GALCIT REPORT NO.____



STRESS DISTRIBUTION IN TWO

INTERSECTING CYLINDERS UNDER PRESSURE

Thesis by

Lt. Cmdr. Vernon E. Teig: USN

Library U. S. Naval Postgraduate School Annapolis, Md.

'hes**is** '23

Thesis

PASADENA, CALIFORNIA

DUDLEY KNOX LIBRARY NAVAL POSTGRADUATE SCHOOL MONTEREY, CALIFORNIA 93943-5002

STRESS DISTRIBUTION IN TWO INTERSECTING

CYLINDERS UNDER PRESSURE

Thesis by J Lieutenant Commander Vernon E. Teig. U. S. Navy

> Library U. S. Naval Postgraduate School, Annapons, Md.

In Partial Fulfillment of the Requirements

For the Degree of

Aeroneutical Engineer

California Institute of Technology

Pasadena, California

1949

ACKNOWLEDGEMENT

1

The author is indebted to Dr. Ernest E. Sechler, Professor of Aeronautics, California Institute of Technology, for his valuable guidance in the formulation of this thesis, and to Mr. William H. Bowen, Superintendent, Guggenheim Aeronautical Laboratory, California Institute of Technology, for his able assistance and advice in the procurement and preparation of the test specimens and testing equipment. He also wishes to thank the other members of his supervising committee, Professors Housner and Fung for their comments and criticisms on the work.

Further indebtedness is acknowledged to Commander Leonard E. Harmon, U. S. Navy, who collaborated in conducting the experiments and in the preparation of all tables and graphs presented herein.

SUMMARY

The experimental studies presented here were undertaken in an effort to determine the stress distribution in two circular cylinders intersecting at right angles and under internal pressure. The investigation was limited to tests of two specimens in the thick-walled cylinder range.

The experimental analysis led to the following conclusions:

1. The highest stress concentrations are located at an angle of about 14.5 degrees from the crotch centerline, measured in the plane of the intersection.

2. The critical stress causing rupture is the tangential stress in the plane of the ellipse.

3. For the R/t ratios tested, the strength reduction as compared with a straight closed cylinder is approximately 50%.

4. It appears probable that bending effects for these thickwall d cylinders are of relatively minor importance.

11

TABLE OF CONTENTS

Part	Title	Page
	Introduction	1
I	Equipment and Procedure	3
II	Results and Discussion	. 7
III	Conclusions	14
IV	Recommendations	15
V.	References and Bibliography	16
IV	Formulas and Sample Calculations	17
	Tables	· A-1
	Figures	B-1

111

LIST OF TABLES

Page

fables	I through	IX	Variation of Tangential and Axial Strains with Variation of Internal Pressure. Test No. I.	A-1
Tables	X through	XVIII	Variation of Tengential and Axial Strains with Variation of Internal Pressure. Test No. II	A-10
Table 1	XIX		Relation of Load to $p.\frac{R}{t}$	A-19

iv

LIST OF FIGURES

Fig.	1	First Specimen and Test Setup.	Page B-1
Fig.	2	Closeup View of First Specimen Showing Rupture.	B-2
Fig.	3	Second Specimen and Test Setup.	B-3
Fig.	4	Closeup View of Second Specimen Showing Rupture.	B-4
Fig.	5	Detail Design of Specimen.	B-5
Fig.	6	Assembly Drawing of Specimen.	B-6
Fig.	7	Positions of Gages on Specimens.	B-7
Fig.	8	Gage Orientation on First Specimen.	B-8
Fig.	9	Gage Orientation on Second Specimen.	B-9
Fig.	10	Load vs. Tangential Strain. Test No. I	B-10
Fig.	11	Load vs. Axial Strain. Test No. I	B-11
Fig.	12	Load vs. Tangential Strain. Test No. II	B-12
Fig.	13	Load vs. Axial Strain. Test No. II	B-13
Fig.	14	Load vs. Tangential Strain. Position No. 1	B-14
Fig.	15	* * * * * 2	B-15
Fig.	16	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	B-16
Fig.	17		B-17
Fig.	18	* * * * * * 5	B-18
Fig.	19	и и и и и 6	B-19
Fig.	20	u a u a u 7	B-20
Fig.	21	11 e 11 ^{en} 8	B-21
Fig.	22	11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11	B-22

۷

Fig.	23	Load vs. A	xial S	train	1. Po	osition No	. 1.		B-23
Fig.	24	9 R	11	ล		<u>19</u> 07	2.		B -2 4
Fig.	25	स् स	đ	68		M ré	3.		B-25
Fig.	26	đ it	28	ŧŧ		12 54	4.		3 -26
Fig.	27	t i \$3	19	(†		ri 3	5.		B-27
Fig.	28	13 pe	58 2	11		R 17	6.		B-28
Fig.	29	et ::	M	11		11 II	7.		B-29
Fig.	30	81 VI	4	18		rt (†	8.		B-30
Fig.	31	46 14	rt	17		H R	9.		B-31
Fig.	32	Principal	Strain	vs.	Arial	Position,	Test I		B-32
Fig.	33	Tangential	7	49	19	28	ſ		B-33
Fig.	34	Axial	Ħ	a#	科	e#	A		B-34
Fig.	35	Principal	Ħ	19	0	ri	ł		3 - 35
Fig.	36	Tengential	Ħ	11	đ	đ	et		B-36
Fig.	37	Axial	63	*	78	н	si		B-37
Fig.	38	Principal	H.	ŧ	Positi	lon on Int	ersection,	Test I	B-38
Fig.	39	Tengential	, is		1	tî.	Ħ	Ħ	B-39
Fig.	40	Axiel	a.		đ	#		*	B - 40
Fis.	41	Principal	th	4	Axial	Position,	Test II		B-41
Fig.	42	Tangential	et			a	st		B-42
Fig.	43	Axial	el	đ	#	Ø	a		B-43
Fig.	44	Principal		ły	н	48	· •		B-44
Fig.	45	Tangential	H	H	55	11	p		B-45

vi

Page

			Pe	AGO .
Fig.	46	Axial Strain vs. Axial Position, Test II	· · · B-	-46
Fig.	47	Principal " " Position on Intersection, To	eat II - B-	•47
Fig.	43	Tangential " " " " " "	• B•	-48
Pig.	49	Axial " " " "	* B-	-49
Fig.	50	Sketches of Breaks in Welds, Tosts I and II	3-	-50

Vii

viii

EXPLANATION OF SYMBOLS

E	Young's Modulus of Electicity (assumed = 30 x 10 ⁶ psi)
R	Strain gage reading
Ъ	Strain gage constant (-200)
р	Internal pressure - 1bs./sq.in.
ϵ_{a}	Axial strain - in./in.
$\epsilon_{\mathbf{r}}$	Radial strain - in./in.
ϵ_{t}	Tangential strain - in./in.
ϵ_1	Principal strain - in./in.
σ_{a}	Axial stress - lbs./sq.in.
$\sigma_{\mathbf{r}}$	Radial stress - 1bs./sq.in.
σ_t	Tangential stress - 1bs./sg.in.
σ1 ,2	Principal stresses - 1bs./sq.in.
М	Poisson's ratio - (assumed = 0.3)

INTRODUCTION

This investigation was prompted by certain problems which have arisen in systems employing high pressure piping. The construction of ducting for high speed wind tunnels involves cylindrical intersections of large dismeter and similar problems, though on a smaller scale, may be found in various industrial applications. For piping which is highly atressed tangentially it has been the practice to furnish heavy ribs or other devices to take the bending stresses of the elliptical intersection. This procedure ignores bending stiffness of the pipe itself and some doubt has arisen as to the astual necessity for such ribs. Further, in some cases there was evidence that the reinforcing might in reality be harmful to the strength of the joint.

The tests presented here are steps toward a complete investigation of the problem. Some tests of this nature were made preliminary to the design and construction of the 20-inch supersonic wind tunnel of the Jet Propulsion Laboratory (CIT) (Ref. 1). The specimens tested in that project were of various shapes, materials, and Radius/thickness ratios. For the present approach to the problem it was decided to reduce the number of variable parameters to just one--the wall thickness. The steel to be used, the internal diameter, and other specifications were held constant. For this series it was originally planned to make tests on 90-degree elbows of at least four wall thicknesses, but difficulties in the manufacture of suitable specimens and time limitations forced a reduction in scope to only two specimens.

-1-

A search was made both in applicable textbooks and in the many engineering publications for previous work, either theoretical or experimental, on this subject. Considerable information was found on pipe bends, pipe elbows, and the like, but nothing on stresses to be found at or near a welded cylindrical intersection. This problem is of a type possessing mixed boundary conditions and as such is very difficult to solve from a purely theoretical approach.

The tests whose results are presented herein were conducted in the Structures Laboratory of the Guggenheim Graduate School of Aeroneutics, California Institute of Technology.

EQUIPMENT AND PROCEDURE

The test specimens were made of eight-inch National Extra Strong welded steel pipe. ASTM Spec. 53-47. This steel has a yield point of 30,000 psi. and ultimate strength of 48,000 psi. The pipe was first machined inside and out to remove any eccentricity and to obtain a uniform wall thickness. Inside diameter was held constant for both specimens and was 7.68 inches. The wall thickness of the first specimen was 0.4 inch and the second was 0.3 inch.

After machining, the pipe was cut and welded so as to form a 90degree elbow as shown in Fig. 6. Care was taken in machining off excess weld metal in the joint in order to have smooth fillets of small redius so that the finished product would approximate as closely as possible a cylindrical intersection machined from a single billet. Stendard eight-inch pipe caps were welded on the ends and threaded studs welded in these caps. The studs were drilled and tapped to provide pressure connections and were threaded to receive lugs intended for use in applying either tension or compression across the ends by means of a turnbuckle. The turnbuckle was not used, however. Complete details of manufacture and essembly are shown in Figs. 5 and 6.

Pressure was applied by means of a Blackhawk hand-operated hydraulic pump. Pressure was measured by a standard high pressure gage. The variable resistance wire strain gages used were Baldwin-Southwark A-8 rectangular gages and AR-7 rectangular rosettes. The location and orientation of these gages is shown in Figs. 7, 8, and 9. Other equipment included a potentiometer and Wheatstone Bridge circuit, a switch

-3-

panel, 6-volt battery, and the necessary wiring and plumbing. The specimen was placed on wooden block supports spaced approximately 6 and 16 inches from each end.

The same procedure was followed in both tests. Within the elastic limit the following procedure was observed:

(1) Zero readings were taken on all gages.

(2) Load was applied and load readings taken.

- (3) Load was removed and a second zero reading taken.
- (4) Increased load was applied, readings taken, followed again by zero readings, etc.

After the elastic limit had been exceeded, zero readings were taken only after the load readings. The reason for this can be seen by considering the curve below.



Assume that under the applied load, the metal at some given position reaches point "a" on the stress-strain diagram. This is below the elastic limit and when the load is removed both the stress and the

-4-

strain (ξ) return to zero. Now if a sufficiently high load to cause yielding is applied, some point "b" on the curve will be reached. When the load is now removed, the line bo' will be followed ending at zero stress but with a permanent set o-o'. This permanent set can be computed by comparing strain gage readings at o and at o'. The strain at point "b" cannot now be referred directly to the zero strain at o but must be referred to the new "zero" at o'. Doing this gives the value of $\Delta \xi$ and adding this strain increment to the permanent set o-o' gives the total strain ξ at point "b".

Theoretically the line bo' of the preceding diagram is parallel to oe. In order to check on the reliability of strain gage readings beyond the specimen elastic limit, this parallelism was utilized by taking readings at points d and e on the way up to point c.



the next higher load reading above b. Since stress was not measured directly, a stress versus strain curve could not be plotted. Points

-5-

d and e were plotted on the load versus strain curves where the same reasoning as above applies. Therefore it was assumed that if points o', d, e, and b on the load-strain curves plotted a straight line parallel to oa, the strain gages were giving useful readings.

Funch marks were made in the stud in each end cap and a trammel bar and points used to measure the distance between the punch marks both in the unloaded condition and for each loading applied.

At the higher loadings where considerable yielding occurred it was necessary to maintain pressure constant for some time until a condition of equilibrium was reached and readings held substantially constant.

-6-

RESULTS AND DISCUSSION

The results of the two series of tests have been plotted on curves of loading versus tangential strain and exial strain for the several strain gage locations. The exial and tangential components were plotted since these were the strain components actually measured and also to facilitate comparison with the curves applying to a straight tube and the curves derived from previous tests on specimens having larger R/t ratios than those used in the present investigation. The principal strains and the principal exis orientation were computed within the elastic limit and are included in the tables. The maximum pressure held by the first specimen (0.4" wall) was 3350. psi. The maximum pressure held by the second specimen was 2950. psi.

The results of the two tests as shown in Tables I - XVIII and Figs. 22 and 27 show that the axial strains at position #5 are only very slightly smaller than the tangential strains at position #9 for all loadings under the elastic limit. Above the elastic limit, however, the tangential strains in the crotch increase much more rapidly than do those at any other point measured. For the locations investigated in these tests then, the critical strains occur in the crotch and are the tangential strains.

The type and location of ruptures obtained in the two tests were almost exactly identical as can be seen in Figs. 2. 4. and 50. In each case the failure was a crack perpendicular to the line of the weld at a distance of $1\frac{1}{2}$ ^{*} up from the crotch centerline. In both cases audible cracks and snaps were heard at irregular intervals as

-7-

the internal pressure was increased. In the first test these noises started at a pressure of about 2600 psi and were accompanied by the appearance of fine, hair-line cracks in the weld and perpendicular to the line of the weld as shown in Fig. 50. In the second test no such cracks appeared, but roughened stress lines approximately paraliel to the weld appeared in the parent metal near the weld.

In specimen #2, cracks between the parent metal and the weld metal started widening porceptibly at loads below the elastic limit. As in specimen #1, however, when rupture finally occurred, the break was in the weld and at right angles to both the line of the weld and the initial cracks. Since the two breaks were so exactly similar, it seems quite possible that a point of stress concentration existed between positions #6 and #9. This possibility should be investigated in any further tests of this nature. Further evidence of this high stress area was given by the extremely high strains measured at position #6. The tengential gage in the crotch failed fairly early, but up to the time of failure indicated strains even higher than those at position #6.

Rosettes 1, 2, and 4 all were located some distance from the weld. (Fig. 7) The test results from both specimens as plotted in Figs. 10 and 12 show that the tangential strains did not become large until high loadings were applied. When these strains did begin to increase, the magnitudes of the strains and the rates of increase at these three locations remained quite close to each other. The axial strains show no such uniformity but all remained relatively small as

-8-

compared with the tangential strains. A comparison of strains at these three locations with the theoretical strains in a straight pipe follows: p = 1,000. psi.

I:
$$\epsilon_{a_{th}} = .0608 \times 10^{-3}$$
 $\epsilon_{a_{t}} = .0865 \times 10^{-3}$ $\epsilon_{a_{2}} = .0318 \times 10^{-3}$ $\epsilon_{a_{4}} = .0764 \times 10^{-3}$
 $\epsilon_{\tau_{th}} = .2586 \times 10^{-3}$ $\epsilon_{\tau_{t}} = .1896 \times 10^{-3}$ $\epsilon_{\tau_{2}} = .2694 \times 10^{-3}$ $\epsilon_{\tau_{4}} = .3274 \times 10^{-4}$
II: $\epsilon_{a_{th}} = .0822 \times 10^{-3}$ $\epsilon_{a_{t}} = .1392 \times 10^{-3}$ $\epsilon_{a_{2}} = .0299 \times 10^{-3}$ $\epsilon_{a_{4}} = .0946 \times 10^{-3}$
 $\epsilon_{\tau_{th}} = .3490 \times 10^{-3}$ $\epsilon_{\tau_{t}} = .3305 \times 10^{-3}$ $\epsilon_{\tau_{2}} = .3048 \times 10^{-3}$ $\epsilon_{\tau_{4}} = .4313 \times 10^{-3}$

Previous testing and experience had indicated an appreciable bending effect in this type of joint as evidenced by an opening of the original ninety-degree angle. For both specimens tested in this investigation no measurable amount of bending was found until the rupture point was reached. This would seem to indicate, at least for R/t ratios close to these, that the bending effects are much less important than had been believed and that for a properly welded joint there is sufficient inherent stiffness to eliminate the necessity for stiffening webs.

In making these tests it was desirable to get strain readings insofar as possible right up to the point of rupture. It was not known to what extent the strain gage readings would prove reliable once the yield point of the steel was passed. As a result of these tests it appears that the gage readings gave reliable qualitative results throughout the range of readings. Since the physical properties of the strain gages themselves are not known, it is impossible to state definitely at what total strain the gage accuracy underwant a change. Quantitatively, therefore, the

-9-

results are of an unknown degree of accuracy. It is probable that the close agreement of the curves for the two test specimens at each location would not have been obtained if the gages had become unreliable at the high loadings. In order to check the gage action at the higher loads, intermediate readings were taken between the unloaded condition and the high loads as previously explained in "PRO-CEDURE". These points as plotted in Figs. 16, 19, 22, 23, 25, 27, 28, and 31 give a straight line parallel to that obtained within the elastic region and the gages were therefore assumed to be giving useful readings. At some locations gages were broken under high loadings. This fact was immediately apparent due to the inability to obtain a balance in the bridge circuit.

From the strain readings taken, stresses at the various locations were computed within the elastic region and recorded in Tables I-XVIII. Since the strain gages can measure only two-dimensional strains, stresses were computed using two-dimensional theory. The third-dimensional strains while known to be present could not be accounted for in these tests. When yielding first occurred anywhere in the specimen, the resultant permanent deformation imposed residual stresses throughout the specimen when the load was removed. This was shown by an apparent permanent set indicated by all gages at approximately the same loading even though local load stresses had not risen sufficiently to reach the yield stress of the metal. This is the reason why all the load-strain curves deviate from a linear relation at about the same loading. Above the elastic limit the strains measured cannot be

-10-

transformed to other axes since the usual transformation equations are invalid outside the elastic range. Considerable work is now being done toward developing stress and strain relations for use in the plastic region (Ref. 2), but no attempt was made to apply any of those theories here.

The curves plotted from the results of the tests on the two specimens agree quite closely with three exceptions. The tangential strain curves at position #8 diverge, and the axial strain curves for positions 7 and 8 also diverge. The reason for this divergence is not known but may be due to the change in thickness ratio. Further tests on specimens of various R/t ratios would indicate whether the divergence is a trend established by the change in wall thickness.

For the wall thicknesses used in these tests it is believed that gravity effects were of very minor importance. In any further tests using thin-walled specimens of similar dimensions it would be better to provide supports which distribute the load uniformly along the length of the specimen rather than supporting it at four points as was done here.

Considering the fact that first yielding occurred at approximately 54% of maximum load in the first test and at about 42% of maximum load in the second test, use of the theory of limit design in actual construction is indicated. At the same time the large difference in yield loads observed compared with the theoretical yield load for a straight pipe should be considered.

-11-

Specimen I: Pyield-str.pipe = 3288. psi. Pyield - actual = 1800. psi.

Specimen II: Pyield-str. pipe =2435.psi. Pyield-actual =1200.psi.

This shows a reduction in strength of 45% for the first specimen. and 51% for the second.

A measurement of the intersection cross section shape was made after rupture in the tests described in Ref. 1. The original elliptical cross section was found to have been deformed into an egg shape with the greatest outward deviation located approximately midway between the crotch and the 90 degree point of the intersection. This contour is typical of deformations suffered by such intersections and was observed in the present tests.

Figs. 32 to 49 were plotted to show the measured strain distribution both along the cylinder axis and along the elliptical intersection. Examination of these figures (for instance Fig. 39 and Fig. 40) shows that axial strains are highest at position #5 and tangential strains are highest in the crotch. All strains are relatively low at the outside of the elbow for all loadings. There are relatively high

-12-

tangential and axial strains in the region between positions 6 and 9 so that the principal strains will be highest in that region.

CONCLUSIONS

1. The results of this investigation indicate that the highest stress concentration in a right angle cylindrical intersection under internal pressure occurs at an angle of about 14.5 degrees from the crotch centerline measured in the plane of the ellipse.

2. The critical stress causing rupture is the tangential stress in the plane of the ellipse.

3. For the R/t ratios tested, the strength reduction as compared with a straight closed cylinder is approximately 50%.

4. It appears probable that bending effects for these thick walled cylinders are of relatively minor importance.

-14-

RECOMMENDATIONS

1. An analysis of the tangential stresses in the plane of the elliptical intersection should be made.

2. A study should be made of the variation of these tangential stresses through the wall thickness.

3. Analytical studies of bending effects and shearing stresses should be made.

4. In any further experimental work, the critical area as determined in this investigation should be thoroughly exemined by strain gages or other means.

5. Further experimental work should check on the differing axial strains observed in the two specimens on the outside of the elbow.

REFERENCES AND BIBLIOGRAPHY

- Sandberg, William A., "Tests of Welded Pipe Fittings", Progress Report No. 11-2. Jet Propulsion Laboratory, California Institute of Technology, October 6, 1948.
- Omsted, Harold and Serrurier, Mark, "Stress Analysis of Southern California Cooperative Wind Tunnel", CWT Report T-22, So. Calif. CWT, Pasadena, California.
- 3. Articles on the Theory of Plasticity by H. F. Bohnenblust and Pol Duwez; William Prager; J. E. Dorn and A. J. Latter; E. A. Davis; and by A. H. Philippidis in Journal of Applied Machanics, Vol. 15, No. 3, September 1948.
- 4. Sechler, E. D., "Elasticity in Engineering", California Institute of Technology, Pasadena, California. (Class notes)

REDUCTION OF STRAIN GAGE DATA

The test gage mounted on the specimen and a dummy gage mounted on identical, unstrained material are included in a Wheatstone Bridge



circuit. The opposite sides of the circuit are two precision resistances of magnitude Q.

Under load the potentiometer is varied so that no current flows between points A and B. We wish to determine

the relation between the voltage V, across AB and the unit strain, \mathcal{E} , in the test specimen.

From the circuit diagram, we determine that

$$I_1(2Q) = E$$
 $I_2(2R + \Delta R) = B$ $V = I_1Q - I_2R$

Hence

$$\mathbf{V} = \frac{\mathbf{E}}{2} - \frac{\mathbf{ER}}{2\mathbf{R} + \Delta \mathbf{R}} = \frac{\mathbf{E}}{4} \frac{\Delta \mathbf{R}}{\mathbf{R}} \left[1 + \frac{\Delta \mathbf{R}}{2\mathbf{R}} \right] \approx \frac{\mathbf{E}}{4} \frac{\Delta \mathbf{R}}{\mathbf{R}}$$

To eliminate the ratio $\Delta R/R$, the following relation for resistivity of a conductor is employed.

$$\mathbf{R} = \mathbf{E} \frac{\mathbf{L}}{\mathbf{A}}$$

where K is a resistivity constant, L the length of the conductor, and A its cross-sectional area. Then

$$\ln R = \ln K + \ln L - \ln A$$

Hence

$$\frac{\Delta B}{R} = \frac{\Delta L}{L} = \frac{\Delta A}{A}$$

-17-

For a cylindrical conductor

$$\frac{\Delta A}{A} = 2 \frac{\Delta r}{r} = -2 \mathcal{V} \frac{\Delta L}{L} = -2 \mathcal{V} \mathcal{E}$$
 r is the radius
of the cross section

Therefore

$$\frac{\Delta R}{R} = (1 + 2\mathcal{V}) \mathcal{E}$$

 μ is the Poisson's ratio for the strain gage material.

Substituting directly into the equation for the voltage reading V,

Hence

$$\mathbf{v} = \frac{3}{4} (1 + 2V) \epsilon$$
$$\epsilon = \frac{4\mathbf{v}}{(1 + 2V)\Sigma}$$

This equation is usually employed in the form

$$E = \frac{4 \text{ (milli volts)}}{(\text{gage factor})(\text{battery reading})}$$

where ϵ is obtained in inches por inch times 10^{-3} .

Within the elastic region the average of zero readings taken before and after loading was used in getting the gage readings. Application of gage factor and battery reading gave apparent strains in the case of the rosettes, so these readings were further corrected as follows:

-19-



$$\Delta \epsilon_{1} = R_{1} - \frac{1}{b}R_{3}$$

$$\Delta \epsilon_{2} = 1.02 R_{2} - \frac{1}{b}(R_{1} + R_{3})$$

$$\Delta \epsilon_{3} = R_{3} - \frac{1}{b}R_{1}$$

Þ.

b = -200 where b is a factor furnished by the manufacturer for each gage lot.

Having the strains at a given point, the axial and tangential stresses were computed from the usual two-dimensional equations:

 $\sigma_{a} = \frac{\varepsilon}{1-M^{2}} \left[\varepsilon_{a} + M \varepsilon_{e} \right] \qquad \sigma_{e} = \frac{\varepsilon}{1-M^{2}} \left[\varepsilon_{e} + M \varepsilon_{a} \right]$

These stresses could be computed only up to the load where yielding first occurred at any point in the specimen.

To compute principal stresses the following equations were used:

$$\sigma_{1,2} = \frac{E}{2(1-4)(1+b)} \left[(R_1 + R_3) \pm \frac{(1-4)(1+b)}{(1+4)(1-b)} \cdot r \right]$$

where $r = \left| \frac{R_1 + R_3 - 2R_2}{\sin 2\theta} \right|$
tan $2\theta = -\frac{R_1 + R_3 - 2R_2}{R_1 - R_3}$

Having the principal stresses, principal strains could then be computed.

$$E_{1} = \frac{1}{E} \left(\sigma_{1} - \mathcal{M} \sigma_{2} \right)$$

Principal stresses and strains were computed only within the elastic region.

For test number one it was necessary to transform the measured strains at positions 5 and 7 to get the tangential strains due to the orientation of those two gages. (Fig. 8). This was done by using Mohr's circle. The transformation was performed only within the elastic region.

н	
TABLE	

VARIATION OF TANGENTIAL AND AXIAL STRAINS WITH VARIATION OF INTERNAL PRESSURE

Position #1

Test I

•

Oages 2.3

Tang.	.1135	9141.	.1896	.2386	.2896	° 301.0	. 3167	8862.	£072°	.7209	.7092	.7873	.4540	1079.	.7/81	8672.	.8333	.9880	2.2024	4.1237	5.5106	6.8218	
←	9670.	.0652	.0865	.1080	.1298	0761.	.1414	.1460	.1704	.2075	.2227	.2449	.1239	.2053	.2581	.2861	.2938	.2953	.3602	.9139	0761.1	1.9111	
Tang.	41.70	5320	2001	0668	10830	11240	0/811	1	I	1	I	ł	ł	1	t	1 [,]	1	ł	1	1	1	1	
- 0 -	2560	3550	4725	5910	7140	0072	7800	1	ł	1	ł	1	1	1	t	ŧ	1	1	1	1	1	1	ch x 10 ³
<pre>Princ.</pre>	۱	I	1	I	1	ł	L	1	1	I	1	1	ŧ	1	1	I	1	1	I	1	ł	1	per inc
Φ	1	1	1	1	1	1	1	1	t	ł	1	1	1	I	I	1	I	1	1	I	1	1	nchea
Princ.	1	1	I	1	1	I	1	1	1	ŧ	I	1	1	I	1	ł	I	1	ł	I	ŧ	ł	iven in 1
-	.1135	.1419	.1896	.2386	.2896	. 3010	.3167	-3342	.3560	.3864	.3907	.4816	.1483	.3344	.4356	-4484	.4932	.4812	.3955	.6003	.6937	.7982	traîns gi
Axtal	9670.	.0652	.0865	.1080	.1298	0761.	.1414	.1485	.1564	.1646	.1693	.1833	.0623	1437	.1871	.1963	.2018	.2159	.0824	.2126	.2161	.2451	q. în. 3
Ŭag.	1	1	8	1	1	1	1	I	1	1	I	ł	1	I	8	ŀ	1	1	ł	t	1	1	in 1b./8
R-R-	.1133	.1416	.1892	.2381	.2890	· 3003	.3160	.3335	.3552	. 3856	.3899	.4307	.1480	.3337	.4263	*7274	.4922	1084.	. 3915	.5993	•6726	01.67.	tresses
Axial	0430	.0645	.0356	.1068	.1284	.1325	.1396	.1468	.1546	.1627	.1674	.1809	.0616	.1420	.1850	1761.	.1993	.2135	.0804	.2096	.2146	.2411	es and s
Press	500	750	1000	1250	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2050	2150	750	1700	2200	2300	2400	2500	2600	2800	3000	3250	Pressur

W	
5	
1	
-	

TABLE II

	(Posit	tion #2					C.	ges 4.5.6
L Tang.		→ Diag.	Arial	-∆ € - Tang.	Princ.	Φ	Princ.	Axtal	Tang.	Artal	E -> Tang.
1318		•0696	.0188	.1319	.1322	2-42	4540	1889	4530	.0188	.1319
4 .1908		.1052	.0244	.1909	1909	9 6 6 6 6	6534	2690	6540	.0244	606T.
5 .2693		.1489	.0318	.2694	.2690	0-15	9189	3707	1116	.0318	.2694
0066. 4		.1760	0870	.3302	• 3306	2-10	11382	4855	07611	0%70	.3302
5 .4050		.2194	.0596	.4053	.4058	1-58	13964	5973	13920	.0596	.4053
2 •4300		.2360	6750.	6064.	4302	6-42	14722	6045	14690	.0543	4303
14600		.2510	.0554	.4603	1097.	0-47	15719	6330	15700	. 0554	4603
7087.07		.2619	.0604	.4810	1	ł	1		8	•0546	7667
7 .4976		.2736	.0682	6167.	1	1	1	1	1	.0512	· 5335
4 .5211		.2866	.0670	- 5214-	ł	1	I	ł	ł	87770.	.6029
0.5319		.2935	-0717	.5322	I	ł	1	ł	ł	.0379	.6365
3 .5297		-2921	•0634	.5300	ł	ł	ł	1	1	1610.	.8161
7 .2410		.1035	.0209	1142.	ł	ł	I	I	1	0234	.52'72
3 .4400		.2409	• 0550	.4403	i	i	I	ł	9	-010-	.7264
3 .5643		.3106	.0721	.5646	ł	ł	I	I	1	-0302	.8649
3 .4518		.2357	1740.	. 4522	I	ł	ł	ł	ł	.01.88	1.5388
4 .5411		.2932	.0781	-5415	1	ł	1	t	ł	.0171	2.1.654
3 . 5583		.3058	.0906	.5587	ł	I	I	I	I	-0362	2.7001
5 .6/10		.3646	.0987	.6445	ł	I	I	1	1	0780	3.8779
6682		.3796	.1209	.6688	t	1	1	1	1	2543	5.5926
5 .8351		.4486	.1378	8358	1	1	ł	1	1	4013	7.8630
3 .9513 .	•	5011	.1406	.9520	I	ł	1	ł	1	4910	9.4319

A-2

	÷				TABLE	III						
Test I					Poslt	10n #3					Gai	zes 7.8.5
		- <i>R</i> -	↑		-96-	ſ		\downarrow	6	ſ	↓ ↓	1
Press.	Axial	Tang.	Dieg.	Axial	Tang.	Princ.	Φ	Princ.	Axial	Tang.	Axtal	Tang.
500	-0.0127	0.1562	0.0623	-0-0119	0.1561	.1566	8 6-5 9	5041	1151	5025	-0.0119	0.1561
750	-0.0167	0.2350	0160.0	-0.0155	0.2349	.2362	85-54	7621	1813	7595	0155	0.2349
1000	-0.0161	6756.0	0.1320	0145	0.3272	.3289	86-06	1.0684	2760	10650	0145	0.3272
1250	-0.0273	0.4080	0.1487	0253	0.4079	7117.	87-17	1.3286	3200	13200	0253	0.1079
1500	-0.0368	0.4970	0.1875	-0.0343	0.4968	• 5002	85-28	16118	3775	16050	E460	0.4968
1600	0397	0.5420	0.2098	-0.0370	0.5418	.5446	85-57	17561	4135	17500	0370	0.5418
1700	0487	0.5810	0.2221	-0.0458	0.5808	.5836	86-01	18760	4235	18700	0458	0.5808
1800	1270	0.6126	0.2367	0390	.6124	1	1	•	1	1	- 2812	2872.
1900	0007	0.51.02	2010	• 0019	.5102	t	ł	i	t	I	4396	1.2756
2000	064]	0.7296	.2511	0605	.7293	ł	1	I	1	ł	7452	3.1196
2050	- 0000	0.6597	.2101	0567	• 6594	ŧ	1	1	1	t	7604	3.2577
2150	0648	0.7677	1762.	0610	,7674	I	1	I	I	1	-1.0346	5.3378
750	- °0176	0.2486	.1001.	0164	.2484	1	1	1	ł	. 1	0066 -	4.8183
1700	0552	0.6031	.2356	0522	.6028	1	ł	1	ł	1	-1.0258	5.1732
2200	- 0333	0.8357	.3172	0846	.8353	1	1	ł	1	ł	-1.0363	5.3448
2300	- • 0333	0.9655	. 3673	0285	.9653	I	1	1	1	t	-1.3724	8.2622
2400	0485	0.9982	.3958	0435	.9980	1	ł	ł	1	I	-1.8190	10.7686
2500	1990	1.0539	·4339	0608	1.0536	1	ł	1	1	I	-2.2653	12.7903
2600	0389	1.1337	. 4893	0832	1.1333	1	1	1	i	I	-2.9376	15.1911
2800	0841	NG	-5448	1	ł	1	ł	1	1	1	1	1
3000	1180	UN NO	.6350	1	I	ŧ	ł	1	1	ŧ	1	1
3250	1311	DN	Og	1	ł	I	ł	1	I	1	i	ł

A-3

Test I					Posit	110n #4					Gages	10,11,12
	\downarrow	- <i>A</i> -	Î	V	- 76 -	ſ		Ļ	b	1	Ļ	1 V
Press.	Axiel	Tang.	Dlag.	Axial	Tang.	Princ.	¢	Princ.	Axlal	Tang.	Avial	Tang.
500	.0369	.1582	1171.	1200.	.1584	1723	-12-21	5916	2805	5.590	1200.	.1584
750	.0565	.2183	.2070	.0576	.2186	.2443	-20-22	8369	4060	7,840	.0576	.2186
1000	·0748	0126.	.2862	.0764	· 3274	.3533	-17-03	12148	5750	11.530	.0764	4128.
1250	.0996	-3977	1976.	.1016	. 3982	4274	-16-40	14808	7290	14.120	.1016	3982
1500	.1150	0687.	.4240	4711.	.4896	. 5257	-16-34	18136	8720	17,280	4/11.	2687°
1600	.1502	.5220	.4620	.1528	.5228	.5611	70-21-	19632	10190	18,710	.1528	.5228
1700	0.1549	0.5520	0.4820	.1577	. 5528	-5905	-16-28	20655	10650	19,780	157	.5528
1300	.1429	1,82.	.5168	.1458	. 5848	į	1	ł		. 1	.1562	.5833
1900	.1595	.60%	.5370	.1625	. 6048	ŧ	1	ł	1	ł	.1532	.6169
2000	.1650	.6164	. 5539	.1681	.61.72	ł	ł	ł	ł	1	.1345	6717.
2050	8611.	.6133	-5646	.1769	.61.42	ł	•	` (t	ł	.1422	.8531
2150	.1893	6829.	58785	.1924	. 6298	ł	t	t	1	1	1570	1.3555
750	.0650	.2287	.2057	.0661	.2290	ł	t	1	1	ł	.0302	0.9547
1700	.1481	.5132	.4655	.1507	.51.39	ŧ	1	ł	ł	1	3711.	1.2396
2200	192.	.6584	.5990	191.	.6554	1	1	1	1	1	.1725	1.3850
2300	.1821	.5772	.5305	.1850	1872.	1	ł		I	ł	1627.	2.0265
2400	.2165	.6072	·5714	.2185	.6083	1	ł	3	ł	1	.7248	2.7650
2500	.2469	. 6392	.6210	.2501	.6322	1	ł	i	ł	1	-9061	3.3265
2600	.2667	7040	.6368	.2702	.7053	I	ł	1	t	ţ	1.0969	3.9296
2800	1662.	.7206	.652	.2967	.7221	1	1	ľ	t	1	1.5359	5.2937
3000	. 3268	0617.	.6833	.3307	.7746	I	1	ŧ	1	1	2.1318	6.9961
3250	.3630	.8555	.6837	.3673	£128.	i	1	1	ł	1	2.6431	8.6785

TABLE IV

/

Test I					Positio	5# u					Gages 13,	14,15
	Ļ	R	Î					,		·	,	
		Along	Normal.	Ţ		↑		ļ	Г 6 1	↑	Ļ	
Press.	Axtal	Weld	to Weld	Axtal	Tang.	Princ.	Φ	Princ.	Axial	Tang.	Arial	Tang.
500	0.2150	0.1288	0.2170	0.2210	0.1293	2344	66-45	8847	8474	6420	0.2210	E921.
750	0.3265	0.1955	0.3286	0.3356	0461.0	.3555	10-79	13415	12816	9758	. 3356	.1970
1000	0.4380	0.2633	0-440	.4503	0.2655	.4783	66-31	18070	17306	13158	.4503	.2655
1250	0.5324	0.3163	0.5420	.5473	.3190	+683.	66-16	21996	21076	15892	5473	.3190
1500	0.6515	0.3854	0.6590	0.6698	7886.	.7120	64-99	26814	25634	19350	.6698	.3887
1600	0.7020	0.415	0.740	0.7216	.4185	.7694	61-99	28979	27748	20880	.7216	.4185
1700	0.7370	0.4330	0.7580	0.7576	6767.	.8128	65-32	30598	29381	21917	.7576	6454.
1800	1617.0	0.4553	0.7959	.8016	4599	1	1	8	1	ł	.8933	9144
1900	0.8272	0.4849	0.8493	.8504	.4892	1	i	ŧ	ł	ł	1.1027	471
2000	0.8736	0.5068	0.8907	.8983	.5115	1	1	ł	1	1	1.3280	.4510
2050	0.8844	0.5203	0.9001	.9092	-5249	1	t	1	1	1	1.4455	.4866
2150	0.9243	0.5438	0.9376	.9502	.5486	1	1	t	I	ł	1.8839	.6591
750	0.3123	0.1795	0, 3096	.3209	.1811	1	ł	1	ł	1	1.2546	.2922
1700	0.7164	0.4150	0.7269	.7364	.4187	I	1	1	1	i	1.6701	. 5298
2200	0.9250	0.5356	0.9381	• 9509	·5404	I	t	1	1	ŧ	1.9229	.6762
2300	0.9643	0.5649	1.0095	.9920	-5700	ł	1	1	1	1	2.9586	1.1058
2400	1.0026	0.5841	1.0292	1.0307	.5615	1	T	I	1	, 1	3.6251	7956.1
2500	1.0108	0.5920	1.0229	1.0391	.7058	1	1	ŧ	t	ł	4.2130	1.7047
2600	1.0683	0.6175	1.0510	1.0980	.6229	I	ł	I	ł	1	5.0013	1.8820
2800	1.0585	0.6775	1.0585	1.0884	.6829	I	1	I	1	ł	6.8464	2.4601
3000	1.0871	E077.0	1.0629	1.1180	044.	1	1	t	1	I	8.9184	2.9686
32.50	1.1626	0*06*0	1.0636	1.1956	\$606°	1	1	1	1	I	10.7605	3.5506

Table V

A-5

lest I					Posit	tion #6					Gages 16,	17,18
	Ļ	- X -	Î	↓	-96-	1			Ь 	↑	↓ ↓	1
ress.	Axtal	Tang.	Diag.	Axial	Tang.	Princ.	Ф	Princ.	Axlal	Tang.	Axial	Tang.
200	0101	-2050	.0429	-•0091	.2045	.2180	13-28	6970	1725	6650	0091	.2045
750	0127	. 3055	80%0°	0112	.3054	.3371	16-47	10691	2650	0566	0112	.3054
1000	0141	0.4170	0.0554	0120	.4169	461.5	12-04	14655	3730	13640	0120	41.69
1250	0126	0.5090	0.0717	0101	5089	.5627	17-03	17920	700	16690	0101	6805.
1500	0126	.6235	.0873	0095	.6234	6907	17-14	22012	5850	20470	0095	.6234
1600	0093	0.6720	0.0959	0059	.6720	.7450	17-20	23780	6450	22100	0059	.6720
1700	0162	0.700	0.0987	0126	6604.	.7862	17-71	25042	6610	23270	0126	660L.
1800	0126	0.7495	0.1074	0089	7672.	1	•	1	ł		.0332	.6988
1900	••0073	0.8001	0.1144	0033	.8001	1	ł	ŧ	1	1	.0883	.8339
2000	.0056	0.8535	0.1308	6600.	.8535	ł	I	1		•	.2527	1.0209
2050	.0053	0.8551	0.1434	9600°	.8551	ł	I	1	ľ	ł	.2884	.8756
2150	.0260	0.9246	0.1562	•0306	7426.	:	1	1	ł	` I.	.6063	1.8557
750	.0063	-2957	-0547	.0078	.2957	ŧ	L	1	ł	ł	-5835	1.2267
1700	.0253	.8017	1281	.0293	.8018	' 1	ł	I	1	1	.6050	1.7328
2200	•0395	-9761	·1609	-0175°	6976.	8	ł	ŧ	1	1	.5930	1.9099
2300		1.0085	.1958	.0682	1.0088	ŧ	t	1	l	1	1.3146	3.8451
2400	1611.	1.1052	.2224	.1246	1.1058	1	1	1	ŧ	1	1.8874	5.2142
2500	.1674	1.1740	.2418	.1733	1.1748	1	t	1	I		2.2353	6.2563
898	.2271	1.2371.	.2678	.2333	1.2382	1	t	1	ţ	i	2.5718	7.4738
2800	.31/8	7516.1	.3051	.3214	1.3153	I	t	ŧ	1	1	2.9714	9.8491
3000	4686.	1.3148	9176.	.3900	1.3167	1	ł	1	ŧ	1	2.7935	12.0549
3250	.3106	NO	6476.	.3106.	1	1	ł	1	1	1	' t	t

TABLT VI
Test I					Posi ti	L# uo			'n	Gage	19•20	ka ka
	↓	- <i>R</i> -	Î					4	, (
		Along	Normel	Ļ		1			Ь	↑	↓ U	1
Press.	Artal	Weld	to Feld	Axial	Tang.	Princ.	•	rinc.	Artal	Tang.	Axial	Tang.
500	.0700.	0385	.0868	.0716	0381	.1015 -6	206	2823	2479	-399	.0716	0381
750	.1045	0615	.1253	.1069	0608	-1451-6	3-55	0601	3518	24-	.1069	- 0608
1000	.1340	0818	.1759	.1372	0809	.2019 -6	2-08	5594	6867	126-	.1372	0809
1250	.1732	1040	.2082	.1772.	1029	.2488 -6	200	6119	5827	-1339	.1772	- 1029
1500	.2276	•-1344	.2633	.2328	1386	.3206 -6	7-42	8681	6972	-1917	.2328	1386
1600	.2382	1400	.2780	-2437	1442	.3368 -6	1-30	7776	1064	-1957	2437	142
1700	~2477	1452	.2900	.2534	1438	.3508 -6	06-30	9534	8113	-1881	.2534	1438
1800	.2549	1508	.3186	.2608	1492	1	1	1	1	ł	.3051	1899
1900	.2690	1542	4466.	.2753	1525	t	1	1	1	•	3469	2175
2000	.2753	1650	.3544	.2317	1633	1	ŧ	1	1	1	/062	3066
2050	1762.	1581	.3635	.3010	1500	1	8	1	I	I	°4235	3159
2150	.3064	1632	. 3728	.3135	1614	1	ŧ	ł	ł	1	(603)	4078
750	IIOI.	0599	.1220	1034	0623	ł	9	1	1	I	.2502	3087
1700	.2411	0599	.2942	.2471	0584	1	i	1		I	. 3939	3048
2200	. 3175	1641	. 3826	· 3249	- 1622	ſ	1	1	t	t	4706	4109
2300	.3123	1560	. 3890	7916.	1520	I	1	1	1	i	1097	5308
2400	. 3228	1614	8707°	·3304	1595	1	t	ı	1	1	.4598	6319
2500	.3268	1598	6017.	3466.	1578	I	t	1	ł	1	£267°	7219
2600	09EE .	1544	.4311	346.	1523	1	1	1	1	1	.5333	8354
2800	· 3486	1458	.4686	.3572	1435	ł	1	1	I	I	.6613	1.0814
000C	.3630	1373	.5138	.3722	1344.	1	1	I	ŧ	1	•7355	-1.3375
3250	.4287	1021	.5800	1954.	1660 -	1	I	1	1	1	. 8197 .	-1.4149

TIV CISAT

	28:23	↑ ₩	Tang.	0613	0875	1263	1675	1956	2100	2280	2680	1762	3303	- 3382	3850	1784	2959	3556	4651	6020	8523	8512	-1.2150	-1.7719	-2.0626
	Gages 22	↓	Axial	.0058	•0054	.0018	.0118	.0218	.0352	6170.	.1019	.1469	.2184	.2329	· 3098	.2375	.2661	87IE.	-4184	1643.	·746	7247	-9385	1.1440	1.2880
		Î	Teng.	-1965	-2832	8777-	-5407	-6235	-6574	-71.02	1	1	1	1	I	ł	1	1	1	ł	1	ľ	1	6	1
		6	Andal	-41.5	-686	-119	-1266	-1216	-916	-874	ł	1	I	I	1	1	1	t	ł	ŧ	1	1	1	I	ı
			Princ.	-415	-686	0611-	-1266	-1216	-916	-874	1	1	ł	1	ł	1	ł	ł	I	ł	t	ł	ſ	ł	1
			Φ	0.	0	0	0	0	0	0	ł	I	ł	I	ł	ł	ł	t	ł	1	1	I	I	۱	1
E VIII	1on #8	Î	Princ.	.0058	.0054	•0018	.0118	.0218	•0352	6170.	8	ı	1	I	ł	•	I	ł	1	1	1	ŀ	1	t	I
TABLI	Posit	-96-	Teng.	0613	0875	1263	1675	-1956	2100	-,2280	2425	2563	2696	2696	2891	0825	2000	2606	2942	3092	3259	- 3248	3318	3549	3218
		Ļ	Axial	.0058	.0054	.0018	.0118	.0218	.0352	°0419	-0417	7270	.0597	0790-	.0720	0003	.0283	.0646	6840.	. 0 0 03	.1060	.1161	1071.	.1855	.2273
		1	D1ag.	1	ł	1	1	I	ł	8	8	1	ı	L	ł	ł	ł	1	1	t	1	ł	ł	1	1
		- <i>R</i> -	Tang.	0613	0875	-,1263	1675	1956	2100	2280	-2425	-2563	2696	2696	2891	0825	-2000	2606	-2942	3029	3259	3248	3318	3549	3218
		Ļ	Axial	·0058	•0054	.001B	.0118	.0218	.0352	e140.	0417	+240°	.0597		.0720	0003	.0283	.0646	.0789	.0903	.1060	.1161	1071.	.1855	•2273
	Test I		Press.	500	750	1000	1250	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2050	2150	750	1700	2200	2300	2400	2500	2600	2800	000	3250

Test I					Post	tion #9					Gages 1-	5
		– <i>R</i> –	Ţ	Ţ	- 26 -	Î			Ь	1	Ļ	
Press.	Axial	Tang.	Dlag.	Axdal	Tang.	Princ.	Φ	Princ.	Arial	Tang.	Arial	Tang.
500	0.0468	0.2245	•	0,0468	0.2245	0.2245	80	7860	3762	7860	.0468	.2245
750	0.0646	0.3290	ł	0.0646	0.3290	0.3290	060	11500	5385	11500	.0646	.3290
1000	0.0585	0.4560	ł	0.0585	0.4560	0.4560	060	15600	0779	15600	-0585	4560
1250	0.1178	0.5720	I	0.1178	0.5720	0.5720	060	20000	9535	20000	.1178	.5720
1500	0,1340	0.6980		0761.0	0.6980	0.6980	060	24300	11320	24300	.1340	.6980
1600	0.1235	0.7580	1	0.1235	0.7580	0.7580	060	26200	11560	26200	.1235	.7580
1700	0.1310	0.8120	1	0.1310	0.8120	0.8120	800	28050	12350	28050	.1310	.8120
1800	0.1441	0.8602	ł	141.	0.8602	1	I	1	•	1	.1246	1.0058
1900	0.1366	0.9786	1	.1366	0.9786	1	1	ł	ł	ł	.1843	2.0139
2000	0.1198	1.0962	I	.1198	1.0962	ł	ł	1	1	ŧ	.2643	3.7938
2050	0.1084	1.1037	ł	1084	1.1037	I	ł	ł	1	ł	.3632	4.1425
2150	0711.0	1.1809	I	0711.	1.1809	1	ł	ŧ	1.	ŧ	. 5995	6969:9
750	0.0346	.3310	1	.0346	.3310	I	ł	1	ł	ł	.5201	5.7870
1700	.0958	.8170	ł	.0958	.8170	t	1	1	1	ł	. 5813	6.2730
2200	. 1198	1.0619	1	.1198	1.0619	ł	1	I	1	ŧ	.5911	6.3979
2300	.0827	DN	1	.0827	1	1	1	i	1	1	7537.	1
2400	.1373	DH	I	.1373	1	1	ł	ŧ	1	1	1.1431	t
2500	.1609	NG	t	.1609	1	1	ł	1	I	۱	1.1530	1
2600	.1669	NG	ł	.1669	ł	I	1	ł	I	1	1.0149	1
2800	164	NO	1	.164	1	1	ł	1	1	1	°4478	1
3000	.1006	NG	ì	.1006	1	ł	ł	1	ł	ł	2094	8
3250	.0175	NG	1	.0175	T	1	ł	1	1	1	6431	1

TABLE IX

est II					54	A UOTATS					Uaget	2.3
	Ţ	- <i>R</i> -	1	Ļ	- 76 -	↑		Ļ	Ь	•	ţ	1 V
ress.	Arial	Tang.	Diag.	Axtal	Tang.	Princ.	Φ	Princ.	Axial	Tang.	Axial	Tang
007	0090	.1385	I	0490.	.1388	ł	1		3580	5239	0670	.138
009	.0815	.1970	ł	.0825	4191.	I	ł	I	4672	7326	.0825	161.
800	.1142	.2680	•	.1155	.2686	1	1	ļ	6465	9666	.1155	.268
1000	.1376	. 3298	1	.1392	.3305	t	1	I	7860	12275	.1392	• 330
1100	.1535	.3677	ł	.1553	.3685	I	1	١	8767	13686	.1553	.368
1200	.1657	.4020	ł	.167	.4028	1	1	ł	1		.1795	.3831
1250	.1724	.4182	1	.1745	1617.	1	ł	ł	1	1	.1905	.390
1300	.1848	.4316	١	.1870	.4325	ı	I	1	1	1	.2070	.3976
5 0	.0705	.1632	i	610.	.1636	ŧ	1	1	1	1	.0913	128
800	.1254	.3019	1	.1269	. 3025	1	ł	1	1	t	.1469	.267
1400	0761.	7617.	1	.1964	.4804	I	I	1	t	ł	.2531	. 380
1600	.2226	.5814	I	.2255	.5825	I	ł	1	1	, 1	7476.	. 3385
800	.0869	712.	1	0880	.2175	ł	1	1	8	8	.2099	026]
1200	.1718	1277.	1	.1740	.4430	1	I	8	8	ł	.2959	.1994
1800	1989	.6038	1	.2019	.6048	1	ľ	8	1	1	.6174	[164.T
2000	.2622	.8185	1	.2663	8198	I	I	ł	ł	8	1.1349	4.116
2200	.2623	8106.	1	.2668	1606.	I	I	1	ł	I	1.4475	6.600
2400	.2727	1.0532	1	.2780	1.0546	1	I	ı	1	1	1.7004	9.4359
2600	.2848	1.1135	1	.2904	1.1149	1	1	ł	ı	1	1.8471	12.5249
2800	-2852	NO	1	1	I	1	1	1	1	•	•	•

TABLE NO. X

\mathcal{R} \mathcal{L}		·				Positio	n #2				Gages	4.5.6
8. Diag. Axial Tang. Princ. 6 Princ. Axial Tang. Axia Axial Tang. Axia	R		1	↓	-96-	↑		Ļ	P	ſ	Ļ	1
(56) 0739 0118 1.297 1.296 -1-28 4401 1672 4392 01181 1.1825 (75) 11664 0181 1.1825 1.1841 -5-41 6234 2404 6195 00181 1.1825 (77) 1.1918 02240 2.2476 2.2497 5-21 8450 3241 8401 00240 2476 (71) 1.918 0.0240 2.2476 0.377 3770 5771 3771 (71) .2152 0.377 .3770 57710 2.2497 5241 8401 0.0240 2476 0.374 3776 (71) .2152 .0377 .3770 .3770 .3771 .3770 .0247 .368 .3777 (71) .2152 .0377 .3770 .3768 .3776 .3246 .3777 (71) .2145 .3066 .3070 .5154 .3168 .3048 .3776 (72) .2466 .2774 .3668 .2776 .3668 .2776 .3246 .3768 .2776 .3668	l Ten		D1ag.	Axial	Tang.	Princ.	Ð	Princ.	Axtal	Tang.	Axiel	Tang.
824 1164 0181 1825 1841 -5-41 6234 2404 6195 0181 1825 475 1564 0240 2476 2497 -5-21 8450 3241 8401 0240 2476 714 2152 0324 3376 -3498 -5-45 11524 4408 11450 0324 3376 718 2357 0377 3710 0247 3668 719 2465 0394 3806 0247 3668 719 2465 0394 3806 0247 3668 719 1742 0267 3771 0246 3777 944 2456 0394 3806 00246 3779 717 1742 0267 2774 00246 3777 717 1742 0267 2774 00246 3777 7182 25618 0413 4184 0168 2796 6066 751 1109 0175 1752 00148 6068 751 1109 0175 1752 00167 4708 720 4089 0826 6334 00148 6068 751 1106 0314 55124 00148 6068 751 1109 0175 1752 00167 4708 720 4089 0826 6334 00168 2766 720 4089 0826 6334 00301 7724 720 5836 1106 7309 00067 4708 720 5836 11409 6773 00068 2713 4.3461 720 5836 11409 6773 00168 26006 7.7028 720 6038 1166 77309 00067 47040 22950 720 6638 1166 77309 00067 4708 6068 720 6638 - 1106 77309 00067 4708 6068 720 6638 - 1106 77309 00067 4708 6068 720 6638 - 1106 77309 00067 4708 6068 2754 7028 708 720 6638 - 1106 77309 00067 4708 708 708 708 708 708 708 708 708 708		298	6610.	.0118	.1297	.1296	-1-28	1077	1672	4392	.0116	.1297
475 .1564 .0240 .2476 .2497 -5-21 8450 3241 8401 .0240 .2476 3714 .2152 .0324 .3376 .3407 -5-11 10397 3999 10346 .0229 .3046 771 .2152 .0324 .3376 .3408 .5767 .3408 .376 .376 708 .2357 .0377 .3710 - - - .0247 .3668 504 .2408 .0394 .3806 - - - .0247 .3668 505 .0394 .3710 - - - - .0246 .3797 506 .0941 .0148 .1567 - - - .0246 .3796 5041 .2457 .2457 .2497 .2668 .3766 .3766 .3766 5041 .2457 .2456 - - - - .0246 .3766 5041 .1762 .2678 .1524 .1680 .1668 .2461 .2461 .2	2. 2	324	·1164	.0181	.1825	18/1.	17-5-	6234	2404	6195	.0181	.1825
047 .1918 .0299 .3048 .3070 -5-11 10397 3999 10346 .0299 .3078 774 .2152 .0377 .3776 .3408 -5-45 11524 .408 11450 .0324 .3776 708 .2357 .0377 .3770 - - - - 0247 .3668 944 .2468 .0395 .3946 - - - 0246 .3757 944 .2456 .0395 .3946 - - - 0246 .3757 944 .2456 .0395 .3946 - - - - 0246 .3768 956 .0941 .0148 .1567 - - - - 0246 .3768 956 .0941 .0148 .1567 - - - 0246 .4508 .2796 773 .1742 .0267 .4308 - - - - 0244 .723 773 .1109 .01148 .4088 <td< td=""><td>8 2</td><td>547</td><td>.1564</td><td>.0240</td><td>.2476</td><td>-2497</td><td>-5-21</td><td>8450</td><td>3241</td><td>1078</td><td>0720.</td><td>.2476</td></td<>	8 2	547	.1564	.0240	.2476	-2497	-5-21	8450	3241	1078	0720.	.2476
714 .2152 .0324 .3376 .3408 -5-45 11524 4408 11450 .0324 .3776 708 .2357 .0377 .3710 - - - 0247 .3668 804 .2408 .0395 .3706 - - - 0246 .3777 914 .2456 .0395 .3906 - - - 0246 .3797 926 .0941 .0148 .1507 - - - 0246 .3768 926 .0941 .0148 .1507 - - - 0246 .3768 926 .0941 .0148 .1507 - - - 0216 .3968 930 .0941 .0148 .1507 - - - 0.0314 .1529 930 .1948 - .0148 .1507 - - - 0.0388 .2796 930 .1948 .0677 .4808 - - - - 0.0671 .1523	E. 4	047	8161.	.0299	. 3048	3070	-7-11	10397	6666	10346	.0299	.3048
708 .2357 .0377 .3710 - - - 0247 .3688 864 .2408 .0395 .3946 - - - 0246 .3797 944 .2456 .0395 .3946 - - - 0.246 .3797 944 .2456 .0395 .3946 - - - 0.246 .3797 956 .0941 .0148 .1507 - - - 0.216 .3948 970 .1742 .0267 .2774 - - - 0.216 .3948 773 .1742 .0267 .2774 - - - 0.031 .1529 806 .3925 .0467 .4808 - - - - 0.031 .1529 806 .3925 .0467 .4808 - - - - 0.037 .4508 7751 .1109 .0175 .1752 - - - - 0.0408 .4508 525 .1109	7 .3	374	.2152	.0324	.3376	3408	-5-45	11524	4408	11/50	•0324	.3376
804 2408 0394 3806 - - 0246 3797 944 2456 0395 3946 - - 0216 3968 3968 950 0941 0148 11507 - - - 0031 1529 770 1742 0267 2776 - - - - 0031 1529 770 1742 0267 2776 - - - - 0031 1529 770 1742 0267 2776 - - - - 0031 1529 806 3925 0467 4808 - - - - - 0037 4508 2796 806 3925 0467 - - - - - - - 0037 4508 2796 806 3925 0467 - - - - - - - - - - 0031 4724 806 - 3526 <td< td=""><td></td><td>208</td><td>.2357</td><td>.0377</td><td>.371.0</td><td>1</td><td>1</td><td>,</td><td>1</td><td>1</td><td>-0247</td><td>.3668</td></td<>		208	.2357	.0377	.371.0	1	1	,	1	1	-0247	.3668
344 2456 0395 3946 - - - 0216 3968 506 0941 0148 1507 - - - 0031 1529 773 1742 0267 2774 - - - - 0031 1529 773 1742 0267 2774 - - - - 0038 2796 773 1742 0267 4308 - - - - 00673 1529 306 3925 0467 4308 - - - - - 00878 2796 751 11109 01175 11752 - - - - - 0087 4708 755 2184 0314 3526 -	5 .3	307	.2408	•0394	. 3806	1	1	ł	4	1	•0246	1618.
506 .0941 .0148 .1507 - - - 0631 .1529 773 .1742 .0267 .2774 - - - 0631 .1529 806 .3925 .0467 .2774 - - - - 0638 .2776 806 .3925 .0467 .4808 - - - - 0087 .4508 806 .3925 .0467 .4808 - - - - 0087 .4508 5014 .3526 - - - - - - - 0087 .4508 525 .2184 .0314 .3526 - - - - - 0140 .2950 525 .2184 .0314 .3526 -	S.	176	.2456	.0395	. 3946	I	I	t	1	ŧ	.0216	. 3968
7773 .174,2 .0267 .2774 - - - .0087 .4768 18.2 .2618 .0413 .4184 - - - .0087 .4508 306 .3925 .0467 .4808 - - - - .0087 .4508 306 .3925 .0467 .4808 - - - - .0087 .4508 306 .3925 .0467 .4808 - - - - .4508 305 .3926 - - - - - - .4508 .6006 721 .1109 .0175 .1752 - - - - .4724 525 .2184 .0314 .3526 - - - - .4724 525 .2184 .0314 .3526 - - - - - .4724 525 .2184 .0739 .5124 - - - - - .4724 303	1	506	1760.	.0148	1507	1	I	1	t	1	0031	.1529
182 -2618 -0/1,3 -4184 - - - 0087 -4508 806 -3925 -0/67 -4808 - <td>e v</td> <td>ELL.</td> <td>.1742</td> <td>.0267</td> <td>.2774</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>0083</td> <td>.2796</td>	e v	ELL.	.1742	.0267	.2774	1	1	1	1	4	0 083	.2796
806 .3925 .0467 .4808 - - - - - 0148 .6006 751 .1109 .0175 .1752 - - - - - 0400 .2950 751 .1109 .0175 .1752 - - - - - 0400 .2950 525 .2184 .0314 .3526 - - - - - 0400 .2950 523 .2184 .0314 .3526 - - - - - 0730 .4724 330 .4969 .0679 .5124 - - - - - 07301 .4724 330 .4958 .01609 .6334 - - - - - - - - .3601 6.8078 303 .4958 .1166 .7309 - - - - - - - - - - - - - - - - -	×.	182	.2618	ET70.	4184	1	1	1		1	.0087	.4508
751 .1109 .0175 .1752 - - - - - - - - - - 7240 .2950 .2724 .2724 .724 .724 .724 .724 .724 .724 .724 .723 .4724 .723 .4724 .723 .4724 .723 .4724 .7023 .4089 .0679 .5124 .7023 .4724 .7023 .4089 .0826 .6334 .7702 .4724 .7023 .4089 .0826 .6334 .7702 .4610 .7023 .4089 .8727 .7023 .4958 .7023 .4958 .7703 .43461 .7023 .7023 .4958 .7023 .43461 .7023 .7023 .4958 .7703 .8778 .7023 .7023 .7023 .7023 .7461 .7023 <td>6 4</td> <td>806</td> <td>. 3925</td> <td>-0467</td> <td>.4808</td> <td>I</td> <td>ł</td> <td>T</td> <td>1</td> <td>ł</td> <td>01/8</td> <td>.6006</td>	6 4	806	. 3925	-0467	.4808	I	ł	T	1	ł	01/8	.6006
525 .2184 .0314 .3526 - - - - 0301 .4724 121 .3289 .0679 .5124 - - - - 0564 .7023 330 .4089 .0826 .6334 - - - - - - 0564 .7023 330 .4089 .0826 .6334 - - - - - - 0584 .7023 303 .4958 .1166 .7309 - - - - - - - - .461 .7023 4.9461 720 .4958 .1166 .7309 - - - - - - - .4610 6.8078 720 .5836 .1409 .8727 - - - - - - .6110 9.2633 722 .5836 .1409 .8727 - - - - - - .6110 9.2633 720 .5836 .1409		152	.1109	.01.75	.1752	I	ł	1	Ø	I	0770"-	.2950
121 .3289 .0679 .5124 - - - - - 0584 .7023 330 .4089 .0826 .6334 - - - - - - 3461 303 .4958 .1166 .7309 - - - - - - 5601 6.8078 720 .5836 .1169 .7309 - - - - - - - 5001 6.8078 720 .5836 .1409 .8727 - - - - - - - - - 5001 6.8078 720 .5836 .1409 .8727 - - - - - - - - - - 5633 0222 .6138 .1409 .8727 - <	•	3525	.2184	.0314	.3526	ł	1	I	1	1	0301	42724
330 .4089 .0826 .6334 - - - - - 24.13 4.3461 303 .4958 .1166 .7309 - - - - - 5001 6.8078 720 .5836 .11609 .8727 - - - - - - 5633 720 .5836 .1409 .8727 - - - - - - 5633 720 .5836 .1409 .8727 - - - - - - - - - - 5633 0222 .6138 .1464 .9029 - - - - - - .6156 11.1987 022 .6138 .6995 .1820 .9627 - - - - .5345 12.4117	•	5121	.3289	•0679	.5124	t	1	1	1	1	0584	.7023
303 .4958 .1166 .7309 - - - - - 5001 6.8078 720 .5836 .1409 .8727 - - - - - 6110 9.2633 720 .5836 .1409 .8727 - - - - 6110 9.2633 0222 .6138 .1464 .9029 - - - - - - .16110 9.2633 022 .6138 .1464 .9029 - - - - - - .6156 11.1987 018 .6995 .1820 .9627 - - - - - - .5345 12.4117	*	6330	6807.	.0826	.6334	I	1	1	l	i	2413	1976.4
720 .5836 .1409 .8727 6110 9.2633 022 .61.38 .1464 .90296156 11.1987 618 .6995 .1820 .9627 5245 12.4117	•	7303	£958	.1166	.7309	t	l	ŧ	ł	1	5001	6.8078
022 .6138 .1464 .90296156 11.1987 618 .6995 .1820 .9627 5345 12.4117	5.	3720	.5836	-1409	.8727	1	1	ł	ł	I	61.10	9.2633
618 .6995 .1820 .9627 5345 12.4117	· · ·	9022	.61.38	1/64	•9029	1	1	l	1	1	6156	11.1987
	\$ •	9618	. 6995	.1820	.9627	ł	ł	ł	1	6	- 5345	12.4117

TABLE XI

A-/1

	8,9	Tang.	1961.	1615.	-3847	464.	-5382	.8508	1.0195	1. 3860	.9673	1.1810	3.1558	8.4310	7.7525	8.0786	1		•	1	ı	1
	Gages 7.	Atal A	0135	0197	0265	0362	0419	1597	2109	3137	2756	2946	8225	-2.0917	-2.0252	-2.0516		I	•	ł	1	•
		Tang.	9683	9027	12420	15446	17329.	•	1	1	ł	1.	I	1	•	1		ŧ	1			,
		Axtal	1671	2117	2931	3548	2943		1	1	ŧ	1	1	1	1	•	ı	ŧ	ı	8		1
		Princ.	6356	9058	12459	15504	17394	•	1	1	1	I	1	1	ł	1	t	t	ł	ł	1	1
		•	+86-02	+86-14	+86-19	+86-13	+86-12	1	8	1	I	1	1	I	1	I	ł	1	1	ł	1	ı
LE XII	tion #3	Prine	.1972	.2811	.3863	4819	-5410	ı	I	1	1	ł	1	I	1	1	ł	1	1	ł	ł	ı
TAB	Post	- ∆ € - Tang.	.1961.	1612.	-3847	.4794	- 5382	·603.	.6183	.6540	.2353	0677	750	64.6.	.3194	.6455	1	I	ł	ł	1	ł
		Artal	01.35	0197	0265	0362	0419	0445	0514	0555	0174	0364	0616	0952	0287	0551	1	1	1	1	t	1
		Dlag.	. 0762	.1095	.1515	.1862	.2080	.2287	.2355	.2466	8760.	.1706	.2831	.3850	.1352	.2583	1667.	.3516	.7002	7118.	Q.	NG
		- R - Tang.	.1962	.2798	8786.	.4796	-5384	.6036	.6186	.6543	.2354	.4492	.7153	7866.	.3196	.6458	MG	DN	DR	DN	NO.	NO
		Axtal	-*0145	0211	0284	0386	0446	0475	0545	0568	0186	0386	0652	1002	-0303	0583	1563	1540	1809	2214	1979	0874
	Test II	Press.	400	609	800	1000	1100	1200	1250	1300	202	8	1400	1600	8	1200	1800	2000	2200	2400	2600	2800

0,11,12	€ → Tang.	.1819	.2589	.3515	.4313	.4785	.5148	.5217	. 5286	7591.	7028.	.5115	-5417	10/1.	2707.	2.4305	4.8164	7.0360	1616.6	13.2397	18.8651
Ouges 1(Artal	-0375	0580.	-0747	9760.	1047	.1022	.1017	8660.	.01.85	.0595	5640.	0536	1833	1095	.6633	1.6984	2.5154	3.5395	4.8255	6.9492
	Tang.	6366	0116	12327	15156	16311	1	I	ł	ł	ł	ł	I	ŧ	ł	1	1	1	1	1	1
	Axtal	3036	7424	5938	7385	8186	1	1	1	1	ł	1	ł	ł	1	1	ł	1	I	ł	1
	Frinc.	6823	7786	1.3273	16418	18124	ł	ł	1	1	I	I	ł	1	ł	I	t	ł	1	ł	1
	Φ	-19-57	-20-18	-19-46	-20-30	-19-58	ł	1	ł	1	I	ł	ł	ł	I	1	I	t	ŧ	١	I
10n #4	Princ.	2038	2907	. 3925	.4860	.5354	ł	1	t	1	t	1	ł	t	ł	1	1	1	1	1	1
Pos1t	Tang.	.1819	.2589	.3515	.4313	.4785	.5232	.5351	.5476	.2127	4686.	.5826	.6117	.2407	7747.	.6725	6.1.1.	. 8025	0866.	1.0254	1.0114
	Axfal	.0375	.0580	-0747	9760.	7401.	.1188	.1239	.1.286	6270.	.0883	.1433	.1958	.0661	.1399	.2313	. 3218	.3832	.4377	.4948	.5128
	Ďlag.	.1698	1742.	.3267	4087	E117.	7484.	6667.	.5117	.1975	.3411	5403	.5701	712.	.4328	.5814	.5727	. 5930	.6742	6069.	.7735
		.1817	.2586	.3511	.4308	4780	. 5226	.5345	.5470	.2125	• 3890	·581.9	.6107	.2404	07/27	·67.4	.77.03	. 8006	.9358	1.0230	1.0089
	Arial	•0366	.0567	.0729	.0924	.1023	.1162	.1212	.1259	°0462	.0864	1/07	1561.	.0649	.1375	.2279	.3182	.3792	0664.	./897	. 5078
Test II	Fress.	700	603	800	1000	1100	1200	1250	1300	500	006	1400	1600	600	1200	1800	2000	2200	2400	2600	2800

TABLE XIII

Test II					Pot	sition #	5				Gages 13.	14,15
	Ļ	- <i>A</i> -	Î	Ļ	-96-	1		V	6	Î	↓	1
Press.	Axtal	Teng.	Diag.	Axtal	Teng.	Prd no.	Φ	Pri nc.	Axiel	Tang.	Axtal	Tang.
400	.2625	.1332	-2447	.2632	.1345	+ 6875.	72-02	10356	10010	6EOL	.2632	.1345
89	.3728	.1923	.3520	3738	2761.	+ 178E .	7-32	14481	14246	10099	\$£175 .	.1942
800	.5032	.2584	6747.	-5045	.2609	+ 1965.	-T-13	19950	19215	13594	5045	.2609
1000	.6292	.3195	. 5919	.6308	. 3226	.66254	71-24	24900	23989	16874	.6308	. 3226
1100	6069.	.3459	0679.	.6926	767E.	- 7364 +	71-26	27302	26290	18371	. 6926	7676.
1200	.7570	3778	.7105	.7589	. 3816	1	1	1	•	•	4106.	. 3298
1250	.7700	. 3827	.7258	6117.	.3866	1	1		1	I	.9568	.3201
1300	.7945	. 3898	•7434	1964	.3938	ı	ł	ł	I	1	1.0488	. 3248
500	9606.	.1523	.2876	-3047	.1538	ı	1	I	1	1	.5571	.0848
006	.5576	.2826	-5277	.5590	.2854	I	1	1	1	1	-8114	.2164
1400	.8687	.4258	.8154	.8708	1064.	I	l	1	I	ð	1.4479	-3315
1600	-9385	6127.	.8862	6076.	.4766	t	I	1	ł	t	3.0029	.5085
603	.3329	.1861	3163	.3338	.1878	1	I	1	ŧ	ı	2.3958	.2197
1200	.6525	.3559	.6259	.6543	. 3952	ł	1	1	I	•	2.7163	1166.
1800	.9330	.5298	.8630	.9356	5345	i	t	i	I	•	4.7072	6688.
2000	.9076	.5814	.8339	-9105	-5859	ł	ŧ	I	I		6.2507	1.0764
2200	.9146	.7028	.8174	.9181	.7074	1	ł	I	I	•	8.7857	1.6676
2400	-9861	.8362	3858.	6066.	1148.	ł	I	1	1	•	11.6937	2.8194
2600	1.0498	.9176	.9190	1.0544	.9228	t	ł	ł	•	1	14.6300	4.8068
2800	NG	.9635	.9618	I	•	1	ŀ	ı	ı	i	•	1

TABLE XIV

ueges 10,17,18	Arial Tang. Axial Tang.	2160 81830099 .2512	2555 116090309 .3614	4161 15957 0209 . 4903		5328 201640240 .6188	5328 201640240 .6188 5971 222280233 .6812	5328 201640240 .6188 5971 222280233 .6812 0675 .9130	5328 201640240 .6188 5971 222280233 .6812 0675 .9130 .9642	5328 201640240 .6188 5971 222280233 .6812 0675 .9130 1160 .9642 1944 1.0455	5328 20164 - 0240 6188 5971 22228 - 0233 6812 0675 9130 1160 9642 1944 1.0455	5328 20164 0240 .6188 5971 22228 0233 .6812 - - .0675 .9130 - - .0675 .9130 - - .1160 .9642 - - .1944 1.0455 - - .1952 .5392 - - .1952 .5392	5328 201640240 .6188 5971 222280233 .6812 0675 .9130 1944 1.0455 1952 .5392 1888 .8009 5171 1.5374	5328 20164 0240 .6188 5971 22228 0233 .6812 - - .0675 .9130 - - .0675 .9130 - - .1160 .9642 - - .1964 1.0655 - - .1952 .5392 - - .1952 .5392 - - .1952 .5392 - - .1952 .5392 - - .1952 .5392 - - .1952 .5392 - - .1952 .5392 - - .1334 5.4698	5328 20164 0240 .6188 5971 22228 0233 .6812 - - .0675 .9130 - - .1160 .9642 - - .1952 .5392 - - .1952 .5392 - - .1952 .5392 - - .1334 5.4698 - - 2.1334 5.4698	5328 20164 0240 .6188 5971 22228 0233 .6812 - - .0675 .9130 - - .0675 .9130 - - .1160 .9642 - - .1160 .9642 - - .1944 1.0455 - - .1944 1.0455 - - .1944 1.0455 - - .1944 1.5374 - - .1888 .8009 - - .1334 5.4698 - - 2.0521 4.7174	5328 20164 0240 .6188 5971 22228 0233 .6812 - - .0675 .9130 - - .1160 .9642 - - .1160 .9642 - - .1160 .9642 - - .1160 .9642 - - .1160 .9642 - - .1952 .5392 - - .1952 .5392 - - .1334 5.4698 - - 2.1334 5.4698 - - 2.0521 4.7174 - - 2.0521 4.7174	5328 20164 0240 .6188 5971 22228 0233 .6812 - - .0675 .9130 - - .1160 .9642 - - .1160 .9642 - - .1160 .9642 - - .1952 .5392 - - .1952 .5392 - - .1952 .5392 - - .1334 5.4698 - - 2.1334 5.4698 - - 2.0521 4.7174 - - 2.0521 4.7174 - - 2.0521 4.7103 - - 2.0521 4.7166	5328 20164 0240 .6188 5971 22228 0233 .6812 - - .0675 .9130 - - .1160 .9642 - - .1160 .9642 - - .1160 .9642 - - .1944 1.0655 - - .1952 .5392 - - .1944 1.0655 - - .1944 1.0655 - - .1334 5.4698 - - 2.1334 5.4698 - - 2.0521 4.7174 - - 2.0521 4.7174 - - 2.0521 4.7165 - - 2.0521 4.7174 - - 2.0521 4.7174 - - 2.0521 4.7174 - - 2.0521 4.7174	5328 20164 0240 .6188 5971 22228 0233 .6812 - - .0675 .9130 - - .1160 .9642 - - .1160 .9642 - - .1160 .9642 - - .1952 .5392 - - .1952 .5392 - - .1952 .5392 - - .1952 .5392 - - .1334 5.4698 - - 2.0521 4.7174 - - 2.0521 4.7174 - - 2.0521 4.7174 - - 2.0521 4.7174 - - 2.0521 4.7174 - - 2.0521 4.7174 - - 2.0521 4.7174 - - 2.0521 4.7174 - - 2.0521 4.7174	5328 20164 0240 .6188 5971 22228 0233 .6812 - - .0675 .9130 - - .1160 .9642 - - .1160 .9642 - - .1160 .9642 - - .1964 1.0655 - - .1964 1.0655 - - .1952 .5392 - - .1888 .8009 - - .1888 .8009 - - .1334 5.4698 - - 2.1334 5.4698 - - 2.0521 4.7174 - - 2.0521 4.7174 - - 2.0521 4.7174 - - 2.0521 4.7174 - - 2.0521 4.7174 - - 2.0521 4.7174 - - 2.0521 4.7174 - - 2.0521 4.7174
	inc. Arial	924 2160	2555 2555	1320 4161	1100 VIV	9769 676	192 5971	192 5971					192 5971 		192 5971 192 5971 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	192 5971 192 5971	5971 192 5971	1192 5971 1192 5971 1192 5971	5971 192 5971 192 5971	5971 5971	5971 192 5971 192 5971
	H H H	118-16 89	116-35 124	+17-50 17	orc 60-81+ 0		1+18-10 241	+18-10 24]	+18-10 241	+18-10 241	+18-10 24	+18-10 24	+18-10 24	+18-10 24	+18-10 24	+18-10 24	+18-10 24	+18-10 54			
1	Princ	.2833		7675 1	. 6962		.7663	.7663													
	Tang.	.2512	.3614	6067.	6013	• 0000	.6812				6812 6812 7515 7515 7515 7699	6812 6812 7515 7515 7515 7515 7515 7515 7515	6812 6812 7515 7515 7515 7515 7515 9064	6812 6812 7515 7515 7515 7515 7515 7515 9006 11520	6812 6812 7515 7515 7515 7515 9064 5618 9046 11520	6812 6812 7515 7515 7515 7699 5618 3001 3996 7925	6812 6812 7515 7515 7515 7506 3006 3006 11520 11520 113337	6812 6812 7515 7515 7699 9046 1 33996 1 33975 1 3337 1 4883		6812 6812 7515 7699 7699 7925 1 1920 1 2337 1 23377 1 2337 1 2337 1 23377 1 233777 1 233777 1 233777 1 2337777 1 23377777777777777777777777777777777777	6812 6812 7515 7515 7699 7699 75618 7925 1 1520 1 2337
,	Axial	 0099	60E0 -	- 0209	0,00	0240	0233	- 0233 - 0233	0233 0233 0201	0233 0233 0201 0198	0233 0233 0201 0198 0116	0233 0201 0198 0116 0108	- 0233 - 0233 - 0198 - 0198 - 0108	- 0233 - 0233 - 0198 - 0198 - 0108 - 0108	- 0233 - 0233 - 0198 - 0198 - 0108 - 0108 - 0108 - 0108	- 0233 - 0233 - 0198 - 0198 - 0198 - 0108 - 0108 - 0108 - 0233 - 0201 - 0201 - 0201 - 0203 - 0201 -	- 0240 - 0233 - 0198 - 0198 - 0198 - 0172 - 0108 - 0172 - 0263 - 0266 - 0263 - 0266 -	- 0233 - 0233 - 0233 - 0198 - 0198 - 0108 - 0128 - 0233 - 0233 - 0233 - 0233 - 0233 - 0233 - 0201 - 0201 - 0201 - 0203 - 0203 - 0203 - 0203 - 0203 - 0203 - 0201 - 0201 - 0203 - 0203 - 0203 - 0201 - 0201 - 0203 - 0203 - 0201 -	- 0233 - 0233 - 0198 - 0198 - 0108 - 0128 - 0128 - 0233 - 02233 - 01268 - 01068 - 01000 - 0000 - 00000 -	- 0240 - 0233 - 0198 - 0198 - 0198 - 0172 - 0108 - 0172 - 0108 - 0172 - 0128 - 0172 - 0128 - 0128 - 0128 - 0128 - 0128 - 0128 - 0128 - 0201 - 0128 - 0108 -	- 0233 - 0198 -
1	Diag.	.0228	•0356	0492		0588	0670	0588 0670	0588 0670 0764	0588 0670 0764 0807	0588 0670 0706 0871 0871	0588 0670 0871 0269	0588 0670 0871 0871 0871 0592	0588 0670 0807 0871 0871 0269 10592	0588 0670 0807 0871 0871 0592 0592 0592	0588 0670 0871 0871 0592 1934 1934	0588 0670 0807 0807 0269 0269 0269 0269 0269 0269 0269 0269	0588 0670 0807 0807 0807 0877 0877 0877 08	0588 0670 0877 02692 02692 02636 02636 02636 02636 02636 2820 2820 2820 2820 2820 2820 2820 282	0588 0670 0671 0670 0871 0696 0269 1934 1934 1934 1934 1934 1934 1934 193	0588 0766 0766 0877 0877 0592 0592 0592 0592 0592 2820 2820 2820 2820 2820 2820 2820 28
9	Tang.	.2513	.3616	7067		.6189	6189 681.3	6189 681.3 751.6	6813 6813 7516	6189 6813 7516 7700 8065	6189 6813 7516 77700 8065 3002	6189 681.3 751.6 751.6 751.6 751.6 3005 5619	6189 6813 7516 7516 8065 9002 9002 902	6189 6813 7516 7516 7516 7516 7519 9002 9002 9005 111515	6189 6813 7516 7516 7519 9002 5619 9002 5619 11515	6189 6813 7516 7516 7516 7700 8065 9002 9002 9002 9046 111515	6189 6813 7516 7516 7700 8065 9002 9006 9005 9005 9005 9005 9005 9005 9005	6189 6813 7516 7700 8065 9002 9002 9002 9026 111515 113328 113328	6189 6813 7516 7516 7516 7516 3005 9005 9005 11,2870 11,2870 11,2870 11,2870 11,2870 11,2870	6189 6813 7700 7700 8065 9002 9002 9002 11,915 11,1515 11,1515 11,4870 11,4870 11,4870 11,4870	6189 6813 7516 7516 7516 7519 9002 9002 11,3328 11,1515 11,15555 11,15555 11,15555 11,15555 11,155555 11,1555555 11,155555555
	Axial	0112	0327	7200	トレイン・ト	1220	- 0267	0267	0267 0267 0267 0239	- 0267 - 0267 - 0239 - 0236	- 0267 - 0267 - 0239 - 0236 - 0156	- 0267 - 0267 - 0239 - 0156 - 0123	0267 0267 0267 0236 0236 0123 0123 0123	0267 0267 0267 0236 0236 0123 0260 0123 0260	0267 0267 0267 0236 0236 0236 0123 0236 0223	0267 0267 0267 0236 0236 0123 0238 0223 0223 0223 0223	0267 0267 0267 0236 0236 0236 0239 0223 0383 0383 0383	0267 0267 0267 0236 0236 0236 0238 0223 0223 0223 0223 0223 0223 0223	0267 0267 0267 0236 0236 0236 0239 0233 0223 0223 0223 0223 0223 0223	0267 0267 0267 0236 0236 0236 0223 0223 0223 0223 0223	0267 0267 0266 0236 0236 0236 0223 0223 0223 0223
	Press.	400	600	800	***	1000	10001	1000 1100 1200	1000 1100 1200	1000 1200 1250	1000 1200 1300 500	1000 1250 500 1300 200 200 200	1200 1200 1300 1300 1200 1200	1100 1250 1250 1250 1250 1250 1250 1250	1100 11200 11200 11200 1250 1250 1250 12	1000 1200 1200 1200 1200 1200 1200 1200	1000 1200 1200 1200 1200 1200 1200 1200	1000 1250 1250 1250 1250 1250 1250 1250	2000 2000 2000 2000 2000 2000 2000 200	22000 22000 22000 22000 11200 1200 1200	2500 2500 2500 2500 2500 2500 2500 2500

TABLE XV

A-15

Test Il	L				Ċ,	sition ,	5			9	ges 19.2	0,21
Press.	Arial	R -	Dlag.	Arial	ー Δ ビー Tang.	Princ.	•	Princ.	Artal	Tang.	Artal	tang.
400	0066	0336	.0425	0068	0336	-0435 +	38-55	. 509	-557	7211-	0068	0336
609	0112	0475	.0614	0114	0476	.0626	-39-21	862		-1681	0114	0476
800	0175	0640	.0822	0178	- 1790	.0836	39-29	1118	-1220	-2288	0178	0641
1000	0224	0759	.1013	0228	0760	.1026 -	-39-58	1391	-1503	-2730	0228	0760
1100	0244	0838	.1132	0248	0839	.1147 +	39-58	1570	-1.648	-3010	0248	0839
1200	0242	0896	.1218	0246	0897	1	8	t	1	1	0298	1084
1250	0269	0860	.1236	0273	0861	1	1	1	١	8	0318	1169
1300	0276	0930	.1269	0281	0931	t	ł	t	1		0316	-1277
500	0103	0359	.0499	0105	0960	I	I	ł	Ì	1	0140	0706
006	0203	0678	.0938	0206	0679	ł	1	1	t	ŧ	1,20	1025
1400	0333	1601	1334	0338	1033	1	ł	ł	1	1	0387	1686
1600	0493	0998	.1394	0493	- 1000	1	I	1	1	1	0634	28/7
600	0156	0389	.0509	0158	0390	ł	ł	1	ł	•	0294	2237
1200	0413	0802	.1015	0417	0804	ł	ł	ł	1	1	0553	2651
1800	0743	1020	.1379	0748	1024	I	I	ł	t	ı	2306	1167 -
2000	1085	0854	.1229	1089	0859	ł	1	1	1	1	12:67-	7576
2200	1139	6770	.1440	1142	0579	I	ł	•	1	•	8624	9176
2400	1261	0255	.1821	1262	0261	ł	1	1	1	1	-1.0256	8471
2600	1211	.0154	.2083	1210	.0148	1	1		ł	•	-1.1384	6243
2800	0847	•0110	.2546	0843	.0706	ł	t	1	ł	1	-1.5323	1973

TABLE XVI

rest Il	1 . 2				-	Post tion	8			Ŷ	Jages 22	& 23
	Ţ	- <i>R</i> -	Î		-96-	Î			Ь	Î	\downarrow	1
ress.	Axial	Teng.	DI ag.	Axial	Tang.	Princ.	G	Princ.	Axial	Tang.	AXIBL	Tang.
400	0390	0307	1	0390	0307	0307	I	ı	-1589	-1398	0390	0307
000	0574	0432	1	0579	0432	0432	1	I	-2338	-1998	0579	- 0432
800	0730	0597	ł	0730	0597	0597	ł	ł	-2997	-2690	0730	0597
1000	4660 -	1720	ł	0934	1740 -	1740	I	1	-3811	-3366	0934	1740-
1100	-1023	0801	1	-1023	0801	0801	ŧ	1	-4164	-3653	-1023	0801
1200	-,1083	0856	ł	1083	0856		1	1			1270	0846
1250	1145	0896	1	1145	0896	1		ł	I	1	-1355	0848
1300	117	0918	ł	-117	0918	ł	i	1	ł	I	-1370	0833
500	6440	0353	I	0443	0353	ł	I	1	ł	1	- 0642	0268
906	0868	0674	1	0868	0674	1	ł	1	ł	١	1067	0588
1400	1255	0963	ł	1255	0963	I	ł	I	1	I	1465	0732
1600	1479	0923	ł	-64y1 -	0923	ł	ł	1	1	1	2295	0248
600	0635	0361	I	0635	0361	1	1	1	I	ł	1451	•0314
1200	1248	0754	t	1248	0754	ł	I	ł	I	ł	2064	e100 -
1800	1697	0787	ł	1697	0787	t	ł	1	I	1	3453	. 3800
2000	1945	0733	1	1945	0733	I	1	I	1	ł	4368	0032
2200	1808	0610	I	1808	0610	1	I	1	ł	1	6109	.0402
2400	1527	0502	1	1527	0502	1	1	ł	1	1	7606	.1302
2600	1447	0276	1	1447	0276	1	I	I	t	1	9359	.2580
2800	1137	0113	1	1137	0113	I	1	1	1		-1.2371	· 5097

TABLE XVII

H
H
H
N
×
~ ~
띡
H.
Щ.
2
6-4

Position #9

Test II

Gages 1 & 24

	C						•				
		Î 1						6	^ -		↑
Ë.	n 8.	Dlag.	Axtal	Tang.	Pri no.	Φ	Pr1 no.	Axtel	Tang.	Axtal	Tang.
ŝ	609	1	6260.	.2609	.2609	1	1	3831	8778	6260.	.2609
•	3790	I	.0586	0646.	.3790	L	1	5681	13076	.0586	3790
•	5128	8	0620.	.5128	.5128	ļ	1	7675	17688	0640.	. 5128
٠	6279	t	.1023	.6519	.6139	I	ł	9822	22505	.1023	.6519
•	7238	1	.1174	.7238	. 96.27.	I	1	11028	25024	7211.	.7238
	.8185	t	6560.	.8185	1	l	1	1	8	.2061	1.1963
	.8575	I	1160.	.8575	1	ł	ł	1	I	.2821	1.422
	.9016	1	.0774	.9016	1	1	1	1	I	.4146	1.8942
	.3181	L	6870.	1816.	I	ł	1	ł	1	.3855	1.3107
	1603.	1	.0890	1109.	ł	1	1	ı	t	.4262	1.5997
• •	1.0540	ł	.1186	1.0540	t	I	I	1	•	.8126	4.1393
	NG	1	.1198	I	1		1	١.	, 1	1.3072	
	ON	ŧ	.0375	I	ł	ł	I	1	ı	1.2249	1
	DN	I	.0563	1	I	۱	I	1	ł	1.2437	1
	NG	1	.1484	1	1	1	ł	1	ı	1.4052	ı
	NO	1	-0664	ł	1	I	·I	•	1	.7650	1
	N	1	.0468	I	1	•	I	1	I	0689	•
	B	1	0429	1	I	I	1	I	•	7222	i
	NG	1	0440	1	ı	I	1	1	1	7927	•
	ON	ł	0856	1	-	ł	1	ı	1	-1.0672	1

P

TABLE NO.XIX

Relat	tion	of	load	to	p. <u>R</u>
Test	I:	<u>R</u> =	3.84	ł _	9.6
Test	II:	$\frac{\mathbf{R}}{\mathbf{t}} =$	3.84	-	12.8

Test I

Test II

P	p. <u>B</u>	P	P. <u></u>
500	4800	400	51.00
500	4800	400	51.20
750	7200	600	7680
1000	9600	800	10240
1.250	12000	1000	12800
1500	14400	1100	14080
1600	15360	1200	15360
1700	16320	1250	16000
1800	17280	1300	16640
1900	18240	1400	17920
2000	19200	1600	20480
2050	19680	1800	23040
2150	20640	2000	25600
2200	21120	2300	28160
3300	22080	3400	30 7 20
2400	23040	2600	33280
2500	24000	2800	35840
2600	.2 4960		
2800	26880		
3000	28 80 0		
3250	31200		



Fig. 1 First specimen and test setup.



Fig. 2 Closeup view of first specimen showing rupture.



Fig. 3 Second specimen and test setup.



Fig. 4 Closeup view of second specimen showing rupture.





SPECIMENS WILL BE HYDROSTATICALLY LOADED

MOOTH						TOLERANCES = .010 OR 14 UNLESS OTHERWISE NOTED
FINISH	HEAT TREAT	DRAFTSMAN	CHECKED	APPROVED	. ENGINEER	SCALE: 1/4
IM AERON BORATOR	UTE OF	ASSEML FOR P	BLY OF OF	SPECIMA RE TEST	ENS TS	
CHNOLOG	Υ.		IN A	MESS		DRAWING NO.



FIG. 7

<u>LOCATION</u> OF STRAIN GAGES TESTS I AND II







F1G.9

ORIENTATION OF STRAIN GAGES, TEST I











									·····	T		·····		E	3-15					******						·······			
	1 1 1														 						5 5 5 5 6 5 7 8 5 8 7 8 7 8 7 8 7 8 7 8 8 8 8							4 8 5 1 1 5	
																								1					Ф + 4 - 1 - 1
				-	* * * * * *					4 4 1							· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·				,		-		:			* * · · ·	* *
			•		* * - d * * - d * * 			• • • • • • • • • • •																				1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-	-
	-			,	* * * * * * * * * * *									÷.,3					1				1.1.1						
	-							· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	1.1.1				• • • • • • • • •			· · · · · ·			N		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		* * * * *** * * * * *						4
·			1:			1) 1) 1)							-		1				8				÷					p	2 - 1 6 - 1 8 - 1
					· · ·	·	* • • • • • • • • • • •							1			-+	* * 1 * * 1 *	57			•	-		* * * * *		n 1099 1	4 20 0.0012 1	* ***
	1	 					• •				-		1 •					+	R	0	~~~~~		•	• • :					T
	9 x 10 mm												**************************************		1		- L		Ŕ	Ž	<u> </u>	·······	1	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	2 + 2 8-08 A montan 1 - 1 2	-		-	* * *** * *
																			5.5	2	<u>ار ار ا</u>				-			d.	· · ·
:- (t	A)				· · · ·		•••••• •••;					· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			*		L/		JAC	Ŕ	-5			* 100 M	1 1		* . * . 	· · · ·	5
		-													• • •				K	3		· ·	. 		···· ····			• •	
		$\sum_{i=1}^{n}$) 30- 80- 3- 8	· · · · ·	1 • • • • • • • • •		* * * * **		1 1				4 - 1 - 1 4 - 1 - 1 - 1 - 1 1		1				J)		1				* * * * *** *	н н ш ы н	2 2 2 2
							• • • • • • • • • • • • • • • • • • •										<u>.</u>		141	·			• • • • •	100-	•			6	1
	6	2 d		·					· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		1 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			· · · · ·			****			8		1959 - 1	* 						44 st a
	· ·	- Al					() 					: 		<u> :</u>					 Januara										
	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1		¥.		• • • • • • •				†			_			· · · · · ·		ļ		, † ,			-			· · · · ·			Ŋ	0
		* •		10							- 	[;				1.1.			· · · ·			1		1 · · · ·			0	70
	1 1			/			1 		, .] ,			 			-	,	1 1 1 1 1 1			 	• • •		5 - 1 3 - 1 4 - 1 4 - 1 		 a b b c a a a b c c d d		-	* 1.5 1. 1.1.	~ •
					<i>H</i> -				; 	ļ			· · · ·		1	 			1	1	4 - 9 - 8 - 18 - 18 - 18		· · · ·		•				1
	2 1 0 1 1 1		· . =	•	E		· 		} : . 		1				I 7 =	1 1 1							 						1
	1 - 1 6 - 1 				V	4	• • • • •	1 1 1 1 1							 				,			-	· · ·		1			1	. Co
	÷		Q -			a	- - 										· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·									· · · · ·			
9 } [Ŕ	- 4 - 4 	;						 			; ; ; ; ; ;					1 1 1 1 1 1							1				
	0 ·	X	ŭ,	- 1			1.		•		• • •) 	4							• • •				* * *					1 1 2 2
	1	<i>C</i>	V K				q				· ·	* }			- - 	 	· · ·	1					: 		* * 5 · .	} } 			
		7/4	X.		-		, Y		•			1 7 1	- 				•						-					Ŷ	
		Â	41			- 4 -		$\left \right $							• •								• • • •	* · ·	÷				r
		Č2	K	4			• •	C	X			1					1							2 2			;		÷
		VEL	4	18%	\mathcal{H}				à		- - -		,					1									:		
			1	K.						10		1				6 Japanes Lo May - 10 1 1 1	-	1										10	
				•	ļ		• • • • • • • • • •		Ì	N.		an an gan to any the set					1	1 · · ·					-						1 1 1 1
											00	00-		- 0	D						·	0						-	1
				;						*		-		5-5	20	-O _E	-0	-0-	0	-O	2	o		0	· · · ·			C	
										÷	<i>,</i>			1	<u> </u>													<i>Q</i>	
			R				00				R	i I		1	: 2			1	2				0						Į., .
) 		20002				25000			-	00002		3	· · ·	5000				0000,	•			5000		•	-		• • • • • • • • • • • •	-
			30000				25000			-	20000	15	0		V.5000				00001			• •	5000					•	- - - - -
			30000				25000			-	20000	15	0		¥5000	-			00001				5000					· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
			30000				25000				20230	15	0		4 X5000			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	00001		-		5000			1		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
			30000				25000		· · · · ·		20000	15	- J		4 1,5000				00001				5000						

													E	3-16														
																						:					• •	
																		>		· · · · ·				-	-		10	
						F	5]	· · · ·							A									X	
			b a b a d a			C	ø				· · · ·		1 2 3 1 1 1 				••••	L L								T		7 - 1 1
	-						1.											2						*		*		
			-										1					1) D			• • • • • •					A	÷ .
		· .				-					•		· .			X		R	4	2								6 * . * . *
		(.				· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·										S		(s)	Ď	K								1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
		-	11.			• • •	d	1	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·									R	517	X						•		:
1														1		;		5	E.	"				* * * * *		1	0.	· · · · ·
1 -									· · · ·	• • • • • • • • • • • • • • •				-				2	••••	P				7 -	-		N.	
											•••							104			•			* - * * ** - * *		· · · · · ·		
				1		· · · · · ·		Q			0											· · · · · · · ·		1			F • • • •	
				1		······································		T											•							* * * * - * * - * * - * * - * * - *	0	1
		*				1					0			1 1 1 1 1 1						-				•		••••••••••••••••••••••••••••••••••••••	4	1.
		· · ·		+		5 5 5						1												2 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			4 · · · 4	
		1								Ø														· · · · ·				
								i .	•	P		+	-	+++										1		· · ·	- !	5
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	1	1								1					, ;					-0	þ					• •	0	X
		,		1 1								1		· .		· ·					• • •					1		,2
				1	1				1.					 :				• · · · · ·		-	I :			1 - 1		2		24
		1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1		Ţ						1		1						• • • • • • •										(j)
	~	•		• • • •	-		:	ļ.			1	1						+ + }		**************************************							Ø	
	X	0		1				1		00-	-1	<u>+</u>	- (Θ		· •						-	· · ·			4		
	2	Sch		1		1		1						· * · · · · · · · · · · · · · · · · · ·							0							ļ
	57	10						1			1			1				1						· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		4 		4 .
	9	i K						1.11	- 00				:		·	1 4								· · · · · ·			a	· · · ·
				•							00	þ						1 + - ·				· · · · ·						1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
	Y y	10	Λ			1		15		+	$\left \right $					-							• 	* · ·				
	116	NX S	5			4		• • •		-		1		1					-		•			5 5 7 7 7 7				1
	72	7	12					+ - -		;			$\left \right $				1		÷					1		· · · ·	10	2
		: . > [-							Q	R	×	-	<u> </u>	- 0								· · · · ·		- h - h	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
				1				<u> </u>				:	R)	+		1		-0			÷				* * * * * * * *
						t					-				2		0	Ð	0	0	0		0					* - * - *
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		00				000):		00%		• • •		0	ź			20	-			2					0	* * * * *
-		30	¥ ¥ ¥			50	\$	1 		i d) · ·	: .						001				50	-				••••	
		1		 		· · · · · · ·		1		•	15		2	d				1										
1 1 1 1 1		•] 				, 	σ	-	-													
		• • • •		1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1				+																				
ł			1	:	ł		1	, ,	!		1	1		2	1													н н. т. н.



allen alleh förstår sjör segan den d		······	1 <u>1</u>	.			B-18	·	·····				
												()) , , ,	
													-
													in T
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·													ĸ
												4 - 4 - - - - -	*
						- - - -							
								· · · · · · · ·	X				Q
									57.RA	<i>S</i>			
		· · · · · ·								2	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		
4 								(h	X X	2		4 x 	9
· · ·		· · · · · ·						L.	NG	2/2		5 5 	
-									23	8 "			
•									2			-	× 00
							-		10			i	1/1
		41N 5ED										· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	ζų,
an an initial and an and an and a second		578										- + + - + + - + + - +	
		1.42											
	\	1 A M										nter training	Ø
	A	216. V 57	186									* * * * * * * * * * * * * * * * * * *	
	Ð												6 9 1 0 0 1 0
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	1			-			- - -					ð
1		EN.	10									· · · · · · ·	
···· •·					-B-		0	-000	0				
	2	2		2 2	0		00		20		0		0
	1002	3	050))	000		150		1001	Š	300		
						150	Fr d	4 4 					
· · · · · · · · · ·	· · · · · · ·												4
	1											-	



				T		1							B -	20	1		7		····		·						T
															. .					* * *				2 1 2 2			-
		н н н н н н н					• 1 • 1																				
* * * * * * * * * * * * * * * * * * * *			2 		· · · · ·				1-1	· · ·								· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·				* ** ** *					
			¹ 1.					* 1 * 1 / * * * 1	-						(· ·			;									
2 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·						· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			11			· · · ·				1 1		بر است				· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		• • • • • • • • •			
		:	1010 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1				-	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·															-			:	
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · ·		•		· 4 · · ·	-+						1 1 1 1						• •		• • • • • • • • •				+			
				 			.l:;					1						3									
		+							· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · ·			· · · ·				1	9						· · · ·			
																 		5	-		-			1 1			
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1										· · · · ·			 	- 7 				A						t han maalati	4		
				 	. 								:	-		5		K	NA NA	-6				i			in large series
· · · ·			-	1 				• • • • • • • • • •						, ,		2		1.7	2	1	· · ·	· · · ·	· · · ·				a specific to the set
	· ·			· · ·				:		· · · · ·	· · ·		•			FIL	-	5	K	-14							-
			· · · ·			• • •	- 00 ⁻	! . +		· · · · ·	· · ·		-					R	SAS	. T. 11		-					
				1 1 1 1						*****		1		· · ·				- 53	4	0	:						
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· ·	•		1				* · • • • • • • • • •						f 	1	· · · ·		08		. 			p= 4++ 1 - 1	4 4 4 4 4 4 4 4 4 4			
			···· • • • •	i 1 								-						2									
) 				* * * * * *					· · · · ·	- - 			• • • •			1 		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		· · · · ·	ī	· · · · · · · ·				I 	
an de distance (an and de line)]		-		· · · ·		- +		 			} 			· · · · ·		· · · ·		· 	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		-	· · · · ·	
	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1			i T		1 1 1			• • • • •	• •										•		* ***			- - - 	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
9 1 2000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 100 - 100 7	 			• • • • • • • • •			• • • • • • •	: ; . ;						,											· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	0	-
 • • •	RO		a.,	 +	· · · ·	1 +				4 ·		-		1 		· · · ·											
		1						- t		-					.:	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			• • •	-	· · · · · · · · ·						
- <u>-</u>	50			1 -		, • · · ·				•• ••					· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		•							· · ·		* * * * * * * * *	- deep and all the contractions
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	1 to			• •		, ,							-	, 		-		 	 	- 4 -4 -6 -464				-	· · · ·	4	
· · ·	14.					÷-				; ,						 		•••• •••			,,,					-	
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	22			* * #********	1					, • • • • • • • • •				-					 	in -						2	
	222	P.C.	1	•	-			, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,		! ≱⊢ +	-				1										· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	*	The state of the s
	R Z	-L	4		 					• • • • •						•) 							27/	and an
	-			Ļ	 		• • •	, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	-	- -	*		-		-					- • •	- 		•			d'	tion in the second
				}		1				•				······································												0	
				 		· · · · · ·				• • • • • •					 		-		-					- 	• • •		
~	-				•		1				-	-0	a Bc	n 8	- C D	C	-0	- 0	0	0	0		0			0	-
D E				a		;		-Ð					Θ										•			****	
		0		B						· ·	 					• • • • • • • •											
÷ ·		0	• •	••••		2		, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,		0		•	 	2		· · · · ·		0			÷••••	0					
		2001				500				200				500			•	200				000	•	ہ ہے۔۔۔۔ ج		Q	1
	1	30			-	9				9	- 15	8		2		- } +	•	2/			-	5			9 9 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1	-
	! • • • • • • • • • • • • •											6				·								·		1	

			+	· · · · ·	+	····								B	-21														
					1												· · · ·	1.						0.					
				1. 																		4 1 1 4 1 1 1		4 -	p. bortstanger -			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
				1										0.1	······································							· · · ·					::::		
							* * * * * * * * * * * * *			·				·,					• • • • • • • • •									· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
+ +		-	+					1		+					<u> </u>			+	•						1.1				
									-							• - • •	8 () 8 8 () () () () () () 8 8 8	· · · ·	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1		• 1 • • • • • • •				4 - 4 4 - 4 4 - 4		· ·		
				1.1.1		 											(1		· · · · · ()			*	1						
		• • • • • • • • • •										- -	ŀ	- /	1 1 1	· · · ·	4 1 1		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·				1 1				· · ·
					1.								-						Ż										
1			1 1		·						1				* * * * * * * * *				2 C						* · · · * · ·			· • •	
					8 - 1 8 - 6 9 - 1					1						1	1		N S			-			6 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·				
					1					: ::					;									• •	1	1 P 1			
				• • •		-	· · · · ·			· · · · ·		***			4				L A	-0			· · · · ·		- - - -	~ .	-		
					1	+					1 1 1				1		R		-2	Ž				-	1				
			* 		, ,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,		1 p - 1 p - 1 - 1 p - 1 - m-1 - 1 4 - 1		* * * *						1 1 1		5		- <u>v</u>	2	2	-	8		- 				
	-		+ 		· · ·		<u>.</u>		1		1:.: • • •				i 		<u> </u>		2	Â	5				2 		1		
			1. 		-				 4				· · · · ·		1	. 			R	S						• • • •		* * * * **	
· · · · ·		· · · ·	[.]								- - 		water gan Paulor Tanga adalaman		i i apr an an an an ar a				57	9		;) distant dareg radina				-
			T 9 7								•				t t	8			5		0				• • • • • • • •			• • •	
							★ + + + + + + +				<u>.</u>								2					· · ·			-		
-			••••••• 0		1		,		; ;		•	• •								- 1									
			111	- 2				1	· · · · · ·		• ·		• • • • •		÷	-				• • • • •				* *		an a 1 m t m	·	-	
			i i	0	 1		• • • • • • • • • • • • • • • • • • •												· · · ·							1		1	·
4 4 - 4 - 4 - 4	-			5	t 1			 	1 1 1		1 #		- • •	-					* * * * * ** ***	-									
1	-		2	- h-		 		<u> .</u>										 				- 						v .	
	-	· •		A.A.			4 · 2 · 2 · 2 · 2 · 2 · 2 · 2 · 2 · 2 · 2	1 + +	•	•									-										
				All	, 		i	 											and the second of		· · · ·						· · · · · ·		
	ĺ		J.	X	: . \.			i.						-	· · ·														1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
			VF	Ś	180			1 1 1 1	2										• • •	1	- 1		and the second sec						1
1.	1			1	- Kg-	*		†	100																			a.	1
	n die werdense				• • • • ·					•	-			2								م منعد مر ا ا ا	· · · · · ·				• ••••	Ś	
* ******			2				2	 }			0	15	d	<u> </u>	7.0	0.0			2	; ; ; ;			0					-	<u>\</u>
			000		'n		- 205	2		e – 100 –	- QQ		* • •	00	00		-		000				- g						Ž
			<u>7</u> 7		++		<u> </u>	; ;		!	20		•		2				N	• •	۱ ۱ ۲		<u>, , , , , , , , , , , , , , , , , , , </u>					J-L	
1		-a • •	s >			- -														1 			ĺ					(u
	-				- 	 		 					-										 				-		
, ,				; [- J		·										1	-		 	1 - 1 - 1		-					, , , , , ,	
SV 19-	-		-0-	i 	-0	Í L														1								<u> </u>	
2 8 1			[1		01		-00-	-0-	6 6	0-0	-0-	E,	-0-	<u></u> 0	0		0		0					
*** ** * <u>†</u> **						t 1		0	0	- All and a second	-						1		· · ·		•								
	+				• • •	Ø		1	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·						•• 				*****		~] [
• •						1		4 + 1	· · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·				-		- 1								 i		- 				
-a -p- a -a a		\sim	0			1 4 9	• • • • • • •		· • • • • • • • •				- • •		: ; ;				* * * *					ay				V	
	-	9			• •	* * *			1 4					-	1						1		1			· · · · · ·			41 min
			4			•		1		8					1								1		1	:	-		
				* ····						·	+	B	22			······				·		r		·					
---	--------------------------------------	---	----------------	---------------	---------------------------------------	--	--	-------------------	---------------------------------------	------------	------------------	---------------------------------------	------------	-----------	----------	-----------------	--------------------	--	--	--	----------------	-----------------------------------	--	---------------	------------------	---------------------------------------			
8			1 1	1 0 1								, i , i			100 		•	1 1 1 1	* · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1						* * * * * * * * *			
																		• • • • •			· · ·				•				
		• 								, ,	1.							•	+				1. 1. e	* 	. :				
		i -						· · · · · · · · ·									ALA A												
1 1 1 1 1 1 1 1 1						• 1 2 4 • 2 - 2 • 2 - 2 • 2 - 2 • 2 • 1					1 1 1 1						N.												
		1 / 1 / 1 / 1 / 1 / 1 / 1 / 1 / 1 / 1 /		2													S	-0	· · · · ·										
5 8 8 9 - 6 - 6 - 6 - 6 - 6 - 6 - 7									1 								[AL	0						4 					
, , , ,			*								· · · ·				N	1	N N	4	-						-				
·	-							· · · · ·						•	5	:	-G	- ()	マイ			*							
					i . 		;								- ù		AW	-ŕ	2			-		•					
		· · · · ·					· · · · ·		· · · ·			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·					<u>. М</u> С	-0.0											
	• • • •				• • • •												2	×	6		· · · ·				· · · · · · ·				
· · · • · • • • • • • •		• • • • •	4 -						-		 					• • • • •	281		- - 		• • ••• • •				· · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			
											+ +								•							6			
						· · ·	 a - a - a - a - b - a b - a 		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		+					· •··· ···• · ·	** **** 	· · · ·											
	1			 	f 					•	· ····			 					,					· · · · · · ·		-			
				· · ·	• • •			• • • •	+ 		-			-						-									
								-	; 		· · · ·		· · · ·	, 					2 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7	•••••				. 11		0			
		• •			•		· • • • •	• •-	-	-		- 			- 		4		, . + ! ; ·	• • • • !						· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			
									Θ								· · · ·	- 1					-						
* * * ~	~ >	9			1 4 * * *** * * 1 1 1				07		· - • •	6				* *** -** *		مر با مارد.											
	20	SG			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·					- 00							-			0-						0			
	X	<i>6</i> <i>1</i>		•••~	• 													······································	• • • • • • • •	· · · · · · · · · · · ·									
	×3	k			· · · · · · · · · · · ·				· · · · · · · ·	\	B			-					• • • • • • • • • • • • • • • • • • •										
	187	X	* *		• · • • • • ·		• • · ·		*******	0	Ð							* · · •	- 1995 al 10, 1997 1977 - 1 1977 - 1 19			• • • • • • • • • • • • • •			• • • • • • •				
	Ź	8							1	0					 						-			- +					
,	56	A	\mathbf{i}		1	-		~	1																	9			
	A.A.	5	186						p. 19-0-	ļ \ 	L		• • • •			- +										1			
	N	1	2		, •				• . • •		6	\mathcal{T}			(-						· · · ·				21			
				n	· • - • •			• •	• • • • - • •			Ę				0 -				· · · ·	-					42			
n I In and the second se					1 1 4 1				;	: 		ð	E		; ;					- 0					· .				
				Y								•	-0	013		0	-0	-					· · · · ·						
																				0	-6		-			0			
		-		-	000			 	000		-			-	- +		<i>and</i>				001	•							
	306				25				6			2	15		; 	0	10			-	3								
4		3					 		} +	15	d .	F F	d		; ;						1 •			* * *		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			
	ning - a gen congen an annender gene	· · · · · · · · · · · ·															- + - 									€ 1			
-					+ +		~	-	i de i				• ·		+ + +	*	-			- •-			4 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1						
																					1								



													B	24		p 990-751 - 140 - 16-76	je											
					·																	• • • • • • • •						•
	1 1 1	1	EN											1				• • • • • • • • • • • • • • • • • • •										
		4	900		· · · · ·				1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	*****				* • • • • • • • • •	* * * * * * *					•				- 400 per se - 400 p - 400 per se - 400 p - 400 p		·	* * *	
			, :			(I)						1 1		:, _	-		,	· · · · · · · · · · · ·				• •						
						9						: 14.1 : 1. X 1	1.A.	4 0. TD/	1.K	411				••••		* * * * * * * *	1					
							(Ξ)		;]		-	CLC	250	50	70	BE			0			1						
	* * * * * * * * *				•••••	· -						+- 						· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·				-		• • • •				
			1000	20		d						-		1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1		,						• • • • •						
					· · · ·		- 		••••	· · · · · · ·		1	• • •	↓ • . •				- 	 			, . 						
					1 i	}		+	· .									· · · · · · · ·				•		-				· · · ·
	1					1	$\left \right\rangle$	11 1 4 1 1		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		+	-	+		• •	-	· · · · ·	1	•	-	* *						
								<u>[</u>						;			· · ·				+	; + 						
			?5a	00	, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	* * ; * * * * * * * * *				• 		:: :_::										;	1					
			-		· · ·	1 1 5 5 1 1 1 6 1 1 6 1		19				+ +										• • • • • •						
			300	•] ['		Ι																				
					*****									1						· · · · ·								
			1	1					Ī			;									1 1 1			•				
	7		200		• • •	- 						-+					· · · · · · · · ·		* * * * *			la den else e de se		بە بە بە ب				
			000											4 - - - - - - - -							·	· · ·	:			1		
			· • • • • • • •		9 4	r · ·	-	 	Ð	• • •					1 +	le e .			l 			* * ** ** ******						
	a.ca ne a cenan	à				, , .	 	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·				, , , , ,			1	h nee - a - 4 aa						· · · · ·					-	
		\mathscr{E}_{μ}	3			↓		• • • • • •	ф -								••••		* * * *						· · · · ·		* *	* · · ·
		9				1 			B		:. 	1. 		1								• • •	; }			1		
		4	500	0		, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,		• =		 						· · ·					a ↓ + -+ - 7	 * •	+ 1 1 ·					- -
							! !	: •••••	5					-					1	·	, 1 •	- - 						
					· • •			4		•				- 	-				 									
	1					• 			Î			1	! 	- 				1G.	24	Z			} 	-				-
								; .		· · · · ·	1	 							-	-	 	· · · ·	1				• •	-
			is se	0				1	Q		1	1 #		*	10	iD	4.5	AXI	A	57	RA	IN		· .	· — .		• •	· · · ·
			:			, 1	1						1			P.1.	17	101	IN	0	Þ.	1						
			• •	1 × 10 × 10 × 10		* - ·		+ + + - 		-	4 1 1	******		•	A	5 7		τ	VA	1		•	• · · · •		-	-		
	. C And .	k	an an an an Aran Aran		an an tao an	*****(+-1&**	1			1		»		and the standard damage	G		20			<u> </u>		:	1					
-			÷		• •			* + } *	Í	1 - =		i	-	-* • ·			+	-				•	· · ·					*= * *
								; ;		·····		••							- - -				•				: 	2- 0- 2
			5000	2		:: :		• • • • •				;	-	;			-			•	 		• • • • • •		• · •		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
	, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,		· · · · · · · · ·					•												- 2012 - 1,0201 - 0				-	,			
		4		• • • •			+							* . * * * *** * *							-		* 				· · · ·	·
	····· • •						1				<u> </u>	! •	-	1						<u></u>	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	* * ** **	, 					
				-								+																
									ļ		<u> </u>			ì •									 					
		+			-	• -		· C	7	3-+A	×	/ 	.	1 41		Â		_										
	•						C	a ^A	r <i>U</i>		ĮN.			-	1													
				Ì		****	i				· • · • · • • •		1	-		· •·						**************************************						















							·····	+	ı•		·		B	-32	>		 -	+	····		-							
		* * * * * * * * * *		.		1					<u>с</u>					1 1								1		-		
	* * *	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·											÷., *						-					-				
				1 11						. : : 1						† 						1		*	::			:
		1							• · • • • · ·			* * * *	1					1		+;-:-		** † :		1 · - 1 2 · - 1 · 1 2 · - 1 · 1		· • •	: [· · ·
					1				 ,							1								•				
												+								 		* * * * * * * * **********************	•]	
-		· · ·											<u> </u>						• • •	<u>↓:</u> ::::		1	5	<u> </u>			. 1	
		- 								· · · · ·				4 - 4 1	· · · · ;		8:::					1.1	· · · · ·				• • • • • • •	*
					13				• •							1		;••••		•				44				
		- Lunia a 18-18-1 Lunia - 18-18-1 Lunia - 18-18-18-18-18-18-18-18-18-18-18-18-18-1		1														• •		• • • • •		4 - +		арана 19 мартария 19 мартария				
				- 1 - 1 - 1 - 1				1		1111		11111	-		<u> .</u>	+ + + + + + + + + + + + + + + + + + + +		· · · ·						: ~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~	- - 1	-		
				+ · · · ·) 		· · · ·					•	· · · ·		<u> </u>		· •		
												1111		1 1 1		1		1		* 1 - 1				5				* * *
																		* * * * * * * * * * * * * * * * * * *		, 				d Q				
	• • •			<u> </u>				المرج	 	<u>.</u>				⊼ ∰		F		[-		1			-			-
				+ +			2	Sa			2			2		 	4			 		; i		X	· · · · · ·			-
							R/	0					. <u>c</u>	3								- 		P				
	1			· · · ·		* *				4 - 4 - 4 4 4						1 - 1 - 1 - 1			· · · ·	• • •				7				· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
				1	· · · · ·	1) 				-								 		i .		3		Ż	-	-1		
								;: [].										1 1	-					e e e		N	}	
1	:					1	$\ $	Ī				-				1		*		· · · · ·		- L	-	N. S		A		
			1				1	1		1 . 1 .	1			i l		1 		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		1					· · · · · · · ·	5		
	2 1 1 1	41 4 -			•		4 ·	1				4	1:						÷ ·			• • • • • • • • • • • • • • • • • • •		2		N		
	ل ــــــــــــــــــــــــــــــــــــ				<u> </u>	1	11			1				1		* - * - *								ý l				
	· · ·			 [/ .	·	,				· · · · ·	•	1	· · · · ·		-		<u>↓</u>	4-4 - 44-4- 		+ 		Å.	*******	· · · · ·	4 5 5 4 mm n 1 4 m n 1 5 6 4 5 6 7 7 7 7	-
· · · · · · · · · · · · ·	د بیند نین میشد ب				+	/	1/	*****	<u> </u>	1	· · · ·	• • •				!				· · ·		4 · · ·	1	- 6			4 2	
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	p . a = v	• •	+ + + -		/	¥			1				· · ·	·	1.		+		↓, ⁻ <u>.</u>			-		' 	•••••••		
			; ; !			p-		1.	9	<u>.</u>		1	M	· · · ·		E	1					*						•
					-	<u>/</u>				· · · ·	-		$+ \int \overline{\cdot}$	Σ.		1 1 		***** *******									· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
			7		1				Y	ţ	1		1	<u> </u>		1 4 (mart m.m.)			- t			· • • • • • • • • • • •			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	• • • • •		
	+	/	/	:/				<i>-</i> [* * * * *	i k =	÷./		1 1 1 1			 	· · · · -	• • •			 - 	+ + 					
						+	6				1	-	<u> </u>			<u> </u>	$\left\langle \frac{\pi}{2}\right\rangle$). 		: 			• †) 2 4 - An - Antonio - Anno Anto 4			
99 19 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10				v . c	3	;	• • • •	0	1 1			0				<i></i>				4 + + -		•	- -					
	···· • •		ļ;	<i>\</i> ≁+⁄	KN7	00		NTO	×	15	787	\overline{m}	172			• 	,											
						2		[· · · · ·	: • - •	ş										···· · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
			: []			•								: ; ; ;			 				ļ		!					· · · ·
-	, , ,		<u> </u>			+	+			: : 	i +	· 		; 	I ; ;				 . . .	-			- - -				с 	
				•	! +		1							> - -	1 1 1					- - -] 1 4		-			
						1		:				1) 		 		:	+	•						3		· · · ·
						1				- 1. B		1	-				1		1				1 1					
-	-		1	1		1										1		1										- · · · ·
	•			*		* *	1	· · · · · ·		A		· · · ·											*					· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
		ent to annatiger as	*		*	**	8	n	۰		al, and - an															1	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	

a - 1999-1-10 2-10-10-00 - 00-1					· · · · · · · ·		 						B	- 33											1			·
			• •							н н - н н - н н		1	-			1	• • •											
				аран — сала 1 2			3 			1 1			8 7 1 8 7 1 8 4 7											•				
) • • • • • • • • • • • • • • • • • • •											1	1 9 1 8 1 1 8 8 8 1 1 8 8 8 1 7				<u> </u>								
1 1 8 8 1 1 1 8 9 1 1 8 9 1 1 9 9 1 1 1 9 9 1 1 9 1 9						• • • • • • • • • • • •			- 2042 - 1 - 1 1 - 1		1					* * * * * * * * * * * * * * * * * * *		+ + + + - + + - +		-				1 3 10-10 - 10-10 1				· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
							• • • •							1 1 1 1		9 F		1		* - + -				*			1	
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			· # · · ·													1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1		1				· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·						
			• • •					1				• • • • • • • • • • • • • • • • • • •				1					 	1						
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			· · · · • • • • • • •		* * * *	; ; ; ; ; ; ; ;				1 - 1 - 1 - 1 5 - 1 - 5 - 5 - 5 6 - 1 - 5 5 - 1		2 10 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11		•				•••••			49 min - 19	1				- 10 M		
				<u>.</u>				4	::		· · ·					:		· ·			<u>-</u>		• • •				• - •	
-							· · ·					4 4 8 -				*		i 	- 3									: .
	1		•					1 8 1 1 8 1 8 1 1 8 1 1 1 8 1 1 1 8 1 1 1 1		* * * * * *				8 -				· · · · · · · ·				4 + 5 5 4 + - 4 5 - 5 5 5	* * * *	* : • :	1.			
1. 1				• ••••••••••••••••••••••••••••••••••••		1							-	****** * *	<u>+</u>	† 	8					1		 	-			
11.11		1	• •		-	, . 4 1 4						1 . 4 . 1			ļ	· · · ·			· · · ·			1 - 1 		1 . 		E.		
				, 			• · • · · • •) / · · · ·		· · ·		1 1 1 1 1 1 1 1 1				4 - 1 - 1 4 - 1 - 1 - 1 4		1					* *					
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		arkanta no. 🕈				; 		: 				8		1 1		· · · · ·				- 1	· · · · ·	6 1	• • •	+ - + - + - + +				
		1				1				1 I.			 					*		Noti		· · · · · ·	· · · ·	* * * * * * *		2	* * * *	
 Market og der der geröhen ¹/₂ 				ана на талан 1 7											17				4	Pet	12	• • • • •						
		Ì	•	• 4		•-• ·	4					• -••===• • *	· ·		1	1 • • • •		1			:\$	1		1 · 		AL		1
n an												1 - 1		5 1 6 - - 4 - 4	1			1				+		6 5 6	· · ·	7		-
		1		b +		1 	• · · · ·	• • • • • • •						1		5 5 5 5	· · · ·					• • • • • • •			· • • • •			
				р 1) 7 7		i i t									-	5				-	• • • • •			Ľ	-	
	{		-	1 1 1		* * 		4-1	 					T			1 -	1 1 1				b # 4 #				Z	-14-	
		3	• • • • • •	; 	İ.,	•		4			-			֠		4 4 4 7 - 4 - 4 7		11. 1		$\overline{\mathbf{X}}$		1		8 • • • • • • • • • • •	5	-7	2	· · · · · ·
		<u>q</u>	5 . 	, , 		1 8 - 80 - 74 8 - 76 -		,				• • • • •	ļ	tis	}	r Bangeraka derater K			pt.	2-			1 2 1 1 1		-5		<u></u>	· · ·
		50		1 2 8 2 1		•		, , , , , , , , ,		- x-		4 	-	2					8	0		1 1 1	9 9 8 10 8 1 9 5 9 1 10 10 10 10 10	· · · · ·	R	(*. : ;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;	5	
		25		5		٠	•	• • •						12	2	· ·		, (<u>E</u>	<u>0</u>	· · · ·	1 - 4 - 4 4 - 7 - 7 4 - 7 - 7 5 - 7 - 7	,			A	χų.	
				р		• • • · · · · · · · · · · · · · · · · ·			• · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	(max) 2 - max-room (final)			T	: -	1	4	1	1				· · ·				2		
	-					, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,		Ē				1 * * * * * * * * * * *		•		*		· .			· · · · · ·		3 m u	, , 1		L. J.		· · · · ·
		<u></u>		a she na sarah		-						1 #** 1:00:00:00:00:00:00:00:00:00:00:00:00:00	1 1 1			• - •••										4	11	
	-	, N					 	de ve be de ca			•				-	ę 4. * n.h		, 				* *		* * * *	1 - i	\mathbb{R}		
	•		1	-		» 1 8						I		1											÷ • •	1		
		f	đ										1							Ϋ́́́	1		-			-		
			-8			• -	-	1		-				$\left[\right]$	1 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	6					n		-					
				, 			<u> </u>					s Ben Ministra ann an Air			<u>}</u>	2 - 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	4		$\left\{ +\right\}$					· ·				
		4 4 7		,	1 j k								- - 					* · ·		H.	 	4 4 4 • • • • • • • • •		• • • •	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · ·	· · · · · ·	-
		i +					1							: 	1	\geq	5			TR	$\sum i$				· · ·			** ****
00		;		0			1	0.0				0	2			0	;		i.	0	1	0			:			
7				Ľ)							5	• ↓ 1		• - · 1 1		1	-		• •	-	\setminus	-		• • • • • • • • • • • • • • • • • • •	· • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	
	par			-	+++	NT.	501	X	V76	787	.5	767.	ZN	79	NG.	Z	•											
		1			1		1	•		• • •	• •• ••			•		• 4 •	í T		·····	• • • • • • • • • • • •		() 						
					•							, 		, , ,		5 5 9												-
		, , ,				a second second			i t				1		1.		{	ł										
		* * * * *	•		(4 4 -	1	1		1	1				·			÷			· · ·
		* * * * *	•				-	,					· · · · ·	+ +	} ↓ ↓ ↓	-		,		4 - mar. 2	-	• • •	 				an a'	
								· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·						+				· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		β - 100-1 2 3 4 4 4 4 4 4	-	, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,						
				• • • • • • • • • • • • • • • • • • •				· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·						· · · · ·			· · · · ·			* * * * * * * * * * * * * * * * * * *								
														· · · · · ·														
														•														







						+ +						•	B -	44	L 												
1				11				1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1						2 5 10				• • •	• I.					1			
an n â ann nh r 1 â â a g 1 â â a g 1 â â a g		1411			· · · ·				* 1											• •							
· · · · · · · ·		5 1 - 1 - 0 - 1		17.			1111	1:::					1											• î			
		+ + + +++++++++++++++++++++++++++++++++						• • • •				1 		1		· · · ·	· • • • •	n an						р на на н			
		1					* * * 1 	*						† ; • · · · · · · ·						 				l . : ·			
	-					· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	* 1 8 1 1 8 1				· · · ·	* * *				· · · ·								* *	-	· · ·	
		1 4 5 3 4 1 8 1 8									· · · · ·			1 1 1 1 -										· · ·			
									· · · · ·			1												1] 1]		- ::	
2 2 3 5 6 7 7 		y w			1 ang bulu 2 2 2 1 2 2 2 1						·		-	* * * * * * * * *	• • • •	1		- -	· · ·		'			1 • 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1			
						-						+									0)						
1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 +			· · · ·		1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1				· · · · ;			+ +		+ • • • • • • • • • • •					· • ·				-	• • • • • • • • • •			
			,		: 			* * *						8 8 8 - 9 - 19-19 - 19-19	1								-	8 8 - 8 8 - 1 - 1 - 1 - 1	. 0		
		•••••				. 0		• •						*					• :	- 00					1/3		
														5 4 4	-	· • • •			•					•	8		
				• • • • • • • • • • • • • • • • • • •	:					•				·													
1 - 1 - 1 	9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9	+		↓ • • ↓		4 8 9 9 9 		· · · · · ·			· · ·	· · · · ·		+ +											A		
				; -							•	54	-53	φ.		- : : .	5	q						proven në distan pro	A Y		
				1 1 1 1								N-1	1				Ś				*				5	5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5	
				1 1 . 4						· · · · ·		2	2	17 : . 11			00								, X		
	•			- - - -	8	- - -				:	*													8	4 V	Ņ	
			• •	1	 							7.				· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · ·		**************************************				5 m. 5 m. 1 1		AB	10	
				••••••••••••••••••••••••••••••••••••		•				1		1	<u> </u> †	· · · ·		· · · ·	• • •				0,1				S. N	K	
		· · · ·	9	, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,		τ.+ 				: 		f					• •								4 3	N-	
-	ļi	· · ·		·		 ;	 					<u> </u>	: <u> </u>	 	<u> </u>			•				· · ·	,		2	<u> </u>	
; 				÷ \$ ~~		•				· ·	.	· · · · · · · ·	÷‡		{		• • • • • • •				· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · ·	: . .		Ĵ.		
					1									-											S S		
						• † • •			 	-								-				-	•	i			
	1		•	• •• ·	•	ann an a a a - a a -					1			• •											9		
						•				<i>]</i> -		1					1	-			3						
								-			O	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			<u> </u> :	,	a :			÷Г	*						
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	ļ			0		+	G	<u> </u>						, , . ,	_ CT	\leq					0	_			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · ·	
ة 			, <u>.</u>	, -			! 		• • • • •	· · · · ·		 		• • •	· · · · · ·		· · · ·				4 1					8 1 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4	
*	-			, . , .	*	;							• • • • • • • •) 			1				1			\mathbf{N}		* * * * * * * * * * * * * * * * * * *	
,				,		4				t 1				, . ,									-				
•					-	4 -	· · · · ·							; - ⊗ ; ;	+		f					+ 				، بينينين مريد ريد مريد در د د	
E I				, 	 	* ****		<u>```</u>	5			4		* * {		. 0	,		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	6	· · ·	· }				1	
			-					0				-0		1 9		0	۱ · ·			2		1				* * * *********	
				/		N/	e el	' X.	N	1 b z	12.	87	bd	1.21	(IZe	1	\mathbf{X}	.						1			
					 					6 • •		4 		 			. /										
			•	*		* *						-												• • •			
			1			• • • • • • • • • • • • • • • • • • •						,		• • • • • • • • • • • • • • • • • • •	i												
		-					i]	i- + I												
	1 1 1		1 			•					 		-	• •										1			
	• •						· · · · · ·			•- •		: 	•	• • ·	1	• -	· · ·					- 4				· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
a an an and shot of a	+			- \$, , 1						• • • •		; ;	 1 1							•			:		1
, -					-				-			· · · · · · ·										, I					
) 8							- 6							1	
	,				•		4 - <u>4 - 4</u>		*		4 - 5 - 67 8 - 60-				d				•								

																R	- 46														
			* * *																· · ·	· · · ·								4 ¹ 4 4 8	· · ·	* * * *	
														· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			-	i bi ca	· · · ·					* * * * * *							
		· · ·			- [-	9 6 9 6 9 6 7 9 7 9 9 7 9 9 7 9 7 9 7 9 7 9 7 9 7 9			5 8 5 5 5 9 5 5 5 9 5 5 5 9 5 5 6 9 5 6 6 9 5 6 6 9 7 6 9 7 7 9 7 9				ļ				1								1	-1					· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
			2 2						5 5 5 7 5 5 7 5 5 7 5 5 7 5 5 7 5 7				+ • • • •																		-
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·								· · · · ·		1.00 1.00			· · · · ·	* * * * * * * * * * * *									• • •	* * * * * * * * * * * * * *				5 8 4 4 	- 1 - 1 	
								;	· ·						•						1	3•.:		•••					* * * * ? *		
									- An an - A					• • • •										• • •• ••							
				1											+ 		1		-										· · · · ·		
	B 8-10 1-40											:	+ · ·		1 • • • • • • •		· · · · ·				1 2 2 1 2 2 2 4 4 4 4		• • • • • • • • • • • • • • • • • • •	-					· ····		
																· · · · ·	1 1 1												2		· · · · ·
			* ************************************	\$ • • . • .					* * * *						· · · ·											• • • • •			K		· · · · · · · · · · ·
			· · ·		++										Ĩ							• •							50		4- y
			* * * * * * * *					· · · ·	• • •	· · · ·				······································						· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	} } } 1	· · · · ·	• • • •		• • • • • • • •	· · · · · ·	• • • • •	· · · · ·	q		5- <i>8</i> 9-4
				 					,		l 								· · · · · · · ·		5	5			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		- - 		14		
				2 - 2 - 2 - 2 - 2 - 2				· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			 	· · · · ·		:	-	Å] • • -		-		• • • •		÷	8				44	4	N	4
	· •	- 5. v-	**))]				, _			1 1 1		 			F.	+		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		· · · · · · ·							Å	RS.	X	
				• • •		و ، پر سند و .		, , ,						 	: · .					- 1 - 5 	1 · · ·	· · · · ·	 					10	4	-	go ya bea nikonon na nikonon na
	1	-		j · · · ·		• • •		· +			· · · • · · · • · · ·		5 1 1 2	i I	220		5		* * * *== *	•								1	60	2	
										 +	; - 		* * *		200		1-2	 							· · · ·		·		5	r \	
		-		**		Ţ	1				• • • • • • • • • • • • •		• • • •		Ő.	·	1×		• • • •	· · · · ·				• - • •		*		14 1 14 1 14 14 14 14 14 14 14 14 14 14 14 14 14 1	191	-	······································
	inan soama to	-1	- 1 -1						•••••••	: ; ;	n		+				<u>}</u>			· · · · :	- 				· · · ·				AK		
						+ -		ہ اہ ، م ، ہ ، ، ،							• •		1					• • • • • • • •		• • • • •					1 ~~ 1 1 1 ~~		
			10.00m -	8 aan ann a an 1		-		•		1			· · · ·							· · · · · ·				£ #							
	а с.				* - 1	••••••••	-	· • ·	•••	f · i ł	• • • • • • •									******		•	-	4)				· · · · · ·		
W SOX MIFOLS TOTXY	······································	1								1	· · · · ·		•	121	e		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·					· ·						-	*** * ** 		
	+ 			4		· · ·					1 1	 		; ; ;	 	:						-	,		· · · · · ·				********* 5 80 8 8 8 7 8 8 8 7 8 8 7 8		
White arx wrozes triky		•	-	; 		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	-	i	•		• • • • • •	-			* * *		•			/ • •) , 			• · ·							
WINT SOLA TOLAN		f + 											*		: * *	ļ	·····	(•						 			-4 -5 -5 - 5 - 5 - 5 - 5 - 5 - 5 - 5 - 5	* :
WINT SOLX WINDLO TRIXV		1	- •				40	• •			v	¥ }	* 		. C	4	ta san		0 	\ 		-		· · · ·		<u>.</u>		-	· · · · · · · · ·	-desperantes -desp	1
				1. #			N/	Í.	5	07.	RN	TF	Z	87	F 77	r							*		t - →				4 - (produ - produ 1911 - 18 - 18 - 18 - 18 18 - 18 - 18 - 18		19 2 4-16 19900-16 4-1 19 1 19 16 16
			· ·	• •		- -					*				•				•												
	n ton and taken that			- 				+++++++++++ - +					1 * * *		•								-								6-4-4-4 6-4-4-4 10-10-4-4
		-		*	1				•		• • • • •		 		*		- -	 }				· · :							· · · · ·		
													1															-		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · ·
															-	1										i					
									-		* * *		1 1		• • • • • •						· · · · · · · ·						-	1			1
					 					· · · . 	1						1 1 -						-			4		• • • •	· • ·	1	********** *****

	DATE	DUR	
		,	
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		
9			

~

