

class18: pertussis

Abraham Rachlin

Table of contents

Background	1
Examining cases of Pertussis by year	1
Enter the CMI-PB project	3
Focus on IgG levels	80

Background

Pertussis, also known as whooping cough, is a common lung infection caused by the bacteria *B. Pertussis*.

The CDC tracks cases of pertussis in the U.S.: <https://tinyurl.com/pertussiscdc>

Examining cases of Pertussis by year

We can use the **** datapasta**** package to scrape case numbers from the CDC website.

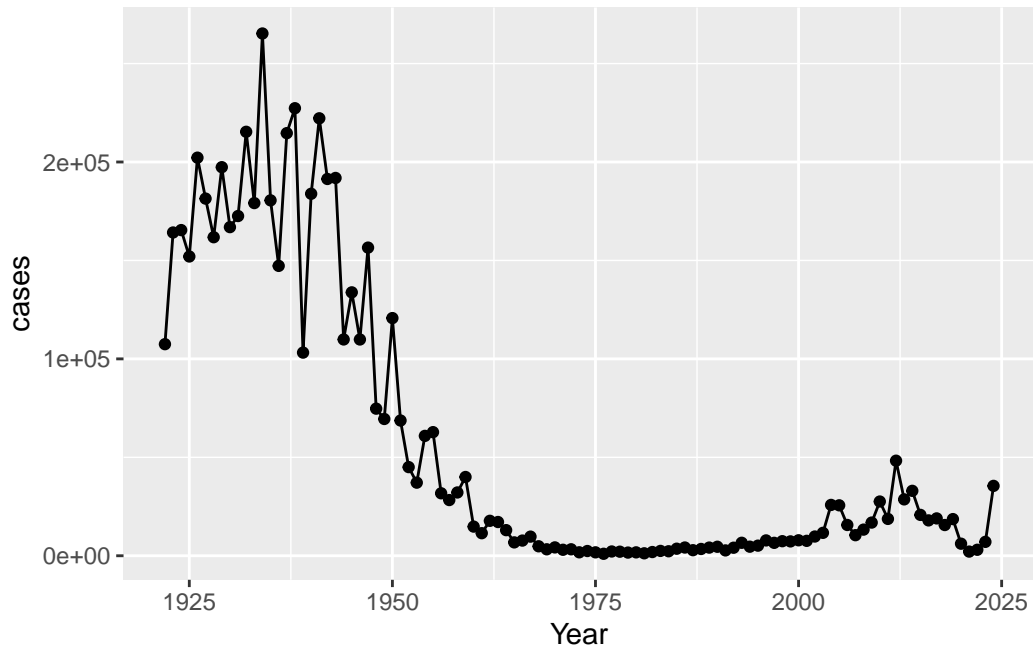
```
head(cdc)
```

```
Year cases
1 1922 107473
2 1923 164191
3 1924 165418
4 1925 152003
5 1926 202210
6 1927 181411
```

Q. Make a plot of pertussis cases per year using ggplot.

```
library(ggplot2)
cases <- ggplot(cdc, aes(x=Year, y=cases)) +
  geom_point() +
  geom_line()
```

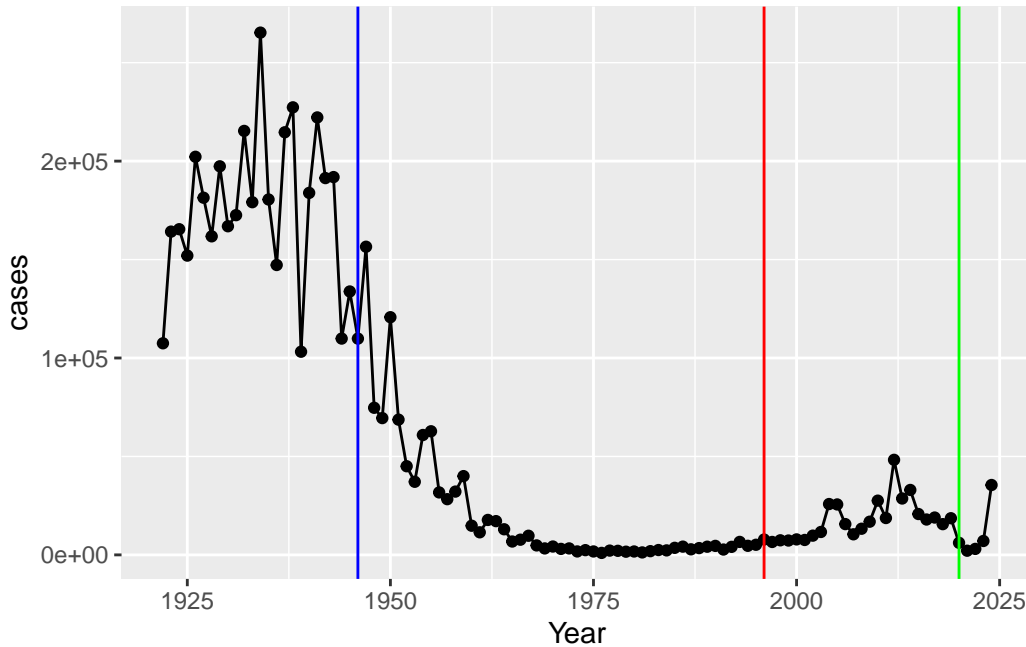
cases



Q2. Add some key time points in our history of interaction with Pertussis to our plot. These include wP roll-out (first vaccine) in 1946 and switch to aP in 1996.

We can use `geom_vline()` for this.

```
cases +
  geom_vline(xintercept = 1946, col="blue") +
  geom_vline(xintercept = 1996, col="red") +
  geom_vline(xintercept = 2020, col="green")
```



Mounting evidence suggests that the newer **aP** vaccine is less effective over the long term than the older **wP** vaccine that it replaced. In other words, vaccine protection wanes more rapidly with aP than with wP.

Enter the CMI-PB project

CMI-PB project (computational models of immunity - pertussis boost) major goal is to investigate how the immune system responds differently to with aP vs wP vaccinated individuals and be able to predict this at an early stage.

We can use the **jsonlite** package to read this data.

```
library(jsonlite)

subjects <- read_json("https://www.cmi-pb.org/api/v5_1/subject", simplifyVector = TRUE)

head(subjects)
```

	subject_id	infancy_vac	biological_sex	ethnicity	race
1	1	wP	Female	Not Hispanic or Latino	White
2	2	wP	Female	Not Hispanic or Latino	White
3	3	wP	Female	Unknown	White

4	4	wP	Male Not Hispanic or Latino Asian
5	5	wP	Male Not Hispanic or Latino Asian
6	6	wP	Female Not Hispanic or Latino White

	year_of_birth	date_of_boost	dataset
1	1986-01-01	2016-09-12	2020_dataset
2	1968-01-01	2019-01-28	2020_dataset
3	1983-01-01	2016-10-10	2020_dataset
4	1988-01-01	2016-08-29	2020_dataset
5	1991-01-01	2016-08-29	2020_dataset
6	1988-01-01	2016-10-10	2020_dataset

Q. How many subjects are there?

```
nrow(subjects)
```

```
[1] 172
```

Q. How many “aP” and “wP” subjects are there?

```
table(subjects$infancy_vac)
```

```
aP wP
87 85
```

Q. How many male/female are in the dataset?

```
table(subjects$biological_sex)
```

```
Female  Male
112     60
```

Q. How about gender and race numbers?

```
table(subjects$race, subjects$biological_sex)
```

	Female	Male
American Indian/Alaska Native	0	1
Asian	32	12
Black or African American	2	3
More Than One Race	15	4
Native Hawaiian or Other Pacific Islander	1	1
Unknown or Not Reported	14	7
White	48	32

Q. Is this representative of the US Population?

No

Let's read another database table from CMI-PB.

```
specimen <- read_json("https://www.cmi-pb.org/api/v5_1/specimen", simplifyVector = TRUE)
ab_data <- read_json("https://www.cmi-pb.org/api/v5_1/plasma_ab_titer", simplifyVector = TRUE)
```

```
specimen
```

	specimen_id	subject_id	actual_day_relative_to_boost
1	1	1	-3
2	2	1	1
3	3	1	3
4	4	1	7
5	5	1	11
6	6	1	32
7	7	1	100
8	8	1	464
9	9	1	542
10	10	1	736
11	11	2	1
12	12	2	1
13	13	2	3
14	14	2	7
15	15	2	14
16	16	2	31
17	17	2	102
18	18	2	361
19	19	3	-3
20	20	3	1

21	21	3	3
22	22	3	7
23	23	3	14
24	24	3	30
25	25	3	92
26	26	3	772
27	27	4	-7
28	28	4	1
29	29	4	3
30	30	4	8
31	31	4	14
32	32	4	32
33	33	4	108
34	34	4	464
35	35	4	547
36	36	4	802
37	37	5	-5
38	38	5	1
39	39	5	3
40	40	5	8
41	41	5	14
42	42	5	30
43	43	5	92
44	44	5	800
45	45	6	-6
46	46	6	1
47	47	6	3
48	48	6	7
49	49	6	14
50	50	6	31
51	51	6	92
52	52	6	423
53	53	6	542
54	54	6	723
55	55	7	-6
56	56	7	3
57	57	7	7
58	58	7	14
59	59	7	30
60	60	7	100
61	61	7	386
62	62	7	546
63	63	8	0

64	64	8	1
65	65	8	3
66	66	8	7
67	67	8	14
68	68	8	30
69	69	8	94
70	70	9	-4
71	71	9	1
72	72	9	3
73	73	9	7
74	74	9	14
75	75	9	30
76	76	9	126
77	77	10	-4
78	78	10	1
79	79	10	3
80	80	10	7
81	81	10	14
82	82	10	31
83	83	10	91
84	84	10	514
85	85	10	582
86	86	10	849
87	87	11	-12
88	88	11	1
89	89	11	3
90	90	11	8
91	91	11	14
92	92	11	30
93	93	11	91
94	94	11	799
95	95	11	1141
96	96	12	-4
97	97	12	1
98	98	12	3
99	99	12	7
100	100	12	14
101	101	12	31
102	102	13	0
103	103	13	1
104	104	13	3
105	105	13	7
106	106	13	14

107	107	13	39
108	108	13	126
109	109	14	-5
110	110	14	1
111	111	14	3
112	112	14	7
113	113	14	14
114	114	15	0
115	115	15	1
116	116	15	3
117	117	15	7
118	118	15	14
119	119	15	31
120	120	15	92
121	121	16	0
122	122	16	1
123	123	16	3
124	124	16	7
125	125	16	14
126	126	16	31
127	127	16	92
128	128	16	511
129	129	16	582
130	130	16	771
131	131	17	-40
132	132	17	1
133	133	17	3
134	134	17	7
135	135	17	14
136	136	17	38
137	137	17	91
138	138	18	-12
139	139	18	1
140	140	18	3
141	141	18	8
142	142	18	14
143	143	18	30
144	144	18	93
145	145	18	505
146	146	19	-34
147	147	19	1
148	148	19	3
149	149	19	7

150	150	19	14
151	151	19	30
152	152	19	120
153	153	20	0
154	154	20	1
155	155	20	3
156	156	20	8
157	157	20	14
158	158	20	37
159	159	20	93
160	160	21	0
161	161	21	1
162	162	21	3
163	163	21	8
164	164	21	14
165	165	21	30
166	166	21	93
167	167	22	0
168	168	22	1
169	169	22	3
170	170	22	8
171	171	22	14
172	172	22	30
173	173	22	93
174	174	23	-26
175	175	23	1
176	176	23	3
177	177	23	7
178	178	23	14
179	179	23	37
180	180	23	115
181	181	24	-13
182	182	24	0
183	183	24	2
184	184	24	6
185	185	24	13
186	186	24	29
187	187	24	94
188	188	24	447
189	189	24	576
190	190	24	734
191	191	25	-6
192	192	25	0

193	193	25	2
194	194	25	6
195	195	25	13
196	196	25	55
197	197	25	112
198	198	25	448
199	199	25	547
200	200	25	758
201	201	26	-7
202	202	26	1
203	203	26	3
204	204	26	7
205	205	26	14
206	206	26	30
207	207	26	107
208	208	27	-5
209	209	27	1
210	210	27	3
211	211	27	7
212	212	27	14
213	213	27	30
214	214	27	108
215	215	27	777
216	216	28	-4
217	217	28	1
218	218	28	3
219	219	28	7
220	220	28	14
221	221	28	36
222	222	28	163
223	223	29	-4
224	224	29	1
225	225	29	3
226	226	29	7
227	227	29	18
228	228	29	37
229	229	29	93
230	230	29	774
231	231	29	1143
232	232	30	-4
233	233	30	1
234	234	30	3
235	235	30	7

236	236	30	14
237	237	30	32
238	238	30	129
239	239	30	542
240	240	30	743
241	241	31	0
242	242	31	1
243	243	31	3
244	244	31	7
245	245	31	14
246	246	31	31
247	247	31	428
248	248	32	-19
249	249	32	1
250	250	32	3
251	251	32	7
252	252	32	16
253	253	32	30
254	254	32	112
255	255	33	-6
256	256	33	1
257	257	33	3
258	258	33	7
259	259	33	15
260	260	33	30
261	261	33	92
262	262	33	415
263	263	33	543
264	264	33	725
265	265	33	1022
266	266	34	-18
267	267	34	1
268	268	34	3
269	269	34	14
270	270	34	30
271	271	34	92
272	272	34	402
273	273	34	578
274	274	35	-4
275	275	35	1
276	276	35	3
277	277	35	7
278	278	35	14

279	279	35	37
280	280	35	94
281	281	36	-6
282	282	36	1
283	283	36	3
284	284	36	7
285	285	36	14
286	286	36	30
287	287	36	588
288	288	37	-20
289	289	37	1
290	290	37	7
291	291	37	30
292	292	37	99
293	293	38	-5
294	294	38	1
295	295	38	3
296	296	38	7
297	297	38	14
298	298	38	36
299	299	38	106
300	300	39	-4
301	301	39	1
302	302	39	3
303	303	39	7
304	304	39	14
305	305	39	30
306	306	39	95
307	307	39	407
308	308	39	548
309	309	39	721
310	310	40	-3
311	311	40	1
312	312	40	3
313	313	40	7
314	314	40	14
315	315	40	35
316	316	40	94
317	317	41	-10
318	318	41	1
319	319	41	3
320	320	41	7
321	321	41	14

322	322	41	30
323	323	41	92
324	324	42	-6
325	325	42	1
326	326	42	3
327	327	42	7
328	328	42	14
329	329	42	30
330	330	42	107
331	331	42	736
332	332	43	-6
333	333	43	1
334	334	43	3
335	335	43	7
336	336	43	14
337	337	43	32
338	338	43	101
339	339	43	396
340	340	43	553
341	341	43	744
342	342	44	-5
343	343	44	1
344	344	44	3
345	345	44	7
346	346	44	14
347	347	44	30
348	348	44	100
349	349	45	-26
350	350	45	1
351	351	45	3
352	352	45	7
353	353	45	14
354	354	45	99
355	355	46	-4
356	356	46	1
357	357	46	3
358	358	46	7
359	359	46	14
360	360	47	-13
361	361	47	1
362	362	47	3
363	363	47	7
364	364	47	14

365	365	47	29
366	366	47	94
367	367	47	375
368	368	47	543
369	369	48	-63
370	370	48	1
371	371	48	7
372	372	48	7
373	373	48	14
374	374	48	36
375	375	48	105
376	376	49	-56
377	377	49	1
378	378	49	7
379	379	49	7
380	380	49	14
381	381	49	31
382	382	49	90
383	383	49	366
384	384	49	549
385	385	50	-6
386	386	50	1
387	387	50	3
388	388	50	7
389	389	50	15
390	390	50	36
391	391	50	116
392	392	51	-6
393	393	51	1
394	394	51	3
395	395	51	8
396	396	51	14
397	397	52	-34
398	398	52	1
399	399	52	3
400	400	52	8
401	401	52	14
402	402	52	31
403	403	52	90
404	404	52	973
405	405	53	-28
406	406	53	1
407	407	53	3

408	408	53	8
409	409	53	14
410	410	53	31
411	411	53	100
412	412	54	-36
413	413	54	1
414	414	54	7
415	415	54	7
416	416	54	14
417	417	54	42
418	418	54	94
419	419	55	-8
420	420	55	1
421	421	55	7
422	422	55	7
423	423	55	14
424	424	55	31
425	425	55	107
426	426	55	573
427	427	56	-18
428	428	56	1
429	429	56	3
430	430	56	8
431	431	56	14
432	432	56	29
433	433	56	116
434	434	57	-6
435	435	57	1
436	436	57	4
437	437	57	7
438	438	57	14
439	439	57	30
440	440	57	95
441	441	58	-5
442	442	58	1
443	443	58	3
444	444	58	7
445	445	58	14
446	446	58	29
447	447	58	92
448	448	58	371
449	449	58	578
450	450	59	-5

451	451	59	1
452	452	59	3
453	453	59	7
454	454	59	14
455	455	59	29
456	456	59	92
457	457	59	365
458	458	60	-4
459	459	60	1
460	460	60	3
461	461	60	7
462	462	60	14
463	463	60	29
464	464	60	98
465	465	60	366
466	466	60	550
467	467	60	953
468	468	61	-4
469	469	61	1
470	470	61	3
471	471	61	7
472	472	61	14
473	473	61	30
474	474	61	91
475	475	62	0
476	476	62	1
477	477	62	3
478	478	62	7
479	479	62	14
480	480	62	30
481	481	62	101
482	482	62	361
483	483	63	0
484	484	63	1
485	485	63	3
486	486	63	7
487	487	63	14
488	488	63	38
489	489	63	121
490	490	64	0
491	491	64	1
492	492	64	3
493	493	64	7

494	494	64	14
495	495	64	30
496	496	64	101
497	497	64	358
498	498	65	0
499	499	65	1
500	500	65	3
501	501	65	7
502	502	65	14
503	503	65	37
504	504	65	98
505	505	65	359
506	506	66	0
507	507	66	1
508	508	66	3
509	509	66	7
510	510	66	14
511	511	66	31
512	512	66	101
513	513	67	0
514	514	67	1
515	515	67	3
516	516	67	7
517	517	67	14
518	518	67	30
519	519	67	93
520	520	67	368
521	521	68	0
522	522	68	1
523	523	68	3
524	524	68	7
525	525	68	14
526	526	68	30
527	527	68	93
528	528	68	368
529	529	69	0
530	530	69	1
531	531	69	3
532	532	69	7
533	533	69	14
534	534	69	32
535	535	69	91
536	536	69	371

537	537	70	0
538	538	70	1
539	539	70	3
540	540	70	7
541	541	70	14
542	542	70	32
543	543	70	93
544	544	70	367
545	545	70	924
546	546	71	0
547	547	71	1
548	548	71	3
549	549	71	7
550	550	71	14
551	551	71	37
552	552	71	108
553	553	71	373
554	554	72	0
555	555	72	1
556	556	72	3
557	557	72	7
558	558	72	14
559	559	72	29
560	560	72	94
561	561	72	367
562	562	73	0
563	563	73	1
564	564	73	3
565	565	73	7
566	566	73	14
567	567	73	37
568	568	73	98
569	569	74	0
570	570	74	1
571	571	74	3
572	572	74	7
573	573	74	14
574	574	74	29
575	575	74	94
576	576	74	169
577	577	75	0
578	578	75	1
579	579	75	3

580	580	75	7
581	581	75	14
582	582	75	29
583	583	75	94
584	584	75	365
585	585	76	0
586	586	76	1
587	587	76	3
588	588	76	7
589	589	76	14
590	590	76	30
591	591	76	93
592	592	76	361
593	593	77	0
594	594	77	1
595	595	77	3
596	596	77	7
597	597	77	14
598	598	77	31
599	599	77	94
600	600	77	357
601	601	78	0
602	602	78	1
603	603	78	3
604	604	78	7
605	605	78	14
606	606	78	31
607	607	78	92
608	608	79	0
609	609	79	1
610	610	79	3
611	611	79	7
612	612	79	14
613	613	79	31
614	614	79	92
615	615	79	357
616	616	80	0
617	617	80	1
618	618	80	3
619	619	80	7
620	620	80	14
621	621	80	31
622	622	80	92

623	623	81	0
624	624	81	1
625	625	81	3
626	626	81	7
627	627	81	14
628	628	81	36
629	629	81	100
630	630	82	0
631	631	82	1
632	632	82	3
633	633	82	7
634	634	82	14
635	635	82	32
636	636	83	0
637	637	83	1
638	638	83	3
639	639	83	7
640	640	83	14
641	641	83	30
642	642	83	99
643	643	84	0
644	644	84	1
645	645	84	3
646	646	84	7
647	647	84	15
648	648	84	28
649	649	84	95
650	650	85	0
651	651	85	1
652	652	85	3
653	653	85	7
654	654	85	14
655	655	85	30
656	656	85	150
657	657	86	0
658	658	86	1
659	659	86	3
660	660	86	7
661	661	86	14
662	662	86	30
663	663	86	102
664	664	87	0
665	665	87	1

666	666	87	3
667	667	87	7
668	668	87	14
669	669	88	0
670	670	88	1
671	671	88	3
672	672	88	7
673	673	88	14
674	674	89	0
675	675	89	1
676	676	89	3
677	677	89	7
678	678	89	14
679	679	89	29
680	680	89	112
681	681	90	0
682	682	90	1
683	683	90	3
684	684	90	7
685	685	90	14
686	686	90	29
687	687	90	112
688	688	91	0
689	689	91	1
690	690	91	3
691	691	91	7
692	692	91	14
693	693	91	37
694	694	91	107
695	695	92	0
696	696	92	1
697	697	92	3
698	698	92	7
699	699	92	14
700	700	92	30
701	701	92	93
702	702	93	0
703	703	93	1
704	704	93	3
705	705	93	7
706	706	93	14
707	707	93	30
708	708	93	95

709	709	94	0
710	710	94	1
711	711	94	3
712	712	94	7
713	713	94	14
714	714	94	30
715	715	94	93
716	716	95	0
717	717	95	1
718	718	95	3
719	719	95	7
720	720	95	14
721	721	95	30
722	722	95	93
723	723	96	0
724	724	96	1
725	725	96	3
726	726	96	7
727	727	96	14
728	728	96	30
729	729	96	93
730	730	97	-31
731	731	97	-12
732	732	97	0
733	733	97	1
734	734	97	3
735	735	97	7
736	736	97	14
737	737	97	29
738	738	97	59
739	739	97	120
740	740	98	-31
741	741	98	-14
742	742	98	0
743	743	98	1
744	744	98	3
745	745	98	7
746	746	98	14
747	747	98	29
748	748	98	57
749	749	98	157
750	750	99	-26
751	751	99	-15

752	752	99	0
753	753	99	1
754	754	99	3
755	755	99	7
756	756	99	14
757	757	99	38
758	758	99	62
759	759	99	119
760	760	100	-31
761	761	100	-14
762	762	100	0
763	763	100	1
764	764	100	3
765	765	100	7
766	766	100	15
767	767	100	29
768	768	100	82
769	769	100	121
770	770	101	-31
771	771	101	-14
772	772	101	0
773	773	101	1
774	774	101	3
775	775	101	7
776	776	101	14
777	777	101	29
778	778	101	59
779	779	101	122
780	780	102	-31
781	781	102	-14
782	782	102	0
783	783	102	1
784	784	102	3
785	785	102	7
786	786	102	14
787	787	102	29
788	788	102	59
789	789	102	123
790	790	103	-32
791	791	103	-15
792	792	103	0
793	793	103	1
794	794	103	3

795	795	103	7
796	796	103	14
797	797	103	30
798	798	103	59
799	799	103	120
800	800	104	-32
801	801	104	-15
802	802	104	0
803	803	104	1
804	804	104	3
805	805	104	7
806	806	104	14
807	807	104	30
808	808	104	52
809	809	105	-32
810	810	105	-15
811	811	105	0
812	812	105	1
813	813	105	3
814	814	105	7
815	815	105	14
816	816	105	30
817	817	105	56
818	818	105	120
819	819	106	-30
820	820	106	-15
821	821	106	0
822	822	106	1
823	823	106	3
824	824	106	7
825	825	106	14
826	826	106	30
827	827	106	59
828	828	106	134
829	829	107	-28
830	830	107	-15
831	831	107	0
832	832	107	1
833	833	107	3
834	834	107	8
835	835	107	14
836	836	107	29
837	837	107	62

838	838	107	182
839	839	108	-32
840	840	108	-14
841	841	108	0
842	842	108	1
843	843	108	3
844	844	108	7
845	845	108	14
846	846	108	29
847	847	108	57
848	848	108	155
849	849	109	-31
850	850	109	-14
851	851	109	0
852	852	109	1
853	853	109	3
854	854	109	7
855	855	109	14
856	856	109	29
857	857	109	58
858	858	109	151
859	859	110	-31
860	860	110	-14
861	861	110	0
862	862	110	1
863	863	110	4
864	864	110	7
865	865	110	14
866	866	110	29
867	867	110	58
868	868	110	121
869	869	111	-31
870	870	111	-14
871	871	111	0
872	872	111	1
873	873	111	3
874	874	111	7
875	875	111	14
876	876	111	29
877	877	111	53
878	878	111	120
879	879	112	-31
880	880	112	45

881	881	112	-13
882	882	112	0
883	883	112	1
884	884	112	3
885	885	112	7
886	886	112	15
887	887	112	29
888	888	112	59
889	889	112	120
890	890	114	-31
891	891	114	-14
892	892	114	0
893	893	114	1
894	894	114	3
895	895	114	7
896	896	114	14
897	897	114	29
898	898	114	60
899	899	114	120
900	900	115	-32
901	901	115	-13
902	902	115	0
903	903	115	1
904	904	115	3
905	905	115	7
906	906	115	14
907	907	115	29
908	908	115	64
909	909	115	120
910	910	116	-31
911	911	116	-14
912	912	116	0
913	913	116	1
914	914	116	3
915	915	116	7
916	916	116	11
917	917	116	31
918	918	116	60
919	919	116	120
920	920	117	-31
921	921	117	-13
922	922	117	0
923	923	117	1

924	924	117	3
925	925	117	7
926	926	117	14
927	927	117	45
928	928	117	60
929	929	117	120
930	930	118	-52
931	931	118	-38
932	932	118	0
933	933	118	1
934	934	118	3
935	935	118	7
936	936	118	14
937	937	118	30
938	938	118	73
939	939	118	128
940	940	170	-32
941	941	170	120
942	942	170	-14
943	943	170	0
944	944	170	1
945	945	170	3
946	946	170	7
947	947	170	14
948	948	170	29
949	949	170	59
950	950	172	-696
951	951	172	60
952	952	172	119
953	953	172	361
954	954	172	-679
955	955	172	-33
956	956	172	-13
957	957	172	0
958	958	172	1
959	959	172	7
960	960	172	14
961	961	172	30
962	962	129	-25
963	963	129	120
964	964	129	392
965	965	129	-13
966	966	129	0

967	967	129	1
968	968	129	3
969	969	129	7
970	970	129	14
971	971	129	29
972	972	129	60
973	973	139	-25
974	974	139	119
975	975	139	394
976	976	139	-14
977	977	139	0
978	978	139	1
979	979	139	3
980	980	139	7
981	981	139	14
982	982	139	28
983	983	139	63
984	984	162	-25
985	985	162	120
986	986	162	-13
987	987	162	0
988	988	162	1
989	989	162	3
990	990	162	7
991	991	162	14
992	992	162	28
993	993	162	57
994	994	119	-32
995	995	119	464
996	996	119	-13
997	997	119	0
998	998	119	1
999	999	119	8
1000	1000	119	14
1001	1001	119	42
1002	1002	119	57
1003	1003	119	113
1004	1004	141	-28
1005	1005	141	120
1006	1006	141	-14
1007	1007	141	0
1008	1008	141	1
1009	1009	141	3

1010	1010	141	7
1011	1011	141	14
1012	1012	141	29
1013	1013	141	59
1014	1014	123	-31
1015	1015	123	126
1016	1016	123	365
1017	1017	123	-17
1018	1018	123	0
1019	1019	123	1
1020	1020	123	3
1021	1021	123	7
1022	1022	123	14
1023	1023	123	32
1024	1024	123	60
1025	1025	136	-14
1026	1026	136	126
1027	1027	136	365
1028	1028	136	-8
1029	1029	136	0
1030	1030	136	1
1031	1031	136	3
1032	1032	136	7
1033	1033	136	14
1034	1034	136	29
1035	1035	136	58
1036	1036	130	-18
1037	1037	130	-6
1038	1038	130	0
1039	1039	130	1
1040	1040	130	3
1041	1041	130	7
1042	1042	130	14
1043	1043	130	29
1044	1044	130	60
1045	1045	120	-54
1046	1046	120	122
1047	1047	120	380
1048	1048	120	-34
1049	1049	120	0
1050	1050	120	1
1051	1051	120	3
1052	1052	120	8

1053	1053	120	22
1054	1054	120	29
1055	1055	120	58
1056	1056	160	-32
1057	1057	160	-14
1058	1058	160	0
1059	1059	160	1
1060	1060	160	3
1061	1061	160	7
1062	1062	160	14
1063	1063	160	30
1064	1064	148	-26
1065	1065	148	133
1066	1066	148	-13
1067	1067	148	0
1068	1068	148	1
1069	1069	148	3
1070	1070	148	7
1071	1071	148	14
1072	1072	148	29
1073	1073	148	57
1074	1074	121	-24
1075	1075	121	122
1076	1076	121	385
1077	1077	121	-12
1078	1078	121	0
1079	1079	121	1
1080	1080	121	3
1081	1081	121	8
1082	1082	121	16
1083	1083	121	29
1084	1084	121	66
1085	1085	122	-18
1086	1086	122	122
1087	1087	122	387
1088	1088	122	-11
1089	1089	122	0
1090	1090	122	1
1091	1091	122	3
1092	1092	122	8
1093	1093	122	15
1094	1094	122	29
1095	1095	122	60

1096	1096	127	-26
1097	1097	127	-12
1098	1098	127	0
1099	1099	127	1
1100	1100	127	3
1101	1101	127	7
1102	1102	127	17
1103	1103	127	31
1104	1104	127	71
1105	1105	124	-31
1106	1106	124	130
1107	1107	124	-17
1108	1108	124	0
1109	1109	124	1
1110	1110	124	3
1111	1111	124	7
1112	1112	124	16
1113	1113	124	28
1114	1114	124	60
1115	1115	125	-31
1116	1116	125	127
1117	1117	125	365
1118	1118	125	-17
1119	1119	125	0
1120	1120	125	1
1121	1121	125	3
1122	1122	125	7
1123	1123	125	14
1124	1124	125	30
1125	1125	125	60
1126	1126	126	-27
1127	1127	126	122
1128	1128	126	379
1129	1129	126	-13
1130	1130	126	0
1131	1131	126	1
1132	1132	126	3
1133	1133	126	7
1134	1134	126	15
1135	1135	126	30
1136	1136	126	71
1137	1137	128	-45
1138	1138	128	135

1139	1139	128	385
1140	1140	128	-6
1141	1141	128	0
1142	1142	128	1
1143	1143	128	3
1144	1144	128	7
1145	1145	128	14
1146	1146	128	29
1147	1147	128	73
1148	1148	135	-75
1149	1149	135	119
1150	1150	135	389
1151	1151	135	-67
1152	1152	135	0
1153	1153	135	1
1154	1154	135	3
1155	1155	135	7
1156	1156	135	14
1157	1157	135	28
1158	1158	135	63
1159	1159	131	-25
1160	1160	131	127
1161	1161	131	368
1162	1162	131	-14
1163	1163	131	0
1164	1164	131	1
1165	1165	131	3
1166	1166	131	7
1167	1167	131	15
1168	1168	131	29
1169	1169	131	51
1170	1170	132	-18
1171	1171	132	121
1172	1172	132	365
1173	1173	132	-7
1174	1174	132	0
1175	1175	132	1
1176	1176	132	3
1177	1177	132	7
1178	1178	132	14
1179	1179	132	28
1180	1180	132	52
1181	1181	133	-26

1182	1182	133	359
1183	1183	133	-13
1184	1184	133	0
1185	1185	133	1
1186	1186	133	3
1187	1187	133	7
1188	1188	133	14
1189	1189	133	48
1190	1190	133	126
1191	1191	134	-20
1192	1192	134	120
1193	1193	134	358
1194	1194	134	-11
1195	1195	134	0
1196	1196	134	1
1197	1197	134	3
1198	1198	134	7
1199	1199	134	24
1200	1200	134	49
1201	1201	134	71
1202	1202	137	-14
1203	1203	137	120
1204	1204	137	419
1205	1205	137	-7
1206	1206	137	0
1207	1207	137	1
1208	1208	137	3
1209	1209	137	8
1210	1210	137	14
1211	1211	137	50
1212	1212	137	79
1213	1213	149	-29
1214	1214	149	121
1215	1215	149	366
1216	1216	149	-15
1217	1217	149	0
1218	1218	149	1
1219	1219	149	3
1220	1220	149	7
1221	1221	149	14
1222	1222	149	31
1223	1223	149	59
1224	1224	138	-31

1225	1225	138	126
1226	1226	138	-14
1227	1227	138	0
1228	1228	138	1
1229	1229	138	3
1230	1230	138	7
1231	1231	138	14
1232	1232	138	28
1233	1233	138	60
1234	1234	143	-35
1235	1235	143	119
1236	1236	143	365
1237	1237	143	-13
1238	1238	143	0
1239	1239	143	1
1240	1240	143	3
1241	1241	143	7
1242	1242	143	14
1243	1243	143	31
1244	1244	143	63
1245	1245	140	-28
1246	1246	140	120
1247	1247	140	-14
1248	1248	140	0
1249	1249	140	1
1250	1250	140	3
1251	1251	140	7
1252	1252	140	14
1253	1253	140	29
1254	1254	140	59
1255	1255	150	-33
1256	1256	150	121
1257	1257	150	-13
1258	1258	150	0
1259	1259	150	1
1260	1260	150	3
1261	1261	150	7
1262	1262	150	14
1263	1263	150	29
1264	1264	150	58
1265	1265	142	-38
1266	1266	142	119
1267	1267	142	365

1268	1268	142	-14
1269	1269	142	0
1270	1270	142	1
1271	1271	142	3
1272	1272	142	7
1273	1273	142	14
1274	1274	142	25
1275	1275	142	59
1276	1276	144	-33
1277	1277	144	119
1278	1278	144	-14
1279	1279	144	0
1280	1280	144	1
1281	1281	144	3
1282	1282	144	7
1283	1283	144	14
1284	1284	144	29
1285	1285	144	59
1286	1286	145	-32
1287	1287	145	119
1288	1288	145	366
1289	1289	145	-13
1290	1290	145	0
1291	1291	145	1
1292	1292	145	3
1293	1293	145	7
1294	1294	145	14
1295	1295	145	30
1296	1296	145	60
1297	1297	146	-34
1298	1298	146	120
1299	1299	146	-14
1300	1300	146	0
1301	1301	146	1
1302	1302	146	3
1303	1303	146	7
1304	1304	146	14
1305	1305	146	29
1306	1306	146	59
1307	1307	147	-29
1308	1308	147	120
1309	1309	147	365
1310	1310	147	-15

1311	1311	147	0
1312	1312	147	1
1313	1313	147	3
1314	1314	147	7
1315	1315	147	14
1316	1316	147	29
1317	1317	147	59
1318	1318	151	-26
1319	1319	151	121
1320	1320	151	366
1321	1321	151	-12
1322	1322	151	0
1323	1323	151	1
1324	1324	151	3
1325	1325	151	7
1326	1326	151	14
1327	1327	151	28
1328	1328	151	59
1329	1329	152	-28
1330	1330	152	120
1331	1331	152	-14
1332	1332	152	0
1333	1333	152	1
1334	1334	152	3
1335	1335	152	7
1336	1336	152	14
1337	1337	152	29
1338	1338	152	57
1339	1339	153	-27
1340	1340	153	120
1341	1341	153	365
1342	1342	153	-13
1343	1343	153	0
1344	1344	153	1
1345	1345	153	3
1346	1346	153	7
1347	1347	153	15
1348	1348	153	29
1349	1349	153	58
1350	1350	154	-27
1351	1351	154	-13
1352	1352	154	0
1353	1353	154	1

1354	1354	154	3
1355	1355	154	7
1356	1356	154	14
1357	1357	154	29
1358	1358	154	58
1359	1359	155	-31
1360	1360	155	120
1361	1361	155	380
1362	1362	155	-17
1363	1363	155	0
1364	1364	155	1
1365	1365	155	3
1366	1366	155	7
1367	1367	155	15
1368	1368	155	29
1369	1369	155	60
1370	1370	156	-31
1371	1371	156	121
1372	1372	156	366
1373	1373	156	-13
1374	1374	156	0
1375	1375	156	1
1376	1376	156	3
1377	1377	156	7
1378	1378	156	14
1379	1379	156	30
1380	1380	156	60
1381	1381	157	-27
1382	1382	157	136
1383	1383	157	366
1384	1384	157	-12
1385	1385	157	0
1386	1386	157	1
1387	1387	157	3
1388	1388	157	7
1389	1389	157	15
1390	1390	157	29
1391	1391	157	59
1392	1392	158	-27
1393	1393	158	127
1394	1394	158	366
1395	1395	158	-10
1396	1396	158	0

1397	1397	158	1
1398	1398	158	3
1399	1399	158	7
1400	1400	158	14
1401	1401	158	29
1402	1402	158	59
1403	1403	159	-25
1404	1404	159	129
1405	1405	159	366
1406	1406	159	-13
1407	1407	159	0
1408	1408	159	1
1409	1409	159	3
1410	1410	159	7
1411	1411	159	14
1412	1412	159	29
1413	1413	159	70
1414	1414	161	-28
1415	1415	161	120
1416	1416	161	-13
1417	1417	161	0
1418	1418	161	1
1419	1419	161	3
1420	1420	161	7
1421	1421	161	14
1422	1422	161	30
1423	1423	161	59
1424	1424	165	-25
1425	1425	165	120
1426	1426	165	-11
1427	1427	165	0
1428	1428	165	1
1429	1429	165	3
1430	1430	165	7
1431	1431	165	14
1432	1432	165	31
1433	1433	165	59
1434	1434	163	-24
1435	1435	163	120
1436	1436	163	-10
1437	1437	163	0
1438	1438	163	1
1439	1439	163	3

1440	1440	163	7
1441	1441	163	14
1442	1442	163	29
1443	1443	163	59
1444	1444	164	-24
1445	1445	164	120
1446	1446	164	-10
1447	1447	164	0
1448	1448	164	1
1449	1449	164	3
1450	1450	164	7
1451	1451	164	14
1452	1452	164	29
1453	1453	164	59
1454	1454	166	-33
1455	1455	166	121
1456	1456	166	-15
1457	1457	166	0
1458	1458	166	1
1459	1459	166	3
1460	1460	166	7
1461	1461	166	14
1462	1462	166	30
1463	1463	166	57
1464	1464	167	-32
1465	1465	167	120
1466	1466	167	-13
1467	1467	167	0
1468	1468	167	1
1469	1469	167	3
1470	1470	167	7
1471	1471	167	14
1472	1472	167	30
1473	1473	167	57
1474	1474	168	-32
1475	1475	168	120
1476	1476	168	-13
1477	1477	168	0
1478	1478	168	1
1479	1479	168	3
1480	1480	168	7
1481	1481	168	14
1482	1482	168	31

1483	1483	168	57
1484	1484	169	-32
1485	1485	169	127
1486	1486	169	-18
1487	1487	169	0
1488	1488	169	1
1489	1489	169	3
1490	1490	169	7
1491	1491	169	14
1492	1492	169	29
1493	1493	169	73
1494	1494	171	-32
1495	1495	171	116
1496	1496	171	-13
1497	1497	171	0
1498	1498	171	1
1499	1499	171	3
1500	1500	171	7
1501	1501	171	14
1502	1502	171	29
1503	1503	171	59

	planned_day_relative_to_boost	specimen_type	visit
1	0	Blood	1
2	1	Blood	2
3	3	Blood	3
4	7	Blood	4
5	14	Blood	5
6	30	Blood	6
7	120	Blood	7
8	464	Blood	8
9	542	Blood	9
10	736	Blood	10
11	0	Blood	1
12	1	Blood	2
13	3	Blood	3
14	7	Blood	4
15	14	Blood	5
16	30	Blood	6
17	120	Blood	7
18	361	Blood	8
19	0	Blood	1
20	1	Blood	2
21	3	Blood	3

22	7	Blood	4
23	14	Blood	5
24	30	Blood	6
25	120	Blood	7
26	772	Blood	8
27	0	Blood	1
28	1	Blood	2
29	3	Blood	3
30	7	Blood	4
31	14	Blood	5
32	30	Blood	6
33	120	Blood	7
34	464	Blood	8
35	547	Blood	9
36	802	Blood	10
37	0	Blood	1
38	1	Blood	2
39	3	Blood	3
40	7	Blood	4
41	14	Blood	5
42	30	Blood	6
43	120	Blood	7
44	800	Blood	8
45	0	Blood	1
46	1	Blood	2
47	3	Blood	3
48	7	Blood	4
49	14	Blood	5
50	30	Blood	6
51	120	Blood	7
52	423	Blood	8
53	542	Blood	9
54	723	Blood	10
55	0	Blood	1
56	1	Blood	2
57	3	Blood	3
58	14	Blood	4
59	30	Blood	5
60	120	Blood	6
61	386	Blood	7
62	546	Blood	8
63	0	Blood	1
64	1	Blood	2

65	3	Blood	3
66	7	Blood	4
67	14	Blood	5
68	30	Blood	6
69	120	Blood	7
70	0	Blood	1
71	1	Blood	2
72	3	Blood	3
73	7	Blood	4
74	14	Blood	5
75	30	Blood	6
76	120	Blood	7
77	0	Blood	1
78	1	Blood	2
79	3	Blood	3
80	7	Blood	4
81	14	Blood	5
82	30	Blood	6
83	120	Blood	7
84	514	Blood	8
85	582	Blood	9
86	849	Blood	10
87	0	Blood	1
88	1	Blood	2
89	3	Blood	3
90	7	Blood	4
91	14	Blood	5
92	30	Blood	6
93	120	Blood	7
94	799	Blood	8
95	1141	Blood	9
96	0	Blood	1
97	1	Blood	2
98	3	Blood	3
99	7	Blood	4
100	14	Blood	5
101	30	Blood	6
102	0	Blood	1
103	1	Blood	2
104	3	Blood	3
105	7	Blood	4
106	14	Blood	5
107	30	Blood	6

108	120	Blood	7
109	0	Blood	1
110	1	Blood	2
111	3	Blood	3
112	7	Blood	4
113	14	Blood	5
114	0	Blood	1
115	1	Blood	2
116	3	Blood	3
117	7	Blood	4
118	14	Blood	5
119	30	Blood	6
120	120	Blood	7
121	0	Blood	1
122	1	Blood	2
123	3	Blood	3
124	7	Blood	4
125	14	Blood	5
126	30	Blood	6
127	120	Blood	7
128	511	Blood	8
129	582	Blood	9
130	771	Blood	10
131	0	Blood	1
132	1	Blood	2
133	3	Blood	3
134	7	Blood	4
135	14	Blood	5
136	30	Blood	6
137	120	Blood	7
138	0	Blood	1
139	1	Blood	2
140	3	Blood	3
141	7	Blood	4
142	14	Blood	5
143	30	Blood	6
144	120	Blood	7
145	505	Blood	8
146	0	Blood	1
147	1	Blood	2
148	3	Blood	3
149	7	Blood	4
150	14	Blood	5

151	30	Blood	6
152	120	Blood	7
153	0	Blood	1
154	1	Blood	2
155	3	Blood	3
156	7	Blood	4
157	14	Blood	5
158	30	Blood	6
159	120	Blood	7
160	0	Blood	1
161	1	Blood	2
162	3	Blood	3
163	7	Blood	4
164	14	Blood	5
165	30	Blood	6
166	120	Blood	7
167	0	Blood	1
168	1	Blood	2
169	3	Blood	3
170	7	Blood	4
171	14	Blood	5
172	30	Blood	6
173	120	Blood	7
174	0	Blood	1
175	1	Blood	2
176	3	Blood	3
177	7	Blood	4
178	14	Blood	5
179	30	Blood	6
180	120	Blood	7
181	0	Blood	1
182	1	Blood	2
183	3	Blood	3
184	7	Blood	4
185	14	Blood	5
186	30	Blood	6
187	120	Blood	7
188	447	Blood	8
189	576	Blood	9
190	734	Blood	10
191	0	Blood	1
192	1	Blood	2
193	3	Blood	3

194	7	Blood	4
195	14	Blood	5
196	30	Blood	6
197	120	Blood	7
198	448	Blood	8
199	547	Blood	9
200	758	Blood	10
201	0	Blood	1
202	1	Blood	2
203	3	Blood	3
204	7	Blood	4
205	14	Blood	5
206	30	Blood	6
207	120	Blood	7
208	0	Blood	1
209	1	Blood	2
210	3	Blood	3
211	7	Blood	4
212	14	Blood	5
213	30	Blood	6
214	120	Blood	7
215	777	Blood	8
216	0	Blood	1
217	1	Blood	2
218	3	Blood	3
219	7	Blood	4
220	14	Blood	5
221	30	Blood	6
222	120	Blood	7
223	0	Blood	1
224	1	Blood	2
225	3	Blood	3
226	7	Blood	4
227	14	Blood	5
228	30	Blood	6
229	120	Blood	7
230	774	Blood	8
231	1143	Blood	9
232	0	Blood	1
233	1	Blood	2
234	3	Blood	3
235	7	Blood	4
236	14	Blood	5

237	30	Blood	6
238	120	Blood	7
239	542	Blood	8
240	743	Blood	9
241	0	Blood	1
242	1	Blood	2
243	3	Blood	3
244	7	Blood	4
245	14	Blood	5
246	30	Blood	6
247	428	Blood	8
248	0	Blood	1
249	1	Blood	2
250	3	Blood	3
251	7	Blood	4
252	14	Blood	5
253	30	Blood	6
254	120	Blood	7
255	0	Blood	1
256	1	Blood	2
257	3	Blood	3
258	7	Blood	4
259	14	Blood	5
260	30	Blood	6
261	120	Blood	7
262	415	Blood	8
263	543	Blood	9
264	725	Blood	10
265	1022	Blood	11
266	0	Blood	1
267	1	Blood	2
268	3	Blood	3
269	14	Blood	4
270	30	Blood	5
271	120	Blood	6
272	402	Blood	7
273	578	Blood	8
274	0	Blood	1
275	1	Blood	2
276	3	Blood	3
277	7	Blood	4
278	14	Blood	5
279	30	Blood	6

280	120	Blood	7
281	0	Blood	1
282	1	Blood	2
283	3	Blood	3
284	7	Blood	4
285	14	Blood	5
286	30	Blood	6
287	588	Blood	7
288	0	Blood	1
289	1	Blood	2
290	7	Blood	3
291	30	Blood	4
292	120	Blood	5
293	0	Blood	1
294	1	Blood	2
295	3	Blood	3
296	7	Blood	4
297	14	Blood	5
298	30	Blood	6
299	120	Blood	7
300	0	Blood	1
301	1	Blood	2
302	3	Blood	3
303	7	Blood	4
304	14	Blood	5
305	30	Blood	6
306	120	Blood	7
307	407	Blood	8
308	548	Blood	9
309	721	Blood	10
310	0	Blood	1
311	1	Blood	2
312	3	Blood	3
313	7	Blood	4
314	14	Blood	5
315	30	Blood	6
316	120	Blood	7
317	0	Blood	1
318	1	Blood	2
319	3	Blood	3
320	7	Blood	4
321	14	Blood	5
322	30	Blood	6

323	120	Blood	7
324	0	Blood	1
325	1	Blood	2
326	3	Blood	3
327	7	Blood	4
328	14	Blood	5
329	30	Blood	6
330	120	Blood	7
331	736	Blood	8
332	0	Blood	1
333	1	Blood	2
334	3	Blood	3
335	7	Blood	4
336	14	Blood	5
337	30	Blood	6
338	120	Blood	7
339	396	Blood	8
340	553	Blood	9
341	744	Blood	10
342	0	Blood	1
343	1	Blood	2
344	3	Blood	3
345	7	Blood	4
346	14	Blood	5
347	30	Blood	6
348	120	Blood	7
349	0	Blood	1
350	1	Blood	2
351	3	Blood	3
352	7	Blood	4
353	14	Blood	5
354	120	Blood	6
355	0	Blood	1
356	1	Blood	2
357	3	Blood	3
358	7	Blood	4
359	14	Blood	5
360	0	Blood	1
361	1	Blood	2
362	3	Blood	3
363	7	Blood	4
364	14	Blood	5
365	30	Blood	6

366	120	Blood	7
367	375	Blood	8
368	543	Blood	9
369	0	Blood	1
370	1	Blood	2
371	3	Blood	3
372	7	Blood	4
373	14	Blood	5
374	30	Blood	6
375	120	Blood	7
376	0	Blood	1
377	1	Blood	2
378	3	Blood	3
379	7	Blood	4
380	14	Blood	5
381	30	Blood	6
382	120	Blood	7
383	366	Blood	8
384	549	Blood	9
385	0	Blood	1
386	1	Blood	2
387	3	Blood	3
388	7	Blood	4
389	14	Blood	5
390	30	Blood	6
391	120	Blood	7
392	0	Blood	1
393	1	Blood	2
394	3	Blood	3
395	7	Blood	4
396	14	Blood	5
397	0	Blood	1
398	1	Blood	2
399	3	Blood	3
400	7	Blood	4
401	14	Blood	5
402	30	Blood	6
403	120	Blood	7
404	973	Blood	8
405	0	Blood	1
406	1	Blood	2
407	3	Blood	3
408	7	Blood	4

409	14	Blood	5
410	30	Blood	6
411	120	Blood	7
412	0	Blood	1
413	1	Blood	2
414	3	Blood	3
415	7	Blood	4
416	14	Blood	5
417	30	Blood	6
418	120	Blood	7
419	0	Blood	1
420	1	Blood	2
421	3	Blood	3
422	7	Blood	4
423	14	Blood	5
424	30	Blood	6
425	120	Blood	7
426	573	Blood	9
427	0	Blood	1
428	1	Blood	2
429	3	Blood	3
430	7	Blood	4
431	14	Blood	5
432	30	Blood	6
433	120	Blood	7
434	0	Blood	1
435	1	Blood	2
436	3	Blood	3
437	7	Blood	4
438	14	Blood	5
439	30	Blood	6
440	120	Blood	7
441	0	Blood	1
442	1	Blood	2
443	3	Blood	3
444	7	Blood	4
445	14	Blood	5
446	30	Blood	6
447	120	Blood	7
448	371	Blood	8
449	578	Blood	9
450	0	Blood	1
451	1	Blood	2

452	3	Blood	3
453	7	Blood	4
454	14	Blood	5
455	30	Blood	6
456	120	Blood	7
457	365	Blood	8
458	0	Blood	1
459	1	Blood	2
460	3	Blood	3
461	7	Blood	4
462	14	Blood	5
463	30	Blood	6
464	120	Blood	7
465	366	Blood	8
466	550	Blood	9
467	953	Blood	10
468	0	Blood	1
469	1	Blood	2
470	3	Blood	3
471	7	Blood	4
472	14	Blood	5
473	30	Blood	6
474	120	Blood	7
475	0	Blood	1
476	1	Blood	2
477	3	Blood	3
478	7	Blood	4
479	14	Blood	5
480	30	Blood	6
481	120	Blood	7
482	361	Blood	8
483	0	Blood	1
484	1	Blood	2
485	3	Blood	3
486	7	Blood	4
487	14	Blood	5
488	30	Blood	6
489	120	Blood	7
490	0	Blood	1
491	1	Blood	2
492	3	Blood	3
493	7	Blood	4
494	14	Blood	5

495	30	Blood	6
496	120	Blood	7
497	358	Blood	8
498	0	Blood	1
499	1	Blood	2
500	3	Blood	3
501	7	Blood	4
502	14	Blood	5
503	30	Blood	6
504	120	Blood	7
505	359	Blood	8
506	0	Blood	1
507	1	Blood	2
508	3	Blood	3
509	7	Blood	4
510	14	Blood	5
511	30	Blood	6
512	120	Blood	7
513	0	Blood	1
514	1	Blood	2
515	3	Blood	3
516	7	Blood	4
517	14	Blood	5
518	30	Blood	6
519	120	Blood	7
520	368	Blood	8
521	0	Blood	1
522	1	Blood	2
523	3	Blood	3
524	7	Blood	4
525	14	Blood	5
526	30	Blood	6
527	120	Blood	7
528	368	Blood	8
529	0	Blood	1
530	1	Blood	2
531	3	Blood	3
532	7	Blood	4
533	14	Blood	5
534	30	Blood	6
535	120	Blood	7
536	371	Blood	8
537	0	Blood	1

538	1	Blood	2
539	3	Blood	3
540	7	Blood	4
541	14	Blood	5
542	30	Blood	6
543	120	Blood	7
544	367	Blood	8
545	924	Blood	9
546	0	Blood	1
547	1	Blood	2
548	3	Blood	3
549	7	Blood	4
550	14	Blood	5
551	30	Blood	6
552	120	Blood	7
553	373	Blood	8
554	0	Blood	1
555	1	Blood	2
556	3	Blood	3
557	7	Blood	4
558	14	Blood	5
559	30	Blood	6
560	120	Blood	7
561	367	Blood	8
562	0	Blood	1
563	1	Blood	2
564	3	Blood	3
565	7	Blood	4
566	14	Blood	5
567	30	Blood	6
568	120	Blood	7
569	0	Blood	1
570	1	Blood	2
571	3	Blood	3
572	7	Blood	4
573	14	Blood	5
574	30	Blood	6
575	120	Blood	7
576	169	Blood	8
577	0	Blood	1
578	1	Blood	2
579	3	Blood	3
580	7	Blood	4

581	14	Blood	5
582	30	Blood	6
583	120	Blood	7
584	365	Blood	8
585	0	Blood	1
586	1	Blood	2
587	3	Blood	3
588	7	Blood	4
589	14	Blood	5
590	30	Blood	6
591	120	Blood	7
592	361	Blood	8
593	0	Blood	1
594	1	Blood	2
595	3	Blood	3
596	7	Blood	4
597	14	Blood	5
598	30	Blood	6
599	120	Blood	7
600	357	Blood	8
601	0	Blood	1
602	1	Blood	2
603	3	Blood	3
604	7	Blood	4
605	14	Blood	5
606	30	Blood	6
607	120	Blood	7
608	0	Blood	1
609	1	Blood	2
610	3	Blood	3
611	7	Blood	4
612	14	Blood	5
613	30	Blood	6
614	120	Blood	7
615	357	Blood	8
616	0	Blood	1
617	1	Blood	2
618	3	Blood	3
619	7	Blood	4
620	14	Blood	5
621	30	Blood	6
622	120	Blood	7
623	0	Blood	1

624	1	Blood	2
625	3	Blood	3
626	7	Blood	4
627	14	Blood	5
628	30	Blood	6
629	120	Blood	7
630	0	Blood	1
631	1	Blood	2
632	3	Blood	3
633	7	Blood	4
634	14	Blood	5
635	30	Blood	6
636	0	Blood	1
637	1	Blood	2
638	3	Blood	3
639	7	Blood	4
640	14	Blood	5
641	30	Blood	6
642	120	Blood	7
643	0	Blood	1
644	1	Blood	2
645	3	Blood	3
646	7	Blood	4
647	14	Blood	5
648	30	Blood	6
649	120	Blood	7
650	0	Blood	1
651	1	Blood	2
652	3	Blood	3
653	7	Blood	4
654	14	Blood	5
655	30	Blood	6
656	120	Blood	7
657	0	Blood	1
658	1	Blood	2
659	3	Blood	3
660	7	Blood	4
661	14	Blood	5
662	30	Blood	6
663	120	Blood	7
664	0	Blood	1
665	1	Blood	2
666	3	Blood	3

667	7	Blood	4
668	14	Blood	5
669	0	Blood	1
670	1	Blood	2
671	3	Blood	3
672	7	Blood	4
673	14	Blood	5
674	0	Blood	1
675	1	Blood	2
676	3	Blood	3
677	7	Blood	4
678	14	Blood	5
679	30	Blood	6
680	120	Blood	7
681	0	Blood	1
682	1	Blood	2
683	3	Blood	3
684	7	Blood	4
685	14	Blood	5
686	30	Blood	6
687	120	Blood	7
688	0	Blood	1
689	1	Blood	2
690	3	Blood	3
691	7	Blood	4
692	14	Blood	5
693	30	Blood	6
694	120	Blood	7
695	0	Blood	1
696	1	Blood	2
697	3	Blood	3
698	7	Blood	4
699	14	Blood	5
700	30	Blood	6
701	120	Blood	7
702	0	Blood	1
703	1	Blood	2
704	3	Blood	3
705	7	Blood	4
706	14	Blood	5
707	30	Blood	6
708	120	Blood	7
709	0	Blood	1

710	1	Blood	2
711	3	Blood	3
712	7	Blood	4
713	14	Blood	5
714	30	Blood	6
715	120	Blood	7
716	0	Blood	1
717	1	Blood	2
718	3	Blood	3
719	7	Blood	4
720	14	Blood	5
721	30	Blood	6
722	120	Blood	7
723	0	Blood	1
724	1	Blood	2
725	3	Blood	3
726	7	Blood	4
727	14	Blood	5
728	30	Blood	6
729	120	Blood	7
730	-30	Blood	1
731	-15	Blood	2
732	0	Blood	3
733	1	Blood	4
734	3	Blood	5
735	7	Blood	6
736	14	Blood	7
737	30	Blood	8
738	60	Blood	9
739	120	Blood	10
740	-30	Blood	3
741	-15	Blood	4
742	0	Blood	5
743	1	Blood	6
744	3	Blood	7
745	7	Blood	8
746	14	Blood	9
747	30	Blood	10
748	60	Blood	11
749	120	Blood	12
750	-30	Blood	3
751	-15	Blood	4
752	0	Blood	5

753	1	Blood	6
754	3	Blood	7
755	7	Blood	8
756	14	Blood	9
757	30	Blood	10
758	60	Blood	11
759	120	Blood	12
760	-30	Blood	3
761	-15	Blood	4
762	0	Blood	5
763	1	Blood	6
764	3	Blood	7
765	7	Blood	8
766	14	Blood	9
767	30	Blood	10
768	60	Blood	11
769	120	Blood	12
770	-30	Blood	1
771	-15	Blood	2
772	0	Blood	3
773	1	Blood	4
774	3	Blood	5
775	7	Blood	6
776	14	Blood	7
777	30	Blood	8
778	60	Blood	9
779	120	Blood	10
780	-30	Blood	1
781	-15	Blood	2
782	0	Blood	3
783	1	Blood	4
784	3	Blood	5
785	7	Blood	6
786	14	Blood	7
787	30	Blood	8
788	60	Blood	9
789	120	Blood	10
790	-30	Blood	1
791	-15	Blood	2
792	0	Blood	3
793	1	Blood	4
794	3	Blood	5
795	7	Blood	6

796	14	Blood	7
797	30	Blood	8
798	60	Blood	9
799	120	Blood	10
800	-30	Blood	1
801	-15	Blood	2
802	0	Blood	3
803	1	Blood	4
804	3	Blood	5
805	7	Blood	6
806	14	Blood	7
807	30	Blood	8
808	60	Blood	9
809	-30	Blood	1
810	-15	Blood	2
811	0	Blood	3
812	1	Blood	4
813	3	Blood	5
814	7	Blood	6
815	14	Blood	7
816	30	Blood	8
817	60	Blood	9
818	120	Blood	10
819	-30	Blood	2
820	-15	Blood	2
821	0	Blood	3
822	1	Blood	4
823	3	Blood	5
824	7	Blood	6
825	14	Blood	7
826	30	Blood	8
827	60	Blood	9
828	120	Blood	10
829	-30	Blood	1
830	-15	Blood	2
831	0	Blood	3
832	1	Blood	4
833	3	Blood	5
834	7	Blood	6
835	14	Blood	7
836	30	Blood	8
837	60	Blood	9
838	120	Blood	10

839	-30	Blood	1
840	-15	Blood	2
841	0	Blood	3
842	1	Blood	4
843	3	Blood	5
844	7	Blood	6
845	14	Blood	7
846	30	Blood	8
847	60	Blood	9
848	120	Blood	10
849	-30	Blood	1
850	-15	Blood	2
851	0	Blood	3
852	1	Blood	4
853	3	Blood	5
854	7	Blood	6
855	14	Blood	7
856	30	Blood	8
857	60	Blood	9
858	120	Blood	10
859	-30	Blood	1
860	-15	Blood	2
861	0	Blood	3
862	1	Blood	4
863	3	Blood	5
864	7	Blood	6
865	14	Blood	7
866	30	Blood	8
867	60	Blood	9
868	120	Blood	10
869	-30	Blood	1
870	-15	Blood	2
871	0	Blood	3
872	1	Blood	4
873	3	Blood	5
874	7	Blood	6
875	14	Blood	7
876	30	Blood	8
877	60	Blood	9
878	120	Blood	10
879	-30	Blood	1
880	45	Blood	1
881	-15	Blood	2

882	0	Blood	3
883	1	Blood	4
884	3	Blood	5
885	7	Blood	6
886	14	Blood	7
887	30	Blood	8
888	60	Blood	9
889	120	Blood	10
890	-30	Blood	1
891	-15	Blood	2
892	0	Blood	3
893	1	Blood	4
894	3	Blood	5
895	7	Blood	6
896	14	Blood	7
897	30	Blood	8
898	60	Blood	9
899	120	Blood	10
900	-30	Blood	1
901	-15	Blood	2
902	0	Blood	3
903	1	Blood	4
904	3	Blood	5
905	7	Blood	6
906	14	Blood	7
907	30	Blood	8
908	60	Blood	9
909	120	Blood	10
910	-30	Blood	1
911	-15	Blood	2
912	0	Blood	3
913	1	Blood	4
914	3	Blood	5
915	7	Blood	6
916	14	Blood	7
917	30	Blood	8
918	60	Blood	9
919	120	Blood	10
920	-30	Blood	1
921	-15	Blood	2
922	0	Blood	3
923	1	Blood	4
924	3	Blood	5

925	7	Blood	6
926	14	Blood	7
927	30	Blood	8
928	60	Blood	9
929	120	Blood	10
930	-30	Blood	1
931	-15	Blood	2
932	0	Blood	3
933	1	Blood	4
934	3	Blood	5
935	7	Blood	6
936	14	Blood	7
937	30	Blood	8
938	60	Blood	9
939	120	Blood	10
940	-30	Blood	1
941	120	Blood	10
942	-14	Blood	2
943	0	Blood	3
944	1	Blood	4
945	3	Blood	5
946	7	Blood	6
947	14	Blood	7
948	28	Blood	8
949	60	Blood	9
950	-696	Blood	1
951	60	Blood	10
952	120	Blood	11
953	365	Blood	12
954	-679	Blood	2
955	-30	Blood	3
956	-14	Blood	4
957	0	Blood	5
958	1	Blood	6
959	7	Blood	7
960	14	Blood	8
961	28	Blood	9
962	-30	Blood	1
963	120	Blood	10
964	365	Blood	11
965	-14	Blood	2
966	0	Blood	3
967	1	Blood	4

968	3	Blood	5
969	7	Blood	6
970	14	Blood	7
971	28	Blood	8
972	60	Blood	9
973	-30	Blood	1
974	120	Blood	10
975	365	Blood	11
976	-14	Blood	2
977	0	Blood	3
978	1	Blood	4
979	3	Blood	5
980	7	Blood	6
981	14	Blood	7
982	28	Blood	8
983	60	Blood	9
984	-30	Blood	1
985	120	Blood	10
986	-14	Blood	2
987	0	Blood	3
988	1	Blood	4
989	3	Blood	5
990	7	Blood	6
991	14	Blood	7
992	28	Blood	8
993	60	Blood	9
994	-30	Blood	1
995	365	Blood	10
996	-14	Blood	2
997	0	Blood	3
998	1	Blood	4
999	7	Blood	5
1000	14	Blood	6
1001	28	Blood	7
1002	60	Blood	8
1003	120	Blood	9
1004	-30	Blood	1
1005	120	Blood	10
1006	-14	Blood	2
1007	0	Blood	3
1008	1	Blood	4
1009	3	Blood	5
1010	7	Blood	6

1011	14	Blood	7
1012	28	Blood	8
1013	60	Blood	9
1014	-30	Blood	1
1015	120	Blood	10
1016	365	Blood	11
1017	-14	Blood	2
1018	0	Blood	3
1019	1	Blood	4
1020	3	Blood	5
1021	7	Blood	6
1022	14	Blood	7
1023	28	Blood	8
1024	60	Blood	9
1025	-30	Blood	1
1026	120	Blood	10
1027	365	Blood	11
1028	-14	Blood	2
1029	0	Blood	3
1030	1	Blood	4
1031	3	Blood	5
1032	7	Blood	6
1033	14	Blood	7
1034	28	Blood	8
1035	60	Blood	9
1036	-30	Blood	1
1037	-14	Blood	2
1038	0	Blood	3
1039	1	Blood	4
1040	3	Blood	5
1041	7	Blood	6
1042	14	Blood	7
1043	28	Blood	8
1044	60	Blood	9
1045	-30	Blood	1
1046	120	Blood	10
1047	365	Blood	11
1048	-14	Blood	2
1049	0	Blood	3
1050	1	Blood	4
1051	3	Blood	5
1052	7	Blood	6
1053	14	Blood	7

1054	28	Blood	8
1055	60	Blood	9
1056	-30	Blood	1
1057	-14	Blood	2
1058	0	Blood	3
1059	1	Blood	4
1060	3	Blood	5
1061	7	Blood	6
1062	14	Blood	7
1063	28	Blood	8
1064	-30	Blood	1
1065	120	Blood	10
1066	-14	Blood	2
1067	0	Blood	3
1068	1	Blood	4
1069	3	Blood	5
1070	7	Blood	6
1071	14	Blood	7
1072	28	Blood	8
1073	60	Blood	9
1074	-30	Blood	1
1075	120	Blood	10
1076	365	Blood	11
1077	-14	Blood	2
1078	0	Blood	3
1079	1	Blood	4
1080	3	Blood	5
1081	7	Blood	6
1082	14	Blood	7
1083	28	Blood	8
1084	60	Blood	9
1085	-30	Blood	1
1086	120	Blood	10
1087	365	Blood	11
1088	-14	Blood	2
1089	0	Blood	3
1090	1	Blood	4
1091	3	Blood	5
1092	7	Blood	6
1093	14	Blood	7
1094	28	Blood	8
1095	60	Blood	9
1096	-30	Blood	1

1097	-14	Blood	2
1098	0	Blood	3
1099	1	Blood	4
1100	3	Blood	5
1101	7	Blood	6
1102	14	Blood	7
1103	28	Blood	8
1104	60	Blood	9
1105	-30	Blood	1
1106	120	Blood	10
1107	-14	Blood	2
1108	0	Blood	3
1109	1	Blood	4
1110	3	Blood	5
1111	7	Blood	6
1112	14	Blood	7
1113	28	Blood	8
1114	60	Blood	9
1115	-30	Blood	1
1116	120	Blood	10
1117	365	Blood	11
1118	-14	Blood	2
1119	0	Blood	3
1120	1	Blood	4
1121	3	Blood	5
1122	7	Blood	6
1123	14	Blood	7
1124	28	Blood	8
1125	60	Blood	9
1126	-30	Blood	1
1127	120	Blood	10
1128	365	Blood	11
1129	-14	Blood	2
1130	0	Blood	3
1131	1	Blood	4
1132	3	Blood	5
1133	7	Blood	6
1134	14	Blood	7
1135	28	Blood	8
1136	60	Blood	9
1137	-30	Blood	1
1138	120	Blood	10
1139	365	Blood	11

1140	-14	Blood	2
1141	0	Blood	3
1142	1	Blood	4
1143	3	Blood	5
1144	7	Blood	6
1145	14	Blood	7
1146	28	Blood	8
1147	60	Blood	9
1148	-30	Blood	1
1149	120	Blood	10
1150	365	Blood	11
1151	-14	Blood	2
1152	0	Blood	3
1153	1	Blood	4
1154	3	Blood	5
1155	7	Blood	6
1156	14	Blood	7
1157	28	Blood	8
1158	60	Blood	9
1159	-30	Blood	1
1160	120	Blood	10
1161	365	Blood	11
1162	-14	Blood	2
1163	0	Blood	3
1164	1	Blood	4
1165	3	Blood	5
1166	7	Blood	6
1167	14	Blood	7
1168	28	Blood	8
1169	60	Blood	9
1170	-30	Blood	1
1171	120	Blood	10
1172	365	Blood	11
1173	-14	Blood	2
1174	0	Blood	3
1175	1	Blood	4
1176	3	Blood	5
1177	7	Blood	6
1178	14	Blood	7
1179	28	Blood	8
1180	60	Blood	9
1181	-30	Blood	1
1182	365	Blood	10

1183	-14	Blood	2
1184	0	Blood	3
1185	1	Blood	4
1186	3	Blood	5
1187	7	Blood	6
1188	14	Blood	7
1189	28	Blood	8
1190	120	Blood	9
1191	-30	Blood	1
1192	120	Blood	10
1193	365	Blood	11
1194	-14	Blood	2
1195	0	Blood	3
1196	1	Blood	4
1197	3	Blood	5
1198	7	Blood	6
1199	14	Blood	7
1200	28	Blood	8
1201	60	Blood	9
1202	-30	Blood	1
1203	120	Blood	10
1204	365	Blood	11
1205	-14	Blood	2
1206	0	Blood	3
1207	1	Blood	4
1208	3	Blood	5
1209	7	Blood	6
1210	14	Blood	7
1211	28	Blood	8
1212	60	Blood	9
1213	-30	Blood	1
1214	120	Blood	10
1215	365	Blood	11
1216	-14	Blood	2
1217	0	Blood	3
1218	1	Blood	4
1219	3	Blood	5
1220	7	Blood	6
1221	14	Blood	7
1222	28	Blood	8
1223	60	Blood	9
1224	-30	Blood	1
1225	120	Blood	10

1226	-14	Blood	2
1227	0	Blood	3
1228	1	Blood	4
1229	3	Blood	5
1230	7	Blood	6
1231	14	Blood	7
1232	28	Blood	8
1233	60	Blood	9
1234	-30	Blood	1
1235	120	Blood	10
1236	365	Blood	11
1237	-14	Blood	2
1238	0	Blood	3
1239	1	Blood	4
1240	3	Blood	5
1241	7	Blood	6
1242	14	Blood	7
1243	28	Blood	8
1244	60	Blood	9
1245	-30	Blood	1
1246	120	Blood	10
1247	-14	Blood	2
1248	0	Blood	3
1249	1	Blood	4
1250	3	Blood	5
1251	7	Blood	6
1252	14	Blood	7
1253	28	Blood	8
1254	60	Blood	9
1255	-30	Blood	1
1256	120	Blood	10
1257	-14	Blood	2
1258	0	Blood	3
1259	1	Blood	4
1260	3	Blood	5
1261	7	Blood	6
1262	14	Blood	7
1263	28	Blood	8
1264	60	Blood	9
1265	-30	Blood	1
1266	120	Blood	10
1267	365	Blood	11
1268	-14	Blood	2

1269	0	Blood	3
1270	1	Blood	4
1271	3	Blood	5
1272	7	Blood	6
1273	14	Blood	7
1274	28	Blood	8
1275	60	Blood	9
1276	-30	Blood	1
1277	120	Blood	10
1278	-14	Blood	2
1279	0	Blood	3
1280	1	Blood	4
1281	3	Blood	5
1282	7	Blood	6
1283	14	Blood	7
1284	28	Blood	8
1285	60	Blood	9
1286	-30	Blood	1
1287	120	Blood	10
1288	365	Blood	11
1289	-14	Blood	2
1290	0	Blood	3
1291	1	Blood	4
1292	3	Blood	5
1293	7	Blood	6
1294	14	Blood	7
1295	28	Blood	8
1296	60	Blood	9
1297	-30	Blood	1
1298	120	Blood	10
1299	-14	Blood	2
1300	0	Blood	3
1301	1	Blood	4
1302	3	Blood	5
1303	7	Blood	6
1304	14	Blood	7
1305	28	Blood	8
1306	60	Blood	9
1307	-30	Blood	1
1308	120	Blood	10
1309	365	Blood	11
1310	-14	Blood	2
1311	0	Blood	3

1312	1	Blood	4
1313	3	Blood	5
1314	7	Blood	6
1315	14	Blood	7
1316	28	Blood	8
1317	60	Blood	9
1318	-30	Blood	1
1319	120	Blood	10
1320	365	Blood	11
1321	-14	Blood	2
1322	0	Blood	3
1323	1	Blood	4
1324	3	Blood	5
1325	7	Blood	6
1326	14	Blood	7
1327	28	Blood	8
1328	60	Blood	9
1329	-30	Blood	1
1330	120	Blood	10
1331	-14	Blood	2
1332	0	Blood	3
1333	1	Blood	4
1334	3	Blood	5
1335	7	Blood	6
1336	14	Blood	7
1337	28	Blood	8
1338	60	Blood	9
1339	-30	Blood	1
1340	120	Blood	10
1341	365	Blood	11
1342	-14	Blood	2
1343	0	Blood	3
1344	1	Blood	4
1345	3	Blood	5
1346	7	Blood	6
1347	14	Blood	7
1348	28	Blood	8
1349	60	Blood	9
1350	-30	Blood	1
1351	-14	Blood	2
1352	0	Blood	3
1353	1	Blood	4
1354	3	Blood	5

1355	7	Blood	6
1356	14	Blood	7
1357	28	Blood	8
1358	60	Blood	9
1359	-30	Blood	1
1360	120	Blood	10
1361	365	Blood	11
1362	-14	Blood	2
1363	0	Blood	3
1364	1	Blood	4
1365	3	Blood	5
1366	7	Blood	6
1367	14	Blood	7
1368	28	Blood	8
1369	60	Blood	9
1370	-30	Blood	1
1371	120	Blood	10
1372	365	Blood	11
1373	-14	Blood	2
1374	0	Blood	3
1375	1	Blood	4
1376	3	Blood	5
1377	7	Blood	6
1378	14	Blood	7
1379	28	Blood	8
1380	60	Blood	9
1381	-30	Blood	1
1382	120	Blood	10
1383	365	Blood	11
1384	-14	Blood	2
1385	0	Blood	3
1386	1	Blood	4
1387	3	Blood	5
1388	7	Blood	6
1389	14	Blood	7
1390	28	Blood	8
1391	60	Blood	9
1392	-30	Blood	1
1393	120	Blood	10
1394	365	Blood	11
1395	-14	Blood	2
1396	0	Blood	3
1397	1	Blood	4

1398	3	Blood	5
1399	7	Blood	6
1400	14	Blood	7
1401	28	Blood	8
1402	60	Blood	9
1403	-30	Blood	1
1404	120	Blood	10
1405	365	Blood	11
1406	-14	Blood	2
1407	0	Blood	3
1408	1	Blood	4
1409	3	Blood	5
1410	7	Blood	6
1411	14	Blood	7
1412	28	Blood	8
1413	60	Blood	9
1414	-30	Blood	1
1415	120	Blood	10
1416	-14	Blood	2
1417	0	Blood	3
1418	1	Blood	4
1419	3	Blood	5
1420	7	Blood	6
1421	14	Blood	7
1422	28	Blood	8
1423	60	Blood	9
1424	-30	Blood	1
1425	120	Blood	10
1426	-14	Blood	2
1427	0	Blood	3
1428	1	Blood	4
1429	3	Blood	5
1430	7	Blood	6
1431	14	Blood	7
1432	28	Blood	8
1433	60	Blood	9
1434	-30	Blood	1
1435	120	Blood	10
1436	-14	Blood	2
1437	0	Blood	3
1438	1	Blood	4
1439	3	Blood	5
1440	7	Blood	6

1441	14	Blood	7
1442	28	Blood	8
1443	60	Blood	9
1444	-30	Blood	1
1445	120	Blood	10
1446	-14	Blood	2
1447	0	Blood	3
1448	1	Blood	4
1449	3	Blood	5
1450	7	Blood	6
1451	14	Blood	7
1452	28	Blood	8
1453	60	Blood	9
1454	-30	Blood	1
1455	120	Blood	10
1456	-14	Blood	2
1457	0	Blood	3
1458	1	Blood	4
1459	3	Blood	5
1460	7	Blood	6
1461	14	Blood	7
1462	28	Blood	8
1463	60	Blood	9
1464	-30	Blood	1
1465	120	Blood	10
1466	-14	Blood	2
1467	0	Blood	3
1468	1	Blood	4
1469	3	Blood	5
1470	7	Blood	6
1471	14	Blood	7
1472	28	Blood	8
1473	60	Blood	9
1474	-30	Blood	1
1475	120	Blood	10
1476	-14	Blood	2
1477	0	Blood	3
1478	1	Blood	4
1479	3	Blood	5
1480	7	Blood	6
1481	14	Blood	7
1482	28	Blood	8
1483	60	Blood	9

1484	-30	Blood	1
1485	120	Blood	10
1486	-14	Blood	2
1487	0	Blood	3
1488	1	Blood	4
1489	3	Blood	5
1490	7	Blood	6
1491	14	Blood	7
1492	28	Blood	8
1493	60	Blood	9
1494	-30	Blood	1
1495	120	Blood	10
1496	-14	Blood	2
1497	0	Blood	3
1498	1	Blood	4
1499	3	Blood	5
1500	7	Blood	6
1501	14	Blood	7
1502	28	Blood	8
1503	60	Blood	9

We want to “join” these tables to get all our information together. For this, we will use **dplyr** package and the `inner_join()` function.

```
library(dplyr)
```

```
Attaching package: 'dplyr'
```

```
The following objects are masked from 'package:stats':
```

```
filter, lag
```

```
The following objects are masked from 'package:base':
```

```
intersect, setdiff, setequal, union
```

```
meta <- inner_join(subjects, specimen)
```

```
Joining with `by = join_by(subject_id)`
```

```
head(meta)
```

	subject_id	infancy_vac	biological_sex	ethnicity	race
1	1	wP	Female Not Hispanic or Latino	White	
2	1	wP	Female Not Hispanic or Latino	White	
3	1	wP	Female Not Hispanic or Latino	White	
4	1	wP	Female Not Hispanic or Latino	White	
5	1	wP	Female Not Hispanic or Latino	White	
6	1	wP	Female Not Hispanic or Latino	White	

	year_of_birth	date_of_boost	dataset	specimen_id
1	1986-01-01	2016-09-12	2020_dataset	1
2	1986-01-01	2016-09-12	2020_dataset	2
3	1986-01-01	2016-09-12	2020_dataset	3
4	1986-01-01	2016-09-12	2020_dataset	4
5	1986-01-01	2016-09-12	2020_dataset	5
6	1986-01-01	2016-09-12	2020_dataset	6

	actual_day_relative_to_boost	planned_day_relative_to_boost	specimen_type
1	-3	0	Blood
2	1	1	Blood
3	3	3	Blood
4	7	7	Blood
5	11	14	Blood
6	32	30	Blood

	visit
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6

```
head(ab_data)
```

	specimen_id	isotype	is_antigen_specific	antigen	MFI	MFI_normalised
1	1	IgE	FALSE	Total	1110.21154	2.493425
2	1	IgE	FALSE	Total	2708.91616	2.493425
3	1	IgG	TRUE	PT	68.56614	3.736992
4	1	IgG	TRUE	PRN	332.12718	2.602350
5	1	IgG	TRUE	FHA	1887.12263	34.050956
6	1	IgE	TRUE	ACT	0.10000	1.000000

	unit	lower_limit_of_detection
--	------	--------------------------

```

1 UG/ML          2.096133
2 IU/ML          29.170000
3 IU/ML          0.530000
4 IU/ML          6.205949
5 IU/ML          4.679535
6 IU/ML          2.816431

```

```
abdata <- inner_join(ab_data, meta)
```

Joining with `by = join_by(specimen_id)`

```
head(abdata)
```

	specimen_id	isotype	is_antigen_specific	antigen	MFI	MFI_normalised
1	1	IgE	FALSE	Total	1110.21154	2.493425
2	1	IgE	FALSE	Total	2708.91616	2.493425
3	1	IgG	TRUE	PT	68.56614	3.736992
4	1	IgG	TRUE	PRN	332.12718	2.602350
5	1	IgG	TRUE	FHA	1887.12263	34.050956
6	1	IgE	TRUE	ACT	0.10000	1.000000

	unit	lower_limit_of_detection	subject_id	infancy_vac	biological_sex
1	UG/ML	2.096133	1	wP	Female
2	IU/ML	29.170000	1	wP	Female
3	IU/ML	0.530000	1	wP	Female
4	IU/ML	6.205949	1	wP	Female
5	IU/ML	4.679535	1	wP	Female
6	IU/ML	2.816431	1	wP	Female

	ethnicity	race	year_of_birth	date_of_boost	dataset
1	Not Hispanic or Latino	White	1986-01-01	2016-09-12	2020_dataset
2	Not Hispanic or Latino	White	1986-01-01	2016-09-12	2020_dataset
3	Not Hispanic or Latino	White	1986-01-01	2016-09-12	2020_dataset
4	Not Hispanic or Latino	White	1986-01-01	2016-09-12	2020_dataset
5	Not Hispanic or Latino	White	1986-01-01	2016-09-12	2020_dataset
6	Not Hispanic or Latino	White	1986-01-01	2016-09-12	2020_dataset

	actual_day_relative_to_boost	planned_day_relative_to_boost	specimen_type
1	-3		Blood
2	-3		Blood
3	-3		Blood
4	-3		Blood
5	-3		Blood
6	-3		Blood

```

      visit
1        1
2        1
3        1
4        1
5        1
6        1

```

```
dim(abdata)
```

```
[1] 61956    20
```

Q. How many Ab isotypes are there in the dataset?

```
table(abdata$isotype)
```

```

IgE   IgG  IgG1  IgG2  IgG3  IgG4
6698 7265 11993 12000 12000 12000

```

There are 6 different isotypes with 4 of them being based off the most common antibody group IgG.

Q. How many different antigens are measured in the dataset?

```
table(abdata$antigen)
```

```

ACT    BETV1      DT    FELD1      FHA  FIM2/3  LOLP1      LOS Measles      OVA
1970    1970    6318    1970    6712    6318    1970    1970    1970    6318
PD1      PRN      PT      PTM    Total      TT
1970    6712    6712    1970    788    6318

```

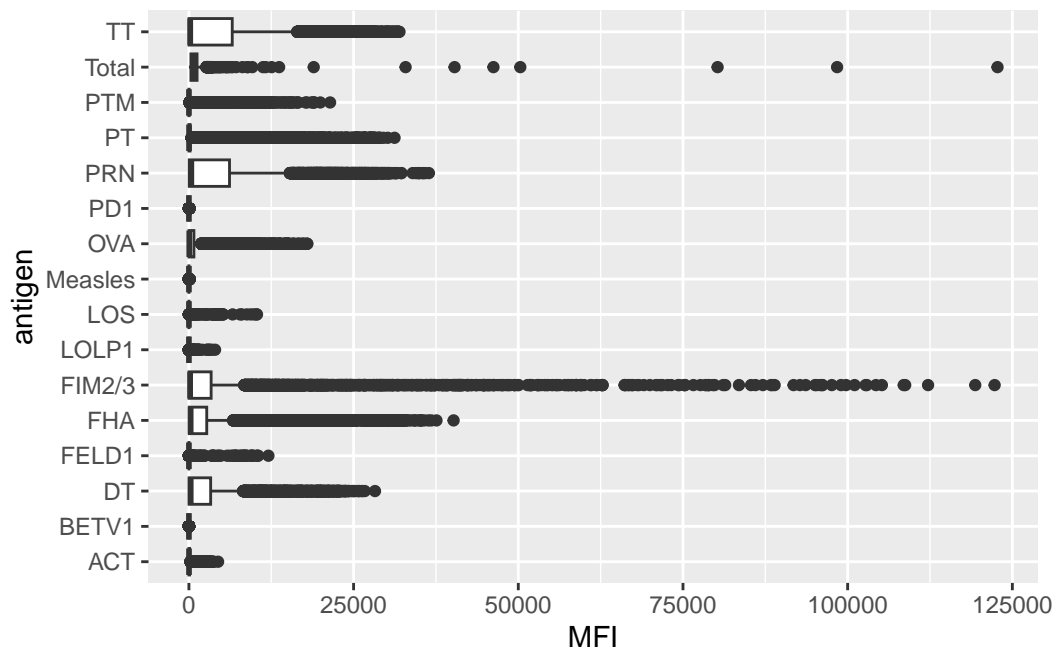
Q. Make a boxplot of antigen levels across the whole dataset (MFI vs antigen)

```

ggplot(abdata, aes(MFI, antigen)) +
  geom_boxplot()

```

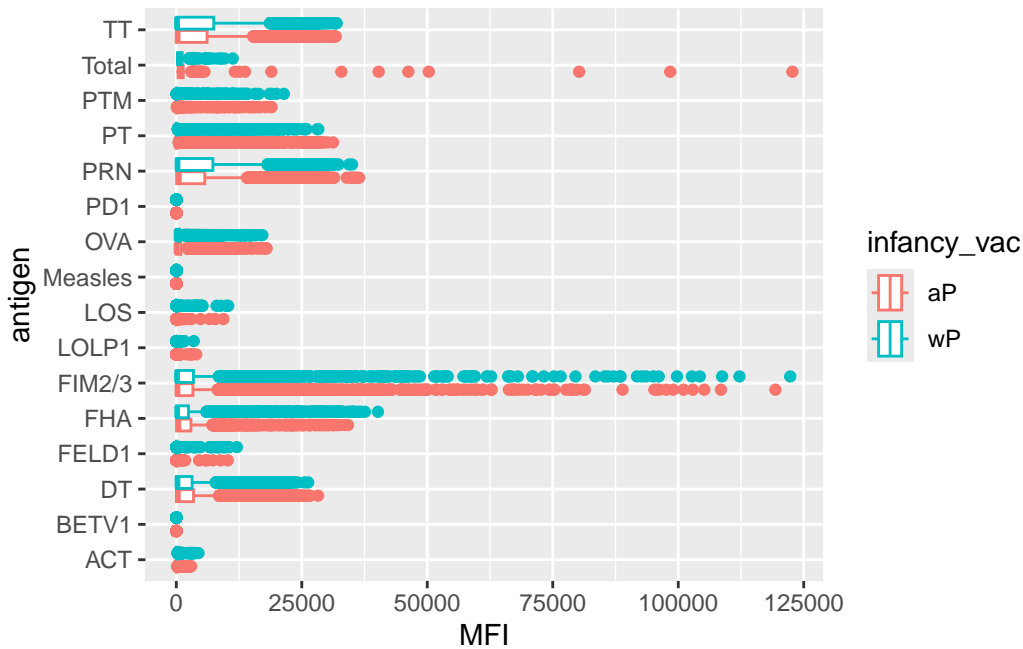
```
Warning: Removed 1 row containing non-finite outside the scale range
(`stat_boxplot()`).
```



Q. Are there obvious differences between aP and wP values?

```
ggplot(abdata, aes(MFI, antigen, col=infancy_vac)) +  
  geom_boxplot()
```

Warning: Removed 1 row containing non-finite outside the scale range
(`stat_boxplot()`).



Focus on IgG levels

IgG is the most abundant antibody in blood. With four sub-classes crucial for long-term immunity and responding to bacterial and viral infections.

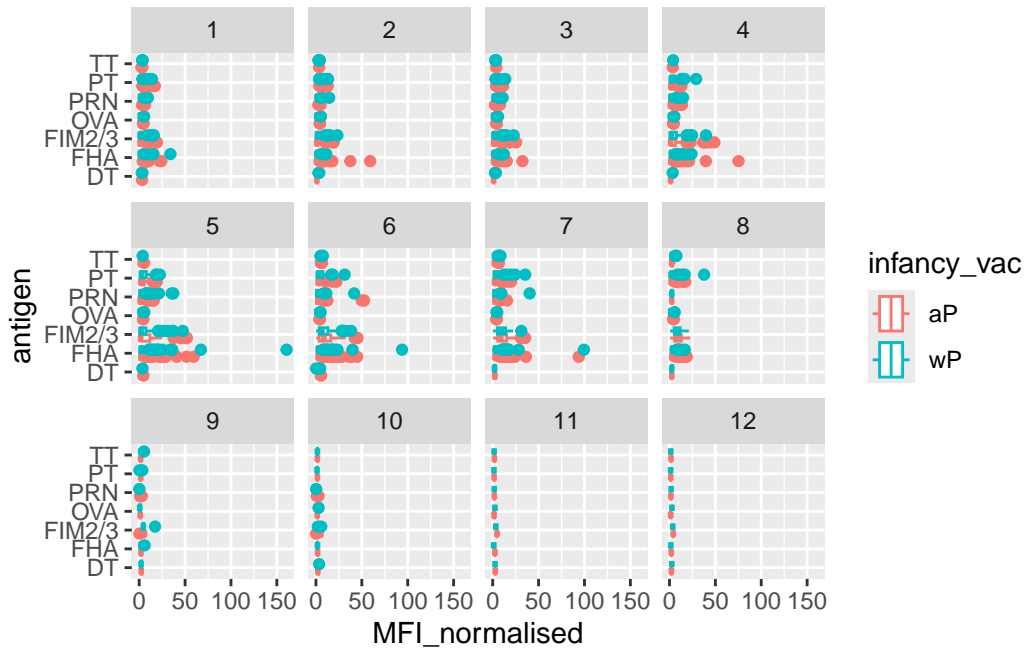
```
igg <- abdata |> filter(isotype == "IgG")
head(igg)
```

	specimen_id	isotype	is_antigen_specific	antigen	MFI	MFI_normalised
1	1	IgG	TRUE	PT	68.56614	3.736992
2	1	IgG	TRUE	PRN	332.12718	2.602350
3	1	IgG	TRUE	FHA	1887.12263	34.050956
4	19	IgG	TRUE	PT	20.11607	1.096366
5	19	IgG	TRUE	PRN	976.67419	7.652635
6	19	IgG	TRUE	FHA	60.76626	1.096457
	unit	lower_limit_of_detection	subject_id	infancy_vac	biological_sex	
1	IU/ML	0.530000	1	wP	Female	
2	IU/ML	6.205949	1	wP	Female	
3	IU/ML	4.679535	1	wP	Female	
4	IU/ML	0.530000	3	wP	Female	
5	IU/ML	6.205949	3	wP	Female	

6	IU/ML		4.679535	3	wP	Female
		ethnicity	race	year_of_birth	date_of_boost	dataset
1	Not Hispanic or Latino	White	1986-01-01	2016-09-12	2020_dataset	
2	Not Hispanic or Latino	White	1986-01-01	2016-09-12	2020_dataset	
3	Not Hispanic or Latino	White	1986-01-01	2016-09-12	2020_dataset	
4		Unknown	White	1983-01-01	2016-10-10	2020_dataset
5		Unknown	White	1983-01-01	2016-10-10	2020_dataset
6		Unknown	White	1983-01-01	2016-10-10	2020_dataset
		actual_day_relative_to_boost	planned_day_relative_to_boost	specimen_type		
1		-3		0	Blood	
2		-3		0	Blood	
3		-3		0	Blood	
4		-3		0	Blood	
5		-3		0	Blood	
6		-3		0	Blood	
	visit					
1	1					
2	1					
3	1					
4	1					
5	1					
6	1					

Same boxplot of antigens as before

```
ggplot(igg, aes(MFI_normalised, antigen, col=infancy_vac)) +
  geom_boxplot() +
  facet_wrap(~visit)
```



Focus in further in just one of these antigens - let's pick **PT** in the **2021_dataset** again for **IgG** antibody isotypes.

```
table(igg$dataset)
```

```
2020_dataset 2021_dataset 2022_dataset 2023_dataset
      1182       1617       1456       3010
```

```
pt_igg <- abdata |>
  filter(isotype=="IgG",
         antigen=="PT",
         dataset=="2021_dataset")
```

```
dim(pt_igg)
```

```
[1] 231  20
```

```
ggplot(pt_igg, aes(actual_day_relative_to_boost, MFI_normalised, col=infancy_vac, group = s
  geom_point() +
  geom_line() +
```

```
theme_bw() +
  geom_vline(xintercept = 0) +
  geom_vline(xintercept = 14)
```

