

296 B

W 296 B

Otago Res. to S.D. 2nd Main Pipe

ENGINEERING

FIELD BOOK

No. 404 F

X Sections Tunnel #1

# EUGENE DIETZGEN CO.

DRAWING MATERIALS, MATHEMATICAL and  
SURVEYING INSTRUMENTS

Chicago New York San Francisco New Orleans Pittsburg Toronto

Distances from Center of Roadway for Cross-Sectioning  
Roadway 16 feet wide. Side Slopes 1 on 1.  
For Single Track Embankment.

H	0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9	H
0	8.0	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7	8.8	8.9	0
1	9.0	9.1	9.2	9.3	9.4	9.5	9.6	9.7	9.8	9.9	1
2	10.0	10.1	10.2	10.3	10.4	10.5	10.6	10.7	10.8	10.9	2
3	11.0	11.1	11.2	11.3	11.4	11.5	11.6	11.7	11.8	11.9	3
4	12.0	12.1	12.2	12.3	12.4	12.5	12.6	12.7	12.8	12.9	4
5	13.0	13.1	13.2	13.3	13.4	13.5	13.6	13.7	13.8	13.9	5
6	14.0	14.1	14.2	14.3	14.4	14.5	14.6	14.7	14.8	14.9	6
7	15.0	15.1	15.2	15.3	15.4	15.5	15.6	15.7	15.8	15.9	7
8	16.0	16.1	16.2	16.3	16.4	16.5	16.6	16.7	16.8	16.9	8
9	17.0	17.1	17.2	17.3	17.4	17.5	17.6	17.7	17.8	17.9	9
10	18.0	18.1	18.2	18.3	18.4	18.5	18.6	18.7	18.8	18.9	10
11	19.0	19.1	19.2	19.3	19.4	19.5	19.6	19.7	19.8	19.9	11
12	20.0	20.1	20.2	20.3	20.4	20.5	20.6	20.7	20.8	20.9	12
13	21.0	21.1	21.2	21.3	21.4	21.5	21.6	21.7	21.8	21.9	13
14	22.0	22.1	22.2	22.3	22.4	22.5	22.6	22.7	22.8	22.9	14
15	23.0	23.1	23.2	23.3	23.4	23.5	23.6	23.7	23.8	23.9	15
16	24.0	24.1	24.2	24.3	24.4	24.5	24.6	24.7	24.8	24.9	16
17	25.0	25.1	25.2	25.3	25.4	25.5	25.6	25.7	25.8	25.9	17
18	26.0	26.1	26.2	26.3	26.4	26.5	26.6	26.7	26.8	26.9	18
19	27.0	27.1	27.2	27.3	27.4	27.5	27.6	27.7	27.8	27.9	19
20	28.0	28.1	28.2	28.3	28.4	28.5	28.6	28.7	28.8	28.9	20
21	29.0	29.1	29.2	29.3	29.4	29.5	29.6	29.7	29.8	29.9	21
22	30.0	30.1	30.2	30.3	30.4	30.5	30.6	30.7	30.8	30.9	22
23	31.0	31.1	31.2	31.3	31.4	31.5	31.6	31.7	31.8	31.9	23
24	32.0	32.1	32.2	32.3	32.4	32.5	32.6	32.7	32.8	32.9	24
25	33.0	33.1	33.2	33.3	33.4	33.5	33.6	33.7	33.8	33.9	25
26	34.0	34.1	34.2	34.3	34.4	34.5	34.6	34.7	34.8	34.9	26
27	35.0	35.1	35.2	35.3	35.4	35.5	35.6	35.7	35.8	35.9	27
28	36.0	36.1	36.2	36.3	36.4	36.5	36.6	36.7	36.8	36.9	28
29	37.0	37.1	37.2	37.3	37.4	37.5	37.6	37.7	37.8	37.9	29
30	38.0	38.1	38.2	38.3	38.4	38.5	38.6	38.7	38.8	38.9	30
31	39.0	39.1	39.2	39.3	39.4	39.5	39.6	39.7	39.8	39.9	31
32	40.0	40.1	40.2	40.3	40.4	40.5	40.6	40.7	40.8	40.9	32
33	41.0	41.1	41.2	41.3	41.4	41.5	41.6	41.7	41.8	41.9	33
34	42.0	42.1	42.2	42.3	42.4	42.5	42.6	42.7	42.8	42.9	34
35	43.0	43.1	43.2	43.3	43.4	43.5	43.6	43.7	43.8	43.9	35
36	44.0	44.1	44.2	44.3	44.4	44.5	44.6	44.7	44.8	44.9	36
37	45.0	45.1	45.2	45.3	45.4	45.5	45.6	45.7	45.8	45.9	37
38	46.0	46.1	46.2	46.3	46.4	46.5	46.6	46.7	46.8	46.9	38
39	47.0	47.1	47.2	47.3	47.4	47.5	47.6	47.7	47.8	47.9	39
40	48.0	48.1	48.2	48.3	48.4	48.5	48.6	48.7	48.8	48.9	40

**Example**—If point is 22.6 ft. above grade, how far should it be from center line to be a slope-stake point? Ans. from Table 30.6. For same slopes but other widths of roadbed, correct above figures by one-half difference in width of roadbed; thus in example above, for 20 ft. roadbed distance will be  $30.6 + (20 - 16) \div 2$  or 2 ft. added to 30.6 = 32.6. For slopes of 1 on 1½ see inside of back cover.

Copyright, 1914, by Eugene Dietzgen Co.

**MICROFILMED**

JAN 11 1965

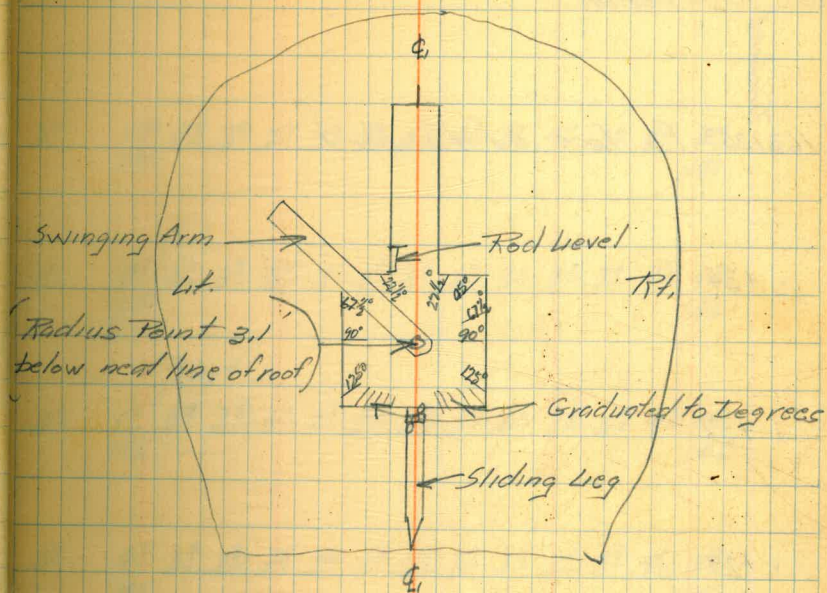
Olay Res. to San Diego 2nd Main Pipe Line

Tunnel #1 Xsections pages 2-58

MICROFILMED

JAN 1 1982

## Instrument Used For X Sections



In the following notes the distances shown are from the radius point. Readings are marked "Shot" or "Shot Hole" only when there is conclusive evidence that the overbreak is caused by shooting.

Otay Res. to San Diego 2<sup>nd</sup> Main Pipe Line  
 Tunnel X sections Tunnel #1

July 29, 1930 Elliott - Notes  
 Bailey - Instr. 2  
 Soper - Ruler

Sta.

Portal

Timbered  
 163+35<sup>s</sup> (S. face of timber)

+34

+32

+29

+27

+25

163 +23

Fibered to

Lt.

Rt.

175.90 67½ 45 22½ 4 27½ 45 67½ 90 125

37 44 43 35 37 37 37 37 41 37 40 36 44 45 ✓  
 145 140

36 43 37 32 30 31 29 33 33 31 32 34 43 43 ✓  
 144 145

Shot  
 36 42 (38 33) 32 27 28 32 32 31 31 34 45 46 ✓  
 145 145

36 42 39 28 25 25 26 28 30 32 34 35 41 42 ✓  
 145 143

Shot shot  
 36 42 (32 33) 32 27 28 26 30 32 (35 35) 32 42 ✓  
 148 146

37 42 35 32 31 28 27 25 27 28 31 32 32 43 ✓  
 147 146

37 42 36 28 26 25 25 24 25 27 29 35 41 43 ✓  
 148 145

July 29, 1930

Elliott - Notes  
Barley - Instr  
Soper - Ruler

163 + 19

+ 17

+ 14<sup>s</sup>

+ 10<sup>s</sup>

+ 08

+ 05<sup>s</sup>

163 + 00

162 + 93

Shot  
38 43 34 32 26 25 24 27 27 22 29 25 40 45 ✓  
147 147

38 42 35 28 22 25 26 26 28 22 22 31 38 44 ✓  
149 145

38 42 36 33 32 28 28 27 28 22 22 31 42 42 ✓  
150 145

Shot  
38 43 35 34 29 29 22 26 22 28 22 32 42 42 ✓  
145 141

38 45 36 31 29 26 26 26 29 32 30 32 41 45 ✓  
143 140

Shot  
38 46 37 28 29 28 22 31 30 30 32 36 39 45 ✓  
144 141

39 48 46 36 31 29 28 24 24 26 28 34 41 46 ✓  
145 145

Shot  
32 42 43 36 34 29 22 25 25 27 22 22 33 44 ✓  
144 147

July 29, 1930

Elliott-Notes  
Bailey-Instr.  
Super-Ruler

162+89

+85

+80

+73

+69

+67<sup>5</sup>

+64<sup>5</sup>

162+63

Shot

39 42 (45 36 34) 32 26 31 30 22 22 32 33 42 ✓  
144 147

39 42 42 31 28 22 25 25 25 22 22 22 32 43 ✓  
145 145

Shot

38 43 41 32 30 22 30 31 29 29 22 30 36 42 ✓  
148 145

Shot

38 43 32 31 32 33 32 32 29 22 22 31 41 42 ✓  
144 142

Shot

36 42 36 31 31 33 33 32 38 34 32 33 41 43 ✓  
144 142

36 42 37 30 31 35 35 32 33 34 34 35 39 43 ✓  
144 140

Shot

36 42 35 30 30 32 32 35 30 31 31 28 36 42 ✓  
145 144

36 41 33 28 28 28 26 27 29 29 31 31 33 41 ✓  
145 145

July 29, 1930

Elliott - Notes (5)  
Bailey - Instr.  
Soper - Ruler.

162 + 61

36 42 38 31 34 31 35 31 30 30 31 32 36 40 ✓  
144 145

+58

36 43 39 34 37 36 36 36 32 34 34 31 36 41 ✓  
142 shot shot 140

+55

37 43 36 31 30 28 28 28 29 29 31 35 42 42 ✓  
145 140  
By pass

+50

38 45 37 29 28 22 25 25 26 28 31 35 41 46 ✓  
145 140

+40

38 42 32 29 30 29 27 28 27 30 35 36 42 44 ✓  
150 140

+34

38 45 37 28 31 28 26 27 30 32 41 38 46 49 ✓  
148 shot 135

+32

38 45 42 29 28 27 25 26 29 33 42 38 48 49 ✓  
145 132

162 + 26

38 44 35 30 27 27 27 26 26 29 32 34 39 44 ✓  
145 140



July 29, 1930

Elliott-Notes 6.  
Bailey-Instr.  
Super-Ruler

162+20

+10

162+00

161+90

+80

+73

+70

161+64

38 42 34 27 27 27 25 28 27 27 28 27 32 43  
146 147

38 41 33 27 25 24 24 24 24 26 27 31 37 44  
147 144

37 42 33 28 28 26 26 23 23 25 27 30 36 41  
145 147

35 40 35 26 27 28 27 27 26 27 28 27 31 40 ✓  
146 143

35 39 34 30 31 32 32 33 33 33 30 28 32 40 ✓  
145 142

Trimmed

34 39 34 30 31 35 36 37 36 38 32 32 35 38 ✓  
147 145

34 39 34 28 30 31 31 31 32 35 35 33 33 38 ✓  
145 142

Trimmed

35 37 34 27 32 34 37 38 39 37 35 34 38 40 ✓  
144 140

161+60

+50

+47

+46

+43

+41

+39

161+30

33 38 33 30 29 33 35 35 35 36 32 31 32 32 ✓  
145 148

33 39 36 30 32 31 35 35 36 37 32 30 31 32 ✓  
145 145  
Trimmed

34 42 38 30 32 35 35 35 34 32 31 31 36 39 ✓  
145  
Trimmed

35 41 34 31 32 29 28 28 28 29 29 30 38 39 ✓  
144 142

35 44 40 31 30 28 28 27 27 28 29 30 36 41 ✓  
141 141

35 45 46 33 33 31 31 29 28 28 30 29 38 40 ✓  
144 142  
Shot

35 44 37 30 30 29 29 31 28 29 28 30 39 40 ✓  
144 145

36 44 40 33 33 32 30 31 28 28 27 28 32 32 ✓  
140 145

July 29, 1930

8

161+20

35 4<sup>2</sup> 3<sup>2</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>2</sup> 3<sup>0</sup> 3<sup>0</sup> 3<sup>1</sup> 3<sup>2</sup> 4<sup>2</sup>  
140 141

+10

39 4<sup>0</sup> 3<sup>2</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>2</sup> 3<sup>0</sup> 3<sup>2</sup> 3<sup>2</sup>  
145 145

161+00

34 4<sup>2</sup> 3<sup>2</sup> 2<sup>2</sup> 3<sup>0</sup> 3<sup>1</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>2</sup> 3<sup>2</sup>  
142 146

July 30, 1930

160+90

35 4<sup>1</sup> 3<sup>2</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>6</sup> 2<sup>4</sup> 2<sup>4</sup> 2<sup>4</sup> 2<sup>5</sup> 2<sup>6</sup> 2<sup>2</sup> 3<sup>2</sup> 3<sup>2</sup>  
146 147

+80

35 4<sup>2</sup> 3<sup>2</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>6</sup> 2<sup>5</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>5</sup> 2<sup>5</sup> 2<sup>5</sup> 2<sup>8</sup> 3<sup>2</sup> 4<sup>1</sup>  
145 145

+70

35 4<sup>1</sup> 3<sup>2</sup> 2<sup>8</sup> 2<sup>4</sup> 2<sup>4</sup> 2<sup>4</sup> 2<sup>4</sup> 2<sup>4</sup> 2<sup>4</sup> 2<sup>4</sup> 2<sup>2</sup> 3<sup>6</sup> 4<sup>1</sup>  
145 145

+60

36 4<sup>1</sup> 3<sup>2</sup> 2<sup>9</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>6</sup> 2<sup>6</sup> 2<sup>5</sup> 2<sup>6</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>8</sup> 2<sup>6</sup> 3<sup>1</sup> 4<sup>1</sup>  
145 146

160+53

32 4<sup>1</sup> 3<sup>6</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>6</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>5</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>2</sup> 3<sup>1</sup> 3<sup>2</sup> 4<sup>2</sup>  
148 145

160+50

+49

+47

+38

+30

+25

+20

160+18

36 43 41 29 28 27 25 25 26 27 28 29 37 42 ✓  
145 142

July 31, 1930  
↓

Shot  
36 (41 40 33) 30 27 25 25 25 26 26 27 35 42 ✓  
145 142

36 44 35 30 29 27 24 23 24 25 26 27 33 42 ✓  
145 142

38 42 31 28 30 30 31 30 30 30 31 35 42 ✓  
145 145

37 38 30 30 29 30 30 29 28 29 30 30 36 42 ✓  
153 144

38 41 31 30 30 31 31 34 35 34 33 34 37 45 ✓  
148 145

38 43 40 30 30 32 31 32 34 35 34 34 38 45 ✓  
145 142

38 42 37 32 30 30 33 34 30 32 32 31 35 47 ✓  
144 140

July 31, 1930

10

Flour at 4

Lt.

Rt.

125 90 67½ 45 22½ C<sub>1</sub> 22½ 45 67½ 90 125

160+10

38 42 33 31 30 27 28 29 25 26 28 30 35 44  
145 146

160+00

35 45 37 28 27 25 25 20 25 25 26 27 30 40  
145 150

159+98

38 47 38 32 30 25 23 20 23 24 26 26 34 42  
145 152

192

38 46 37 30 30 27 25 26 27 28 28 28 35 44  
147 147

+85

38 43 35 27 27 28 28 28 28 32 30 29 38 45 ✓  
147 145

+81

39 43 33 27 27 26 26 27 29 29 39 32 41 47 ✓  
150 145

Shot

+78

39 43 36 25 25 27 26 26 26 25 29 32 39 45 ✓  
155 148

159+73

39 40 30 29 26 28 27 30 30 30 30 33 42 44  
154 146

July 31, 1930

11

159+70

38 41 32 31 31 31 31 32 32 32 30 33 36 45  
152 145

+60

37 40 33 28 28 28 28 28 29 32 31 31 35 43  
147 145

+50

38 44 33 29 27 26 25 23 24 26 28 32 39 46  
145 142

Water seepage

+45

38 44 38 29 31 32 24 23 22 22 29 30 32 44  
145 144

+42

37 44 36 30 30 32 26 24 26 22 22 29 36 44 ✓  
145 145

+37

Shot  
37 46 38 36 31 30 23 21 22 26 22 28 36 44 ✓  
140 142

+34

38 45 42 31 22 22 22 22 23 24 25 27 36 45 ✓  
145 145

159+30

38 42 36 30 26 25 24 20 26 22 22 31 39 43 ✓  
145 145

July 31, 1930

12

159+25

3<sup>8</sup> 4<sup>1</sup> 3<sup>5</sup> 2<sup>8</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>5</sup> 2<sup>4</sup> 1<sup>9</sup> 2<sup>0</sup> 2<sup>5</sup> 3<sup>0</sup> 3<sup>5</sup> 3<sup>2</sup> 4<sup>6</sup> ✓  
 147 135

Shot

+22

3<sup>8</sup> 4<sup>1</sup> 3<sup>2</sup> 2<sup>4</sup> 2<sup>5</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>2</sup> 1<sup>9</sup> 2<sup>0</sup> 2<sup>5</sup> 3<sup>0</sup> 3<sup>2</sup> 3<sup>2</sup> 4<sup>5</sup> ✓  
 147 190

+18

3<sup>8</sup> 4<sup>2</sup> 3<sup>2</sup> 2<sup>3</sup> 2<sup>0</sup> 1<sup>9</sup> 1<sup>8</sup> 1<sup>8</sup> 1<sup>2</sup> 1<sup>2</sup> 2<sup>8</sup> 3<sup>1</sup> 4<sup>2</sup> 4<sup>5</sup>  
 147 146

159+14

4<sup>0</sup> 4<sup>3</sup> 3<sup>5</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>5</sup> 2<sup>3</sup> 2<sup>1</sup> 2<sup>0</sup> 2<sup>3</sup> 2<sup>6</sup> 2<sup>8</sup> 3<sup>0</sup> 3<sup>2</sup> 4<sup>2</sup>  
 145 145

+12

4<sup>1</sup> 4<sup>2</sup> 3<sup>8</sup> 2<sup>4</sup> 2<sup>5</sup> 2<sup>3</sup> 2<sup>3</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>5</sup> 2<sup>0</sup> 3<sup>3</sup> 3<sup>1</sup> 4<sup>1</sup> 4<sup>2</sup>  
 145 145

Shot

159+10

4<sup>0</sup> 4<sup>5</sup> 3<sup>2</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>5</sup> 2<sup>8</sup> 2<sup>4</sup> 2<sup>1</sup> 2<sup>3</sup> 2<sup>6</sup> 2<sup>2</sup> 3<sup>2</sup> 4<sup>0</sup> 4<sup>6</sup>  
 146 147

159+00

4<sup>0</sup> 4<sup>2</sup> 3<sup>5</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>3</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>3</sup> 2<sup>4</sup> 2<sup>6</sup> 3<sup>1</sup> 3<sup>1</sup> 3<sup>3</sup> 4<sup>3</sup>  
 145 146

158+98

3<sup>8</sup> 4<sup>6</sup> 3<sup>2</sup> 2<sup>9</sup> 2<sup>9</sup> 2<sup>8</sup> 2<sup>2</sup> 3<sup>1</sup> 3<sup>1</sup> 3<sup>3</sup> 3<sup>2</sup> 3<sup>1</sup> 3<sup>5</sup> 4<sup>2</sup> ✓  
 145 147

158+94

+92

+85

+82

+80

+78

+75

158 470

Shot

39 44 32 30 31 31 29 31 35 34 35 35 41 42 ✓  
 141 145

37 43 35 31 29 28 28 26 22 30 33 34 40 42 ✓  
 145 146

Shot

38 41 31 31 29 27 28 29 39 35 35 36 42 42 ✓  
 148 145

Shot

38 41 31 27 29 28 28 31 29 34 36 35 42 42 ✓  
 147 141

Shot

38 41 34 30 30 28 28 30 26 27 29 29 36 43 ✓  
 145 146

Shot

37 42 36 35 30 29 27 28 26 25 25 27 36 42 ✓  
 145 145

39 45 40 32 29 26 29 26 24 23 25 28 36 42 ✓  
 145 150

Shot

36 47 39 33 31 27 27 30 31 29 34 32 38 43 ✓  
 141 147



July 31, 1930

14

158+68

+65

+63

+61

+55

+50

+48

158+43

39 47 42 32 31 30 30 30 28 29 31 31 38 45 ✓  
143 145

Water seep

32 46 42 34 31 31 31 31 29 29 32 37 43 ✓  
142 145

Aug 1, 1930

↓

32 45 37 31 32 31 29 28 32 35 33 36 44 45 ✓  
145 146

Water seep

41 45 32 33 32 31 22 26 31 30 35 37 47 48 ✓  
146 140

Shot

39 45 41 34 31 29 27 26 30 32 (34 41 48) 49 ✓  
144 138

39 50 43 36 32 31 25 25 25 30 36 42 42 47 ✓  
140 142

38 42 42 35 32 32 22 22 21 32 39 35 41 46 ✓  
141 141

40 48 41 33 30 29 25 24 22 25 27 30 35 46 ✓  
142 141

Aug 1, 1930

15

Eberot d

158 + 15

+33

+27

+25

+23

+19

+15

+13

158 + 00

125 90 67 45 22 2 22 2 45 67 90 125  
 40 42 46 37 30 28 22 22 22 26 25 29 37 45 ✓  
 144 145

40 50 49 39 30 28 26 24 25 26 28 31 37 45 ✓  
 145 142

37 42 44 41 33 30 22 22 22 23 29 35 49 48 ✓  
 140 137  
 shot

32 42 43 40 37 27 24 22 24 28 32 38 42 46 ✓  
 142 141

38 46 37 32 27 26 25 25 22 29 32 35 41 45 ✓  
 145 142

38 49 37 30 22 25 25 26 27 29 39 38 32 43 ✓  
 145 142  
 shot

shot →  
 38 43 35 31 30 27 29 29 31 29 31 33 38 49 ✓  
 145 141

shot →  
 37 40 28 22 27 25 26 31 27 32 35 35 40 45 ✓  
 146 141

37 41 33 28 25 24 27 33 30 28 31 30 40 45 ✓  
 145 135

Aug 1, 1930

16

157+97

+94

+91

+90

+87<sup>5</sup>

+86<sup>5</sup>

+84<sup>5</sup>

157+80<sup>5</sup>

37 40 33 26 25 26 26 27 28 27 28 32 35 45 ✓  
144 140

37 32 32 25 26 24 27 28 28 29 32 36 44 50 ✓  
141 135

36 40 33 27 30 27 26 28 25 25 28 35 42 47 ✓  
140 135

35 39 34 29 29 22 28 31 25 27 27 30 38 43 ✓  
140 136

35 44 40 29 31 29 27 28 24 28 25 28 39 44 ✓  
138 136

Shot  
35 43 37 35 31 29 28 27 26 26 27 28 38 42 ✓  
141 131

35 43 41 29 31 28 27 29 26 27 28 27 42 45 ✓  
140 131

33 40 34 31 26 24 23 24 25 26 28 30 40 45 ✓  
140 136

Cut for bypass

Aug 1, 1930

17

157 + 73<sup>5</sup>

769<sup>5</sup>

+66

+62<sup>5</sup>

+56

157 + 50

33 ~~43~~ 39 29 29 22 22 26 25 24 23 26 36 41  
140 136

33 ~~44~~ ~~42~~ 31 28 27 26 27 27 26 29 30 38 43 ✓  
139 137

35 ~~41~~ 37 29 26 22 21 22 22 28 30 <sup>shot</sup> 36 39 42 ✓  
145 140

36 ~~41~~ 35 29 26 22 21 20 21 22 25 28 39 42 ✓  
142 140

36 ~~46~~ ~~41~~ 29 25 22 21 24 23 24 25 28 39 42  
141 136

36 ~~45~~ 39 30 25 25 26 25 30 29 29 39 42 46  
140 137

Aug 11, 1930

Elliott Notes T  
Bailey Instr.  
Soper - Ruler

18

157+45

36  $\frac{40}{146}$  35 28 28 28 26 26 25 22 22 30 32 42  
145

+35

34  $\frac{37}{144}$  38 30 31 26 27 30 26 27 27 28 32 38  
144

+33

34  $\frac{37}{148}$  40 31 35 30 28 28 28 29 28 28 35 38  
142

+29

34  $\frac{41}{141}$  33 22 26 26 26 31 28 28 30 31 42 40  
144

+25

34  $\frac{40}{140}$  35 28 22 26 26 30 25 26 30 31 42 42  
140

+22

35  $\frac{42}{141}$  38 31 22 25 23 24 26 24 26 27 36 40  
143

+12

34  $\frac{40}{145}$  37 28 26 25 23 19 22 24 25 28 38 41  
145

157+06

33  $\frac{42}{146}$  37 28 26 25 24 23 21 21 21 24 35 42 ✓  
149

156+98

+91

+84

+77

+74<sup>s</sup>

+69

+65

156+62

38	Shattered										Shot				✓
	46	40	29	25	25	26	26	29	25	28	36	43	45		
	101										145				
38	45	41	32	31	33	32	31	28	27	26	26	33	40	✓	
	144										150				
43	45	38	30	26	22	22	26	26	28	22	27	38	48		
	148										143				
38	40	32	24	23	22	22	20	25	26	27	28	40	44		
	150										146				
40	41	35	28	25	23	22	19	22	23	25	28	35	43		
	145										144				
40	Shot										Shot				✓
	47	42	31	26	25	24	23	22	24	24	24	34	44		
	135										145				
40	Shot										Shot				✓
	45	43	32	26	22	21	24	23	27	33	36	46	50		
	142										133				
											Cut for car by pass				
39	45	37	29	25	23	24	24	23	27	34	35	46	49	✓	
	143										135				

Aug 11, 1930

20

Floor at 6

Lt.

Rt.

156+58

125 90 67 1/2 45 22 1/2 4, 22 1/2 45 67 1/2 90 125  
 38 42 37 28 21 20 20 22 23 24 31 40 45 ✓  
 145 142

Shot Hole

shot hole

+55

37 42 36 33 23 22 23 20 22 25 25 35 38 46 ✓  
 142 139

+52

37 42 37 26 22 21 22 23 25 26 25 29 34 44 ✓  
 142 145

Aug 12, 1930

+44

38 45 32 27 26 22 22 24 24 23 24 23 30 43 ✓  
 140 146

+36

38 48 43 31 28 25 22 22 20 21 22 26 38 45 ✓  
 140 141 Shot Shot

+34

37 42 41 34 26 25 22 24 19 20 23 26 37 44 ✓  
 136 144 Shot

+30

38 45 41 31 25 23 22 19 23 23 22 25 36 43 ✓  
 140 140

156+25

37 40 40 31 28 29 23 23 21 23 23 25 33 41 ✓  
 145 152

Aug 12, 1930

21

156+20

+18

+13

+07

+03

156+00

155+94

+88

37 45 40 30 26 26 24 20 25 24 24 28 34 42  
142 145

37 44 43 28 24 23 21 19 21 24 25 23 40 42  
143 150

38 42 39 25 28 24 22 21 24 23 26 30 40 41  
145 144

38 38 33 26 25 23 21 20 23 24 28 29 36 41  
148 147

37 32 36 32 29 25 23 23 22 24 26 22 31 41  
145 149

37 39 33 21 23 22 22 20 22 24 23 22 35 41  
148

37 42 38 27 20 19 19 20 23 24 28 33 41 42  
141 146

37 41 32 34 32 26 24 20 21 21 25 26 32 40  
140 149

shot

v



155+84

shot Hole  
 3<sup>8</sup> 4<sup>3</sup> 4<sup>2</sup> 3<sup>7</sup> 3<sup>2</sup> 2<sup>8</sup> 3<sup>0</sup> 2<sup>8</sup> 2<sup>1</sup> 2<sup>0</sup> 1<sup>9</sup> 2<sup>1</sup> 2<sup>8</sup> 4<sup>0</sup> ✓  
 142 150

+78

shot  
 3<sup>7</sup> 4<sup>5</sup> 4<sup>2</sup> 2<sup>8</sup> 2<sup>6</sup> 2<sup>3</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>3</sup> 2<sup>1</sup> 2<sup>1</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>5</sup> 3<sup>8</sup> 4<sup>4</sup> ✓  
 144 145

+70

3<sup>4</sup> 3<sup>8</sup> 3<sup>2</sup> 2<sup>6</sup> 2<sup>3</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>3</sup> 2<sup>3</sup> 2<sup>5</sup> 2<sup>6</sup> 2<sup>9</sup> 4<sup>1</sup> 4<sup>2</sup>  
 147 145

+67

3<sup>3</sup> 3<sup>4</sup> 3<sup>2</sup> 3<sup>0</sup> 2<sup>3</sup> 2<sup>1</sup> 2<sup>1</sup> 2<sup>4</sup> 2<sup>5</sup> 2<sup>7</sup> 2<sup>8</sup> 3<sup>2</sup> 4<sup>0</sup> 4<sup>0</sup>  
 145 145

+62

3<sup>4</sup> 3<sup>2</sup> 2<sup>8</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>1</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>5</sup> 2<sup>3</sup> 2<sup>4</sup> 2<sup>5</sup> 2<sup>7</sup> 4<sup>1</sup> 4<sup>0</sup>  
 148 142

+57

3<sup>4</sup> 3<sup>8</sup> 3<sup>1</sup> 2<sup>5</sup> 2<sup>3</sup> 2<sup>0</sup> 2<sup>0</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>4</sup> 2<sup>9</sup> 3<sup>6</sup> 4<sup>2</sup>  
 145 145

+50

3<sup>4</sup> 3<sup>8</sup> 3<sup>7</sup> 2<sup>9</sup> 2<sup>7</sup> 2<sup>8</sup> 2<sup>6</sup> 2<sup>7</sup> 2<sup>7</sup> 2<sup>6</sup> 2<sup>6</sup> 2<sup>8</sup> 3<sup>5</sup> 4<sup>0</sup>  
 142 145

155+45

shot  
 3<sup>4</sup> 3<sup>7</sup> 3<sup>3</sup> 3<sup>3</sup> 3<sup>0</sup> 2<sup>7</sup> 2<sup>4</sup> 2<sup>6</sup> 2<sup>5</sup> 2<sup>6</sup> 2<sup>8</sup> 3<sup>0</sup> 3<sup>6</sup> 4<sup>0</sup>  
 142 144

Aug 12, 1930

23

155+92

3<sup>4</sup> 3<sup>2</sup> 3<sup>3</sup> 2<sup>7</sup> 2<sup>7</sup> 2<sup>3</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>3</sup> 2<sup>3</sup> 2<sup>4</sup> 2<sup>4</sup> 3<sup>0</sup> 3<sup>4</sup> 4<sup>2</sup>  
145 142

+35

3<sup>2</sup> 3<sup>2</sup> 3<sup>5</sup> 2<sup>6</sup> 2<sup>4</sup> 2<sup>4</sup> 2<sup>3</sup> 2<sup>7</sup> 2<sup>5</sup> 2<sup>6</sup> 2<sup>8</sup> 3<sup>0</sup> 3<sup>2</sup> 3<sup>2</sup>  
140 145

+27

3<sup>1</sup> 3<sup>8</sup> 3<sup>5</sup> 3<sup>0</sup> 2<sup>8</sup> 2<sup>7</sup> 2<sup>8</sup> 2<sup>5</sup> 2<sup>4</sup> 2<sup>4</sup> 2<sup>4</sup> 2<sup>5</sup> 3<sup>3</sup> 3<sup>2</sup>  
140 146

+23

3<sup>1</sup> 3<sup>2</sup> 3<sup>4</sup> 2<sup>5</sup> 2<sup>5</sup> 2<sup>6</sup> 2<sup>6</sup> 2<sup>9</sup> 2<sup>9</sup> 3<sup>0</sup> 3<sup>2</sup> 3<sup>3</sup> 3<sup>6</sup> 3<sup>2</sup> ✓  
135 139

+15<sup>5</sup>

3<sup>0</sup> 3<sup>8</sup> 3<sup>6</sup> 3<sup>0</sup> 3<sup>5</sup> 3<sup>1</sup> 3<sup>0</sup> 3<sup>0</sup> 2<sup>8</sup> 3<sup>1</sup> 4<sup>1</sup> 3<sup>3</sup> 3<sup>2</sup> 3<sup>8</sup> ✓  
135 146

+13

3<sup>0</sup> 4<sup>0</sup> 3<sup>7</sup> 3<sup>4</sup> 3<sup>0</sup> 3<sup>1</sup> 3<sup>0</sup> 3<sup>2</sup> 2<sup>6</sup> 2<sup>2</sup> 3<sup>1</sup> 3<sup>2</sup> 4<sup>0</sup> 3<sup>2</sup> ✓  
135 145

+11

3<sup>0</sup> 3<sup>2</sup> 3<sup>5</sup> 3<sup>6</sup> 3<sup>0</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>5</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>5</sup> 2<sup>2</sup> 3<sup>3</sup> 2<sup>2</sup> 3<sup>6</sup> 3<sup>2</sup> ✓  
140 144

155+09

3<sup>2</sup> 3<sup>8</sup> 3<sup>2</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>5</sup> 2<sup>5</sup> 2<sup>6</sup> 2<sup>5</sup> 2<sup>7</sup> 2<sup>8</sup> 2<sup>2</sup> 3<sup>3</sup> 4<sup>0</sup> ✓  
142 145

Aug 12, 1930

24

155+100

33 38 33 25 26 26 24 24 26 27 31 32 36 40  
145 144

154+97

Shot  
33 38 36 33 26 25 23 23 26 28 32 31 32 40  
141 145

+94

35 40 35 26 24 27 23 22 25 27 28 22 34 43  
145 145

+86

36 42 42 29 25 22 24 22 25 30 31 29 36 42 ✓  
144 146

+80

Shot  
37 38 34 28 28 23 22 18 22 31 33 36 43 43 ✓  
146 144

+75

37 36 30 24 25 26 25 12 18 20 25 30 30 42 ✓  
150 145

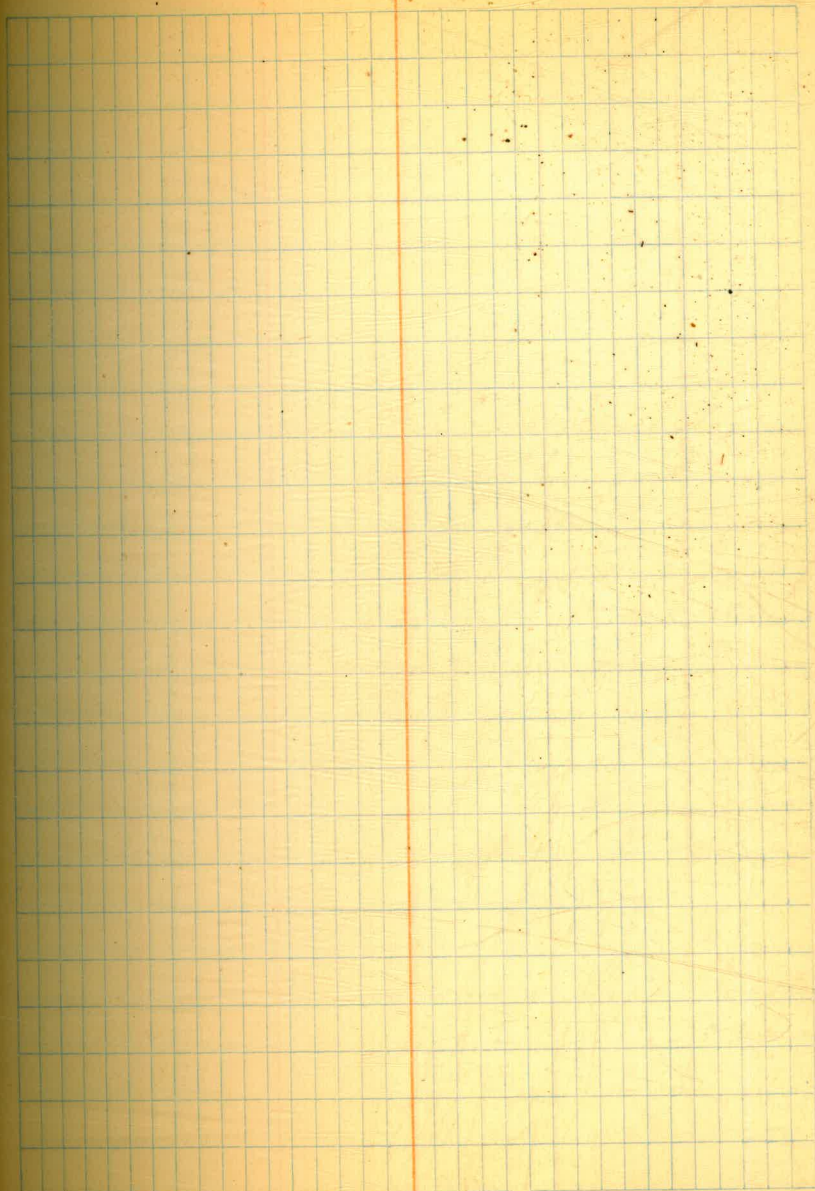
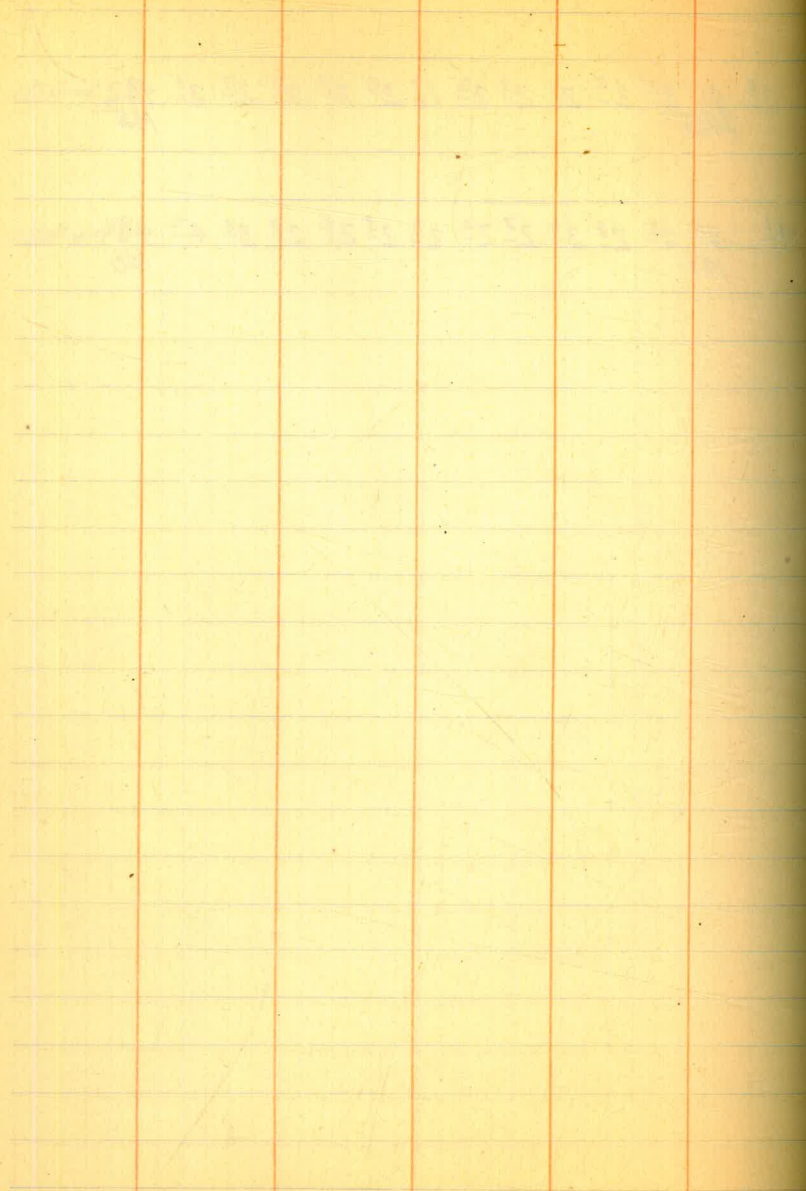
+67

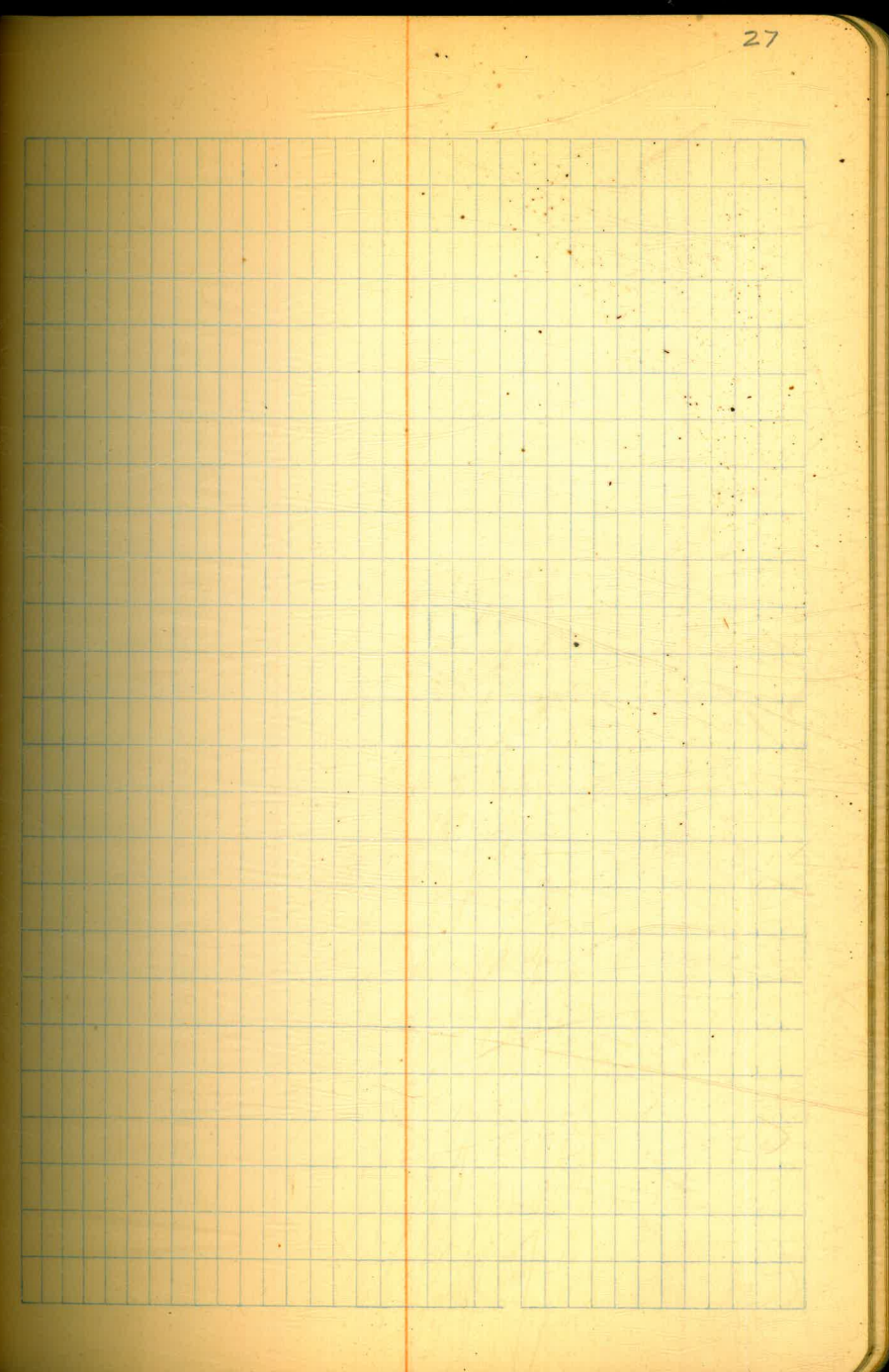
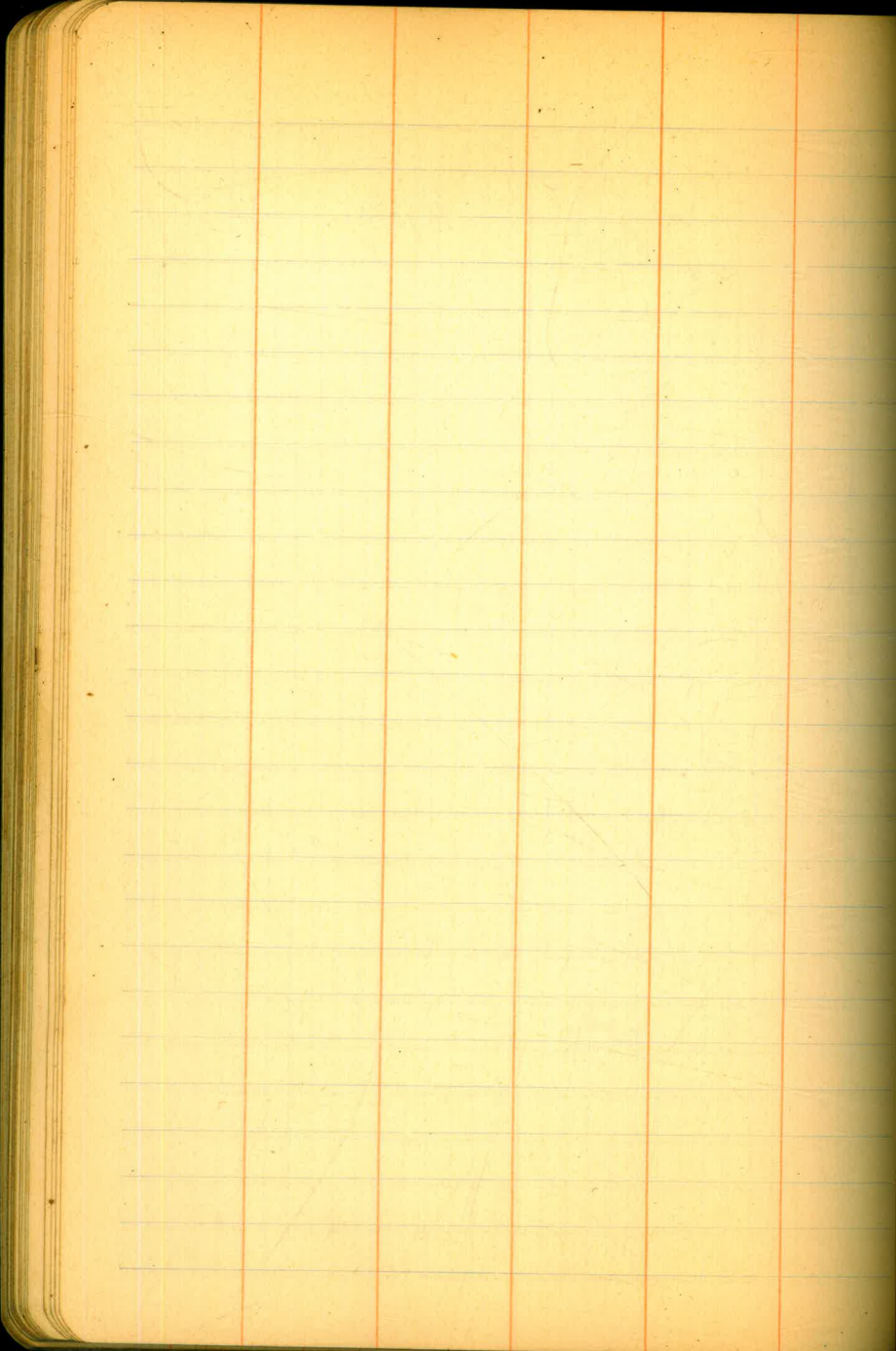
38 39 35 31 22 23 21 18 20 23 24 27 38 42  
150 145

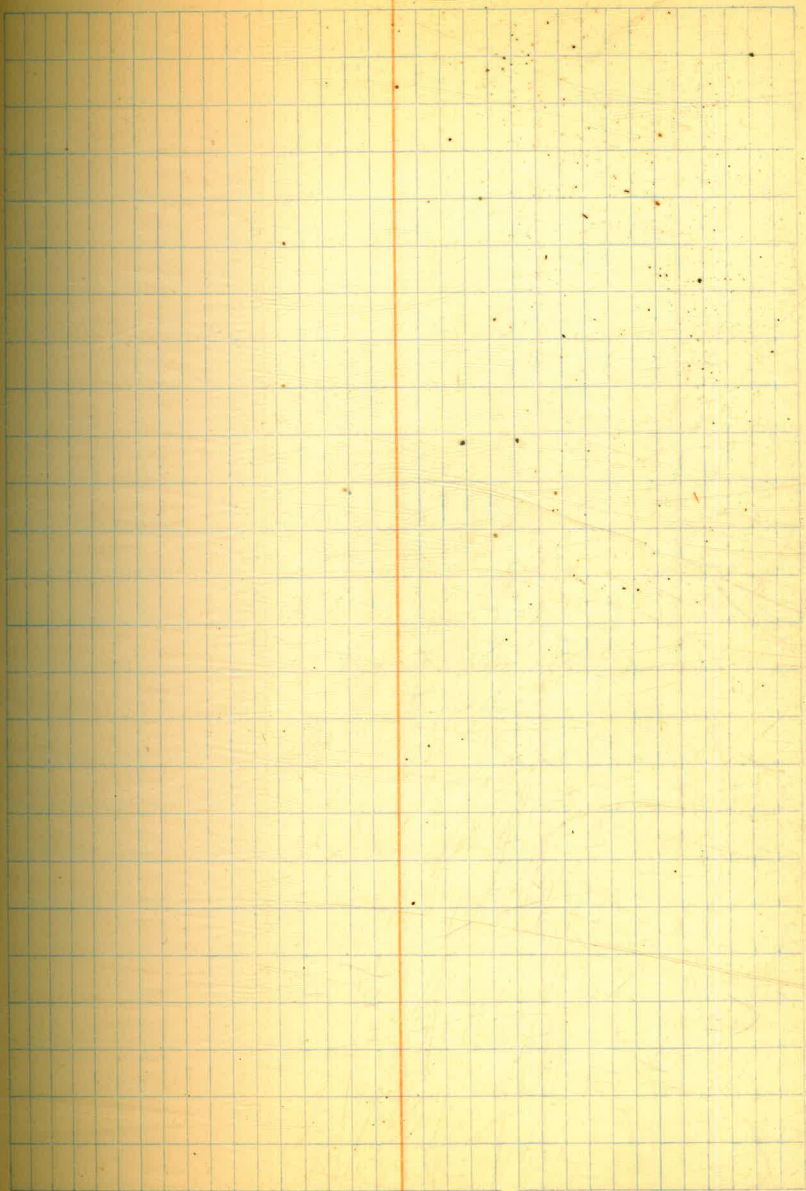
154+63

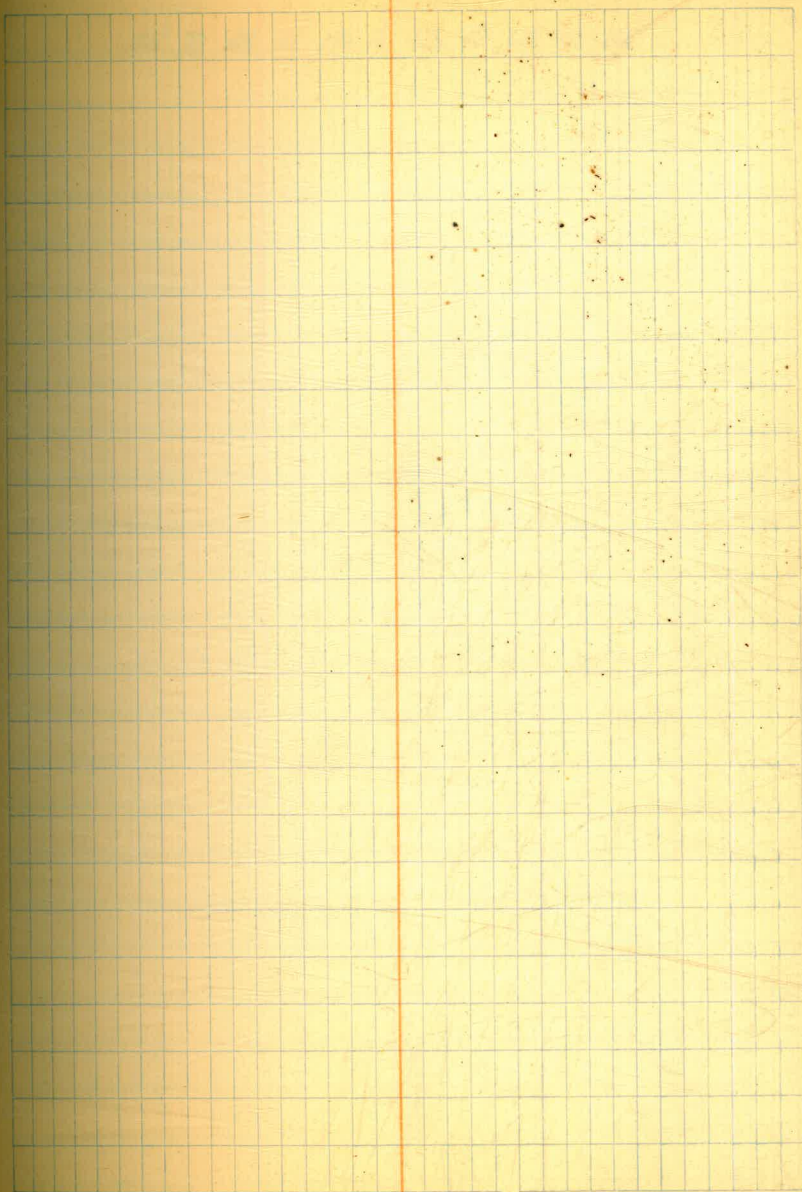
Shot  
39 45 40 26 22 22 23 20 22 26 27 29 41 45  
145 145





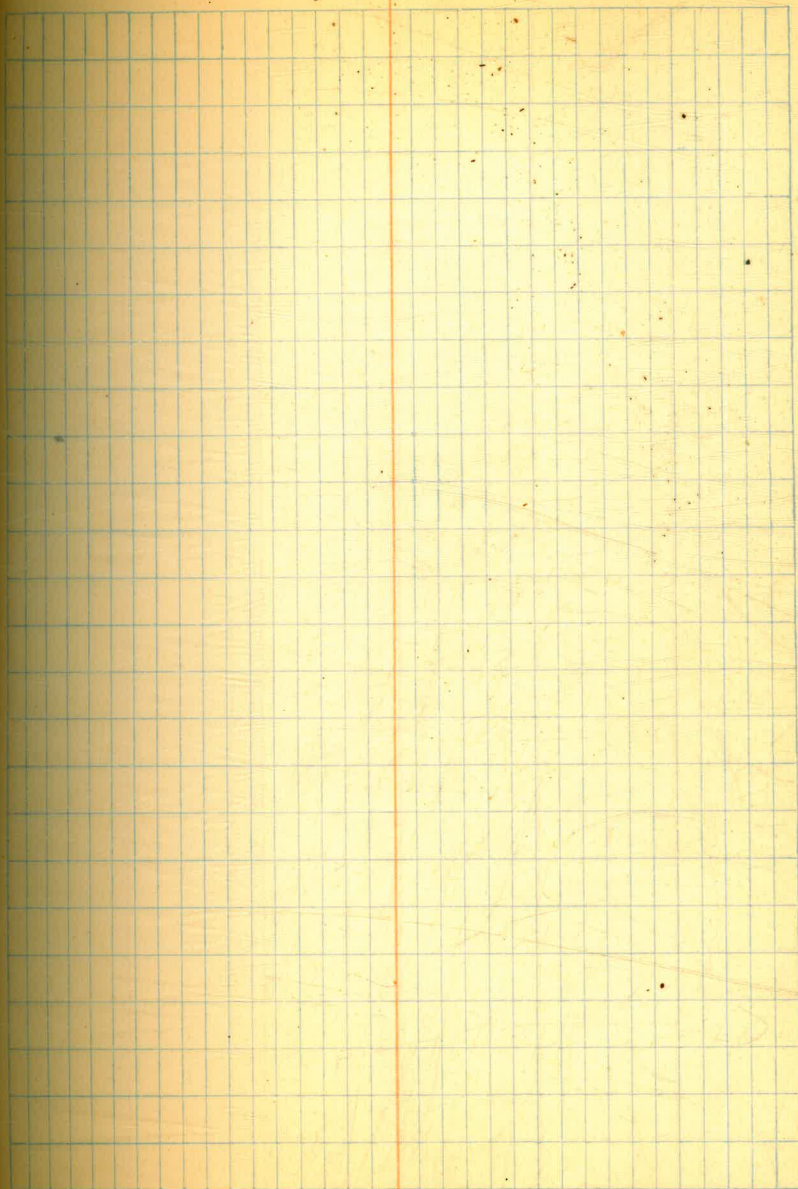








Fibers of  $\phi$ 125 90 67½ 45 22½  $\phi$ , 22½ 45 67½ 90 125



This page features four vertical red margin lines that divide the page into five columns. The rest of the page is filled with horizontal blue lines, creating a standard ruled notebook page layout.

This page is a grid of blue lines, with a vertical red margin line on the left side. The grid consists of 20 columns and 25 rows of small squares, typical of graph paper used for technical drawing or mathematics.

This page features four vertical red margin lines that divide the page into five columns. The rest of the page is filled with horizontal blue lines, creating a standard ruled notebook page layout.

This page contains a large grid of blue lines, forming a graph paper layout. A single vertical red margin line is positioned on the left side of the grid. The grid consists of 20 columns and 25 rows of small squares.

This page features four vertical red margin lines that divide the page into five columns. The rest of the page is filled with horizontal blue lines, creating a standard ruled notebook page layout.

This page contains a large grid of blue lines, typical of graph paper. A single vertical red margin line is positioned on the right side of the page, creating a narrow margin. The grid covers most of the page area.

A ledger page with 10 vertical red lines and horizontal blue lines. The lines are evenly spaced and cover the entire page.

A ledger page with a grid of blue lines and a vertical red margin line. The grid consists of 10 vertical blue lines and 20 horizontal blue lines. The red margin line is located on the left side of the grid.

A blank ledger page with a grid of blue horizontal lines and four vertical red lines. The grid is approximately 20 columns wide and 25 rows high. The red lines are positioned at the 2nd, 4th, 6th, and 8th columns from the left edge.

A blank ledger page with a grid of blue horizontal lines and four vertical red lines. The grid is approximately 20 columns wide and 25 rows high. The red lines are positioned at the 2nd, 4th, 6th, and 8th columns from the left edge. A large grid of blue lines is drawn over the page, covering most of the area. This grid is approximately 20 columns wide and 25 rows high, with a border around the perimeter.

154+30 (against face)

+245

+21

+185

+16

+12

+095

154+07

Topshot hole

Shot

40 46 32 30 24 24 25 31 23 22 20 30 26 (46 46)  
145 145 145

39 44 35 31 26 25 23 20 23 24 24 22 33 43  
148 148

Shot Hole

41 46 40 32 27 23 22 20 23 22 23 26 36 44  
145 150

40 44 33 26 24 23 22 23 22 24 23 29 35 42  
146 150

40 42 27 22 22 23 23 25 24 24 26 30 38 45 ✓  
150 146

Shot Hole

40 44 32 31 24 22 22 26 27 27 31 36 37 47 ✓  
148 143

Shot Hole

40 44 32 29 33 24 25 28 26 26 30 32 43 47 ✓  
150 148

shot

39 48 35 32 28 22 22 29 27 26 27 32 36 45 ✓  
144 145



154+103

154+100

194<sup>5</sup>

190<sup>5</sup>

+88

+77

+74

153+92

Shot Hole

37 4<sup>5</sup> 4<sup>2</sup> 3<sup>2</sup> 2<sup>7</sup> 2<sup>5</sup> 2<sup>6</sup> 3<sup>1</sup> 2<sup>8</sup> 3<sup>0</sup> 3<sup>0</sup> 3<sup>7</sup> 3<sup>3</sup> 4<sup>3</sup> ✓  
 145 145

37 4<sup>2</sup> 3<sup>6</sup> 3<sup>0</sup> 2<sup>6</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>4</sup> 2<sup>4</sup> 2<sup>6</sup> 2<sup>5</sup> 2<sup>6</sup> 2<sup>2</sup> 3<sup>2</sup> 4<sup>2</sup> ✓  
 139 140

33 4<sup>2</sup> 4<sup>2</sup> 3<sup>3</sup> 2<sup>7</sup> 2<sup>4</sup> 2<sup>3</sup> 2<sup>1</sup> 2<sup>0</sup> 2<sup>0</sup> 2<sup>1</sup> 2<sup>5</sup> 3<sup>4</sup> 4<sup>2</sup> ✓  
 141 141

33 4<sup>0</sup> 4<sup>3</sup> 3<sup>7</sup> 2<sup>7</sup> 2<sup>3</sup> 2<sup>4</sup> 2<sup>1</sup> 1<sup>9</sup> 1<sup>8</sup> 2<sup>0</sup> 2<sup>6</sup> 3<sup>3</sup> 4<sup>0</sup> ✓  
 140 144

Shot Holes

33 4<sup>0</sup> 4<sup>8</sup> 3<sup>5</sup> 2<sup>9</sup> 2<sup>4</sup> 2<sup>4</sup> 2<sup>1</sup> 1<sup>8</sup> 1<sup>9</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>5</sup> 3<sup>1</sup> 3<sup>7</sup> ✓  
 145 140

5

35 4<sup>0</sup> 3<sup>4</sup> 3<sup>0</sup> 2<sup>9</sup> 2<sup>9</sup> 2<sup>6</sup> 2<sup>5</sup> 2<sup>6</sup> 2<sup>8</sup> 3<sup>1</sup> 3<sup>2</sup> 4<sup>2</sup> 4<sup>3</sup> ✓  
 140 140

Shot Hole

35 4<sup>1</sup> 3<sup>3</sup> 2<sup>9</sup> 3<sup>0</sup> 3<sup>0</sup> 2<sup>9</sup> 2<sup>9</sup> 2<sup>8</sup> 2<sup>2</sup> 3<sup>1</sup> 3<sup>0</sup> 3<sup>4</sup> 4<sup>3</sup> ✓  
 140 137

Shot

35 4<sup>3</sup> 3<sup>2</sup> 2<sup>7</sup> 3<sup>2</sup> 3<sup>1</sup> 2<sup>9</sup> 2<sup>5</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>2</sup> 3<sup>0</sup> 4<sup>2</sup> 4<sup>5</sup> ✓  
 139 142

Aug 5

39

153+68

36 46 35 29 30 31 32 32 30 32 28 27 33 43  
139 142

+66

36 42 31 26 28 29 32 35 34 33 33 31 35 45  
143 140

+65

36 40 32 27 28 28 30 31 33 32 31 32 37 42  
145 142

+62

36 41 33 26 28 29 32 35 36 37 32 30 37 42  
140 140

+60

35 41 36 30 29 29 29 30 33 34 32 32 33 42 ✓  
140 140

+575

Shot Hole  
35 43 39 40 31 30 27 27 30 29 27 31 39 41 ✓  
141 140

+53

Shot  
35 44 42 35 35 31 30 32 33 32 32 34 42 42 ✓  
141 137

153+495

35 46 40 34 31 28 28 29 31 28 33 36 37 45 ✓  
140 140

153+46

+43<sup>5</sup>

+37<sup>5</sup>

+33

+26

+17<sup>5</sup>

+16

153+12<sup>5</sup>

Aug 5

40

Floor of 4

125 90 67 1/2 45 22 1/2 4 22 1/2 45 67 1/2 90 125

32 45 36 29 27 24 25 28 33 33 31 32 32 49  
140 137

26 44 37 29 27 25 26 33 33 32 30 31 40 45  
141 141

44 44 32 25 22 23 25 20 19 21 25 38 48  
142 141

Shot

38 50 42 29 23 22 21 22 21 20 19 24 29 45  
140 146

38 45 37 26 24 20 20 22 23 20 23 22 37 42  
145 137

35 42 42 28 25 26 28 26 24 23 24 22 48 43 ✓  
142 141

Shot Hole

34 47 50 45 29 28 28 28 26 22 22 24 34 40 ✓  
141 144

Shot

34 46 44 34 32 29 28 27 21 19 19 21 28 37 ✓  
135 147

Aug 5, 1930

41

153 + 08<sup>5</sup>

34 4<sup>3</sup> 3<sup>9</sup> 3<sup>1</sup> 2<sup>9</sup> 2<sup>7</sup> 2<sup>7</sup> 2<sup>8</sup> 2<sup>3</sup> 2<sup>1</sup> 2<sup>1</sup> 2<sup>3</sup> 3<sup>3</sup> 4<sup>1</sup>  
142 145

153 + 03<sup>•</sup>

37 4<sup>1</sup> 3<sup>5</sup> 2<sup>9</sup> 2<sup>6</sup> 2<sup>6</sup> 2<sup>9</sup> 3<sup>1</sup> 3<sup>1</sup> 2<sup>8</sup> 2<sup>8</sup> 3<sup>2</sup> 3<sup>6</sup> 4<sup>3</sup>  
142 145

153 + 00

37 4<sup>0</sup> 3<sup>0</sup> 2<sup>8</sup> 2<sup>7</sup> 2<sup>6</sup> 2<sup>5</sup> 2<sup>7</sup> 3<sup>2</sup> 3<sup>2</sup> 3<sup>3</sup> 3<sup>3</sup> 3<sup>8</sup> 4<sup>5</sup>  
148 135

152 + 96<sup>5</sup>

37 3<sup>9</sup> 3<sup>0</sup> 2<sup>5</sup> 2<sup>5</sup> 2<sup>8</sup> 2<sup>5</sup> 2<sup>8</sup> 3<sup>3</sup> 3<sup>5</sup> 3<sup>8</sup> 3<sup>1</sup> 4<sup>1</sup> 4<sup>5</sup>  
150 140

+ 89<sup>5</sup>

37 4<sup>2</sup> 3<sup>5</sup> 3<sup>1</sup> 3<sup>1</sup> 2<sup>8</sup> 3<sup>1</sup> 3<sup>6</sup> 3<sup>7</sup> 3<sup>7</sup> 3<sup>8</sup> 3<sup>9</sup> 4<sup>1</sup> 4<sup>2</sup> ✓  
146 139

+ 86

37 4<sup>2</sup> 3<sup>7</sup> 3<sup>6</sup> 3<sup>0</sup> 2<sup>8</sup> 3<sup>0</sup> 3<sup>4</sup> 3<sup>6</sup> 3<sup>2</sup> 3<sup>0</sup> 3<sup>5</sup> 4<sup>5</sup> 4<sup>5</sup> ✓  
145 142

+ 80

36 4<sup>1</sup> 3<sup>4</sup> 2<sup>6</sup> 2<sup>7</sup> 2<sup>8</sup> 2<sup>7</sup> 2<sup>7</sup> 3<sup>0</sup> 2<sup>7</sup> 2<sup>7</sup> 2<sup>8</sup> 3<sup>4</sup> 4<sup>1</sup> ✓  
144 146

152 + 74<sup>5</sup>

36 4<sup>2</sup> 3<sup>6</sup> 3<sup>0</sup> 3<sup>0</sup> 3<sup>2</sup> 3<sup>0</sup> 3<sup>1</sup> 3<sup>0</sup> 3<sup>1</sup> 3<sup>3</sup> 3<sup>1</sup> 3<sup>4</sup> 4<sup>0</sup> ✓  
143 145

Shot Hole



Aug 5, 1930

43

152 + 37

+33

+29 1/2

+19

+16

+12 1/2

+08

152 + 06

36 43 35 22 24 22 22 24 23 25 27 28 35 43 ✓  
145 143

Shot

37 42 (49) 31 28 25 23 19 23 24 25 28 36 41 ✓  
145 145

36 46 44 29 29 26 23 21 23 27 27 28 34 43 ✓  
141 147

38 48 43 36 31 31 30 29 25 27 28 30 33 44 ✓  
142 149

Shot

38 48 40 38 34 28 26 26 29 25 22 30 34 46 ✓  
145 145

39 46 39 31 28 25 22 23 27 29 24 25 35 47 ✓  
149 145

39 44 34 32 27 23 23 27 27 24 25 27 34 32 42  
150 100 144

39 43 32 29 28 23 23 22 22 25 26 29 36 48  
150 146



Aug 4, 1930

45

151 + 78

+76

+68

+63

+56

+54

+50

+50

151 + 48

39 4<sup>4</sup> 3<sup>5</sup> 2<sup>8</sup> 2<sup>5</sup> 2<sup>3</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>1</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>5</sup> 2<sup>6</sup> 3<sup>0</sup> 3<sup>3</sup> 4<sup>2</sup>  
146 151

39 4<sup>4</sup> 3<sup>9</sup> 3<sup>4</sup> 2<sup>6</sup> 2<sup>4</sup> 2<sup>3</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>1</sup> 2<sup>5</sup> 2<sup>6</sup> 2<sup>8</sup> 3<sup>3</sup> 4<sup>4</sup>  
145 150

39 4<sup>4</sup> 3<sup>6</sup> 2<sup>9</sup> 2<sup>7</sup> 2<sup>3</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>4</sup> 2<sup>5</sup> 2<sup>9</sup> 3<sup>3</sup> 3<sup>5</sup> 4<sup>4</sup>  
146 155

39 4<sup>6</sup> 4<sup>0</sup> 3<sup>3</sup> 2<sup>6</sup> 2<sup>1</sup> 2<sup>1</sup> 2<sup>1</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>3</sup> 2<sup>5</sup> 3<sup>0</sup> 3<sup>4</sup> 4<sup>3</sup>  
144 145

40 4<sup>7</sup> 3<sup>7</sup> 2<sup>8</sup> 2<sup>8</sup> 2<sup>4</sup> 2<sup>3</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>3</sup> 2<sup>5</sup> 2<sup>9</sup> 3<sup>0</sup> 3<sup>4</sup> 4<sup>2</sup>  
144 150

42 4<sup>7</sup> 4<sup>0</sup> 3<sup>1</sup> 2<sup>8</sup> 2<sup>4</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>0</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>5</sup> 3<sup>0</sup> 3<sup>4</sup> 3<sup>9</sup> 4<sup>5</sup>  
145 146

40 4<sup>8</sup> 4<sup>4</sup> 3<sup>4</sup> 3<sup>2</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>4</sup> 2<sup>4</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>6</sup> 3<sup>1</sup> 3<sup>1</sup> 3<sup>4</sup> 4<sup>4</sup>  
144 147

40 4<sup>5</sup> 4<sup>0</sup> 3<sup>3</sup> 2<sup>8</sup> 2<sup>4</sup> 2<sup>3</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>2</sup> 2<sup>3</sup> 2<sup>6</sup> 2<sup>9</sup> 3<sup>6</sup> 4<sup>5</sup>  
144 146



Aug. 4, 1930

46

151 +42

+38

+35<sup>5</sup>

+32

+28

+20

+13

151 +10

40 42 38 30 26 26 27 26 27 27 27 31 40 45  
150 145

41 43 31 24 23 24 24 25 28 27 30 33 41 51  
154 142

40 44 32 26 25 25 26 25 26 29 30 36 (50 53)  
150 140 Shot

40 44 30 24 22 22 29 (31) 28 28 31 34 41 50  
150 142 Shot Hole ✓

38 44 37 31 28 20 20 20 21 24 28 33 41 43  
147 150

38 44 36 30 29 26 28 22 22 25 26 27 31 42  
150 150

34 45 41 35 (27) 24 24 24 24 29 26 27 32 44  
144 143 Shot

35 40 34 28 26 25 26 26 28 30 29 27 40 44  
146 140

Aug 4, 1930

97

151+05

35 38 32 27 26 25 26 27 30 30 32 32 38 44  
147 144

151+04

35 38 30 30 27 25 26 29 31 32 39 37 40 44  
150 140

Shot

151+00

35 41 38 31 29 26 28 33 34 33 34 38 43 44  
144 140

150+96

36 41 39 28 25 24 24 30 32 32 34 40 44 44  
142 155

+87

39 41 34 27 28 29 33 37 35 28 27 27 32 41  
145 155

+82

39 43 29 28 31 34 41 41 41 36 33 31 35 45  
149 149

+76

39 43 32 30 30 32 38 44 43 34 32 32 39 45  
144 140

150+72

36 41 36 30 30 31 35 41 37 34 33 36 40 42  
145 140

Aug 4, 1930

48

164

150+57

+50

+25

+41

+36

+33

+29

150+25

Shot

36 49 46 33 29 30 30 31 30 26 29 (35) 41 49  
140 140  
Shot

34 43 (42 32) 29 25 26 24 25 24 24 22 38 43  
143 142

33 41 39 30 28 27 25 28 25 25 25 28 39 44  
140 142

33 41 34 29 29 24 24 25 25 25 26 26 34 41  
140 145

Shot

Shot

32 42 34 33 28 28 26 27 22 22 22 30 32 39  
140 141

32 40 35 31 32 30 31 29 29 28 28 27 34 39  
140 144

30 39 27 27 26 29 29 31 27 26 24 25 30 39  
140 140

32 42 39 28 28 31 29 35 29 28 28 26 36 40  
136 140

33 43 41 33 29 27 28 31 28 26 24 24 28 36  
140 145



Aug 4, 1930

50

Fiber of Q

125 90 67 45 22 1/2 Q<sub>1</sub> 22 45 67 90 125

149+73

37 39 31 24 24 25 25 30 34 29 29 32 38 46  
150 144

+67

37 43 33 25 22 21 25 27 28 30 31 34 44 49  
145 144

+60

39 44 36 24 23 24 24 25 24 23 23 25 35 45  
147 152

+55

37 46 40 30 28 27 26 25 25 25 24 26 34 43  
148 150

+45

37 44 40 31 28 26 29 29 29 25 25 26 31 41  
145 146

+35

34 44 40 31 32 32 34 31 33 27 29 30 38 43  
140 142

+30

34 40 37 32 32 32 32 33 32 29 29 30 38 45  
143 142

shot

149+26

35 41 38 29 29 29 29 28 27 27 29 37 43  
144 144

149 + 20

+ 10

149 + 00

148 + 98

+ 97

195

+ 915

148 + 82

4 22 1/2 45 6 1/2

34 38 35 30 28 27 27 27 26 25 27 27 35 43  
145 144

34 42 34 28 25 23 24 29 26 25 27 30 35 42  
145 149

34 43 37 30 30 33 33 32 31 30 30 28 35 42  
142 144

33 45 41 <sup>Shot</sup> 32 31 30 30 28 29 29 28 27 34 41  
145 142

35 45 38 30 28 27 29 29 27 27 25 27 34 42  
140 145

34 43 39 30 28 27 27 31 30 27 25 26 35 42  
144 142

33 42 32 31 29 29 29 29 28 29 28 36 40  
145 145

33 41 41 32 29 30 35 34 31 31 29 33 37 43  
142 142

148+76

+74

+69

+60

+50

+40

148+33<sup>5</sup>

148

33 4<sup>1</sup> 3<sup>8</sup> 2<sup>8</sup> 2<sup>7</sup> 2<sup>8</sup> 2<sup>9</sup> 3<sup>0</sup> 3<sup>3</sup> 2<sup>9</sup> 3<sup>1</sup> 3<sup>3</sup> 4<sup>3</sup> 4<sup>5</sup>  
140 140

Trimmed to his

33 4<sup>1</sup> 3<sup>6</sup> 2<sup>8</sup> 2<sup>8</sup> 2<sup>9</sup> 3<sup>0</sup> 3<sup>1</sup> 3<sup>3</sup> 3<sup>3</sup> (3<sup>7</sup> 3<sup>8</sup>) 4<sup>4</sup> 4<sup>8</sup>  
140 136

37 4<sup>2</sup> 3<sup>5</sup> 3<sup>1</sup> 2<sup>9</sup> 2<sup>9</sup> 3<sup>1</sup> 3<sup>2</sup> 3<sup>0</sup> 2<sup>9</sup> 3<sup>1</sup> 3<sup>2</sup> 3<sup>7</sup> 4<sup>9</sup>  
144 144

35 4<sup>5</sup> 3<sup>9</sup> 3<sup>1</sup> 3<sup>2</sup> 3<sup>1</sup> 3<sup>1</sup> 2<sup>9</sup> 2<sup>7</sup> 2<sup>6</sup> 2<sup>7</sup> 2<sup>8</sup> 3<sup>4</sup> 4<sup>2</sup>  
140 146

39 4<sup>3</sup> 3<sup>8</sup> 3<sup>1</sup> 3<sup>1</sup> 3<sup>1</sup> 3<sup>2</sup> 3<sup>1</sup> 3<sup>0</sup> 3<sup>1</sup> 3<sup>0</sup> 3<sup>12</sup> 4<sup>1</sup> 4<sup>6</sup>  
140 140

38 4<sup>3</sup> 3<sup>4</sup> 2<sup>9</sup> 2<sup>7</sup> 2<sup>8</sup> 2<sup>7</sup> 2<sup>9</sup> 2<sup>9</sup> 2<sup>7</sup> 2<sup>6</sup> 2<sup>7</sup> 3<sup>7</sup> 4<sup>9</sup>  
144 145

38 4<sup>6</sup> 3<sup>7</sup> 2<sup>8</sup> 2<sup>7</sup> 2<sup>8</sup> 3<sup>2</sup> 3<sup>2</sup> 2<sup>7</sup> 2<sup>7</sup> 2<sup>9</sup> 3<sup>0</sup> 3<sup>7</sup> 4<sup>7</sup>  
145 145





147-188<sup>s</sup>+86<sup>s</sup>+84<sup>s</sup>

+80

+78

+76

+65

147-159

38 45 35 25 23 22 23 26 26 26 29 31 39 46  
145 145

Shot  
38 43 (39 32) 25 23 24 26 26 24 26 31 39 48  
145 141

36 42 35 28 26 25 26 28 26 26 27 30 40 47  
140 144

36 42 35 31 29 28 30 31 29 27 28 31 39 48  
145 142

Shot  
36 42 32 33 32 30 28 29 33 22 30 32 42  
142 145

Shot  
35 42 35 32 30 30 29 29 29 30 30 32 41 43  
142 144

35 38 31 30 26 22 26 28 32 32 31 32 38 43 ✓  
148 144

Shot  
37 42 33 28 27 28 29 29 33 43 43 46 55 52 ✓  
145 140  
Used for bypass

147 +555

+51

+99

+40

+31

+21

+17

147 +08 1/2

Aug 2, 1930

55

Shot

32 40 31 28 28 30 30 29 30 31 (33 34 43 42) ✓  
144 137

34 40 31 31 29 28 28 29 30 30 29 31 35 42 ✓  
142 145

Shot

34 43 44 35 31 28 22 31 28 28 22 29 31 43 ✓  
140 141

Shot

34 42 38 32 31 29 26 26 28 22 28 28 37 42 ✓  
144 140 140

32 40 38 32 31 31 31 30 30 30 30 38 42 ✓  
144 144

Shot Hole

31 38 32 22 28 31 (34) 34 35 34 31 32 36 32 ✓  
140 142

30 39 31 26 28 30 31 33 35 34 34 34 39 41 ✓  
140 140

31 40 38 32 33 33 35 32 35 35 34 36 32 40 ✓  
141 141

+06

125 90 67½ 45 22½ 4 22½ 45 67½ 90 125  
 31 40 30 30 30 31 29 32 35 34 35 35 38 38 ✓  
 142 145

Shot

147+03

32 41 35 22 28 22 28 31 33 34 35 36 34 41 ✓  
 140 140

146+96

30 38 35 31 32 31 30 31 22 32 30 32 38 40 ✓  
 140 140

Shot

+94

31 38 32 31 36 32 42 43 43 41 36 33 41 90 ✓  
 142 140

Shot

+88

32 39 32 34 34 31 41 43 41 39 34 33 32 41 ✓  
 142 140

Shot

+83

33 37 36 28 31 32 35 41 41 39 35 34 42 42 ✓  
 144 140

Shot

+79

35 37 32 30 22 31 34 37 32 35 35 32 41 46 ✓  
 142 136

Shot

146+69

35 45 39 32 31 32 32 33 32 30 32 34 32 45 ✓  
 140 144

146 +66

35 44 39 31 30 30 30 28 28 28 30 38 44  
140 141

+60

34 41 35 29 27 28 29 31 28 28 26 28 34 41  
142 145

+50

shot  
34 41 39 32 33 32 33 33 31 27 28 30 32 40  
141 144

+44

34 42 36 31 31 32 33 31 31 31 30 28 35 41 ✓  
141 140

+43

shot  
34 42 36 30 30 32 35 35 33 33 32 31 32 43 ✓  
141 140

+37

shot  
35 43 35 32 30 31 33 33 32 31 31 30 38 42 ✓  
140 145

+34

35 45 36 33 28 31 31 31 32 31 30 31 37 46 ✓  
140 144

146 +31

37 46 40 32 31 31 30 31 29 29 29 31 35 49 ✓  
140 143

146 +29

+25<sup>s</sup>+23<sup>s</sup>

+19

+16

+12<sup>s</sup>

146+117 At. N. face of timber

Timber

145+97 Portal

4. 21.

Shots

37	42	45	35	33	33	36	36	33	30	30	32	38	45	✓
	140												144	

39	41	38	34	33	34	31	31	32	31	31	32	40	46	✓
	140												140	

Shots

38	46	43	35	34	35	37	40	37	35	35	35	42	42	✓
	140												140	

Shot

37	45	39	31	30	30	31	31	33	34	38	44	44	48	✓
	140												140	

38	45	36	30	30	33	30	29	28	31	34	36	41	43	✓
	146												140	

38	47	37	32	35	35	39	37	36	39	36	32	41	48	✓
	140												144	

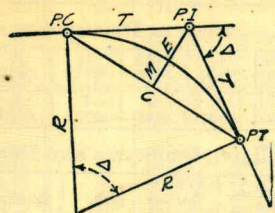
38	49	43	38	40	39	40	38	33	37	38	35	44	48	✓
	140												144	

This page features three vertical red margin lines that divide the page into four columns. The rest of the page is filled with horizontal blue lines, creating a standard ruled notebook page layout.

This page is a grid of blue lines, with a vertical red margin line on the left side. The grid consists of 20 columns and 25 rows of small squares, typical of graph paper used for technical drawing or mathematics.

# DIETZGEN'S RAILROAD CURVE AND REDUCTION TABLES

Copyright, 1914, by Eugene Dietzgen Co., New York City



### CURVE FORMULAS

- Radius= $R = \frac{50}{\sin. \frac{D}{2}}$  (1) Degree of Curve= $D$  and  $\sin. \frac{D}{2} = \frac{50}{R}$  (2)
- Tangent= $T = R \tan \frac{\Delta}{2}$  (3) Length of Curve= $L = 100 \frac{\Delta}{D}$  (4)
- Middle ordinate= $M = R(1 - \cos. \frac{\Delta}{2})$  (5)  $= R \text{vers} \frac{\Delta}{2}$  (6)
- External= $E = T \tan \frac{\Delta}{4}$  (7)  $= R \div \cos. \frac{\Delta}{2} - R$  (8)  $= R \text{exsec} \frac{\Delta}{2}$  (9)
- Long Chord= $C = 2 R \sin. \frac{\Delta}{2}$  (10)  $\Delta = \text{Central Angle}$

### EXPLANATION AND USE OF TABLES

**Stations.**—Given P. I.=Sta. 161+60.35 to find Sta. of P. C. and P. T.  $\Delta=62^\circ 10'$   $D=8^\circ 20'$ . From Table IV for  $1^\circ$  curve  $T=3454.1$  and  $\div 8\frac{1}{2}=414.49$  ft. From Table V correction=.36 or  $T=414.85$  ft. P. C.=Sta. P.I.— $T=157+45.50$ . Also from (4)  $L=746.00$  and P. T.=Sta. P. C. + $L=164+91.50$ .

**Offsets.**—Tangent offsets vary (approximately) directly with  $D$  and with square of the distance. Thus tangent offset for Sta. 158 on above curve is 2.16 ft. found as follows. From Table III tangent offset for 100 ft.=7.27 ft. Distance= $158 - \text{Sta. P. C.}=54.50$ , hence offset= $7.27 (54.50 \div 100)^2=2.16$  ft. Also square of any distance divided by twice the radius equals (approximately) the distance from tangent to curve. Thus  $(54.50)^2 \div (2 \times 688.26)=2.16$  ft.

**Deflections.**—Deflection angle= $\frac{1}{2} D$  for 100 ft.,  $\frac{1}{4} D$  for 50 ft., etc. For  $c$  ft.=(in minutes)  $.3 \times C \times D^\circ$  or=defl. for 1 ft. from Table III  $\times C$ . For Sta. 158 of above curve= $.3 \times 54.5 \times 8\frac{1}{2}=136.2'$  or  $2^\circ 16.2'$ , or= $2.50 \times 54.5=136.2'$  from Table III. For Sta. 159 deflection angle= $2^\circ 16.2' + 8^\circ 20' \div 2=6^\circ 26.2'$ , etc.

**Externals.**—May be found in similar manner to tangents. Thus  $E$  for curve above is 91.37. For from Table IV for  $1^\circ$  curve  $E=960.6$  for  $8^\circ 20'=960.6 \div 8\frac{1}{2}=91.27$  and from Table V correction=.10 or  $E=91.37$  ft. Or suppose  $\Delta=32^\circ$  and  $E$  is measured and found to be 42 ft. What is  $D$ ? From Table IV  $E=230.9$  and  $\div 42=5.5$  or  $D=5^\circ 30'$ .

235  
1.92  
4.17

174 + 1.80  
172 - 1.78  
1.82

DISTANCES FROM CENTER OF ROADWAY FOR  
CROSS-SECTIONING.

Roadway 16 feet wide. Side Slopes 1 on 1½.  
For Single Track Embankment.

H	0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9	H
0	8.0	8.2	8.3	8.5	8.6	8.8	8.9	9.1	9.2	9.4	0
1	9.5	9.7	9.8	10.0	10.1	10.3	10.4	10.6	10.7	10.9	1
2	11.0	11.2	11.3	11.5	11.6	11.8	11.9	12.1	12.2	12.4	2
3	12.5	12.7	12.8	13.0	13.1	13.3	13.4	13.6	13.7	13.9	3
4	14.0	14.2	14.3	14.5	14.6	14.8	14.9	15.1	15.2	15.4	4
5	15.5	15.7	15.8	16.0	16.1	16.3	16.4	16.6	16.7	16.9	5
6	17.0	17.2	17.3	17.5	17.6	17.8	17.9	18.1	18.2	18.4	6
7	18.5	18.7	18.8	19.0	19.1	19.3	19.4	19.6	19.7	19.9	7
8	20.0	20.2	20.3	20.5	20.6	20.8	20.9	21.1	21.2	21.4	8
9	21.5	21.7	21.8	22.0	22.1	22.3	22.4	22.6	22.7	22.9	9
10	23.0	23.2	23.3	23.5	23.6	23.8	23.9	24.1	24.2	24.4	10
11	24.5	24.7	24.8	25.0	25.1	25.3	25.4	25.6	25.7	25.9	11
12	26.0	26.2	26.3	26.5	26.6	26.8	26.9	27.1	27.2	27.4	12
13	27.5	27.7	27.8	28.0	28.1	28.3	28.4	28.6	28.7	28.9	13
14	29.0	29.2	29.3	29.5	29.6	29.8	29.9	30.1	30.2	30.4	14
15	30.5	30.7	30.8	31.0	31.1	31.3	31.4	31.6	31.7	31.9	15
16	32.0	32.2	32.3	32.5	32.6	32.8	32.9	33.1	33.2	33.4	16
17	33.5	33.7	33.8	34.0	34.1	34.3	34.4	34.6	34.7	34.9	17
18	35.0	35.2	35.3	35.5	35.6	35.8	35.9	36.1	36.2	36.4	18
19	36.5	36.7	36.8	37.0	37.1	37.3	37.4	37.6	37.7	37.9	19
20	38.0	38.2	38.3	38.5	38.6	38.8	38.9	39.1	39.2	39.4	20
21	39.5	39.7	39.8	40.0	40.1	40.3	40.4	40.6	40.7	40.9	21
22	41.0	41.2	41.3	41.5	41.6	41.8	41.9	42.1	42.2	42.4	22
23	42.5	42.7	42.8	43.0	43.1	43.3	43.4	43.6	43.7	43.9	23
24	44.0	44.2	44.3	44.5	44.6	44.8	44.9	45.1	45.2	45.4	24
25	45.5	45.7	45.8	46.0	46.1	46.3	46.4	46.6	46.7	46.9	25
26	47.0	47.2	47.3	47.5	47.6	47.8	47.9	48.1	48.2	48.4	26
27	48.5	48.7	48.8	49.0	49.1	49.3	49.4	49.6	49.7	49.9	27
28	50.0	50.2	50.3	50.5	50.6	50.8	50.9	51.1	51.2	51.4	28
29	51.5	51.7	51.8	52.0	52.1	52.3	52.4	52.6	52.7	52.9	29
30	53.0	53.2	53.3	53.5	53.6	53.8	53.9	54.1	54.2	54.4	30
31	54.5	54.7	54.8	55.0	55.1	55.3	55.4	55.6	55.7	55.9	31
32	56.0	56.2	56.3	56.5	56.6	56.8	56.9	57.1	57.2	57.4	32
33	57.5	57.7	57.8	58.0	58.1	58.3	58.4	58.6	58.7	58.9	33
34	59.0	59.2	59.3	59.5	59.6	59.8	59.9	60.1	60.2	60.4	34
35	60.5	60.7	60.8	61.0	61.1	61.3	61.4	61.6	61.7	61.9	35
36	62.0	62.2	62.3	62.5	62.6	62.8	62.9	63.1	63.2	63.4	36
37	63.5	63.7	63.8	64.0	64.1	64.3	64.4	64.6	64.7	64.9	37
38	65.0	65.2	65.3	65.5	65.6	65.8	65.9	66.1	66.2	66.4	38
39	66.5	66.7	66.8	67.0	67.1	67.3	67.4	67.6	67.7	67.9	39
40	68.0	68.2	68.3	68.5	68.6	68.8	68.9	69.1	69.2	69.4	40

Example—If point is 22.6 ft. above grade, how far should it be from center line to be a slope stake point? Ans. from Table 41.9. For same slopes but other widths of roadbed correct above figures by one-half difference in width of roadbed; thus in example above for 20 ft. roadbed distance will be 41.9 + (20 - 16) ÷ 2 or 2 ft. added to 41.9 = 43.9. For slopes of 1 on 1 see inside of front cover.

Made in Germany.