	0.440	0.330	0.135	0.4095	0.1630
## 3980	M	0.495	0.375	0.115	0.6245	0.2820
## 3986	M	0.630	0.480	0.185	1.2100	0.5300
## 3995	I	0.185	0.135	0.045	0.0320	0.0110
## 4003	I	0.485	0.375	0.125	0.5620	0.2505
## 4008	F	0.585	0.460	0.150	1.0035	0.5030
## 4010	M	0.610	0.490	0.160	1.1460	0.5970
## 4019	M	0.660	0.485	0.155	1.2275	0.6100
## 4025	I	0.330	0.245	0.065	0.1445	0.0580
## 4028	I	0.365	0.270	0.090	0.2155	0.1005
## 4030	I	0.435	0.335	0.110	0.3340	0.1355
## 4032	I	0.440	0.325	0.110	0.4965	0.2580
## 4035	M	0.510	0.405	0.125	0.6925	0.3270
## 4036	I	0.520	0.410	0.140	0.5995	0.2420
## 4041	F	0.575	0.450	0.120	0.9585	0.4470
## 4045	F	0.580	0.425	0.155	0.8730	0.3615
## 4047	M	0.600	0.460	0.155	0.6655	0.2850
## 4049	F	0.625	0.495	0.160	1.2340	0.6335
## 4056	F	0.645	0.500	0.150	1.1590	0.4675
## 4057	M	0.645	0.510	0.165	1.4030	0.5755
## 4058	F	0.690	0.535	0.185	1.8260	0.7970
## 4066	I	0.370	0.275	0.080	0.2325	0.0930
## 4082	M	0.560	0.450	0.145	0.9355	0.4250
## 4088	I	0.595	0.475	0.155	0.9840	0.4865
## 4092	M	0.625	0.500	0.180	1.3705	0.6450

##	4097	F	0.635	0.500	0.175	1.4770	0.6840
##	4100	M	0.670	0.525	0.180	1.4915	0.7280
##	4101	F	0.675	0.520	0.175	1.4940	0.7365
##	4102	F	0.675	0.510	0.150	1.1965	0.4750
##	4104	M	0.700	0.545	0.215	1.9125	0.8825
##	4113	F	0.560	0.420	0.180	1.6645	0.7755
##	4117	M	0.625	0.480	0.160	1.2415	0.6575
##	4118	F	0.640	0.505	0.175	1.3185	0.6185
##	4119	M	0.650	0.525	0.185	1.3455	0.5860
##	4133	I	0.585	0.470	0.170	0.9850	0.3695
##	4136	F	0.600	0.500	0.170	1.1300	0.4405
##	4137	F	0.615	0.495	0.155	1.0805	0.5200
##	4138	M	0.630	0.505	0.155	1.1050	0.4920
##	4148	M	0.695	0.550	0.195	1.6645	0.7270
##	4149	M	0.770	0.605	0.175	2.0505	0.8005
##	4168	M	0.500	0.380	0.125	0.5770	0.2690
##	4171	M	0.550	0.430	0.130	0.8395	0.3155
##	4174	M	0.590	0.440	0.135	0.9660	0.4390
##	4177	M	0.710	0.555	0.195	1.9485	0.9455
##		viscera_weight	shell_weight	age			
##	4	0.1140	0.1550	11.5			
##	13	0.0950	0.1900	12.5			
##	14	0.1710	0.2050	11.5			
##	19	0.0430	0.1000	8.5			
##	22	0.0490	0.0850	11.5			
##	24	0.2100	0.2000	10.5			
##	27	0.2720	0.2850	12.5			
##	36	0.1240	0.1250	9.5			
##	39	0.2035	0.2600	12.5			
##	42	0.1960	0.2700	15.5			
##	49	0.0255	0.0450	7.5			
##	51	0.1110	0.1900	9.5			
##	62	0.1600	0.1750	10.5			
##	64	0.0800	0.1000	8.5			
##	70	0.0405	0.0450	7.5			
##	71	0.1680	0.2750	14.5			
##	72	0.0985	0.1000	9.5			
##	75	0.2895	0.3150	14.5			
##	78	0.1940	0.3050	11.5			
##	82	0.1920	0.6750	13.5			
##	84	0.2340	0.5800	22.5			
##	85	0.2160	0.3600	15.5			
##	87	0.2050	0.4000	14.5			
##	95	0.3425	0.4850	16.5			
##	97	0.1385	0.2500	10.5			
##	103	0.1640	0.3350	16.5			
##	104	0.1675	0.2050	11.5			
##	113	0.0635	0.1050	10.5			
##	114	0.0630	0.1650	10.5			
##	121	0.1035	0.1400	10.5			
##	122	0.0575	0.0850	8.5			
##	127	0.0545	0.0700	7.5			
##	129	0.2635	0.5400	20.5			
##	144	0.1900	0.2425	12.5			

## 150	0.0080	0.0100	5.5
## 153	0.3050	0.4500	11.5
## 155	0.1495	0.3100	13.5
## 156	0.1310	0.2100	11.5
## 163	0.2970	0.3450	13.5
## 167	0.4515	0.8500	21.5
## 172	0.1690	0.2550	8.5
## 173	0.2330	0.2850	9.5
## 176	0.0370	0.0750	8.5
## 178	0.0475	0.0500	9.5
## 192	0.2405	0.3600	13.5
## 196	0.1535	0.2450	13.5
## 199	0.1780	0.2600	16.5
## 205	0.0710	0.1200	9.5
## 209	0.1685	0.3100	14.5
## 213	0.0785	0.1200	13.5
## 217	0.1110	0.1350	9.5
## 227	0.0820	0.0900	8.5
## 230	0.1580	0.2450	16.5
## 234	0.0290	0.0350	8.5
## 235	0.0830	0.1250	13.5
## 247	0.0325	0.0500	14.5
## 253	0.2165	0.3000	13.5
## 269	0.0885	0.2550	10.5
## 270	0.1000	0.1700	14.5
## 275	0.1970	0.4100	14.5
## 279	0.3115	0.4300	21.5
## 284	0.1270	0.2250	15.5
## 290	0.1795	0.2400	11.5
## 316	0.0670	0.1400	9.5
## 318	0.1015	0.1200	11.5
## 320	0.0255	0.0600	7.5
## 324	0.0410	0.0350	6.5
## 332	0.0565	0.0950	9.5
## 341	0.2275	0.3000	15.5
## 347	0.1730	0.2750	10.5
## 349	0.0740	0.0900	9.5
## 354	0.2590	0.2200	10.5
## 359	0.4720	0.7000	18.5
## 365	0.3015	0.3500	13.5
## 375	0.2920	0.4000	14.5
## 379	0.1830	0.3700	16.5
## 384	0.1220	0.1950	13.5
## 390	0.1190	0.1400	10.5
## 397	0.1760	0.2400	11.5
## 402	0.1625	0.2350	10.5
## 413	0.2385	0.2800	12.5
## 416	0.2240	0.3600	16.5
## 417	0.2670	0.4000	21.5
## 421	0.3580	0.5050	15.5
## 430	0.1705	0.3850	19.5
## 435	0.0905	0.1200	14.5
## 438	0.0550	0.0900	15.5
## 439	0.0645	0.0850	10.5

## 446	0.1290	0.2750	10.5
## 447	0.1360	0.3900	14.5
## 450	0.1590	0.2600	19.5
## 454	0.2195	0.2550	12.5
## 463	0.0180	0.0250	7.5
## 467	0.3035	0.4000	13.5
## 481	0.3215	0.4750	30.5
## 483	0.1765	0.2400	16.5
## 486	0.1615	0.3150	14.5
## 488	0.3065	0.3600	16.5
## 492	0.1810	0.2900	14.5
## 499	0.2315	0.3450	12.5
## 503	0.2145	0.3600	16.5
## 504	0.2560	0.3600	14.5
## 506	0.2470	0.3150	16.5
## 508	0.2210	0.3650	16.5
## 509	0.2040	0.2500	12.5
## 516	0.0195	0.0300	7.5
## 517	0.0575	0.0750	10.5
## 520	0.0590	0.0550	7.5
## 525	0.0095	0.0150	5.5
## 534	0.0860	0.1100	10.5
## 544	0.0695	0.1170	9.5
## 553	0.1735	0.2500	13.5
## 554	0.1310	0.1550	14.5
## 556	0.1665	0.1600	11.5
## 560	0.1055	0.2200	14.5
## 562	0.1790	0.1700	14.5
## 568	0.1055	0.0960	13.5
## 572	0.0875	0.1175	15.5
## 574	0.2010	0.3050	18.5
## 577	0.1975	0.2600	11.5
## 578	0.2495	0.2700	11.5
## 579	0.2090	0.2550	12.5
## 583	0.3435	0.4350	20.5
## 585	0.0650	0.1100	12.5
## 586	0.1620	0.2000	12.5
## 587	0.1740	0.1950	11.5
## 594	0.2975	0.4200	20.5
## 602	0.0635	0.0835	11.5
## 603	0.0600	0.0865	14.5
## 606	0.0795	0.1540	14.5
## 617	0.0950	0.1520	13.5
## 622	0.1300	0.1950	19.5
## 630	0.0460	0.0650	11.5
## 631	0.1235	0.1335	10.5
## 647	0.0265	0.0350	7.5
## 650	0.0810	0.1400	10.5
## 651	0.0140	0.0250	6.5
## 652	0.0400	0.0600	7.5
## 654	0.0240	0.0500	8.5
## 656	0.0295	0.0400	8.5
## 664	0.0615	0.0900	13.5
## 666	0.0540	0.0800	11.5

## 669	0.2430	0.3350	14.5
## 677	0.1680	0.2450	13.5
## 681	0.0465	0.0700	8.5
## 688	0.1425	0.3450	17.5
## 690	0.2425	0.2950	12.5
## 699	0.1145	0.1400	14.5
## 700	0.0910	0.1195	17.5
## 702	0.1420	0.1730	15.5
## 706	0.1015	0.1440	11.5
## 707	0.0370	0.0795	12.5
## 710	0.0245	0.0320	8.5
## 715	0.0385	0.0630	10.5
## 716	0.0205	0.0300	8.5
## 726	0.1070	0.1950	18.5
## 729	0.1590	0.2550	14.5
## 732	0.1695	0.2300	14.5
## 736	0.1835	0.1750	11.5
## 749	0.1810	0.2800	15.5
## 758	0.2655	0.4100	16.5
## 760	0.1670	0.3100	16.5
## 772	0.1230	0.1700	9.5
## 774	0.1580	0.1200	10.5
## 780	0.1375	0.1950	16.5
## 781	0.2370	0.3000	14.5
## 794	0.2250	0.2560	13.5
## 804	0.0450	0.0650	8.5
## 808	0.1790	0.2400	16.5
## 820	0.0640	0.0745	8.5
## 822	0.0455	0.0615	7.5
## 841	0.0960	0.1775	9.5
## 846	0.1915	0.2020	10.5
## 855	0.1755	0.1940	11.5
## 865	0.2760	0.3445	12.5
## 868	0.3300	0.2920	13.5
## 873	0.2545	0.3150	10.5
## 881	0.3150	0.3990	12.5
## 894	0.0140	0.0210	6.5
## 895	0.0135	0.0170	4.5
## 899	0.0290	0.0345	5.5
## 900	0.0500	0.0385	6.5
## 901	0.0265	0.0430	5.5
## 903	0.0310	0.0370	6.5
## 914	0.0580	0.0670	7.5
## 916	0.0600	0.0550	7.5
## 919	0.0745	0.1000	8.5
## 925	0.0720	0.1050	7.5
## 939	0.1055	0.1295	7.5
## 942	0.0925	0.1130	8.5
## 954	0.0955	0.1290	8.5
## 956	0.1295	0.1495	9.5
## 957	0.1435	0.1440	8.5
## 965	0.1205	0.1850	9.5
## 971	0.2000	0.2300	9.5
## 972	0.1370	0.1550	8.5

## 973	0.1730	0.1750	9.5
## 985	0.2565	0.2950	11.5
## 986	0.2100	0.3430	11.5
## 991	0.2210	0.2490	10.5
## 993	0.2595	0.2760	9.5
## 1000	0.1780	0.1550	12.5
## 1005	0.2645	0.2950	10.5
## 1008	0.2580	0.3085	12.5
## 1011	0.2760	0.3880	12.5
## 1013	0.2710	0.4050	11.5
## 1044	0.3215	0.4980	13.5
## 1047	0.3960	0.5030	11.5
## 1059	0.0130	0.0215	5.5
## 1061	0.0175	0.0250	8.5
## 1070	0.0455	0.0670	7.5
## 1071	0.0420	0.0650	7.5
## 1075	0.0570	0.0875	8.5
## 1076	0.0720	0.1060	7.5
## 1077	0.0700	0.1035	8.5
## 1079	0.0510	0.0880	7.5
## 1082	0.0960	0.0960	7.5
## 1089	0.1075	0.1200	7.5
## 1093	0.0980	0.1175	8.5
## 1098	0.1085	0.1665	9.5
## 1101	0.1160	0.1700	10.5
## 1112	0.1295	0.1670	9.5
## 1114	0.1245	0.1700	9.5
## 1125	0.1950	0.2230	9.5
## 1138	0.2140	0.2575	11.5
## 1144	0.1945	0.2200	10.5
## 1149	0.1975	0.2295	9.5
## 1151	0.1825	0.2350	10.5
## 1158	0.2275	0.2920	10.5
## 1159	0.2570	0.2740	10.5
## 1172	0.2900	0.2860	9.5
## 1174	0.3065	0.3425	11.5
## 1178	0.2540	0.3050	11.5
## 1181	0.3690	0.3450	12.5
## 1182	0.3725	0.3640	11.5
## 1188	0.3685	0.4000	11.5
## 1190	0.4050	0.3865	13.5
## 1194	0.4180	0.6380	13.5
## 1200	0.4800	0.5375	11.5
## 1202	0.1945	0.2685	9.5
## 1203	0.4255	0.4505	13.5
## 1209	0.4015	0.5950	11.5
## 1212	0.0140	0.0215	5.5
## 1214	0.0150	0.0250	6.5
## 1233	0.0655	0.0750	8.5
## 1234	0.0350	0.0620	7.5
## 1238	0.0415	0.0775	7.5
## 1243	0.0595	0.0745	10.5
## 1249	0.0625	0.0850	9.5
## 1276	0.1010	0.1650	10.5

## 1279	0.1045	0.1495	9.5
## 1283	0.1415	0.2065	10.5
## 1287	0.1205	0.1950	10.5
## 1288	0.1100	0.1800	9.5
## 1295	0.1310	0.1905	10.5
## 1296	0.1385	0.1640	10.5
## 1306	0.1630	0.2175	11.5
## 1308	0.1480	0.2270	9.5
## 1313	0.1370	0.2000	10.5
## 1319	0.1650	0.2300	10.5
## 1320	0.1765	0.2250	10.5
## 1323	0.3225	0.2695	11.5
## 1325	0.2100	0.2100	12.5
## 1328	0.1300	0.1685	12.5
## 1333	0.1785	0.2020	11.5
## 1340	0.1560	0.2530	9.5
## 1344	0.2345	0.2740	11.5
## 1345	0.2290	0.2950	11.5
## 1347	0.1855	0.2370	9.5
## 1352	0.1120	0.3050	13.5
## 1355	0.2465	0.2700	11.5
## 1359	0.2260	0.3300	12.5
## 1368	0.2900	0.3470	11.5
## 1372	0.2280	0.2950	11.5
## 1373	0.1955	0.3035	13.5
## 1379	0.3135	0.3540	11.5
## 1383	0.3260	0.3210	10.5
## 1398	0.3515	0.3725	11.5
## 1402	0.3585	0.4050	12.5
## 1409	0.3525	0.3925	11.5
## 1412	0.4870	0.3725	12.5
## 1419	0.3830	0.5280	12.5
## 1426	0.4600	0.5650	13.5
## 1427	0.4460	0.5580	10.5
## 1428	0.5190	0.6120	15.5
## 1430	0.0025	0.0040	4.5
## 1431	0.0145	0.0360	5.5
## 1433	0.0345	0.0530	6.5
## 1437	0.0665	0.0765	6.5
## 1440	0.0640	0.0855	9.5
## 1446	0.0745	0.1075	7.5
## 1457	0.0930	0.1165	8.5
## 1479	0.2065	0.2380	10.5
## 1481	0.2205	0.3055	10.5
## 1495	0.2310	0.2500	11.5
## 1497	0.2350	0.3120	10.5
## 1501	0.2680	0.3290	11.5
## 1515	0.2960	0.4440	12.5
## 1517	0.3510	0.3450	11.5
## 1521	0.3880	0.4150	11.5
## 1522	0.3255	0.4685	13.5
## 1524	0.3325	0.4610	13.5
## 1526	0.3665	0.5950	12.5
## 1534	0.0155	0.0405	7.5

## 1539	0.0315	0.0540	7.5
## 1544	0.0525	0.0660	8.5
## 1550	0.0590	0.0700	8.5
## 1555	0.0710	0.0955	9.5
## 1557	0.0625	0.0965	8.5
## 1558	0.0480	0.0900	9.5
## 1561	0.0800	0.1050	7.5
## 1565	0.0830	0.1205	8.5
## 1568	0.0735	0.1200	9.5
## 1575	0.1060	0.2390	9.5
## 1576	0.1285	0.1600	8.5
## 1584	0.1430	0.1620	8.5
## 1586	0.1250	0.1380	10.5
## 1594	0.1590	0.1750	9.5
## 1611	0.1120	0.2200	9.5
## 1616	0.1760	0.2100	9.5
## 1622	0.2210	0.2645	11.5
## 1623	0.1860	0.2310	10.5
## 1628	0.1480	0.2450	10.5
## 1630	0.1440	0.2815	11.5
## 1631	0.1705	0.2800	10.5
## 1634	0.1960	0.2390	11.5
## 1647	0.1405	0.2350	10.5
## 1649	0.2350	0.3090	11.5
## 1654	0.2065	0.2535	11.5
## 1660	0.2455	0.3250	11.5
## 1668	0.2640	0.4310	12.5
## 1672	0.2345	0.2945	10.5
## 1673	0.2230	0.3790	11.5
## 1678	0.2610	0.3110	10.5
## 1680	0.2605	0.3350	13.5
## 1688	0.2225	0.3000	10.5
## 1694	0.2865	0.2780	10.5
## 1700	0.3445	0.3615	14.5
## 1709	0.3715	0.3845	15.5
## 1715	0.3620	0.3600	11.5
## 1725	0.3805	0.3630	12.5
## 1729	0.3545	0.3925	15.5
## 1735	0.3110	0.3080	13.5
## 1738	0.3390	0.3540	11.5
## 1743	0.3390	0.4705	12.5
## 1746	0.3675	0.4600	13.5
## 1747	0.3935	0.5400	11.5
## 1749	0.4565	0.2650	12.5
## 1759	0.4030	0.5570	12.5
## 1761	0.4825	0.5750	12.5
## 1764	0.7600	0.5780	13.5
## 1771	0.0865	0.1000	7.5
## 1780	0.2230	0.2960	10.5
## 1783	0.2225	0.2760	11.5
## 1794	0.2245	0.2485	11.5
## 1795	0.1715	0.2130	11.5
## 1799	0.2840	0.3285	12.5
## 1807	0.2535	0.3440	12.5

## 1814	0.3140	0.4660	10.5
## 1816	0.2930	0.4375	12.5
## 1826	0.0130	0.0180	5.5
## 1833	0.0525	0.0810	9.5
## 1834	0.0670	0.1100	7.5
## 1838	0.0565	0.0975	7.5
## 1842	0.0785	0.0980	8.5
## 1843	0.0945	0.1100	8.5
## 1845	0.0560	0.1185	8.5
## 1850	0.1780	0.1540	8.5
## 1853	0.1165	0.1650	9.5
## 1860	0.1520	0.2450	11.5
## 1865	0.1460	0.1650	10.5
## 1874	0.1480	0.1875	10.5
## 1876	0.2005	0.2950	10.5
## 1879	0.2310	0.2440	11.5
## 1883	0.1645	0.2140	9.5
## 1885	0.1585	0.1800	8.5
## 1890	0.1545	0.1850	8.5
## 1892	0.1580	0.2550	10.5
## 1895	0.2050	0.2650	12.5
## 1897	0.2285	0.2830	10.5
## 1903	0.2085	0.2950	12.5
## 1927	0.2825	0.2850	12.5
## 1928	0.2830	0.2685	10.5
## 1931	0.2525	0.2850	12.5
## 1939	0.2405	0.3535	11.5
## 1950	0.3000	0.3500	12.5
## 1956	0.3220	0.4675	13.5
## 1974	0.3790	0.3840	11.5
## 1979	0.2985	0.3750	13.5
## 1980	0.3470	0.5350	14.5
## 1990	0.0265	0.0300	7.5
## 1994	0.0235	0.0300	7.5
## 1996	0.0255	0.0410	7.5
## 1999	0.0465	0.0495	8.5
## 2003	0.0340	0.0530	8.5
## 2005	0.0500	0.0605	8.5
## 2012	0.0820	0.1290	9.5
## 2014	0.1525	0.1450	11.5
## 2024	0.1565	0.1850	10.5
## 2026	0.2435	0.2675	11.5
## 2032	0.1770	0.2425	11.5
## 2038	0.0225	0.0285	6.5
## 2049	0.0910	0.1100	10.5
## 2055	0.0850	0.1210	8.5
## 2066	0.1565	0.2035	9.5
## 2068	0.1675	0.1845	10.5
## 2072	0.1735	0.2380	10.5
## 2077	0.2595	0.3375	11.5
## 2079	0.2675	0.3720	9.5
## 2083	0.3395	0.4275	11.5
## 2086	0.3725	0.4880	11.5
## 2090	0.1965	0.4935	11.5

## 2092	0.1555	0.1750	9.5
## 2094	0.1075	0.2100	12.5
## 2098	0.0825	0.1250	8.5
## 2103	0.0820	0.0950	10.5
## 2106	0.2650	0.2850	11.5
## 2120	0.1265	0.1450	10.5
## 2124	0.0675	0.0350	7.5
## 2125	0.0940	0.0900	8.5
## 2126	0.0755	0.1500	9.5
## 2128	0.0710	0.0850	8.5
## 2139	0.2770	0.2950	17.5
## 2140	0.3370	0.4650	15.5
## 2148	0.0845	0.1700	13.5
## 2163	0.4920	0.4900	12.5
## 2168	0.0535	0.0700	6.5
## 2174	0.2000	0.2300	11.5
## 2178	0.2060	0.3950	15.5
## 2179	0.2035	0.3400	16.5
## 2187	0.1715	0.1850	10.5
## 2197	0.0545	0.0700	12.5
## 2223	0.2445	0.5300	14.5
## 2230	0.0510	0.0750	8.5
## 2245	0.0455	0.0850	12.5
## 2247	0.0740	0.1050	11.5
## 2257	0.1565	0.1750	9.5
## 2259	0.0935	0.1350	9.5
## 2262	0.1760	0.2700	12.5
## 2266	0.4050	0.6200	14.5
## 2275	0.4255	0.6850	16.5
## 2277	0.2450	0.3550	15.5
## 2293	0.0750	0.0950	10.5
## 2302	0.2015	0.2300	11.5
## 2310	0.1640	0.1950	14.5
## 2315	0.1650	0.2750	15.5
## 2321	0.0635	0.0950	11.5
## 2328	0.1645	0.2000	14.5
## 2330	0.1210	0.2550	16.5
## 2350	0.0935	0.1490	10.5
## 2352	0.1840	0.2700	20.5
## 2357	0.2040	0.4000	14.5
## 2361	0.1875	0.2650	12.5
## 2370	0.2175	0.3000	13.5
## 2375	0.0675	0.1350	13.5
## 2387	0.1445	0.1770	15.5
## 2388	0.1465	0.1525	12.5
## 2392	0.0450	0.0690	11.5
## 2393	0.0410	0.0605	11.5
## 2396	0.2410	0.3200	15.5
## 2403	0.1050	0.1400	17.5
## 2413	0.0340	0.0480	8.5
## 2415	0.0785	0.0955	10.5
## 2416	0.0370	0.1130	11.5
## 2419	0.1030	0.1550	19.5
## 2424	0.0655	0.0950	11.5

## 2441	0.1350	0.1450	14.5
## 2444	0.1140	0.1400	12.5
## 2448	0.0185	0.0300	7.5
## 2455	0.0235	0.0270	6.5
## 2458	0.0185	0.0225	6.5
## 2462	0.0950	0.2700	14.5
## 2467	0.1065	0.1050	10.5
## 2479	0.1165	0.1350	9.5
## 2483	0.2010	0.2100	13.5
## 2485	0.1070	0.2350	15.5
## 2486	0.0380	0.0650	9.5
## 2489	0.1950	0.2040	15.5
## 2496	0.1245	0.2250	13.5
## 2498	0.1775	0.2850	13.5
## 2500	0.2130	0.3550	20.5
## 2511	0.0500	0.0945	9.5
## 2520	0.1420	0.1720	8.5
## 2528	0.2015	0.3610	11.5
## 2546	0.0110	0.0130	5.5
## 2548	0.0135	0.0200	6.5
## 2550	0.0265	0.0310	6.5
## 2551	0.0240	0.0300	6.5
## 2555	0.0395	0.0700	8.5
## 2556	0.0565	0.0700	7.5
## 2558	0.0590	0.0800	8.5
## 2560	0.0715	0.0950	8.5
## 2562	0.1110	0.1305	7.5
## 2564	0.1100	0.1250	8.5
## 2573	0.1025	0.1360	8.5
## 2577	0.0900	0.1325	8.5
## 2582	0.2080	0.1505	7.5
## 2585	0.1595	0.2130	10.5
## 2586	0.1590	0.2150	9.5
## 2595	0.2200	0.2870	10.5
## 2604	0.3230	0.3225	10.5
## 2606	0.2330	0.3275	10.5
## 2617	0.2955	0.3410	10.5
## 2620	0.3855	0.4325	9.5
## 2625	0.5120	0.5335	13.5
## 2627	0.0100	0.0150	5.5
## 2628	0.0190	0.0315	6.5
## 2630	0.0330	0.0480	7.5
## 2636	0.0800	0.0900	8.5
## 2639	0.0580	0.1250	8.5
## 2643	0.1190	0.1455	8.5
## 2644	0.1120	0.1570	9.5
## 2646	0.1005	0.1500	9.5
## 2648	0.1320	0.1605	9.5
## 2649	0.1350	0.1450	10.5
## 2652	0.1190	0.1725	9.5
## 2654	0.1295	0.1750	10.5
## 2656	0.1545	0.2050	8.5
## 2659	0.1440	0.1755	9.5
## 2668	0.2030	0.2250	8.5

## 2671	0.2165	0.2600	10.5
## 2674	0.2325	0.3345	10.5
## 2682	0.2475	0.3100	10.5
## 2687	0.2465	0.3700	12.5
## 2689	0.1880	0.1760	9.5
## 2695	0.2765	0.3440	11.5
## 2699	0.3175	0.3600	10.5
## 2703	0.2790	0.4060	12.5
## 2706	0.3060	0.4405	14.5
## 2709	0.3870	0.4880	12.5
## 2711	0.5235	0.5285	12.5
## 2715	0.0210	0.0310	6.5
## 2719	0.0505	0.0580	8.5
## 2720	0.0315	0.0600	6.5
## 2722	0.0625	0.0825	9.5
## 2723	0.0545	0.0660	8.5
## 2724	0.0735	0.0810	8.5
## 2733	0.0750	0.1010	9.5
## 2736	0.0830	0.1015	9.5
## 2737	0.0855	0.1050	8.5
## 2738	0.0765	0.1400	10.5
## 2740	0.0625	0.1185	8.5
## 2749	0.0970	0.2100	10.5
## 2752	0.1320	0.1620	10.5
## 2753	0.1370	0.2000	8.5
## 2756	0.1470	0.1990	11.5
## 2759	0.1690	0.2450	11.5
## 2763	0.1805	0.2050	10.5
## 2765	0.1740	0.2435	10.5
## 2772	0.2325	0.2300	10.5
## 2774	0.2155	0.2500	12.5
## 2776	0.1670	0.2950	11.5
## 2777	0.1625	0.2740	11.5
## 2793	0.3105	0.3465	11.5
## 2798	0.2110	0.3460	12.5
## 2804	0.2705	0.4500	13.5
## 2811	0.5250	0.4040	11.5
## 2833	0.1805	0.2100	10.5
## 2842	0.2240	0.3100	10.5
## 2857	0.2635	0.3310	12.5
## 2858	0.3575	0.3710	12.5
## 2861	0.3250	0.4350	11.5
## 2863	0.4630	0.5315	11.5
## 2865	0.0265	0.0380	7.5
## 2867	0.0340	0.0495	6.5
## 2870	0.0455	0.0580	6.5
## 2882	0.1365	0.1610	9.5
## 2891	0.1990	0.2550	9.5
## 2894	0.1990	0.2400	9.5
## 2899	0.1940	0.2440	9.5
## 2909	0.2320	0.2480	10.5
## 2916	0.2070	0.2590	11.5
## 2919	0.2035	0.2530	10.5
## 2922	0.2225	0.2775	10.5

## 2923	0.2345	0.3150	12.5
## 2933	0.2470	0.2615	11.5
## 2935	0.1865	0.2770	10.5
## 2936	0.3365	0.3745	11.5
## 2947	0.2690	0.3670	12.5
## 2949	0.3045	0.3520	9.5
## 2951	0.3125	0.3630	12.5
## 2958	0.3725	0.4535	12.5
## 2966	0.2675	0.4250	10.5
## 2970	0.4055	0.4100	11.5
## 2971	0.4655	0.3410	14.5
## 2978	0.0825	0.0970	7.5
## 2981	0.1120	0.1410	8.5
## 2982	0.1195	0.1515	9.5
## 2987	0.3265	0.3370	14.5
## 2990	0.2015	0.1975	10.5
## 2994	0.3960	0.4100	12.5
## 3000	0.3180	0.3630	12.5
## 3002	0.2920	0.2660	12.5
## 3009	0.4230	0.7260	13.5
## 3018	0.0650	0.1150	9.5
## 3023	0.0855	0.1455	9.5
## 3027	0.1030	0.1500	9.5
## 3028	0.1230	0.2090	9.5
## 3034	0.1655	0.1590	9.5
## 3036	0.1465	0.2100	11.5
## 3039	0.1385	0.2475	10.5
## 3042	0.1960	0.2760	10.5
## 3046	0.1685	0.2425	11.5
## 3047	0.2620	0.3350	12.5
## 3048	0.2395	0.2350	10.5
## 3050	0.2615	0.2450	10.5
## 3051	0.2395	0.5000	13.5
## 3058	0.2080	0.3430	14.5
## 3069	0.2605	0.3640	13.5
## 3073	0.3020	0.4010	11.5
## 3075	0.3405	0.3850	12.5
## 3090	0.1110	0.1305	9.5
## 3114	0.0810	0.1175	8.5
## 3119	0.1835	0.2030	9.5
## 3121	0.1310	0.2230	10.5
## 3127	0.2930	0.3245	12.5
## 3134	0.1155	0.1850	10.5
## 3141	0.1390	0.4800	21.5
## 3147	0.2760	0.3150	15.5
## 3151	0.3515	0.3960	11.5
## 3152	0.3025	0.7250	22.5
## 3174	0.0575	0.0650	7.5
## 3175	0.0765	0.1450	10.5
## 3183	0.2620	0.5200	11.5
## 3200	0.1255	0.1800	10.5
## 3203	0.2840	0.5100	18.5
## 3205	0.3205	0.4900	16.5
## 3208	0.1045	0.1750	16.5

## 3218	0.0870	0.1250	11.5
## 3229	0.1025	0.1150	10.5
## 3239	0.3025	0.4300	15.5
## 3240	0.3180	0.4700	16.5
## 3241	0.1585	0.2900	16.5
## 3248	0.3060	0.3650	16.5
## 3252	0.1060	0.1850	9.5
## 3254	0.0855	0.1100	7.5
## 3255	0.1005	0.1300	8.5
## 3259	0.1020	0.1650	8.5
## 3260	0.3035	0.3900	19.5
## 3274	0.1175	0.1750	14.5
## 3275	0.1240	0.2500	19.5
## 3292	0.1700	0.1930	10.5
## 3293	0.1350	0.1780	12.5
## 3299	0.2300	0.3900	14.5
## 3304	0.1805	0.2650	13.5
## 3305	0.1830	0.2200	17.5
## 3316	0.0410	0.0655	10.5
## 3320	0.3235	0.5200	20.5
## 3323	0.1505	0.1595	16.5
## 3325	0.0585	0.0725	13.5
## 3333	0.0875	0.2000	14.5
## 3338	0.4005	0.4200	16.5
## 3344	0.0460	0.1345	14.5
## 3351	0.0645	0.1800	12.5
## 3357	0.0735	0.0850	7.5
## 3358	0.0555	0.0700	9.5
## 3370	0.2570	0.3700	18.5
## 3372	0.0340	0.0550	11.5
## 3373	0.0905	0.1950	17.5
## 3378	0.0160	0.0310	6.5
## 3384	0.1725	0.2200	15.5
## 3386	0.1455	0.1250	14.5
## 3399	0.0515	0.0700	10.5
## 3400	0.1025	0.1300	9.5
## 3401	0.2165	0.2500	11.5
## 3404	0.0590	0.0750	10.5
## 3405	0.0575	0.0750	9.5
## 3406	0.0405	0.0500	8.5
## 3409	0.0500	0.0900	8.5
## 3413	0.1060	0.1840	9.5
## 3422	0.2230	0.2920	12.5
## 3426	0.3410	0.4300	11.5
## 3444	0.1075	0.1300	8.5
## 3448	0.1325	0.1460	9.5
## 3449	0.1570	0.1610	8.5
## 3451	0.1590	0.1915	8.5
## 3461	0.2505	0.2825	10.5
## 3462	0.2825	0.3450	12.5
## 3464	0.2930	0.4750	12.5
## 3465	0.2985	0.2950	11.5
## 3466	0.2345	0.3530	10.5
## 3479	0.0945	0.1000	8.5

## 3482	0.0345	0.1090	7.5
## 3496	0.1700	0.1955	9.5
## 3497	0.2195	0.2250	9.5
## 3500	0.1905	0.2890	10.5
## 3508	0.2390	0.3200	12.5
## 3510	0.2665	0.3550	11.5
## 3522	0.0090	0.0125	4.5
## 3523	0.0005	0.0200	5.5
## 3528	0.0355	0.0575	8.5
## 3530	0.0350	0.0540	7.5
## 3532	0.0510	0.0625	8.5
## 3535	0.0680	0.0800	7.5
## 3539	0.0715	0.1315	8.5
## 3553	0.1075	0.1600	9.5
## 3570	0.1855	0.2445	12.5
## 3580	0.1585	0.2390	10.5
## 3582	0.2145	0.2900	10.5
## 3583	0.2875	0.3190	11.5
## 3585	0.2375	0.3900	12.5
## 3592	0.3485	0.3095	10.5
## 3610	0.1960	0.2065	10.5
## 3612	0.2400	0.2700	11.5
## 3618	0.2000	0.2280	10.5
## 3620	0.2645	0.3200	13.5
## 3629	0.5145	0.5675	14.5
## 3630	0.0185	0.0290	7.5
## 3632	0.0270	0.0365	6.5
## 3633	0.0280	0.0440	6.5
## 3639	0.0810	0.1250	9.5
## 3644	0.0615	0.1250	9.5
## 3648	0.0965	0.1510	9.5
## 3654	0.2005	0.2150	10.5
## 3659	0.1480	0.2595	11.5
## 3660	0.1500	0.2120	10.5
## 3661	0.1315	0.2050	11.5
## 3671	0.1990	0.2800	9.5
## 3672	0.1840	0.2870	11.5
## 3677	0.2560	0.3090	11.5
## 3679	0.2525	0.3500	11.5
## 3684	0.1965	0.3500	11.5
## 3691	0.2925	0.4050	14.5
## 3699	0.3155	0.3885	11.5
## 3710	0.4100	0.4895	11.5
## 3718	0.0630	0.1255	8.5
## 3719	0.1055	0.1280	8.5
## 3720	0.0435	0.0670	8.5
## 3726	0.2285	0.2475	10.5
## 3729	0.1560	0.2550	11.5
## 3730	0.1420	0.1700	10.5
## 3731	0.1550	0.1460	10.5
## 3735	0.2955	0.3450	11.5
## 3737	0.2975	0.3375	11.5
## 3738	0.2315	0.2870	10.5
## 3740	0.2485	0.3005	10.5

## 3742	0.2955	0.4070	13.5
## 3747	0.0370	0.0615	8.5
## 3748	0.0610	0.0860	7.5
## 3750	0.0650	0.1230	8.5
## 3754	0.0990	0.1300	9.5
## 3756	0.1270	0.1650	9.5
## 3766	0.1845	0.2650	10.5
## 3767	0.1715	0.2735	11.5
## 3771	0.1390	0.2100	10.5
## 3784	0.2655	0.3060	13.5
## 3785	0.3740	0.3175	12.5
## 3794	0.2290	0.4560	15.5
## 3795	0.3790	0.3740	11.5
## 3797	0.3180	0.4500	12.5
## 3799	0.2815	0.4650	11.5
## 3814	0.0430	0.0700	9.5
## 3827	0.3950	0.4575	11.5
## 3829	0.3510	0.3740	12.5
## 3831	0.1250	0.2350	15.5
## 3832	0.1775	0.2750	11.5
## 3837	0.0720	0.1050	10.5
## 3841	0.2040	0.2450	10.5
## 3842	0.1500	0.2050	12.5
## 3846	0.0970	0.1450	12.5
## 3847	0.0560	0.0800	7.5
## 3850	0.0850	0.1025	7.5
## 3861	0.1940	0.1900	15.5
## 3864	0.3140	0.4450	19.5
## 3870	0.1710	0.2050	10.5
## 3871	0.2040	0.2500	16.5
## 3878	0.4055	0.4100	16.5
## 3880	0.2385	0.2950	16.5
## 3891	0.1840	0.1850	17.5
## 3892	0.1960	0.3550	13.5
## 3893	0.1120	0.2950	14.5
## 3896	0.1920	0.3900	14.5
## 3898	0.2440	0.3450	18.5
## 3903	0.0045	0.0050	5.5
## 3904	0.2280	0.3600	17.5
## 3911	0.0935	0.1680	14.5
## 3914	0.1810	0.2150	12.5
## 3916	0.2530	0.2750	12.5
## 3921	0.0285	0.0430	9.5
## 3933	0.1175	0.1850	12.5
## 3941	0.1800	0.1900	12.5
## 3946	0.0200	0.0190	7.5
## 3948	0.1445	0.1900	17.5
## 3950	0.1710	0.2700	14.5
## 3952	0.1570	0.2250	14.5
## 3953	0.0450	0.0470	6.5
## 3954	0.0915	0.1840	9.5
## 3956	0.1125	0.1775	10.5
## 3958	0.1855	0.2630	11.5
## 3966	0.0295	0.0350	7.5

## 3970	0.0625	0.0820	7.5
## 3972	0.0575	0.0660	7.5
## 3973	0.0870	0.0970	9.5
## 3976	0.1005	0.1190	7.5
## 3980	0.1430	0.1550	7.5
## 3986	0.2555	0.3220	12.5
## 3995	0.0065	0.0100	5.5
## 4003	0.1345	0.1525	9.5
## 4008	0.2105	0.2515	12.5
## 4010	0.2460	0.2650	9.5
## 4019	0.2740	0.3000	9.5
## 4025	0.0320	0.0505	7.5
## 4028	0.0490	0.0655	7.5
## 4030	0.0775	0.0965	8.5
## 4032	0.1195	0.1075	9.5
## 4035	0.1550	0.1805	8.5
## 4036	0.1375	0.1820	12.5
## 4041	0.1690	0.2750	13.5
## 4045	0.2490	0.2390	11.5
## 4047	0.1490	0.2690	12.5
## 4049	0.1920	0.3500	14.5
## 4056	0.3355	0.3100	10.5
## 4057	0.2515	0.4545	12.5
## 4058	0.4090	0.4990	12.5
## 4066	0.0560	0.0720	7.5
## 4082	0.1645	0.2725	12.5
## 4088	0.1840	0.2755	11.5
## 4092	0.3030	0.3705	13.5
## 4097	0.3005	0.3900	13.5
## 4100	0.3430	0.3810	10.5
## 4101	0.3055	0.3700	10.5
## 4102	0.3040	0.3860	12.5
## 4104	0.4385	0.5060	11.5
## 4113	0.3500	0.4525	10.5
## 4117	0.2625	0.2785	10.5
## 4118	0.3020	0.3315	10.5
## 4119	0.2780	0.3865	10.5
## 4133	0.2395	0.3150	11.5
## 4136	0.2670	0.3350	12.5
## 4137	0.1900	0.3200	10.5
## 4138	0.2260	0.3250	12.5
## 4148	0.3600	0.4450	12.5
## 4149	0.5260	0.3550	12.5
## 4168	0.1265	0.1535	10.5
## 4171	0.1955	0.2405	11.5
## 4174	0.2145	0.2605	11.5
## 4177	0.3765	0.4950	13.5

Question 3

Using the **training** data, create a recipe predicting the outcome variable, **age**, with all other predictor variables. Note that you should not include **rings** to predict **age**. Explain why you shouldn't use **rings** to predict **age**.

We will not use ‘rings’ to predict ‘age’ because in question 1, we already defined age as rings + 1.5. Therefore, we do not have to use ‘rings’ anymore to predict ‘age’.

Steps for your recipe:

1. dummy code any categorical predictors
2. create interactions between
 - type and shucked_weight,
 - longest_shell and diameter,
 - shucked_weight and shell_weight
3. center all predictors, and
4. scale all predictors.

```
abalone_recipe <- recipe(age ~ ., data = abalone_train) %>%
  step_dummy(all_nominal_predictors())

abalone_predict <- abalone_recipe %>%
  step_interact(terms = ~ starts_with("type"):shucked_weight + longest_shell:diameter + shucked_weight:shell_weight) %>%
  step_center(all_predictors()) %>%
  step_scale(all_predictors())

abalone_predict
```

```
## Recipe
##
## Inputs:
##
##      role #variables
## outcome          1
## predictor          8
##
## Operations:
##
## Dummy variables from all_nominal_predictors()
## Interactions with starts_with("type"):shucked_weight + longest_shell...
## Centering for all_predictors()
## Scaling for all_predictors()
```

You’ll need to investigate the `tidymodels` documentation to find the appropriate step functions to use.

Question 4

Create and store a linear regression object using the “lm” engine.

```
lm_model <- linear_reg() %>%
  set_engine("lm")

lm_model
```

```
## Linear Regression Model Specification (regression)
##
## Computational engine: lm
```

Question 5

Now:

1. set up an empty workflow,
2. add the model you created in Question 4, and
3. add the recipe that you created in Question 3.

```
lm_wflow <- workflow() %>%
add_model(lm_model) %>%
  add_recipe(abalone_predict)

lm_wflow
```

```
## == Workflow =====
## Preprocessor: Recipe
## Model: linear_reg()
##
## -- Preprocessor -----
## 4 Recipe Steps
##
## * step_dummy()
## * step_interact()
## * step_center()
## * step_scale()
##
## -- Model -----
## Linear Regression Model Specification (regression)
##
## Computational engine: lm
```

Question 6

Use your `fit()` object to predict the age of a hypothetical female abalone with `longest_shell = 0.50`, `diameter = 0.10`, `height = 0.30`, `whole_weight = 4`, `shucked_weight = 1`, `viscera_weight = 2`, `shell_weight = 1`.

```
lm_fit <- fit(lm_wflow, abalone_train)
female_age_predict <- data.frame(longest_shell = 0.50, diameter = 0.10, height = 0.30, whole_weight = 4,
predict(lm_fit, female_age_predict)
```

```
## # A tibble: 1 x 1
##   .pred
##   <dbl>
## 1  22.8
```

Question 7

Now you want to assess your model's performance. To do this, use the `yardstick` package:

1. Create a metric set that includes R^2 , RMSE (root mean squared error), and MAE (mean absolute error).
2. Use `predict()` and `bind_cols()` to create a tibble of your model's predicted values from the **training data** along with the actual observed ages (these are needed to assess your model's performance).
3. Finally, apply your metric set to the tibble, report the results, and interpret the R^2 value.

```
library(yardstick)
abalone_train_res <- predict(lm_fit, new_data = abalone_train %>% select(-age))
abalone_train_res <- bind_cols(abalone_train_res, abalone_train %>% select(age))

rmse(abalone_train_res, truth = age, estimate = .pred)
```

```
## # A tibble: 1 x 3
##   .metric .estimator .estimate
##   <chr>   <chr>       <dbl>
## 1 rmse    standard       2.17
```

```
abalone_metrics <- metric_set(rmse, rsq, mae)
abalone_metrics(abalone_train_res, truth = age,
                estimate = .pred)
```

```
## # A tibble: 3 x 3
##   .metric .estimator .estimate
##   <chr>   <chr>       <dbl>
## 1 rmse    standard       2.17
## 2 rsq     standard       0.557
## 3 mae     standard       1.56
```

We can see that our r-squared value is 0.550826. This means that 55.0826 percent of the variability in the outcome data cannot be explained by the model. Additionally, since this value is not above 0.95, this regression model is not considered reliable.