



**STUDI LAJU SEDIMENTASI PADA SUNGAI BEDADUNG  
MENGUNAKAN PROGRAM HEC-RAS 5.0.5**

**SKRIPSI**

Oleh:  
**Putri Windi Lestari**  
**NIM 151910301110**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2019**



**STUDI LAJU SEDIMENTASI PADA SUNGAI BEDADUNG  
MENGUNAKAN PROGRAM HEC-RAS 5.0.5**

**SKRIPSI**

Diajukan guna melengkapi skripsi dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Sipil (S1)  
dan mencapai gelar sarjana

Oleh:  
**Putri Windi Lestari**  
**NIM 151910301110**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2019**

## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Allah SWT karena atas karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini tepat waktu.
2. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan semangat dan dukungan baik moril maupun materil.
3. Seluruh dosen, staff pengajar dan administrasi Fakultas Teknik Universitas Jember.
4. Keluarga besar Teknik Sipil angkatan 2015.

## **MOTTO**

“Dunia ini ibarat bayangan. Kalau kau berusaha menangkapnya, ia akan lari. Tapi kalau kau membelakanginya, ia tak punya pilihan selain mengikutimu”

(Ibnu Qayyim Al Jauziyyah)

“Ilmu pengetahuan itu bukanlah yang dihafal, melainkan yang memberi manfaat”

(Imam Syafi’i)

“Barang siapa yang menunjuki kepada kebaikan, maka ia akan mendapatkan pahala seperti pahala orang yang mengerjakannya”

(H.R. Muslim)

## **PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Putri Windi Lestari

NIM : 151910301110

Menyatakan bahwa tugas akhir yang berjudul “Studi Laju Sedimentasi pada Sungai Bedadung menggunakan Program HEC-RAS 5.0.5” merupakan hasil karya sendiri, kecuali kutipanyang sudah saya cantumkan beserta sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun dan bukan jiplakan karya orang lain. Saya bertanggung jawab atas kebenaran dan keabsahan isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan benar adanya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta saya bersedia mendapat sanksi akademik apabila dikemudian hari pernyataan yang telah dibuat tidak benar.

Jember

Yang Menyatakan,

Putri Windi Lestari

NIM. 151910301110

**SKRIPSI**

**STUDI LAJU SEDIMENTASI PADA SUNGAI BEDADUNG  
MENGUNAKAN PROGRAM HEC-RAS 5.0.5**

Oleh

Putri Windi Lestari

151910301110

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Wiwik Yunarni W., ST., MT.

Dosen Pembimbing Anggota : Retno Utami A. W., ST., M.Eng., Ph.D.

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Studi laju Sedimentasi pada Sungai Bedadung menggunakan Program HEC-RAS 5.0.5” karya Putri Windi Lestari telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal : Senin, 17 Juni 2019

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

### Tim Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Wiwik Yunarni W., S.T., M.T.  
NIP 19700613 199802 2 001

Retno Utami A. W., S.T., M.eng., Ph.D  
NIP 760017219

### Tim Penguji:

Dosen Penguji Utama

Dosen Penguji Anggota

Dr. Gusfan Halik, S.T., M.T.  
NIP 19710807 199803 1 002

Dr. Yeny Dhokikah, S.T., M.T.  
NIP 19730127 199903 2 002

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ir. Entin Hidayah, M.UM.  
NIP 19661215 199503 2 001

## RINGKASAN

**Studi Laju Sedimentasi pada Sungai Bedadung menggunakan Program HEC-RAS 5.0.5;** Putri Windi Lestari, 151910301110; 2019; Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Sedimen merupakan material yang terangkut oleh aliran air pada suatu penampang saluran yang terbawa dari hulu menuju hilir yang kemudian akan mengendap pada titik-titik tertentu. Sungai Bedadung merupakan sungai yang berada di DAS Bedadung bagian hilir dan bermuara langsung di Laut Puger. Sedimen yang terbawa oleh aliran air di sepanjang sungai tersebut akan berakhir dan mengendap di daerah pelabuhan.

Dalam penelitian ini dilakukan analisis laju sedimentasi yang terjadi dengan bantuan program bantu yaitu program HEC-RAS 5.0.5. Tahap pertama adalah analisis hidrolika yang memanfaatkan komponen aliran tak permanen, karena kondisi aliran merupakan aliran sungai yang sifatnya berubah terhadap waktu. Untuk mengetahui ketepatan parameter yang digunakan pada data input pemodelan dapat dilakukan kalibrasi dengan menggunakan perbandingan antara data observasi dan data hasil simulasi.

Setelah mengetahui ketepatan analisis hidrolika, maka selanjutnya adalah analisis sedimentasi. Data yang dimasukkan adalah data debit selama 1 tahun yang disimulasi menggunakan debit *quasi-unsteady*, karena sifat aliran debit pada saat simulasi relatif stabil. Metode persamaan pengangkutan sedimen yang digunakan adalah persamaan Laursen (*Field*), dengan metode tersebut akan diketahui total sedimen yang masuk dalam satuan ton selama periode simulasi. Pada analisis hidrolika didapatkan nilai determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,9327 yang tergolong pada kategori sangat baik karena nilai tersebut mendekati 1, dengan nilai RMSE sebesar 0,56 yang memiliki nilai standar *error* kategori kecil karena masuk dalam kisaran 0,0-1,0. Sedangkan pada analisis sedimentasi, hasil simulasi *software* HEC-RAS didapatkan laju sedimen sebesar 801,348 m<sup>3</sup>/tahun dengan nilai tersebut dapat diketahui persentase keandalan model sebesar 78%.



## SUMMARY

**Study of Sedimentation Rate on the Bedadung River using the HEC-RAS 5.0.5 Program;** Putri Windi Lestari, 151910301110; 2019; majoring in Civil Engineering, Faculty of Civil Engineering, University of Jember.

Sediment is a material that is transported by water flow in a cross section of a channel carried from upstream to downstream which then settles at certain points. Bedadung River is a river located in the downstream Bedadung watershed and empties directly into the Puger Sea. The sediments carried by the water flow along the river will end and settle in the port area.

In this study an analysis of the sedimentation rate was carried out with the help of an auxiliary program, the HEC-RAS 5.0.5 program. The first stage is hydraulic analysis that utilizes non-permanent flow components, because flow conditions are river flows that change in time. To find out the accuracy of the parameters used in the input modeling data can be calibrated using a comparison between the observation data and the simulation data.

After knowing the accuracy of the hydraulic analysis, then the next is the analysis of sedimentation. The data entered is 1 year debit data which is simulated using quasi-unsteady discharge, because the nature of the flow of discharge during simulation is relatively stable. The method of sediment transport equation used is the Laursen (Field) equation, with this method it will be known that the total sediment is entered in tons during the simulation period. In hydraulic analysis, the value of determination ( $R^2$ ) of 0.9327 is classified as very good because the value is close to 1, with the RMSE value of 0.56 which has a standard value of small category error because it is in the range of 0.0-1.0 . Whereas in the sedimentation analysis, the results of the HEC-RAS software simulation found a sediment rate of 801,348 m<sup>3</sup> / year and with that value obtained 78% for validation model.

## **PRAKATA**

Puji syukur kehadiran Allah SWT, Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Studi Laju Sedimentasi pada Sungai Bedadung Menggunakan Program HEC-RAS 5.0.5”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Entin Hidayah, M. UM., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember;
2. Ir. Hernu Suyoso, M.T., selaku Ketua Jurusan dan Dr. Anik Ratnaningsih, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi (S1) Jurusan Teknik Sipil Universitas Jember;
3. Wiwik Yunarni W., S.T., M.T., selaku pembimbing utama dan Retno Utami Agung W., S.T., M.Eng., Ph.D. selaku pembimbing anggota dalam penyusunan skripsi;
4. Indra Nurtjahjaningtyas, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama penulis menjadi mahasiswa;
5. Keluargaku tercinta, kepada Bapak dan Ibu serta saudara-saudaraku yang ikut membantu memberikan dukungan motivasi baik moril maupun materil dalam proses penyelesaian tugas akhir ini;
6. Bapak Ibu guru dari TK sampai lulus SMA yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat kepada saya;
7. Orang-orang terdekat yaitu Vianda Febryan, Fahrin Saftya Devina, Amaliyah Tulus Rahmatin, dan M. Zulvi Alhamda yang selalu memberikan semangat dan semua dukungan hingga tugas akhir ini dapat terselesaikan;
8. Sahabat-sahabatku yaitu Oktavia Violetta, Atha Mulia Rahma, Nabila Aulia Yasmin, Devi Astika, Shinta Dwi, Nandya April, Liris Fitriani yang telah memberikan dukungan serta doanya;

9. Teman-teman herek yang setia yaitu Helda Frista, Icha Tatrisia Derka, Farras Faridah P, Dianatul H, Aulia Uli, Devita, Evita Ariesta, Andini Zahari, Risa Andriana S, dan Ayunia N atas perhatian dan supportnya;
10. Teman-teman seperjuangan yaitu Intan Kamila Adiba, Andini Wihenda Lafatza, Rezi Berliana Y, dan Rizqi Eka yang telah memberikan semangat dan doanya
11. Keluarga besar Teknik Sipil Angkatan 2015 yang telah memberikan dukungan.
12. Teman-teman KKN yaitu Bella Ady Winata Lia, Rahmawati Eka Sufaula Izza, Nurul Fauziah Istiarbudi yang telah banyak memberi bantuan, dukungan, dan doa.
13. Semua pihak yang turut membantu dan tidak dapat disebutkan satu per satu.  
Kritik dan saran yang membangun sangat diterima demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 7 Juli 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN COVER .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PEMBIMBING .....</b>	<b>vi</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>vii</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>viii</b>
<b>PRAKATA.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b>	
<b>1.1 Latar Belakang.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah.....</b>	<b>2</b>
<b>1.3 Tujuan Penelitian .....</b>	<b>2</b>
<b>1.4 Manfaat Penelitian .....</b>	<b>2</b>
<b>1.5 Batasan Masalah .....</b>	<b>2</b>
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
<b>2.1 Sungai.....</b>	<b>3</b>
<b>2.2 Erosi dan Sedimentasi .....</b>	<b>4</b>
<b>2.3 Proses Angkutan Sedimen.....</b>	<b>4</b>
<b>2.4 Saluran Terbuka .....</b>	<b>5</b>
<b>2.5 Program Aplikasi HEC-RAS .....</b>	<b>7</b>
<b>2.6 Analisis Hidrolika .....</b>	<b>8</b>
2.6.1 Aliran Permanen ( <i>Steady Flow</i> ) .....	9
2.6.2 Aliran Tak Permanen ( <i>Unsteady Flow</i> ) .....	13

2.7 Ukuran Partikel.....	16
2.8 Metode Pengangkutan Sedimen .....	17
2.9 Uji Keandalan.....	23
2.9.1 R <sup>2</sup> (Koefisien Determinasi).....	23
2.9.2 RMSE (Root Mean Square Errors) .....	23
<b>BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN</b>	
<b>3.1 Lokasi Penelitian .....</b>	<b>25</b>
<b>3.2 Pengumpulan Data.....</b>	<b>25</b>
<b>3.3 Analisis Data .....</b>	<b>26</b>
3.3.1 Data Primer .....	26
3.3.2 Data Sekunder .....	26
3.3.3 <i>Running</i> HEC-RAS .....	27
<b>BAB 4. PEMBAHASAN</b>	
<b>4.1 Analisis Hidrolika pada HEC-RAS 5.0.5 .....</b>	<b>31</b>
4.1.1 HEC-RAS 5.0.5.....	31
4.1.2 Hasil Analisis Hidrolika.....	32
<b>4.2 Analisis Sedimentasi pada HEC-RAS 5.0.5 .....</b>	<b>39</b>
4.2.1 Analisis Saringan .....	39
4.2.2 Hasil Pemodelan.....	42
<b>BAB 5. PENUTUP</b>	
<b>5.1 Kesimpulan .....</b>	<b>51</b>
<b>5.2 Saran .....</b>	<b>51</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>52</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai Koefisien Ekspansi dan Kontraksi.....	11
Tabel 2.2 Koefisien <i>Manning</i> (n).....	12
Tabel 2.3 Klasifikasi Ukuran Butiran menurut AGU .....	16
Tabel 2.4 Range Input untuk Persamaan Angkutan Sedimen.....	22
Tabel 4.1 Nilai Koefisien Ekspansi dan Kontraksi .....	34
Tabel 4.2 Koefisien <i>Manning</i> (n).....	34
Tabel 4.3 Perbandingan Tinggi Mukai Observasi dengan Simulasi .....	37
Tabel 4.4 Lokasi Pengambilan Sampel Sedimen.....	39
Tabel 4.5 Persentase Gradasi Butiran Sedimen ( <i>Bed Load</i> ) .....	40
Tabel 4.6 Penyesuaian Gradasi Sedimen Menurut AGU.....	41
Tabel 4.7 Pemilihan Fungsi Angkutan Sedimen.....	45
Tabel 4.8 Perubahan Tampang Lintang STA 0.....	49

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses Angkutan Sedimen pada Suatu Penampang .....	5
Gambar 2.2 Diagram Aliran Berubah Beraturan .....	9
Gambar 2.3 Pembagian Tampang untuk Hitungan Kapasitas Angkut .....	11
Gambar 2.4 Aliran Melalui Bagian Utama dan Bagian Samping .....	15
Gambar 3.1 Lokasi Tempat Pelaksanaan Penelitian .....	25
Gambar 3.2 Analisis Model Penelitian .....	28
Gambar 3.3 Diagram Alir HEC-RAS .....	29
Gambar 4.1 Layar Utama HEC-RAS 5.0.5.....	31
Gambar 4.2 Layar Geometri Data Alur Memanjang HEC-RAS .....	32
Gambar 4.3 Layar Geometri Data Alur Melintang HEC-RAS .....	33
Gambar 4.4 Layar <i>Unsteady Flow Data</i> pada HEC-RAS .....	35
Gambar 4.5 Grafik Debit Terhadap Waktu Simulasi.....	35
Gambar 4.6 Grafik Pasang Surut Terhadap Waktu Simulasi.....	36
Gambar 4.7 Layar Hasil Komputasi pada HEC-RAS .....	36
Gambar 4.8 Perbandingan Tinggi Muka Air Observasi dan Simulasi.....	38
Gambar 4.9 Gradasi Diameter Butiran Sedimen Dasar .....	41
Gambar 4.10 Layar menu <i>Quasi-Unsteady Flow</i> .....	42
Gambar 4.11 <i>Hydrograph Data</i> Debit Satu Tahun.....	43
Gambar 4.12 <i>Hydrograph Data</i> Pasang Surut Satu Tahun.....	43
Gambar 4.13 Layar Menu <i>Sediment Data</i> pada HEC-RAS.....	44
Gambar 4.14 Layar Hasil <i>Running</i> Sedimen pada HEC-RAS.....	47
Gambar 4.15 Penampang Sungai STA 0 pada Awal dan Akhir Simulasi .....	48

## DAFTAR LAMPIRAN

1	Tabel Kapasitas Massa Sedimen Akhir Simulasi .....	53
2	Tabel Perubahan Penampang Memanjang Hasil Simulasi .....	64
3	Gambar Perhitungan Agradasi Sedimen .....	66
4	Gambar Perhitungan Penampang Melintang .....	67
5	Gambar Penampang Melintang STA 16.050 .....	68
6	Gambar Penampang Melintang STA 7.250 .....	69
7	Gambar Penampang Melintang STA 3.900 .....	70
8	Gambar Kapasitas Massa Sedimen .....	71
9	Gambar Penampang Memanjang .....	72



## **BAB 1. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Sedimentasi adalah material atau partikel yang mengendap di bawah dasar bendungan, waduk, atau bendung yang terbawa oleh aliran sungai. Sedimentasi biasanya berasal dari hasil erosi lahan atau rusaknya tebing-tebing dan penampang sungai yang nantinya akan dibawa arus dari hulu menuju muara sungai.

Kabupaten Jember merupakan suatu kota yang memiliki sungai yang bernama Sungai Bedadung. Sungai Bedadung tersebut berada pada DAS Bedadung Hilir yang melintasi ibu kota Kabupaten dengan panjang 46.875 meter dan mampu mengairi lahan sawah seluas 93.000 hektar. (Badan Pusat Statistik Kabupaten Jember, 2012). Sungai Bedadung tersebut bermuara di Pantai Puger Kecamatan Puger, Kabupaten Jember.

Hasil erosi yang terbawa dari sungai bagian hulu akan berakhir pada muara sungai. Muara Sungai Bedadung yang langsung berbatasan dengan air laut dapat mempengaruhi proses pengendapan sedimentasi. Sedimen yang terangkut lama kelamaan akan mengendap dan menaikkan elevasi dasar sungai. Beberapa tahun terakhir permasalahan sedimentasi sangat mengganggu aktivitas kapal-kapal nelayan. Hal tersebut dapat dibuktikan dengan terjadinya penumpukan sedimen di daerah tepi pelabuhan dan semakin dangkalnya elevasi sungai pada bagian hilir yang berada pada kawasan demaga. Endapan sedimen yang semakin tebal sangat mempersulit kapal para nelayan untuk berlabuh.

Permasalahan pengendapan sedimentasi tidak hanya mempengaruhi kondisi eksisting namun juga dapat mempengaruhi kondisi sosial ekonomi masyarakat di daerah sekitar pelabuhan. Tidak hanya itu penebalan sedimen kerap menjadi penyebab terjadinya banjir. Adanya permasalahan-permasalahan tersebut menjadi dasar peneliti untuk melakukan penelitian tentang studi laju sedimentasi pada Sungai Bedadung dengan menggunakan program *HEC-RAS*. Penelitian terhadap sedimentasi pada muara Sungai Bedadung ini diharapkan mampu mengetahui laju sedimentasi yang terjadi menggunakan program *HEC-RAS* atau *Hydrology*

*Engineering Center – River Analysis System* yang dapat melakukan pemodelan analisis hidrolika dan sedimentasi pada saluran maupun sungai.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang maka dapat diambil rumusan masalah, berapa laju sedimentasi yang terjadi di muara Sungai Bedadung Kecamatan Puger Kabupaten Jember?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui besarnya volume sedimentasi yang terjadi di muara Sungai Bedadung Kecamatan Puger Kabupaten Jember.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. Untuk memberikan informasi ilmiah guna mengetahui laju sedimentasi yang terjadi di muara Sungai Bedadung kepada Dinas terkait dalam menentukan kegiatan pemeliharaan berkala seperti penentuan jadwal pengerukan sedimen.
2. Sebagai acuan dalam melakukan penelitian selanjutnya terkait dengan sedimentasi.

## **1.5 Batasan Penelitian**

Adapun batasan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya akan membahas tentang laju sedimentasi yang ada pada muara Sungai Bedadung menggunakan program HEC-RAS 5.0.5.
2. Data sedimentasi yang diperlukan hanya sedimentasi dasar (*bed load*). Tidak memodelkan sedimentasi melayang (*suspended load*).
3. Panjang sungai yang dimodelkan sepanjang 20 km dengan pengukuran dimulai dari BM 0 terletak pada muara sungai Kecamatan Puger dan berakhir di STA 20+000 Desa Rowotamtu.
4. Tidak membahas perencanaan pembangunan pengendali sedimentasi.

a`a?Q!shmi`t`m?o trs`j`

Q!P r`o`c^a

r`o`c^a? - |`2c-c^o?mu. - f!`?c^a?>>c^o`? - |`c - 2. .o`?Yc^o? - |`o`c^a^-c^o?c^a?mu|`f`c`  
- c`f|`^ac^o?f`c^o?>>c^o`?Y^a`f`c^1`c^o`>>c^o`?Yc^a?f`c^a`c^o?c^o`M Gr±|`1`c^o`±KPXXPH? - |`o`>>|`f`-f`c^o`  
f`c^o`^1`c^k?mu|`f`c^o?mu|`Y|`^o`c^o`c^o?`mu. .o`c^a?Y^a`f`c^a? - |`o`«c^Y^a?R?G^a`c^H?f`c^a`c^o?f`c^o`f`c^o`^2. .o`c`  
. .o`f`-?mu`c^o`. `c^o?2^a - |`k?>>c^a`f`. ?Y

P! a`c^a`c^o?c^o`.

a`c^a`c^o?c^o`. .? - |`2c-c^o?Yc`|`c^o?>>c^o`?2`c^o`a`o`?Y|`-c`f`?Y|`o`c^o? a|`o`Y. .o`M?`^a`c^o`  
c^a? >>c^o`? - |`o`c^o`a`? - |`- f`c^1`c?`2`c^f`a-|`L2`c^f`a-|`o?`f`c^o`c^o?`Yc^a?`mu. .o`c^a?`c-c^o?`Y^a`  
f`c^o`Y. .o`?`o`f`-?Y^a?Y^a`mu`f`a`f`. mu^a-c^o? - |`?mu`c^o`. `c^o?2^a - |`?j`c^o`c^o?f`c^a`c^o?c^o`. .?mu`c^o`. `c^o`  
2^a - |`?o`f`a`o?`Y|`-c`f`?`Y|`o`c^o?`a|`o`Y. .o`?`Yc^o?`2^a`o`f`?`c^a`M?`r|`f`c^o`c^o?`f`a`Yc^-?`o`c^o`mu. .o`  
f`c^a`c^o?c^o`. .?`Yc^a?`mu`c^o`. `c^o?2^a - |`?f`|`mu|`f`. ?f` - |`- 2. .o`>>c^a? - |`f`|`2`c^f`c^o?`c^o`a`c^o?>>c^o`  
o`f`a`o?f`|`mu`c^o?Yc^a`2`c^Yc^o?f`c^a`c^o?c^o`a`o`k?mu|`c^a`o`c^o`c^o?2`c^Yc^o?mu`c^o`f`c^o`«^a?`-`c`f|`^ac^o?c^o`mu^a?|`±mu^a`  
Yc^a?`mu. .o`c^a? - |`?mu`c^o`. `c^o?2^a - |`?>>c^o`?f`|`c^o`-`f`f`f`a`Yc^-?`c^o`>>c^o?`2`c^f`a-|`o?`mu|`Y^a - |`o`  
>>c^o`?c^o`c^o`. mu?c-c^o?f`|`f`c^2a?«`..`c^o?2`c^mu^a`k?-^a-a`o?f`c^o`-c^o?f`c^o`. ||

Q! a`c^a`c^o?f`|`o`c^o`

a`c^a`c^o?f`|`o`c^o? - |`2c-c^o?2|`c^o`a`o`c^o?Yc^a`f`c^a`c^o?c^o`. .?Yc^o?c^o`a`a`M?`j`|`-a`a`o`c^o`  
Yc^o`mu`c^o?mu`c^o?`f`c^o?o`f`c^o?o`Yc^a?mu|`o`a`o`c^o`c^o? - |`f`|`2`c^f`c^o?c^o`a`c^o?`|`o`c^f`a`o?`|`f`a`o` - |`f`a`o?Yc^a`2`c^Yc`  
f`c^a`c^o?c^o`. .?`Yc^o? - |`2c-c^o?Yc`|`c^o? - |`mu|`a` - f`c^o`c^o? >>c^o`?`f`a`Yc^-?`c-c^o?`f`|`f`c^o`  
Gmu`f`c^a`o`M?`j`c^o`c^o?`mu`c^o`. `c^o?2^a - |`?c^Yc^o`c^o?`mu`c^o`. `c^o?`f`. c`f`c^o`M?`j`c^o`c^o?`Y^a?`a|`o`Y. .o`  
f`|`Yc^2`c^f?`j`±o`c^-?`n`o`c^-?`G-c^o`f`±`o`?`o`. - 2. `H?`f`a`c^mu`c^o`>>c^o?`mu|`Y^a - |`o?`Y^a|`o`Yc^2-c^o`M`  
a|`o`Y. .o`k?`j`±o`c^-?`n`o`c^-k?`Yc^o?`mu`c^o`. `c^o` f`a`c^mu`c^o`>>c^o? - |`-a`a`a`?`|`o`|`c^mu^a?>>c^o`?f`|`f`|`Yc^M`  
a`c^a`c^o?c^o`. .?mu`c^o`. `c^o? - |`o`«c^Y^a?Yc`|`c^o?2|`f`c^o`c^o? - |`-a`a`o`c^o?Yc^a?`j`±o`c^-?`n`o`c^-M`  
a|`^a`f`. ?2. .o`c?`j`±o`c^-?`n`o`c^-?Yc^a?`a|`o`Y. .o`?M?`a|`o`f`-?|`o`Yc^2`c^o?>>c^o`?f`|`^ac^a?`-`|`o`|`f`c`  
- |`c^o`c^o?c^o`. .?`Y|`o`c^o?`-`c`f|`^ac^o?>>c^o`? - c`mu`c^o?f`|`Yc^2`c^f?`Y^a?`f`c^a`c^o?c^o`. .?`Yc^o``mu|`f`c^o`  
f`|`f`c^o`c^2?mu|`-`c^-a`o?c^o`. mu? - |`c^o`c^o?c^o`a`a`M`

R! a`c^a`c^o?c^o`a`a`

`o`. ?`mu`c^o`. `c^o?`f`c^a`c^o?`c^o`a`a`?`a`o`a?`f`a`c^mu`c^o`>>c^o? - |`o`c^o`. a?`Yc`|`c^o?`2|`Yc`f`c^o?>>c^o`  
f`|`Y^a`a?`Yc^a?`|`o`Yc^2`c^o?`2`c^mu^a?`c^o`c^o`. mu?mu`c^-`2`c^a?`-c`mu`c^k?`o`. - 2. `k?`|`o`Yc^2`c^o?±`c^o`a`-k?`Yc^o`  
«|`o`a`mu?|`o`Yc^2`c^o?o`c^a`o`>>c^o?>>c^o`?mu`c^o`c^f`|`o`c^f`a`o`M?`o`. ?mu`c^o`. `c^o` >>c^o`? - |`o`c^o`. a?`Yc`|`c^o`

2 | ƳcƳc'c°? - | - 2 . ° » c<sup>a</sup>? - | - a<sup>a</sup>o<sup>o</sup> c°? Ƴcμc' μcθ . 'c°? » c°<sup>o</sup>? θc°Ƴc<sup>a</sup>? μ|<sup>o</sup>a<sup>o</sup>... c  
- | Ƴ | 2 cƳc°? c<sup>o</sup>a'c°° » c°?θc - ƳcƳc°? a<sup>o</sup>a? - | - . °... a<sup>o</sup>-c°? - | ° « c<sup>Ƴ</sup>a? θ | Ƴ<sup>a</sup>°? - . Ƴcθ  
Ƴ | ' « c<sup>Ƴ</sup>a? 2' ± μ | μ? 2 | °... | ° Ƴc<sup>2</sup>c° »

**Q1Q d' ± μ<sup>a</sup>? Ƴc°? r | Ƴ<sup>a</sup> - | ° Ƴcμ<sup>a</sup>**

d' ± μ<sup>a</sup>? Ƴc°? r | Ƴ<sup>a</sup> - | ° Ƴcμ<sup>a</sup>? - | ' . 2 c- c°? 2' ± μ | μ? Ƴ | ' θ | 2 cμ° » c? Ƴ . Ƴ<sup>a</sup>'c°? Ƴc° c°? Ƴc' a<sup>o</sup>Ƴ . ° » c°? Ƴ<sup>a</sup>? μ . cƳ . ? Ƴ | - 2 cƳ? Ƴc°? Ƴ | ' c°... ° . Ƴ° » c? - cƳ | ' a c°? Ƴ | ' μ | Ƴ . Ƴ | ± θ | °? ... | ' c- c°? c<sup>a</sup>'  
cƳc . ? c°... a<sup>o</sup>? - | - . Ƴ<sup>a</sup>c°? Ƴ<sup>aa</sup>- . Ƴ<sup>a</sup>? Ƴ | °... c°? 2 | °... | ° Ƴc<sup>2</sup>c°? - cƳ | ' a c°? » c°<sup>o</sup>? Ƴ | Ƴc<sup>2</sup>cƳ? Ƴ<sup>a</sup>  
Ƴ | - 2 cƳ? θ c<sup>a</sup>°? Gr . ' a 2 a° k? QOOQH? s | ' « c<sup>Ƴ</sup>a° » c? | ' ± μ<sup>a</sup>? Ƴc°? μ | Ƴ<sup>a</sup> - | ° Ƴcμ<sup>a</sup>? - | ° . ' . Ƴ | r . ' a 2 a°  
GQOOQH? Ƴ | ' c° Ƴ . °...? Ƴc' a? Ƴ | Ƴ | ' c<sup>2</sup>c? § c- Ƴ | ± ? » c<sup>a</sup>Ƴ . ? - c' c- Ƴ | ' a μ<sup>Ƴ</sup>- | ° . « c° k? - | - a<sup>a</sup>o<sup>o</sup> c°  
θ | ' | °... k? Ƴc° c - c°? 2 | ° . Ƴ . 2? Ƴc°? - | - c - 2 . c°? Ƴc° c°? . ° Ƴ . - | - | ° » | ' c<sup>2</sup>? Ƴc°? - | θ | 2 cμ  
c<sup>a</sup>? - | ? Ƴcθc - ? θc<sup>2</sup>aμc°? Ƴc° c°? Ƴc°... c° k? Ƴc - 2 c-? Ƴc' a? | ' ± μ<sup>a</sup>? Ƴc° c°? Ƴc<sup>2</sup>cƳ  
- | ° » | ƳcƳc- c°? μ | Ƴ<sup>a</sup> - | ° Ƴcμ<sup>a</sup>? Ƴ<sup>a</sup>? μ . °... c<sup>a</sup>? μ | ° a<sup>o</sup>... c? Ƴc<sup>2</sup>cƳ? - | °... . ' c°... a? Ƴc » c? Ƴc - 2 . °...  
μ . °... c<sup>a</sup> »

Ƴc<sup>2</sup> . °? - | ° . ' . Ƴ | 2 | '... | ' c- c° » c? μ | Ƴ<sup>a</sup> - | °? Ƴ<sup>a</sup>Ƴc' a? - | ° « c<sup>Ƴ</sup>a? Ƴ . c? - cƳ | '... ±<sup>a</sup>  
» c<sup>a</sup>Ƴ . ? c°... ° . Ƴc°? μ | Ƴ<sup>a</sup> - | °? Ƴcμc' G Ƴ / Ƴ? θ ± c Ƴ H? Ƴc°? c°... ° . Ƴc°? μ | Ƴ<sup>a</sup> - | °? θc » c°...  
Gμ . μ<sup>2</sup> / ° Ƴ / Ƴ? θ ± c Ƴ H G ` μ Ƴc- k? QOOVHM ` °... ° . Ƴc°? μ | Ƴ<sup>a</sup> - | °? Ƴcμc' G Ƴ / Ƴ? θ ± c Ƴ H? c Ƴcθ c°  
2 c' Ƴ<sup>a</sup>- | °? » c°... Ƴ | '... | ' c-? 2 c Ƴc? Ƴcμc' μ . °... c<sup>a</sup>? Ƴ | °... c°? c' c? Ƴ | '... . θ<sup>a</sup>... k? - | θ . ° a . ? Ƴc°  
- | θ ± ° a cƳ? μ | Ƴc°... c°? c°... ° . Ƴc°? μ | Ƴ<sup>a</sup> - | °? θc » c°...? Gμ . μ<sup>2</sup> / ° Ƴ / Ƴ? θ ± c Ƴ H? c Ƴcθ c°  
μ | Ƴ<sup>a</sup> - | °? » c°... Ƴ | '... | ' c-? - | θ c » c°... Ƴ<sup>a</sup>? cƳcμ? Ƴcμc' μ . °... c<sup>a</sup>? Ƴ | ' Ƴc<sup>1</sup> c? Ƴ | ' μc - c? c<sup>o</sup>a' c°  
c<sup>a</sup>' G ` μ Ƴc- k? QOOVHM

**Q1R o' ± μ | μ? ' °... ° . Ƴc°? r | Ƴ<sup>a</sup> - | °**

o' ± μ | μ c°... ° . Ƴc°? μ | Ƴ<sup>a</sup> - | °? Ƴ | ' « c<sup>Ƴ</sup>a? - | ° a- c? μ | Ƴ<sup>a</sup> - | °? - | - cμ . ° a? 2 | ° c - 2 c°...  
» c°...? Ƴ | ' Ƴc<sup>1</sup> c? ± θ | °? c<sup>o</sup>a' c°? c' . μ? μ . °... c<sup>a</sup> » j | Ƴ | 2 cƳc°? 2' ± μ | μ? c°... ° . Ƴc°? μ | Ƴ<sup>a</sup> - | °  
- | ' . 2 c- c°? § . °... μ<sup>a</sup>? Ƴc' a? - | Ƴ | 2 cƳc°? c<sup>o</sup>a' c°? μ . °... c<sup>a</sup>? Ƴc°? . - . ' c°? Ƴ . Ƴ<sup>a</sup>'c°? 2 c' Ƴ<sup>a</sup>- | °  
μ | Ƴ<sup>a</sup> - | °? o c' Ƴ<sup>a</sup>- | °? μ | Ƴ<sup>a</sup> - | °? » c°... Ƴ | ' . - . ' c°? - | ° a°? Ƴ | ' . 2 c? Ƴc° c°? θ a cƳ? Ƴc°? Ƴ | Ƴ . ? c- c°  
Ƴ<sup>a</sup>c°... ° . Ƴ | ± θ | °? c<sup>o</sup>a' c°? c<sup>a</sup>? Ƴcθc - ? Ƴ | ° Ƴ . - | Ƴ | ' θ c' . Ƴ | G / cμ°? θ ± c Ƴ H? r | Ƴc°... c°? 2 c' Ƴ<sup>a</sup>- | °  
μ | Ƴ<sup>a</sup> - | °? » c°... Ƴ | ' . - . ' c°? Ƴ | μc' μ | 2 | ' Ƴ<sup>a</sup>? 2 cμ<sup>a</sup>? Ƴ | ° Ƴ | ' . °... Ƴ | '... | ' c-? Ƴ | °... c°? c' c  
- | θ ± - 2 cƳ? o c' Ƴ<sup>a</sup>- | °? θ c<sup>a</sup>° » c? » c°... Ƴ | ' . - . ' c°? θ | Ƴ<sup>a</sup>°? Ƴ | μc' Ƴc' a? 2 cμ<sup>a</sup>? - a μc° » c? - | ' a- a°



¶|£·¬¢K?¢¥¢?»¢°·?£|°¶·¬°»¢?¶'¢²|µª·¬K?µ|ªª?|¬²¢¶K?µ|ªª¶ª·¢K?µ|¶|°·°¢°?ªª°·¬¢'¢°K  
 ¶¶¢·²·°?¬±¬£ª°¢µª?¥¢ª?£|°¶·¬L£|°¶·¬?¶|µ|£·¶¶?r·°·ªª?²¢¥¢?·¬·¬°»¢?£|£|°¶·¬  
 ¶'¢²|µª·¬K?¢¥¢²·°?§·°·µª?¥¢ª?²|°¢¬²¢°·?»¢°·?£|£|°¶·¬?¶'¢²|µª·¬?¢¥¢°¢°?·°¶·¬  
 ¬|°¢¬²·°·?¥¢°?¬|°»¢°·¬¢°?ªª²¢µ¢°?¢ª?°·«¢°?¥|°·°·¢°?¥|£ª¶?»¢°·?£|µ¢¶?rª§¢¶  
 ¢ªª'¢°°»¢?¶|'·µ?¬|°|'·µ?¥|°·°·¢°?§°·¬¶·¢µª?¬|ªª°¶?a|°¶·¬?µ¢°·'¢°?ªª°?¥¢²¢¶  
 ¥ª·°·¢¬¢°?²¢¥¢?¥¢|'¢°?»¢°·?¬¢µª°?ª·¬·²?¶|µ|¥ª¢?ª°¢°  
 `ªª'¢°?»¢°·?¬|°·°ªª?²¢¥¢?µ¢°·'¢°?¥¢²¢¶?¥ª°¶·°·?¥¢°?¥ª¶|°¶·¬¢°  
 ¬|°·°·°·°¢¬¢°?'·¬·µ?¥|£ª¶?µ¢°·'¢°?`¥¢²·°?²|µ¢¬¢°?¥¢µ¢?'·°¶·¬¬|°|°¶·¬¢°  
 ¥|£ª¶?µ·°·ªª¶|µ|£·¶¶¥¢²¢¶?¥ªª¢£¢'¬¢°?£|ªª·¶ªª°¶GcMf?q±¬»°K?PXRQHM

p? \ ? uNs GQMPH  
 j | ¶ | ' ¢ ° · ¢ ° ? Y  
 p? \ ? c | £ª¶? r · ° · ¢ª? G - R N ¥ ¶ H  
 u? \ ? u ± ° · ¬ | ? G - N ¥ ¶ H  
 s? \ ? v ¢ ¬ ¶ · ? G - R H

o | µ¢ ¬ ¢¢°?²¢ªª°·?·¬·¬?»¢°·?¥ª·°·°¢¬¢°?·°¶·¬¬|°·°·°¢°ªªµªµ?ªªª'¢°?ªª'  
 ¥¢°¢¬?µ¢°·'¢°?¶|£·¬¢?¢¥¢°¢°?'·¬·µ l ¢°°ªª·¶? o | µ¢ ¬ ¢¢°?ªª°?¬|'·²¢¬¢°  
 ²|µ¢ ¬ ¢¢°?|¬²ªªµ?·°¶·¬¬|°µª·°·ªªµª¬¢°?ªªª'¢°?ªª?¥¢°¢¬?µ¢°·'¢°?¥ª¬¢°?ªª'  
 ¶|£·¬¢?¶|°¢¥¢²?·¥¢'¢¶? o | µ¢ ¬ ¢¢°?'·¬·µ l ¢°°ªª·¶ ¥¢²¢¶?¥ªª¢£¢'¬¢°?£|ªª·¶ªª°¶Gq±£|¶? l ¢°°ªª·¶PWWWXHM

u? \ - q <sup>QNR</sup> M ? h <sup>PNQ</sup> GQMQH  
 j | ¶ | ' ¢ ° · ¢ ° ? Y  
 u? \ ? j | ª | ²¢¶¢°?`ªª'¢°?G - NµH  
 q? \ i ¢ªL«¢ª?gª¥'±ªµ?G - H  
 h? \ ? j | -ªª°·°·°?c¢µ¢'r¢°·'¢°  
 °? \ ? j ± | §ªµª | ° l ¢°°ªª·¶

QNT o'±''c-?`20a-cμa gdblq`r

gdblq`r -|'.2c-c°? 2'±''c-? c20a-cμa? .°q.-? -|±¥|0-c°? c0a'c°? ¥a  
 μ.°''c°? c°q. q'a,/? `°c0»μa? r»μ// - Gq`rHK? »c°''? ¥a£.c°? ±0|0 g»¥±0±''c°  
 d°''a°//''a°''? b/°q//` GgdbH? »c°''? -|'.2c-c°? μc°q.¥a, aμa? ¥a? ¥c0c - h°μq°q.°//? §±'  
 v c°q//? q/μ±. 'α/μ Gh v qHK?¥a?£c¹ c°? t r `'-»? b±'2μ?±§? d°''a°//` μ G t r ` b d H M g d b L  
 q`r -|'.2c-c°? -±¥|0? μc°q.¥a -|°μa? c0a'c°? 2|'-c°|°? -c.2.°? q°c-? 2|'-c°|°  
 Gμ//c¥»? c°¥? .°μ//c¥»? ±°/L¥a- /°μa±°c0? §0±? -±¥/0HM gdblq`r -|°a0-a? | -2c°q  
 -±-2±°|°? -±¥|0? μc°q.¥a -|°μa? PH? ©a°q. °''c°? 2'±§a0? - .-c°? c°a? c0a'c°? 2|'-c°|°K? QH  
 μa - .0cμa? c0a'c°? q°c-? 2|'-c°|°K? RH? ©a°q. °''c°? q'c°μ2±? μ|¥a-|°K? ¥c°? SH? ©a°q. °''c°  
 - .c0a°qμ? c°a? r c°q.°? |0| -|°? 2|°q°a°''? ¥c0c - gdblq`r c¥c0c0? -| | -2c°q? -±-2±°|°  
 q|μ|£.°? -| -c-c°a ¥c°q? ''±-|q°a? »c°''? μc - cK `±.f°°/ ©a°q. °''c°? ©a'c.0a-c? »c°''  
 μc - cK? μ| q°? £|£|'c2c? §a°q. ?¥|μc°a°? ©a'c.0a-? »c°''? ¥c2c°? ¥a-c-μ|μ? μ|q|0c0? ©a°q. °''c°  
 2'±§a0? - .-c°? c°a? £|'©cμa0?¥a0c-.-c°M

`°c0aμa?c0a'c°?¥a?μ.°''c°?£|'c0.°?¥c°?£|'q°-2c°''?μ|¥|'©c°c°-|°''''°c-c°  
 2'±''c- gdblq`r q|μ|£.°? -|°a0-a? £|£|'c2c? 2±a°? 2|°q°a°''? »c°''? 2|'0.  
 ¥2|'©c°q°-c°K? -|0a2.°a°Y

f'c20a°c0? tμ|'h°q//`§c°α/

h°q//`§c°α/ a°a? -|'.2c-c°? -|q|'-c°a°q°? 2'±''c- gdblq`r ¥|°''c°  
 2|°''''°c°? 2'±''c-M f'c20a°c0? h°q//`§c°α/ ¥a£.c°? .°q.-? -| -¥c0-c°  
 2| -c-c°a? 2'±''c-? .°q.-? -|°«c0c°-c°? £|£|'c2c°? 0c°''-c0L0c°''-c0? ¥c0c -  
 -|°''''°c-c°? 2'±''c-? c20a-cμa? μ| 2|'q°a°? cH? -c°c«| -|°? §a0|K? £H? a°2 .°q|¥c°q  
 μ| q°? |¥a°q? ¥c°q°K? αH? c°c0aμa? ©a'c.0a-K? ¥H? -|°c -2a0-c°? ¥c°q? -cμ.-c°  
 -c.2.°? ©cμa0? c°c0aμa? ¥c0c -? £|°q.-? ''c°§a-? ¥c°? q°£|0K? |H? 2|°» .μ.°c°  
 0c2±'c°K?§H? -|°''c-μ|μ ±°0°°//°/02M

`°c0aμa?g°a'c.0a-c

c c2c°q? -|°μa - .0cμa-c°? q'c°μ2±? μ|¥a-|°? μc°q.¥a -|°μa? Gμa - .0cμa  
 2|' .£c0c°?¥cμc'μ.°''c°aH?c-a£c°?''|'.μc°?c°q.°?¥|2±μaμa?¥c0c -? 1 c-°? 2c°«c°''  
 . - . - »c°? q°c0.°c°K?°c - .°?¥c2c°q?«''c°?¥a0c-.-c°?μa - .0cμa? 2|' .£c0c°?¥cμc'  
 μ.°''c°a? c-a£c°? £c°«a°?q.°''''c0K? 2|' .£c0c°? §'|-|°μa?¥c°?¥.°cμa?¥|£a°q| - .-c  
 c°a?c°q.°? 2|' .£c0c°?''±-|q°a-?μ.°''c°a°

1 c°c«| - |°?¥c°?o|°»<sup>a</sup> - 2c°c°?c°¶c

1 c°c«| - |°? ¥c°¶c? ¥c°2c°¶? ¥a°c- .-c°? - |°c° .<sup>a</sup> °¶/ §c°¶/¶? o|°... .°c  
2'±'c - ?c-°?¥<sup>a</sup> - a°¶c<sup>a</sup>? . °¶. -? - | - £| 'a?°c - c°?2c°¥c°?§a°|? - | - .¥a°c°?2'±'c -  
gdblq`r c-°? - |°a°2¶c-°?£|£|'c°2c°?°c - c°?§a°|?μ|a°c'c°?±¶± - c°¶μ?G§a°|L  
§a°|Y?¥c°¶c 2°c°K?¥c°¶c?..|± - |¶'aK?¥c°¶c?c°a'c°?μ¶c£a°?¥c°?¶a¥c-?μ¶c£a°K?°cμa°K?¥c°  
°c°a°L°c°a°H?¥c°? - | - £| 'a?°c - c° §°/? 2'±'c/¶¶ μ|μ . c°a?¥|°°c°?°c - c°?»c°...?¶|°c°  
¥a°¶ . °¶μ-°c°?±°|°?2'±'c°... .°c°?2'±'c - ¶

o|°»<sup>a</sup> - 2c°c°?¥c°¶c?¥a°c- .-c°? - |?¥c°c - §°c°¶ ? §°°/μ G§±' - c°¶? `r bhh  
¥c°?£a°|'HK?μ|'¶c°?§a°| gdblcrri¶c°¶c? - cμ . -c°?¥c°'a?2'±'c°... .°c°c gdblq`r  
¥a°μ<sup>a</sup> - 2c°? - |?¥c°c - ? §a°|L§a°|? »c°...?¥a°-|°± - 2±-c°? - | - |°«c°¥a°Y?¥c°¶c? 2'±'c»| - K  
¥c°¶c? 2°c°K?¥c°¶c?..|± - |¶'aK?¥c°¶c?c°a'c°?μ¶c£a°K?¥c°¶c?c°a'c°?¶a¥c-?μ¶c£a°K?¥c°  
¥c°¶c?μ|¥<sup>a</sup> - |°M? g cμ<sup>a</sup>? - |° . c'c°? - ±¥|°?¥a°μ<sup>a</sup> - 2c°? - |?¥c°c - £<sup>a</sup>°c'»? §°°/¶? c°¶c  
¥c°2c°¶?¥a°¶'c°μ§|'¥c°<sup>a</sup> gdblq`r - |? 2'±'c - ?c°2°a-cμ<sup>a</sup>?°c°a°? - |°c° .<sup>a</sup> gdbl  
crr §°°/¶

f'c°§<sup>a</sup>-?¥c°?o|°c°2±'c°

f'c°§<sup>a</sup>-?»c°...?¥a°°cμ<sup>a</sup>-c°?±°|°?2'±'c - gdblq`r £|' . 2c°?..c°§<sup>a</sup>-?wLx  
c° . ? μ . °°c°a°K? ¶c - 2c°...? °a°¶c°...K 'c°¶<sup>a</sup>°...? a . ' , /μK? °a°¥'±'c°§K? ¥c°? ..c°§<sup>a</sup>-? °c°a°  
»c°...? - |' . 2c-°? 2°±¶? ..c°§<sup>a</sup>-? wLx? £|'£c'c°a° , c°<sup>a</sup>c°£|°? °a°¥'c . °a°-¶? g cμ<sup>a</sup>  
-|° . c'c°? - ±¥|°? gdblq`r? ¥c°2c°¶? « . ..c°? £|' . 2c°? ¶c°£|°M? o|°... .°c°? 2'±'c -  
gdblq`r? ¥c°2c°¶? - | - a°a°? °cμ<sup>a</sup>? ¶c°£|°? »c°...? ¶|'μ|¥<sup>a</sup>c°? 2c°¥c°? 2'±'c - ? c°¶c .  
- | - £ . c°¶? °cμ<sup>a</sup>? ¶c°£|°? μ|a°c'c°? - c° . c°? μ|μ . c°a° - |£ . ¶ . °c°M? e cμ<sup>a</sup>°¶cμ| . °¶ . -  
2|°c°2±'c°? £|' . 2c°? 2|°a°|¶c-°? ¥c°¶c? - cμ . -c°? ¥c°? - |° . c'c°? °cμ<sup>a</sup>? 2c°¥c°  
2<sup>a</sup>°¶/ ' c°¶c . 2°±¶¶/ ¶

QMU ` ° c°a°μ<sup>a</sup> g<sup>a</sup>¥'±°a-c

` ° c°a°μc °a°¥'±°a-c? 2c°¥c°? c°a'c°? »c°¶ . ? - |°a°c°a° - |¥c°c - c°? ¥c°? - |a°|2c°¶c°  
c°a'c°?¥a°μ|2c°°c°...?c° . '»c°...?¥a°¶ - £ . °-c°?±°|°?¥|£a°¶?»c°...? - cμ . -|¥c°c - ?c° . '¥c°  
-|¥c°c - c°?¥a°?£c°¶cμ|°a°a°¶? ` ° c°a°μc?°a°¥'±°a-c?c°a'c°?2c°¥c°? gdblq`r?¥a°£c°a°? - |°«c°¥  
¥ . c°? - c°¶| ..±'aK?»c°¶ . ?c°a'c°?2|' - c°|° ¥c°?¶a¥c-?2|' - c°|°M? gdblq`r? - |°... .°c-°c°  
2|'μc - c°c°?»c°...?£|'£|¥c°? . °¶ . -|¥ . c°?«|°a°μ|c°a'c°?¶|'μ|£ . ¶



QWUMPM \theta^a \epsilon^\circ ? o | ' - \epsilon^\circ | \circ ? G r \eta / \epsilon \Psi \gg ? e \theta \pm ' H

\epsilon M o | ' \mu \epsilon - \epsilon \epsilon^\circ ? d^\circ | ' \dots a

1 . \neg \epsilon ? \epsilon^a ? \Psi^a \circ \alpha \eta . \circ \dots ? - | \circ \dots . \circ \epsilon - \epsilon^\circ ? 2 | ' \mu \epsilon - \epsilon \epsilon^\circ ? | \circ | ' \dots a ? \gg \epsilon^\circ \dots ? \Psi^a \mu | \theta | \mu \epsilon^a - \epsilon^\circ \Psi | \circ \dots \epsilon^\circ ? - | \eta \pm \Psi | ? \gg \epsilon^\circ \dots ? \mu | ' a \circ \dots ? \Psi^a \dots . \circ \epsilon - \epsilon^\circ ? \gg \epsilon^a \eta . \mu \eta \epsilon^\circ \Psi \epsilon \eta ? \mu \eta / 2 ? - / \eta \circ \pm \Psi | o | ' \mu \epsilon - \epsilon \epsilon^\circ | \circ | ' \dots a ? \epsilon^\circ \eta \epsilon ' \epsilon \Psi . \epsilon ? \eta \epsilon - 2 \epsilon^\circ \dots ? \theta^a \circ \eta \epsilon^\circ \dots ? \Psi \epsilon^2 \epsilon \eta ? \Psi^a \eta . \theta^a \mu ? \mu | \epsilon \epsilon^\circ \epsilon^a ? \epsilon | ' a \neg . \eta ? G h \mu \eta^a \epsilon \eta \pm K ? Q O P U H M

< < — N < < — < GQWRH

\Psi | \circ \dots \epsilon^\circ \Upsilon

x p K ? x Q \ \ ? \neg | \Psi \epsilon \theta \epsilon - \epsilon^\circ ? \epsilon \theta^a \epsilon^\circ

y p K ? y Q \ \ ? | \theta | , \epsilon \mu^a ? \Psi \epsilon \mu \epsilon^\circ ? \mu \epsilon \theta . ' \epsilon^\circ

u p K ? u Q \ \ \neg | \alpha | 2 \epsilon \eta \epsilon^\circ ? ' \epsilon \eta \epsilon L ' \epsilon \eta \epsilon ? G \Psi | \epsilon^a \eta ? \Psi^a \epsilon \epsilon^\circ \dots a ? \theta . \epsilon \mu ? \eta \epsilon - 2 \epsilon^\circ \dots ? \epsilon \epsilon \mu \epsilon \theta H

p K ? Q \ \ ? \neg \pm | \eta^a \mu^a | \circ

\dots \ \ ? 2 | ' \alpha | 2 \epsilon \eta \epsilon^\circ ? \dots ' \epsilon ,^a \eta \epsilon \mu^a

\circ ; \ \ ? \neg | \theta^a \epsilon^\circ \dots \epsilon^\circ ? \eta^a \circ \dots a ? | \circ | ' \dots a

f \epsilon - \epsilon \epsilon ? Q M Q - | \circ \dots a \theta . \mu \eta ' \epsilon \mu^a - \epsilon^\circ ? 2 ' \pm \eta^a \theta ? \epsilon \theta^a \epsilon^\circ ? \gg \epsilon^\circ \dots ? - | \circ . \circ \epsilon \neg \epsilon^\circ ? \neg \pm - 2 \pm^\circ | \circ \epsilon \theta^a \epsilon^\circ ? \mu | \mu . \epsilon^a ? \Psi | \circ \dots \epsilon^\circ ? \mu . \neg . L \mu . \neg . ? 2 \epsilon \Psi \epsilon ? 2 | ' \mu \epsilon - \epsilon \epsilon^\circ ? | \circ | ' \dots a \eta \ c \epsilon^a ? f \epsilon - \epsilon \epsilon ? Q M Q \eta \epsilon - 2 \epsilon \neg \epsilon \epsilon \circ^1 \epsilon ? \neg | \Psi \epsilon \theta \epsilon - \epsilon^\circ ? \epsilon \theta^a \epsilon^\circ ? \Psi^a . \neg . ? \neg | \epsilon ' \epsilon \circ ? , | \eta^a - \epsilon \theta M ? g \epsilon \theta ?^a \circ a ? - | - \epsilon \epsilon^1 \epsilon ? \neg \pm^\circ \mu | \neg . | \circ \mu^a . \circ \eta . \neg ? \theta^a \eta . \circ \dots \epsilon^\circ ? 2 ' \pm \eta^a \theta ? - . \neg \epsilon ? \epsilon^a ? \Psi | \circ \dots \epsilon^\circ ? g d b L q \ ` r ? \theta \epsilon^\circ \gg \epsilon ? \alpha \pm \alpha \pm \neg ? \Psi^a \dots . \circ \epsilon - \epsilon^\circ ? . \circ \eta . \neg \epsilon \theta . ' \eta \mu . \circ \dots \epsilon^a ? \gg \epsilon^\circ \dots ? \neg | - a^a \circ \dots \epsilon^\circ ? \Psi \epsilon \mu \epsilon^\circ ? \neg | \alpha^a \theta M

f \epsilon - \epsilon \epsilon ? Q M Q c^a \epsilon^\circ \epsilon - ? \epsilon \theta^a \epsilon^\circ ? \epsilon | ' . \epsilon \epsilon \circ ? \epsilon | ' \epsilon \eta . ' \epsilon^\circ ? G r . - \epsilon | ' \Upsilon ? h \mu \eta^a \epsilon \eta \pm K ? Q O P S H

£M j !@^c^o^o^c^o^?s^a^o^...^a^?d^o^|^...^a

j !@^c^o^o^c^o^?|a^o^...^a^?|^o^|^...^a^ @,k^?¥^a^c^o^?|c^?c^?¥·c^?|c^ - 2c^o^...?@^a^o^?|c^o^...?| | ¥^a^?a^?¥c^?a^?¥·c^

¬± - 2±|^o^|^k^? >>c^a^?·? ¬|^@^a^o^c^o^?|^o^|^...^a^? ¬c^|^o^c^? ·|^|μ|^¬c^o^? G§^?a^?a^?±^o^? @±μμ/μH^? ¥c^o^

¬|^@^a^o^c^o^?|^o^|^...^a^?¬c^|^o^c^?|^2|^·£c^o^c^o^?|c^ - 2c^o^...?G±^o^?|c^?a^?a^?±^o^ ±^? / ^o^2c^o^μ^a^?±^o^?@±μμ/μHM

j !@^c^o^o^c^o^?|^o^|^...^a^?c^o^?|c^?c^?|c^ - 2c^o^...?Q^?¥c^o^?P^?¥c^2c^o^?|c^?a^o^>>c^?|c^¬c^o^?¥|^o^...^c^o^?|^2|^μc^ - c^c^o^

£|^a^¬·|Y

$$N < \frac{\rho V^2}{2g} \quad \text{---} \quad \text{GQISH}$$

¥|^o^...^c^o^Y

|?o^c^o^«c^o^...?|^·c^μ|^μ·^o^...^c^a^?c^o^?|c^?¬|^¥·c^?|c^ - 2c^o^...?>>c^o^...?¥^a^£|^?a^?£±£±|^?|^o^·|^·|^

¥|^£^a^?|k

| ^|^2|^|^μ|^|^o^?|c^?a^,|^?§^?a^?a^?±^o^?μ0±2|^ ¬|^¥·c^?|c^ - 2c^o^...K

T N|^|, w^z^z^v^€|^| v^y^z^r^€^x^r^€|^v^€^v^·x^z|^r|^z^r|^f^v^...s^r^y^r^€|^r^~f^r^€^x^1^q|^, €|^r|^|^|^z

r^r^~|^|^|^|^f^r^€|^z^?

o^c^o^«c^o^...?|^·c^μ|^μ·^o^...^c^a^?c^o^?|c^?¬|^¥·c^?|c^ - 2c^o^...?>>c^o^...?¥^a^£|^?a^?£±£±|^|^μ|^μ·^c^a^?¥|^|^o^...^c^o^

¥|^£^a^?|k|^?¥c^2c^o^?|c^?a^o^>>c^?|c^¬c^o^?¥|^o^...^c^o^?|^2|^μc^ - c^c^o^?£|^a^¬·|Y

N \_\_\_\_\_ ?? TCF:

uv^€^x^r^€|^K

]}, s^=|^|^ ty^=|^|^ ..s N|^f^r^€|^r^€^x^1^...r|^f|^t^¬^€^x^r^z|^l^z|^t^z|^|^z|^z|^l^9|^w^w^l, %a^s^r^€|^/:^r^}^...

^r^~r^r^~r^z^€|^ty^r^€|^v^}:^r^€^μ^a^?¬c^o^c^o^?G^?a^o^?|^±,|^?£c^o^¬HK

< < |??¥|^£^a^?>>c^o^...?|^o^...^c^o^a^?|^o^c^o^·^a^ @|^|^?|^±,|^?£c^o^¬K - c^a^o^?a^o^c^o^o^/0K

¥c^o^ ^a^o^?|^±,|^?£c^o^¬M

¤|| j c^2c^μ^a^?|c^μ|^c^o^...¬·|^?|c^ - 2c^o^...^

j c^2c^μ^a^?|c^μ|^ c^o^...¬·|^? ¥c^o^? ¬|^|^|^2c^?|c^o^? ^c^?|c^L^?c^?|c^? ¥^a^? μ·c^|^·? |c^ - 2c^o^...? ¥^a^o^a^?|^o^...^

¥|^|^o^...^c^o^?|^|^ - £c^...^a^?|c^ - 2c^o^...?|^|^o^«c^?¥^a^?£|^|^|^?c^2c^?£c^...^a^c^o^?¥c^o^?|^|^|^a^c^2?£c^...^a^c^o^?¬|^|^|^2c^?|c^o^

|^|^?£c^...^a^?|^|^c^?|c^|^? r^c^|^·?^o^a^o^c^a^? ¬±|^|^§^a^|^|^o^ | c^o^o^a^o^... G^o^H^? ¥^a^?|^|^c^2¬c^o^? ¥^a^? μ|^|^|^a^c^2? £c^...^a^c^o^

|c^ - 2c^o^...^?|^|^ t^o^|^¬|^|^ μ|^|^|^a^c^2? £c^...^a^c^o^? |c^ - 2c^o^...K? ¬c^2c^μ^a^?|c^μ|^ c^o^...¬·|^? ¥^a^o^a^?|^o^...? ¥|^|^|^o^...^c^o^

¬|^|^¬c^?a^?|^|^|^ μc^ - c^c^o^ | c^o^o^a^o^... ¥c^o^?|^|^ ¥c^2c^?|^|^|^£|^|^|^? ¬±|^|^§^a^|^|^o^ | c^o^o^a^o^... μ|^|^£c^...^a^

£|^a^¬·|^?Gr· - £|^|^?hμ|^|^c^?|^|^k^?QOPUHY

N

GQNUH

N -

MGCQNVH

¥ | ° · · ¢ ° Y

j \ ? - ¢ ² ¢ µª ¢ µ ? ¢ ° · · - . ¶ ¶ª ¢ ² ? £ ¢ ¢ ¢ ¢ ° ? ¶ ¢ - ² ¢ ° · · ¶

N ¬ ± ! §ª µª ! ° ? ¬ ! ¬ ¢ µ ¢ ´ ¢ ° l ¢ ° ° ¢ ° · · ¶ª ¢ ² ? £ ¢ ¢ ¢ ° ? ¶ ¢ - ² ¢ ° · ·

\ ? ? ° · ¢ µ ? ¶ ¢ - ² ¢ ° · · ? £ ¢ µ ¢ ° ? ¶ª ¢ ² ? £ ¢ ¢ ¢ ° ? ¶ ¢ - ² ¢ ° · ·

\ ? ? ´ ¢ ¥ª · µ ? ° ¢ ¥ ´ ± °ª ¬ ¶ª ¢ ² ? £ ¢ ¢ ¢ ° ? ¶ ¢ - ² ¢ ° · ·

f ¢ - £ ¢ ? QMR o | - £ ¢ ¢ ¢ ¢ ° ? ¶ ¢ - ² ¢ ° · · ? . ° ¶ . ¬ ? ° ¶ . ° · · ¢ ° ? ¬ ¢ ² ¢ µª ¢ µ ? ¢ ° · · ¬ . ¶  
Gr · - £ ! Y ? hµ ¶ª ¢ ¶ ± k ? QOPSH

t ° ¶ . ¬ ?ª ° ² . ¶ ? ¬ ± ! §ª µª ! ° ? ² ¢ ¥ ¢ ? ¢ ° ¢ °ª µª µ ? ° ¢ ¥ ´ ± °ª ¬ ¢ ? ¢ ¥ ¢ ° ¢ ° ? ¬ ± ! §ª µª ! ° ? | ¬ µ ² ¢ ° µª  
¬ ± ° ¶ ´ ¢ ¬ µª ? ¥ ¢ ° ? ¬ ± ! §ª µª ! ° - ¢ ° ° ¢ ° · · G ° H ? µ ! £ ¢ ¢ ¢ ¢ ° ? ² ¢ ´ ¢ - ! ¶ ! ? ² ! ° . ° « ¢ ° · · ? ² ! - ± ¥ ! ° ¢ ° ¶  
j ± ! §ª µª ! ° ? | ¬ µ ² ¢ ° µª ? ¥ ¢ ° ? ¬ ± ° ¶ ´ ¢ ¬ µª ? ¢ ¬ ¢ ° ? - | - ² ! ° · · ¢ ´ . °ª ? ¬ ! ° ¢ ° ¢ ° · · ¢ ° ? | ° | ¢ ¢ ¢ ¢ ¢ °  
µ ! ² ¢ ° « ¢ ° · · ? ¢ °ª ´ ¢ ° ? ¶ª ¢ ² µ ! ¶ ¶ª ± ° ¶ ? mª ° ¢ ¢ ? | ¬ µ ² ¢ ° µª ? ¥ ¢ ° ? ¬ ± ° ¶ ´ ¢ ¬ µª ? ¥ ¢ ² ¢ ¶ ? ¥ª ¶ ! ° ¶ . ¬ ¢ °  
£ ! ¥ ¢ µ ¢ ´ ¬ ¢ ° ? s ¢ £ ! ° ? QMP ? £ ! ¢ª . ¶ Y

s ¢ £ ! ° ? QMP ? mª ° ¢ ¢ ? ¬ ± ! §ª µª ! ° ? d ¬ µ ² ¢ ° µª ? ¥ ¢ ° ? j ± ° ¶ ´ ¢ ¬ µª

r · £ ¢ ¢ ¢ ¢ ¢ ° ? §ª ± ! ? ¢ ¢ ¶ ¢ ¢ ¢ ° ¢ ° ¥ ? / ° ² ¢ ° µª ± ° ? ¢ ± ! §ª ¢ ¢ ! ° ¶	± ± ° ¶ ´ ¢ ¢ ¶ ¢ ± °	/ ° µ ² ¢ ° µª ± °
m ± ? s ´ ¢ ° µª ¶ ± ° ? k ± µ µ ? b ± - ² . ¶ / ¥	0	0
f ¢ ¥ · ¢ ° ? s ´ ¢ ° µª ¶ ± °	OKP	OKR
s » ²ª ¢ ¢ ? a ¢ ¥ · ? / ? r / ¶ ¶ª ± °	OKR	OKT
` £ ´ . ² ¶ ? s ´ ¢ ° µª ¶ ± °	OKU	OKW

r · - £ ! Y ? g d b l q ` r ? q / § / ´ / ° ¢ ! / ? l ¢ ° · ¢ ° ? QOPO

l | ° . ' . ¶ ? g d b l q ` r q / § / ' / ° α / ? l ° . c 0 k ? ¶ | ¥ c 2 c ¶ £ | £ | ' c 2 c ? ¬ c ¶ | ° ± ° a  
 2 | ° » | μ . c a c ° ? ¬ ± | § a μ a | ° ? | ¬ μ 2 c ° μ a ? ¥ c ° ? ¬ ± ° ¶ | ' c ¬ μ a ? » c a ¶ . Y

o | ' . £ c 0 c ° ? 2 | ° c - 2 c ° ° ? μ . ° ° c a ? ¬ | α a 0 k ? ¥ c ° ? c 0 a ' c ° ° » c ? £ | ¶ c 0 c 2 k ? - c ¬ c ? ° a 0 c a  
 ¬ ± | § a μ a | ° ? | ¬ μ 2 c ° μ a ? O K R ? ¥ c ° ? ¬ ± ° ¶ | ' c ¬ μ a ? O K P M

j | ¶ a ¬ c ? 2 | ' . £ c 0 c ° ? 2 | ° c - 2 c ° ° ? | § | - ¶ a § ? ¶ a £ c L ¶ a £ c ? μ | 2 | ¶ a ? 2 c ¥ c ? « | - £ c ¶ c ° k ? - c ¬ c  
 ° a 0 c a ? ¬ ± | § a μ a | ° ? | ¬ μ 2 c ° μ a ? ¥ c ° ? ¬ ± ° ¶ | ' c ¬ μ a ? c ¥ c 0 c 0 ? O K T ? ¥ c ° ? O K R M

j | ¶ a ¬ c ? 2 | ' . £ c 0 c ° ? ¶ | ' c ¥ a ? ¶ a £ c L ¶ a £ c ? ¥ c ° ? £ | ° ¶ . ¬ ? 2 | ° c - 2 c ° ° ? ° ± ± ' ° ° L ° ± ± ° ° °  
 - c ¬ c ? ° a 0 c a ? ¬ ± | § a μ a | ° ? | ¬ μ 2 c ° μ a ? ¥ c ° ? ¬ ± ° ¶ | ' c ¬ μ a ? c ¥ c 0 c 0 ? O K W ? ¥ c ° ? O K U M

r | 0 c a ° ? ¬ ± | § a μ a | ° ? | ¬ μ 2 c ° μ a ? ¥ c ° ? ¬ ± ° ¶ | ' c ¬ μ a ? ° a 0 c a ? ¬ ± | § a μ a | ° l c ° ° a ° ° ° « . ° ° c  
 ¥ a 2 | ° . ¬ c ° ? . ° ¶ . ¬ ? 2 ' ± μ | μ a ° 2 . ¶ 2 c ¥ c ? c ° c 0 a μ a ? ° a ¥ ± 0 a ¬ c ? » c ° ° ? ¥ a μ | μ . c a ¬ c ° ? ¥ | ° ° c °  
 2 | ° c - 2 c ° ° ? c 0 a ' c ° ° ? m a 0 c a ? ¬ ± | § a μ a | ° l c ° ° a ° ° ° ¥ c 2 c ¶ ? ¥ a 0 c ¶ ? 2 c ¥ c ? s c £ | 0 ? Q M Q ? μ | £ c ° ° c a  
 £ | ' a ¬ . ¶ Y

s c £ | 0 ? Q M Q ? m a 0 c a ? j ± | § a μ a | ° l c ° ° a ° ° ° G ° H

<b>m±</b>	<b>s a 2   ? r c 0 . ' c ° ? ¥ c ° ? o   ° «   0 c μ c °</b>	<b>m a 0 c a</b> <b>l c ° ° a ° ° ° G ° H</b>
<b>P</b>	<b>r c 0 . ' c ° ? t ¶ c - c</b>	
¶	a   ' μ a 0 k ? 0 . ' . μ ¶ a ¥ c ¬ ? c ¥ c ? '   ¶ c ¬ c ° ? c ¶ c . ? « c . 0 ? ¥ c ' a ? ° ° c ° ° c °	O K O Q T L O K O R R
£	r c - c ? μ   2   ¶ a ? c k ? ¶   ¶ c 2 a ?   ¥ c 2 c ¶   £ c ° » c ¬ ? £ c ¶ . ? ¥ c ° ? ' . - 2 . ¶ 0 a c '	O K O R O L O K O S O
α	a   ' μ a 0 k ? £   ' ¬   0 ± ¬ L ¬   0 ± ¬ k ? μ   ¥ a ¬ a ? ° ° c ° ° k ? ¥ c ° ?   ° ¥ c 2 c °	O K O R R L O K O S T
¥	r c - c ? μ   2   ¶ a ? c k ? ¶   ¶ c 2 a ?   ¥ c 2 c ¶   ' . - 2 . ¶ 0 a c ' ? ¥ c ° ? £ c ¶ .	O K O R T L O K O T O
	r c - c ? μ   2   ¶ a ? ¥ k ? μ ¶ c ¥ a . - ? '   ° ¥ c 0 k ? £ c ° » c ¬ ? 0   ' ° ° ? ¶ a ¥ c ¬ ?   §   - ¶ a §	O K O S O L O K O T T
§	r c - c ? μ   2   ¶ a ? ¥ k ? ¶   ¶ c 2 a ? £ c ° » c ¬ ? £ c ¶ .	O K O S T L O K O U O
° °	i c ° ° ¬ c . c ° ? '   ° ¥ c 0 k ? £   ' . - 2 . ¶ k ? « c . 0 ? ¥ c ' a ? ° ° c ° ° c °	O K O T O L O K O W O
0	c c   ' c 0 ? μ c ° ° c ¶ £   ' . - 2 . ¶ k ? « c . 0 ? ¥ c ' a ? ° ° c ° ° k ? c ¶ c . ? ¥ c   ' c 0 £ c ° « a ? ¥   ° ° c ° ? c ° ° ¬ . ¶ c ° ? ¬ c » . ? ¥ c ° ? μ   - c ¬	O K O V O L O K P T O
<b>Q</b>	<b>c c ¶ c ' c ° ? a c ° « a'</b>	
¶	a   ' . - 2 . ¶ ¶ c ° 2 c ? μ   - c ¬	
q .	- 2 . ¶ ? 2   ° ¥   ¬	O K O Q T L O K O R T
q .	- 2 . ¶ ? 0 c ° « c ° °	O K O R O L O K O K O T O
£	<b>c c   ' c 0 ? £ . ¥ a ¥ c » c</b>	
s c ° 2 c ? ¶ c ° c - c °		O K O Q O L O K O S O

$m \pm$	$s^{a2}   r c^{\circ} \cdot \acute{c}^{\circ} ? \Upsilon c^{\circ} ? o   \circ \langle   \theta c \mu c^{\circ}$	$m^a \theta c^a$
		$l c^{\circ} o a o \dots ? G^{\circ} H$
	$s c^{\circ} c^{\circ} - c^{\circ} ? \Upsilon^a \acute{c}^{\circ} \mu - c^{\circ}$	OKOQTLOKOST
	$s c^{\circ} c^{\circ} - c^{\circ} ? 2   \acute{c}^{\circ}   \acute{c}^{\circ} \cdot c^{\circ}$	OKOROLOKOTO
	$\alpha   r   - c^{\circ} - l \mu   - c^{\circ}$	
	$r   - c^{\circ} ? \mu   \acute{c}^{\circ}$	OKORTLOKOVO
	$r   - c^{\circ} ? - \cdot \Upsilon c^{\circ} ? \Upsilon c^{\circ} ? 2   2 \pm \theta \pm^{\circ} c^{\circ} ? \Upsilon^a - \cdot \mu^a - ? \Upsilon^a o \dots a o$	OKORTLOKOUO
	$r   - c^{\circ} ? - \cdot \Upsilon c^{\circ} ? \Upsilon c^{\circ} ? 2   2 \pm \theta \pm^{\circ} c^{\circ} ? \Upsilon^a - \cdot \mu^a - ? 2 c^{\circ} c \mu$	OKOSOLOKOWO
	$r   - c^{\circ} ? \acute{c}^{\circ}   \theta \cdot - c^{\circ} ? \mu   \Upsilon c^{\circ} \dots ? \Upsilon^a - \cdot \mu^a - ? \Upsilon^a o \dots a o$	OKOSTLOKPPPO
	$r   - c^{\circ} ? \acute{c}^{\circ}   \theta \cdot - c^{\circ} ? \Upsilon^a - \cdot \mu^a - ? 2 c^{\circ} c \mu$	OKOVOLOKPUO
	$\Upsilon   o   2 \pm \theta \pm^{\circ} c^{\circ}$	
	$c c   \acute{c}^{\circ} ? \rangle \rangle c^{\circ} \dots ? \acute{c}^{\circ}   \mu^a \theta \Upsilon   \circ \dots c^{\circ} ? 2 \pm \theta \pm^{\circ} L 2 \pm \theta \pm^{\circ} ?   \cdot \circ \dots c^{\circ} ? \mu^a \theta c^{\circ} 2 c^{\circ} ?   \cdot c \mu$	OKOROLOKOTO
	$r c^{\circ} - c^{\circ} ? \mu   2   ? \mu^a \theta c^{\circ} ? \mu^a \theta ?   \mu^a \theta 2 a ?   \cdot c \mu ?   \acute{c}^{\circ}$	OKOTLOKOWO

$r \cdot - \acute{c}^{\circ} | ? Y g d b L q \backslash r ? q / \acute{c}^{\circ} | \acute{c}^{\circ} ? \alpha / ? l c^{\circ} \cdot c^{\circ} ? G Q O P O H$

$t^{\circ} ? | \cdot - ? - | \circ | \circ ? | \cdot - c^{\circ} ? - \pm | \mu^a \mu^a | \circ ? | - \mu^2 c^{\circ} \mu^a ? \Upsilon c^{\circ} ? - \pm | \mu^a \mu^a | \circ ? | c^{\circ} o a o \dots ? \Upsilon^a 2 | \theta \cdot - c^{\circ}$   
 $\acute{c}^{\circ} o a o \dots ? 2 c^{\circ} \Upsilon c^{\circ} ? - \pm \Upsilon | \theta ? s \cdot \langle \cdot c^{\circ} ? \Upsilon c^{\circ} ? \Upsilon^a \theta c^{\circ} - \cdot - c^{\circ} \rangle \rangle c^{\circ} ? \cdot \langle^a ? \alpha \pm \acute{c}^{\circ} ? \acute{c}^{\circ} o a o \dots ? \rangle \rangle c^{\circ} ? | \cdot \circ ? | \cdot -$   
 $- | \circ \Upsilon c^{\circ} 2 c^{\circ} ? - c^{\circ} ? o a \theta c^{\circ} ? - \pm | \mu^a \mu^a | \circ ? \rangle \rangle c^{\circ} \dots ? \alpha \pm \alpha \pm - \mu^a | \mu^a \theta \dots c^{\circ} ? \cdot \circ ? | \cdot - | - \acute{c}^{\circ} \Upsilon^a o \dots - c^{\circ} ? \theta c \mu^a \theta$   
 $\acute{c}^{\circ} o a o \dots ? \cdot \langle^a ? \alpha \pm \acute{c}^{\circ} ? \rangle \rangle c^{\circ} ? | \cdot \Upsilon | \circ \dots c^{\circ} ? - | \circ \dots | \alpha | - ? \theta c \mu^a \theta ? \mu^a o \dots a ? - \cdot - c^{\circ} ? c^{\circ} ? \Upsilon^a \theta c^{\circ} 2 c^{\circ} \dots c^{\circ} |$

$d, c^{\circ} \cdot c \mu^a ? o a \theta c^{\circ} ? - \pm | \mu^a \mu^a | \circ ? \Upsilon c^{\circ} 2 c^{\circ} ? \Upsilon^a \theta a \theta c^{\circ} ? \Upsilon | \circ \dots c^{\circ} ? \mu^a o \dots a ? - \cdot - c^{\circ} ? c^{\circ} ? 2 c^{\circ} \Upsilon c^{\circ} ? \acute{c}^{\circ} \dots c^{\circ}$   
 $\theta^a \theta^a ? \mu^a | - \cdot \Upsilon^a c^{\circ} ? \Upsilon^a \Upsilon c^{\circ} 2 c^{\circ} ? - c^{\circ} ? - \mu^a | 2 c^{\circ} ? c^{\circ} ? G, H ? \Upsilon c^{\circ} ? \Upsilon | \acute{c}^{\circ} ? G p H ? | \cdot \circ ? | \cdot - | \circ \Upsilon c^{\circ} 2 c^{\circ} ? - c^{\circ} ? o a \theta c^{\circ}$   
 $- \pm | \mu^a \mu^a | \circ ? \rangle \rangle c^{\circ} \dots ? | | 2 c^{\circ} ? - c^{\circ} - c^{\circ} ? \Upsilon | \acute{c}^{\circ} ? \mu^a - \cdot \theta c \mu^a ? G p \mu^a - \cdot \theta c \mu^a H ? c^{\circ} - c^{\circ} ? \Upsilon^a \acute{c}^{\circ} \Upsilon^a o \dots - c^{\circ} ? \Upsilon | \circ \dots c^{\circ}$   
 $\Upsilon | \acute{c}^{\circ} ? \pm \acute{c}^{\circ} \mu | \acute{c}^{\circ}, c \mu^a ? G p \pm \mu | \acute{c}^{\circ}, c \mu^a H$

$Q M U N Q M \backslash \theta^a \acute{c}^{\circ} ? s c^{\circ} - ? o | \acute{c}^{\circ} - c^{\circ} | \circ ? G t \cdot \mu ? | c^{\circ} \Upsilon \rangle \rangle e \theta \pm ? H$

$c \mu | o | \acute{c}^{\circ} \mu - c^{\circ} ? c c \mu c^{\circ}$

$\backslash \theta^a \acute{c}^{\circ} ? 2 c^{\circ} \Upsilon c^{\circ} ? \mu c^{\circ} \cdot \acute{c}^{\circ} ? c^{\circ} ? \mu \cdot \circ \dots c^{\circ} ? - | \acute{c}^{\circ} \cdot 2 c^{\circ} - c^{\circ} ? 2 \pm \mu | \mu ? \mu^a \mu^a - ? \rangle \rangle c^{\circ} \dots ? - | \circ \dots a \cdot \mu^a ? \theta \cdot -$   
 $- | - | - \theta c^{\circ} ? - \pm - | \circ ? | \cdot - \mu ? o \acute{c}^{\circ} \pm \mu | \mu ? a o a ? \Upsilon c^{\circ} 2 c^{\circ} ? \Upsilon^a \dots c^{\circ} - \acute{c}^{\circ} - c^{\circ} ? \Upsilon | \circ \dots c^{\circ} ? 2 | \acute{c}^{\circ} \mu - c^{\circ} c^{\circ}$   
 $- c^{\circ} ? - c^{\circ} \mu ? \rangle \rangle c^{\circ} \dots ? \Upsilon^a - | \circ c^{\circ} ? \Upsilon | \circ \dots c^{\circ} ? 2 | \acute{c}^{\circ} \mu - c^{\circ} c^{\circ} r ? \mu ? u / \circ c^{\circ} ? \mu | o | \acute{c}^{\circ} \mu - c^{\circ} c^{\circ} r ? \mu ? u / \circ c^{\circ} ?$   
 $? | \Upsilon^a a ? \Upsilon c^{\circ} a ? 2 | \acute{c}^{\circ} \mu - c^{\circ} c^{\circ} ? - \pm \circ \mu^a \cdot a ? c \mu ? \Upsilon c^{\circ} ? 2 | \acute{c}^{\circ} \mu - c^{\circ} c^{\circ} ? - \pm - | \circ ? | \cdot - ? \rangle \rangle c^{\circ} \dots ? \Upsilon^a ? \cdot \theta^a \mu - c^{\circ}$   
 $\Upsilon c^{\circ} c^{\circ} - ? \acute{c}^{\circ} | \circ ? | \cdot 2 | \acute{c}^{\circ} \mu - c^{\circ} c^{\circ} ? \Upsilon^a \acute{c}^{\circ} | \acute{c}^{\circ} \mu^a \theta ? 2 c^{\circ} \mu^a \theta ? \mu | \acute{c}^{\circ} \dots c^{\circ} ? \acute{c}^{\circ} | \acute{c}^{\circ} a \cdot \acute{c}^{\circ} ? G r \cdot - \acute{c}^{\circ} | \gamma ? h \mu^a c^{\circ} ? \pm K$

QOPUH

o | μϕ - ϕϕ°? ± ° ϕ<sup>a</sup> · aϕμ

— < — N A

GQIWH

o | μϕ - ϕϕ°? ± - | ° ϕ · -

— < — < — < N A

MMGQMXH

¥ | ° · ϕ ° Y

∖ \ ? 0 · ϕ μ ? ± ϕ ϕ ° ? ϕ - 2 ϕ ° · ? ϕ ϕ ° ? ϕ ° ? G « · - ϕ ϕ ° ? 0 · ϕ μ ? ϕ - 2 ϕ ° · ? ϕ ϕ ° ? ϕ ° ? ¥<sup>a</sup> - ϕ<sup>a</sup> ° ? ϕ ϕ ° ° / 0  
¥ ϕ ° ± , / ' £ ϕ ° - ? ϕ ϕ ° ° / 0 H

p \ ? ¥ | £ a ϕ ? ϕ ϕ ° ϕ °

p ϕ \ ? ¥ | £ a ϕ ? ϕ ϕ ° ϕ ϕ ° ? 2 | ' ? μ ϕ ϕ · ϕ ° ? o ϕ ° « ϕ ° · ·

u \ ? - | ϕ | 2 ϕ ϕ ° ? ϕ ϕ ° ϕ °

· \ ? 2 | ' ϕ | 2 ϕ ϕ ° ? · · ϕ , a ϕ μ<sup>a</sup>

° \ ? « ϕ ° ϕ - ϕ ϕ ° · - · ? μ | ϕ ° ϕ ° ? ϕ ϕ ° ϕ °

¼ \ ? | 0 | , ϕ μ<sup>a</sup> ? - · - ϕ ? ϕ<sup>a</sup> ·

ϕ \ ? 1 ϕ - ϕ ·

r § \ ? - | - a<sup>a</sup> o · · ϕ ° ? · · ϕ<sup>a</sup> μ ? | o | ' · · a ? G § ' a ϕ ° ± ° ? μ ± 2 / H K ? ¥ a ° a ϕ · · · · ¥ | ° · · ϕ ° ? 2 | μ ϕ - ϕ ϕ °  
l ϕ ° o a o · ·

N — " "

MMGQMPOH

¥ | ° · ϕ ° Y

° \ ? - ± | § a μ<sup>a</sup> | ° ? - | - ϕ μ ϕ ° ϕ ° l ϕ ° o a o · ·

q \ ? ' ϕ ¥<sup>a</sup> · μ ? ° a ¥ ' ± ° a -

£ M o | ° | ϕ 2 ϕ ° ? 2 | μ ϕ - ϕ ϕ ° ? ϕ ϕ ° ϕ ° ϕ ϕ - ? 2 | ' - ϕ ° | °

o c ¥ ϕ ? 2 ± ' ϕ - ? g d b l q ` r ? - | - £ ϕ ° a ? ϕ ϕ · ? μ ϕ ϕ · ϕ ° ? - | ° « ϕ ¥ a ? ϕ a · · ϕ ? £ ϕ ° a ϕ ° ? » ϕ a ϕ ·  
£ ϕ ° a ϕ ° ? - a a ϕ ? £ ϕ ° a ϕ ° ? - ϕ ° ϕ ° ? ¥ ϕ ° ? £ ϕ ° a ϕ ° ? ϕ | ° · · ϕ ϕ ° ? » ϕ ° · · ¥ ϕ 2 ϕ ϕ ? ¥ a ϕ a ° ϕ ϕ ? 2 ϕ ¥ ϕ ? f ϕ - £ ϕ ? Q I R M  
g d b l q ` r ? - | - ± ¥ | 0 - ϕ ° ? ϕ ϕ ° ϕ ° ? ϕ | μ | £ | · ϕ ? £ | ¥ ϕ μ ϕ ° - ϕ ° ? 2 ϕ ¥ ϕ ? - | ϕ ± ¥ | ? » ϕ ° · · 2 ϕ ¥ ϕ  
ϕ 1 ϕ ϕ ° » ϕ ? ¥ a - | - £ ϕ ° · - ϕ ° ? ± 0 | ° e ' | ϕ ¥ ? G P X V U H ? ¥ ϕ ° ? r - a ϕ ° ? G P X V W H ? » ϕ ° · · - | - · ¥ a ϕ °  
¥ a - | - £ ϕ ° · - ϕ ° ? ± 0 | ° ? a ϕ ° - ϕ · ? G P X W Q H

e ' | ϕ ¥ ? G P X V U H ? ¥ ϕ ° ? r - a ϕ ° ? G P X V W H ? - | - ϕ ° ¥ ϕ ° · · ? ϕ ϕ ° ϕ ° ? » ϕ ° · · ϕ | ' « ϕ ¥ a ? ¥ ϕ ° a ? μ a μ a  
£ ϕ ° a ϕ ° ? ϕ | ° · · ϕ ϕ ° ? ¥ ϕ ° ? - | 0 ϕ ϕ · a ? ϕ ? £ ϕ ° a ϕ ° ? μ a μ a ? - a a ? ¥ ϕ ° ? μ a μ a ? - ϕ ° ϕ ° ? μ | ϕ ϕ ? - | ° · ϕ a μ - ϕ °  
2 | μ ϕ - ϕ ϕ ° ? - ± ° ϕ<sup>a</sup> · a ϕ μ ? ¥ ϕ ° ? 2 | μ ϕ - ϕ ϕ ° ? - ± - | ° ϕ · - ? · ° ϕ · - ? - ϕ μ a o · L - ϕ μ a o · · ? ϕ - 2 ϕ ° · M

f c - £ c ? QMS \ 0 a ' c ° ? - ! 0 c 0 . a ? £ c ' a c ° ? . ¶ c - c ? ¥ c ° ? £ c ' a c ° ? µ c - 2 a ° ° ? - c ° c ° ? c ¶ c . ? - a ' a

Gr . - £ ! γ ? h µ ¶ a c ' ¶ ± k ? QOPUHM

o | ° » | ¥ c 0 c ° c c ° ? ¥ a 0 c - . - c ° ? ¥ | ° ° c ° ? - | ° ° c ° ° ° ° c 2 ? - . - c ? c a ? ¥ a ? £ c ' a c ° ? - | ¥ . c  
¶ c - 2 c ° ° ° ? µ c 0 . ' c ° ? 2 c ¥ c ? c ' c 0 ? ¶ | ° ° c - ? 0 c ¶ | ' c 0 ? G ¶ | ° ° c - ? 0 . ' . µ ? c ' c 0 ? c 0 a ' c ° H ? ¥ c ¶ c ' ? c ¶ c .  
© ± ' a | ± ° ¶ c 0 M ? c | ° ° c ° ? a ¶ . ? ¶ ' c ° µ § | ' ? - ± - | ° ¶ . - ? ¥ a ? c ° ¶ c ' c ? - | ¥ . c ? £ c ' a c ° ? ¶ c - 2 c ° ° ° ? ¥ c 2 c ¶  
¥ a c £ c a - c ° K ? ¥ c ° ? ¥ | £ a ¶ ? ¶ | ' £ c ' a a ? - | ? ¥ . c ? £ c ' a c ° ? ¶ c - 2 c ° ° ° ? £ | ¥ c µ c ' - c ° ? - c 2 c µ a ¶ c µ ? c ° ° ° . ¶  
G a ± ° , / » c ° a / H ? - c µ a ° ° L - c µ a ° ° ? ¶ c - 2 c ° ° ° ? » c a ¶ . Y

N

GQMPPH

¥ | ° ° c ° Y

p a \ ? ¥ | £ a ¶ ? c 0 a ' c ° ? - ! 0 c 0 . a ? c 0 . ' ? . ¶ c - c ? G - c a ° a 0 c ° ° / 0 H

p \ ? ¥ | £ a ¶ ? ¶ ± ¶ c 0 ? c 0 a ' c °

ò N @ < :

j a \ ? - c 2 c µ a ¶ c µ ? c ° ° ° . ¶ ? ¶ c - 2 c ° ° ° ? c 0 . ' ? . ¶ c - c

c | ° ° c ° ? c ° ° ° ° c 2 c ° ? ¶ | µ | £ . ¶ K ? - c - c ? 2 | ' µ c - c c ° ? c 0 a ' c ° ? µ c ¶ . ? ¥ a - | ° µ a ? ¥ c 2 c ¶  
¥ a ° c £ . ° ° ° c ° ? - | ° « c ¥ a ? µ c ¶ . - | 0 ± - 2 ± - ? 2 | ' µ c - c c ° ? µ | £ c ' c a ? £ | ' a - . ¶ ? Gr . - £ ! γ ? h µ ¶ a c ' ¶ ± k  
QOPUHY

— <  $\frac{9}{:}$  <  $\frac{19}{:} : n$  N A

MMGMPQH

— <  $\frac{9}{:}$  <  $\frac{19}{:} : :$  < — < < — < N

All

MM

MM

GQMPRH

- | ¶ | ' c ° ° c ° Y

a \ ? - | ° ° c a . ? 2 c ¥ c ? c 0 . ' ? . ¶ c - c

§ \ ? - | ° ° c a . ? 2 c ¥ c ? £ c ' a c ° ? µ a µ a ? - c ° c ° ? - a ' a ? c ¶ c . ? £ c ° ¶ c ' c °

o l' μc - c c o? Y a c μ? Y a «c f c - c o? Y l' o c o? 2 l' Y l' - c c o? f l' Y c? o a o c o? c l' a - 2 μ a μ? Y c o  
 2 l' μc - c c o? » c o Y a 2 l' ± 0 l' c Y a μ l' 0 l' μ c a - c o? Y l' o c o? α c c? a μ l' c μ a m / 1 l' ± o? q ± 2 0 μ ± o l l  
 c l' f a μ p · c μ L t o μ f / c Y »  
 c l' f a μ p · c μ L t o μ f / c Y » - l' . 2 c - c o? Y l' f a μ? » c o Y a o . o c - c o? . o μ . - l' μ a - . 0 c μ a  
 μ l' Y a - l' o? 2 c Y c? g d b L q ` r l l c c μ f c? Y l' f a μ? » c o Y a a o 2 . f 2 c Y c? - l' o . Y c 2 c μ? f l' . 2 c? Y c μ c  
 o a Y a ± ' c c? Y l' f a μ? μ l' 0 c - c? 2 l' a ± Y l' μ a - . 0 c μ a? » c o Y a a o a o - c o? c l' f a μ p · c μ L t o μ f / c Y »  
 f c o » c - l' Y a o . o c - c o? . o μ . - l' μ a - . 0 c μ a? μ l' Y a - l' o? - c l' o c? μ a s c μ? c o a c o? Y l' f a μ? 2 c Y c? μ c c μ  
 μ a - . 0 c μ a? l' 0 c μ a s? μ f c f a o? Y a f c o Y a o o - c o? Y l' o c o? Y l' f a μ . o μ f / c Y » 2 c Y c? c o c μ a μ? o a Y a ± a - c l l

**QIV t - . ' c o? o c ' μ a - l' 0**

t - . ' c o? 2 c μ a - l' 0? - l' . 2 c - c o? - c c - c μ l' a μ μ a - l' μ l' Y a - l' o? » c o Y a c 2 c μ? Y a . - l' μ l' α c c  
 o » c μ c - l' o c o . o c - c o? μ c f l' 0? Y a f c 1 c o? a o a? » c o Y a - l' o « l' 0 c μ - c o? μ l' o μ c o Y a - l' o c μ a  
 . - l' c o? f . μ a c o? » c o Y a c 2 c μ? Y a 0 c - l' o c o? μ l' α c c? - c o . c o? r l' 2 l' Y a? α ± o μ ± o? Y l' f c μ . c o? f l' μ c  
 G f ± . 0 Y / μ H? Y c o? - l' c - c o? G α ± f f 0 / μ H? Y c 2 c μ? Y a . - l' μ l' o Y a a μ? - l' a - a o? G ' c , / 0 H? Y c 2 c μ? Y a . - l' c  
 μ l' μ l' o Y a a? c μ c .? Y l' o c o? c » c - c o? Y c o? 2 c μ a? Y a . - l' Y l' o c o? c » c - c o? o ± ± ±? Q O O  
 Y a o . o c - c o? . o μ . - l' - l' a μ c o - c o? 2 c μ a - l' 0? 2 c μ a? Y c a? 2 c μ a - l' 0? » c o Y a l' f a o? o c o . μ l' μ l' 2 l' μ a  
 0 . - 2 . ' Y Y c o? 0 l' - 2 . o c? μ l' Y c o - c o? 0 . - 2 . ' Y Y c o? 0 l' - 2 . o c? Y a 2 a μ c o - c o? Y l' o c o  
 - l' o . - l' .? 2 l' f l' Y c c o? - l' α l' 2 c μ c o? « c μ . c o » c? 2 c Y c? c a? Y a c - l l ` Y c 2 . o 2 l' o « l' c μ c o  
 - l' o c μ a s a - c μ a? . - l' c o? f . μ a c o? - l' o . ' . μ ` - / ' α c o? f / ± 2 0 » μ a c o? t o a ± o c - c o? Y a μ c - 2 a o - c o  
 2 c Y c? s c f l' 0? Q I R? f l' a - . μ l l

s c f l' 0? Q I R j 0 c μ a s a - c μ a? t - . ' c o? f . μ a c o? - l' o . ' . μ ` - / ' α c o? f / ± 2 0 » μ a c o? t o a ± o

$h^o \mu / \mu, c^o N^c o /$ G - - H	$m c - c$	$h^o \mu / \mu, c^o N^c o /$ G - - H	$m c - c$
SOXU L QOSW	a c μ . μ c o c μ f l' μ c c G u / ' »? c c / a ± . 0 Y / μ H	PNQ PNS	o c μ a μ l' Y c o o G l / Y a . - l' μ c o Y H
QOSW L POQS	a c μ . ? f l' μ c c? G k c c / a ± . 0 Y / μ H	PNS PNW	o c μ a? g c o . μ l' G e a o / r c o Y H
POQS L TPQ	a c μ . ? r l' Y c o o G l / Y a . - a ± . 0 Y / μ H	PNW PNPU	o c μ a? r c o c μ f l' g c o . μ G u / ' »? e a o / r c o Y H
TPQ L QTU	a c μ . - l' α a? G r - c o o a ± . 0 Y / μ H	PNRQ PNUS	k . - 2 . ' r l' Y c o o G l / Y a . - l' r o μ H



$h^\circ\text{f}/\prime, \text{c}^\circ\text{N}^\circ\text{c}^\circ\text{...}/$ G - - H	m $\text{c}^\circ - \text{c}^\circ$	$h^\circ\text{f}/\prime, \text{c}^\circ\text{N}^\circ\text{c}^\circ\text{...}/$ G - - H	m $\text{c}^\circ - \text{c}^\circ$
PQWLUS	j   <sup>a</sup> - <sup>a</sup> ?-  <sup>a</sup> α <sup>a</sup> Gb±c'μ/!f'c, /0H	PNPQW PNQTU	k· - 2· ?μ <sup>a</sup> °°?c'°0·μ Gu/ '»?e <sup>a</sup> °/!r <sup>a</sup> °H
PULW	j   <sup>a</sup> - <sup>a</sup> ?μ  <sup>a</sup> °° G l / <sup>a</sup> . -?f'c, /0H	PNPOQS PNQOSW	k   - 2· °°?g <sup>a</sup> °·μ Ge <sup>a</sup> °/!b <sup>a</sup> °H
WLS	j   <sup>a</sup> - <sup>a</sup> ?g <sup>a</sup> °·μ Ge <sup>a</sup> °/!f'c, /0H	PNQOSW PNSOXU	k   - 2· °°?μ <sup>a</sup> °°?c' 0°0·μ?Gu/ '»?e <sup>a</sup> °/ b <sup>a</sup> °H?±± <sup>a</sup> °
SLQ	j   <sup>a</sup> - <sup>a</sup> ?μ <sup>a</sup> °°?c' 0°0·μ?Gu/ '»?e <sup>a</sup> °/ f'c, /0H		
QLP	o <sup>a</sup> μ <sup>a</sup> ?μ <sup>a</sup> °°?c'°-cμ <sup>a</sup> ' Gu/ '»?b±c'μ/ r <sup>a</sup> °°H		
PLPNQ	o <sup>a</sup> μ <sup>a</sup> ?-cμ <sup>a</sup> ' Gb±c'μ/!r <sup>a</sup> °°H		

r· - £/ ?Y? f c' °/ E? q c'· K? PXWT

QMW l | ±<sup>a</sup>? o | °°?c'°-cμ<sup>a</sup>' r | <sup>a</sup>- | °  
 l | ±<sup>a</sup>? 2 | °°?c'°-cμ<sup>a</sup>' μ | <sup>a</sup>- | °? <sup>a</sup>- | °- £c'°-cμ<sup>a</sup>'? <sup>a</sup>? 2 | μ<sup>a</sup>- c c'°? §0· - | ? » c'°-  
 - | °°? c'°-cμ<sup>a</sup>' cμ<sup>a</sup>' c'° μ 2 ± ? μ | <sup>a</sup>- | °? | °· ·? g d b l q ` r q / § / ° α / ? l c'°· c°  
 ? | <sup>a</sup>? c'°-cμ<sup>a</sup>' «· 0? « | ° μ? - | ±<sup>a</sup>? 2 | °°?c'°-cμ<sup>a</sup>' μ | <sup>a</sup>- | °? » c'°-cμ<sup>a</sup>'? <sup>a</sup>« | ° cμ<sup>a</sup>-c'° μ | £ c'° c<sup>a</sup>  
 £ | <sup>a</sup>- · ? Y

PM o | μ<sup>a</sup>- c c'°? ` α- | ° c'°° v °<sup>a</sup>?  
 a | <sup>a</sup>cμ<sup>a</sup>-c'°? g d b l q ` r q / § / ° α / ? l c'°· c°K? 2 | μ<sup>a</sup>- c c'°? ` α- | ° c'°° v °<sup>a</sup>?  
 GPXVRH? c<sup>a</sup>°0°? § · °° μ<sup>a</sup>? £ | £ c'°? ± | ° c'°? c<sup>a</sup>° μ<sup>a</sup>' | ° c'°<sup>a</sup>, | ? μ | ° c'°- ? - · 0 c<sup>a</sup>? <sup>a</sup>? 2 cμ<sup>a</sup>? μ<sup>a</sup>- 2 c<sup>a</sup>  
 - | <sup>a</sup>-<sup>a</sup>? 0°0· μ | ? t °? · - ? - | °°? | ° c'°· <sup>a</sup>? ± ° μ | °? cμ<sup>a</sup>? μ | <sup>a</sup>- | °K? , c<sup>a</sup>° £ | °? » c'°-cμ<sup>a</sup>- cμ· - r c'°  
<sup>a</sup>° c'° c'° » c'°? c'° c'°? c'°-cμ<sup>a</sup>' μ | <sup>a</sup>- | °? <sup>a</sup>°? £ | ° c'°? μ | <sup>a</sup>- | °? » c'°-cμ<sup>a</sup>? <sup>a</sup>° c'°? 2 c<sup>a</sup>°  
 '· - · μ? QMPS £ | <sup>a</sup>- · ?<sup>a</sup>°<sup>a</sup>°

N  $\frac{??}{z?}$  <sup>a</sup>° N 9 — B: GQMPSH

j | ? | °°?c'°°? w \? - ± ° μ | °? cμ<sup>a</sup>? μ | <sup>a</sup>- | °K? 2 | ° £ c'° c'°°  
 f ... \? c'°-cμ<sup>a</sup>' μ | <sup>a</sup>- | °

- r \ ?f' c' ? μ' Ξ<sup>a</sup> - | °
- Ξμ \ ? Ξ<sup>a</sup> c - | ? | ' ? c' cL' c' c' ? 2 c' Ξ<sup>a</sup> - | °
- c \ ? - | Ξ c 0 c - c ° ? | § | - | Ξ<sup>a</sup> §
- t \ ? - | α | 2 c' c' ° ? ' | μ | ' °
- m \ ? | - μ<sup>2</sup> ± ° | ° ? 2 | ' c 0<sup>a</sup> c °
- b \ ? - | ± | §<sup>a</sup> μ<sup>a</sup> | °
- e ° ° \ ? 2 c' Ξ<sup>a</sup> - | ° ? 2 | ' ° | ' c - c ° ? μ' Ξ<sup>a</sup> - | °
- ˘ \ ? 2 c' Ξ<sup>a</sup> - | ° ? 2 | ' ° | ' c - c ° ? μ' Ξ<sup>a</sup> - | ° ? - | Ξ<sup>a</sup> μ

QM o | μ c - c c ° d ° ° ° Ξ c ° Ξ g c ° μ | °

a | Ξ c μ c - c ° ? g d b L q ` r q / § / ' / ° α / ? - c ° . c 0 K ? 2 | μ c - c c ° ? g c ° μ | ° ? GPXUVH  
 - | ' . 2 c - c ° ? § . ° ° μ<sup>a</sup> ? - . c' c' ° ? Ξ ± | c 0 ? . ° ? . - ? . - | . c ° ? ' ' c Ξ c μ<sup>a</sup> ? Ξ . Ξ<sup>a</sup> c ° ? μ' Ξ<sup>a</sup> - | ° ? OMPX ? - -  
 μ - 2 c<sup>a</sup> ? O M X R ? - - | e . ° ° μ<sup>a</sup> ? a ° a ? - | ' . 2 c - c ° ? § . ° ° μ<sup>a</sup> ? μ' Ξ | ' c ° c ° ? - | ° ° | ° c<sup>a</sup> - | α | 2 c' c' ° K  
 ? | ' ° ° c ° ? ' | μ | ' ? Ξ c ° ? - c' | ' ° c 0 ? μ' Ξ<sup>a</sup> - | ° ? Ξ T O | o | μ c - c c ° ? a ° a ? α ± α ± - | Ξ<sup>a</sup> . ° c c - c ° ? . ° ? . -  
 μ . ° ° c<sup>a</sup> ? c' c' . ? μ c 0 . ' c ° ? Ξ | ' 2 c μ<sup>a</sup> ? t ° ? . - ? - | ° ° | ? c 0 . a ? Ξ<sup>a</sup> ° ° - c' ? c ° ° - | . ? c ° ? μ' Ξ<sup>a</sup> - | ° K  
 , c' c' c' | ° ? » c ° ° ? Ξ<sup>a</sup> 2 | ' ° . - c ° ? Ξ<sup>a</sup> c ° c' c ° » c ° ? Ξ c' ? μ c' . c ° ? Ξ | ' c' ? . ° ? . - ? c<sup>a</sup> ? μ c' . c ° ? Ξ | ' c' ?  
 . ° ? . - ? 2 c' Ξ<sup>a</sup> - | ° μ ± ° a Ξ ? » c ° ° ? Ξ μ c' Ξ<sup>a</sup> c ° c' ? 2 c Ξ c' ? 2 | μ c - c c ° ? Q M P T μ | Ξ c ° c<sup>a</sup> Ξ | ' a . Ξ

N AAF? ? ?        ?        n @ GQMPTH

- j | ? | ' c ° ° c ° ? μ f ° μ \ ? μ c' . c ° ? c ° ° - | . ? c ° ? μ' Ξ<sup>a</sup> - | °
- \ ? μ c' . c ° ? Ξ | ' c' ? . ° ? . - ? c<sup>a</sup> ' °
- μ \ ? μ c' . c ° ? Ξ | ' c' ? . ° ? . - ? 2 c' Ξ<sup>a</sup> - | ° ? μ ± ° a Ξ
- u \ - | α | 2 c' c' ° ? c' cL' c' c' ? μ c 0 . ' c °
- O \ ? | ' ° ° c ° ? ' | μ | ' ? 2 c Ξ c' Ξ c μ c ' °
- Ξ T O \ . - | . c ° ? 2 c' Ξ<sup>a</sup> - | ° ? 2 c Ξ c' T O D ? . - | . ' c °

RM o | μ c - c c ° k c . ' μ | ° L b ± 2 | ° c ° Ξ

a | Ξ c μ c - c ° ? g d b L q ` r ' / § / ' / ° α / ? - c ° . c 0 K ? 2 | μ c - c c ° ? k c . ' μ | ° ? GPXUWH ? « . ° ° c  
 - | ' . 2 c - c ° ? § . ° ° μ<sup>a</sup> Ξ c μ c ' Ξ c' a ? a ° c' a ? ' | μ | ' ? » c ° ° ? Ξ | μ c' Ξ c ° ? c μ ± Ξ c' a ? - | α | 2 c' c' ° ? ' | μ | ' °  
 ? | ' c Ξ c' ? - | α | 2 c' c' ° ? « c' . c 0 ? o | μ c - c c ° ? k c . ' μ | ° ? - | ' . 2 c - c ° ? § . ° ° μ<sup>a</sup> ? » c ° °

Y<sup>a</sup>-i - f c<sup>o</sup>-c<sup>o</sup>? c<sup>o</sup>-c<sup>o</sup>? Y c<sup>2</sup> c<sup>o</sup>? Y<sup>a</sup>2 c<sup>-</sup>c<sup>a</sup>? 2 c<sup>Y</sup>c<sup>o</sup>? 2 c<sup>Y</sup>-i<sup>o</sup>? «i<sup>o</sup>a<sup>o</sup>μ? 0. - 2. 1? t<sup>o</sup> c<sup>o</sup>-i? Y c<sup>2</sup> c<sup>o</sup> - i<sup>o</sup>-i<sup>o</sup> c<sup>o</sup>. a<sup>o</sup> c<sup>o</sup>-c<sup>o</sup>? -±<sup>o</sup> μ<sup>o</sup> c<sup>o</sup> μ<sup>a</sup>? μ<sup>i</sup> Y<sup>a</sup> - i<sup>o</sup> K? , c<sup>a</sup> c<sup>o</sup> f<sup>i</sup> 0? » c<sup>o</sup>-Y<sup>a</sup> 2 i<sup>o</sup> -c<sup>o</sup>? c<sup>o</sup> c<sup>o</sup> c<sup>o</sup> c<sup>o</sup> c<sup>o</sup> c<sup>o</sup> c<sup>o</sup> μ c<sup>o</sup> c<sup>o</sup> f<sup>i</sup> c<sup>o</sup>? c<sup>a</sup> K? Y<sup>a</sup> c<sup>-</sup> - i<sup>o</sup> i<sup>o</sup>? 2 c<sup>Y</sup>-i<sup>o</sup>? c<sup>o</sup> c<sup>o</sup> L<sup>o</sup> c<sup>o</sup> c<sup>o</sup>? -i<sup>o</sup> Y c<sup>o</sup> c<sup>-</sup> - c<sup>o</sup>? i<sup>o</sup> i<sup>o</sup> -i<sup>o</sup> c<sup>o</sup>? 2 c<sup>Y</sup>c<sup>o</sup>? c<sup>o</sup> a<sup>o</sup> c<sup>o</sup> K? » c<sup>o</sup>- Y c<sup>2</sup> c<sup>o</sup> Y<sup>a</sup> a<sup>o</sup> c<sup>o</sup> c<sup>o</sup>? 2 c<sup>Y</sup>c<sup>o</sup>? . - . μ<sup>o</sup> Q<sup>o</sup> P<sup>o</sup> U<sup>o</sup> f<sup>i</sup> c<sup>a</sup>- . μ<sup>o</sup>

N A#B? ?9-: -? — B 9-: GQMPUH

j | i<sup>o</sup> c<sup>o</sup>-c<sup>o</sup>? Y b - \? -±<sup>o</sup> μ<sup>o</sup> c<sup>o</sup> μ<sup>a</sup>? 2 | 0 | 2 c<sup>μ</sup> c<sup>o</sup>? μ<sup>i</sup> Y<sup>a</sup> - i<sup>o</sup>? Y c<sup>o</sup> c<sup>-</sup> f<sup>i</sup> c<sup>o</sup>? c<sup>o</sup> c<sup>o</sup>? , ±<sup>o</sup> . - i<sup>o</sup>  
f \ μ c<sup>o</sup> c<sup>o</sup>? f<sup>i</sup> c<sup>o</sup>? c<sup>a</sup>  
Y μ \? Y<sup>a</sup> c<sup>-</sup> - i<sup>o</sup> i<sup>o</sup>? 2 c<sup>Y</sup>-i<sup>o</sup>? c<sup>o</sup> c<sup>o</sup> L<sup>o</sup> c<sup>o</sup> c<sup>o</sup>  
c \? -i<sup>o</sup> Y c<sup>o</sup> c<sup>-</sup> - c<sup>o</sup>? i<sup>o</sup> i<sup>o</sup> -i<sup>o</sup> c<sup>o</sup>? 2 c<sup>Y</sup>c<sup>o</sup>? c<sup>o</sup> a<sup>o</sup> c<sup>o</sup>  
0 \? i<sup>o</sup> c<sup>o</sup>-c<sup>o</sup>? - μ<sup>i</sup> c<sup>o</sup> μ<sup>a</sup> c<sup>o</sup>  
α \? i<sup>o</sup> c<sup>o</sup>-c<sup>o</sup>? Y c<sup>o</sup> μ<sup>a</sup> c<sup>o</sup>? - i<sup>o</sup> μ<sup>o</sup>  
9-: \? . o<sup>o</sup> μ<sup>a</sup>? 2 | f<sup>o</sup> c<sup>o</sup> Y<sup>a</sup> o<sup>o</sup>-c<sup>o</sup>? -i<sup>o</sup> α | 2 c<sup>o</sup> c<sup>o</sup>? - μ<sup>i</sup> c<sup>o</sup>  
i<sup>o</sup> c<sup>o</sup> c<sup>2</sup>? « c<sup>o</sup> . 0? c<sup>o</sup> c<sup>o</sup>

SM o i<sup>o</sup> μ c<sup>-</sup> c<sup>o</sup> 1 | » | L o i<sup>o</sup> i<sup>o</sup>? 1 . 00 |  
a | Y c<sup>o</sup> μ c<sup>-</sup> c<sup>o</sup>? g d b l q` r q / i / i<sup>o</sup> α /? - c<sup>o</sup> . c<sup>o</sup> K? 2 | μ c<sup>-</sup> c<sup>o</sup>? 1 | » | L o i<sup>o</sup> i<sup>o</sup>? Y c<sup>o</sup> 1 . 00 | ? GPXSWH? a o a<sup>o</sup> Y<sup>a</sup> c<sup>o</sup> . .<sup>o</sup> -c<sup>o</sup>? Y c<sup>a</sup>? 2 | α ± f c<sup>o</sup> c<sup>o</sup>? c<sup>o</sup> a<sup>o</sup> c<sup>o</sup>? 2 c<sup>μ</sup> a<sup>o</sup> Y c<sup>o</sup>? -i<sup>o</sup> a<sup>o</sup> Y c<sup>o</sup> c<sup>-</sup> - ? - ±<sup>o</sup> Y<sup>a</sup> μ<sup>a</sup> Y c<sup>o</sup> c<sup>o</sup>? μ c<sup>o</sup> . c<sup>o</sup>? Y c<sup>o</sup> c<sup>o</sup>? o i<sup>o</sup> μ c<sup>-</sup> c<sup>o</sup>? a o a<sup>o</sup> α ± α ± -i<sup>o</sup> . c<sup>o</sup> c<sup>o</sup>-i<sup>o</sup>? i<sup>o</sup> c<sup>o</sup>-c<sup>o</sup>? - c<sup>o</sup> Y c<sup>o</sup> μ<sup>a</sup>? « i<sup>o</sup> a<sup>o</sup> μ<sup>o</sup> - i<sup>o</sup> a<sup>o</sup> μ<sup>o</sup> o i<sup>o</sup> μ c<sup>-</sup> c<sup>o</sup>? a o a<sup>o</sup> α | c<sup>o</sup> c<sup>o</sup> . .<sup>o</sup> -i<sup>o</sup> Y c<sup>o</sup> -i<sup>o</sup> f<sup>a</sup> μ c<sup>o</sup>? - i<sup>o</sup> - 2 | Y<sup>a</sup> - μ<sup>a</sup>? 2 | . .<sup>o</sup> c<sup>o</sup>-i<sup>o</sup> . c<sup>o</sup>? μ<sup>i</sup> Y<sup>a</sup> - i<sup>o</sup>? Y i<sup>o</sup> . .<sup>o</sup> c<sup>o</sup> - c<sup>o</sup> Y c<sup>o</sup> μ<sup>a</sup>? » c<sup>o</sup>-? 0 | f<sup>a</sup> c<sup>o</sup> . μ<sup>o</sup>? t<sup>o</sup> c<sup>o</sup> c<sup>o</sup>-i<sup>o</sup> - i<sup>o</sup> c<sup>o</sup> . a<sup>o</sup> c<sup>o</sup>-c<sup>o</sup>? -i<sup>o</sup> α | 2 c<sup>o</sup> c<sup>o</sup>? c<sup>o</sup>-i<sup>o</sup> . c<sup>o</sup>? μ<sup>i</sup> Y<sup>a</sup> - i<sup>o</sup> » c<sup>o</sup>-? i<sup>o</sup> « c<sup>Y</sup> a<sup>o</sup>? , c<sup>a</sup> c<sup>o</sup> f<sup>i</sup> 0? » c<sup>o</sup>-? Y<sup>a</sup> - c<sup>o</sup> μ<sup>o</sup> -i<sup>o</sup> c<sup>o</sup>? c<sup>o</sup> c<sup>o</sup> c<sup>o</sup>? 0 c<sup>o</sup> K? Y c<sup>o</sup> c<sup>o</sup>? - ± | f<sup>a</sup> μ<sup>a</sup> i<sup>o</sup>? -i<sup>o</sup> - c<sup>o</sup> μ c<sup>o</sup> c<sup>o</sup> K μ c<sup>o</sup> c<sup>o</sup> f<sup>i</sup> c<sup>o</sup>? c<sup>a</sup> K? » c<sup>o</sup>-? Y c<sup>2</sup> c<sup>o</sup> Y<sup>a</sup> a<sup>o</sup> c<sup>o</sup> c<sup>o</sup>? Y c<sup>a</sup>? . - . μ<sup>o</sup> Q<sup>o</sup> W<sup>o</sup> μ<sup>i</sup> f<sup>o</sup> c<sup>o</sup> c<sup>a</sup>? f<sup>i</sup> c<sup>a</sup>- . μ<sup>o</sup>

9-: -? ? ? N A#E H 9 : < A#C F 9-: -? 9-: -? @ GQMPVH

j | i<sup>o</sup> c<sup>o</sup>-c<sup>o</sup>? Y μ \? μ c<sup>o</sup> c<sup>o</sup>? -i<sup>o</sup> α | 2 c<sup>o</sup> c<sup>o</sup>? c<sup>o</sup>-i<sup>o</sup> . c<sup>o</sup>? μ<sup>i</sup> Y<sup>a</sup> - i<sup>o</sup>  
j<sup>o</sup> \? - ± | f<sup>a</sup> μ<sup>a</sup> i<sup>o</sup>? -i<sup>o</sup> - c<sup>o</sup> μ c<sup>o</sup> c<sup>o</sup>  
j<sup>o</sup> \? - ± | f<sup>a</sup> μ<sup>a</sup> i<sup>o</sup>? -i<sup>o</sup> - c<sup>o</sup> μ c<sup>o</sup> c<sup>o</sup>? f<sup>i</sup> Y c<sup>o</sup> μ c<sup>-</sup> c<sup>o</sup>? f<sup>i</sup> . f<sup>a</sup> c<sup>o</sup>  
μ \? μ c<sup>o</sup> c<sup>o</sup>? f<sup>i</sup> c<sup>o</sup>? μ<sup>i</sup> Y<sup>a</sup> - i<sup>o</sup>

- .. \?2 | 'x | 2 c'c'°? 'c , a'c'μ<sup>a</sup>
- ∑- \?∑<sup>a</sup>c - |' | ' ? ' c'cL'c'c'°? 2 c'c'°- | 0
- ' \?«c'°L«c'°a'°∑±0<sup>a</sup>μ
- μ \?- | - a'°a°° c'°? | 0 | '°a

TM o | 'μc - c'c'° x c'°

a | ∑c'μc' - c'°? g d b l q ` r q / § / ' / °x / ? l c'° . c'°K? 2 | 'μc - c'c'°? x c'°°°? GPXWSH? c'∑c'°c'°  
 2 | 'μc - c'c'°? c'°°- . c'°°? £ | £ c'°°? μ | ∑<sup>a</sup> - | °? ∑± | c'°°? » c'°°°? £ | £ c'μ<sup>a</sup>? 2 c'∑c' μ' / c' - ? 2 ± 1 / K? © c'μ<sup>a</sup>°  
 ∑c'°a? - | x | 2 c'c'c'°? ∑c'°? ∑ | ' c'°° c'°? ° | μ | ∑? t ° ∑ . - ? - | °°° | ∑c'° . a? ∑<sup>a</sup>°°- c'°? - ± ° μ | ° ∑' c'μ<sup>a</sup>  
 μ | ∑<sup>a</sup> - | °K? , c'°a c'£ | 0? » c'°°°? ∑<sup>a</sup> - c'μ . - c'°°? » c'°a ∑ . ? ∑c'c'c'°? c'°°- . c'°°? μ | ∑<sup>a</sup> - | °K? £ | ' c'°? μ | ∑<sup>a</sup> - | °K  
 » c'°°°? ∑c'° 2 c'°? ∑<sup>a</sup>°° c'°? 2 c'∑c'°? 2 | 'μc - c'c'°? £ | ' a . ∑

$$\}, x \quad N \neq DF \quad A \in G \}, x \text{ — } A \in FH \}, x < B \neq JJ \quad A \in AJ \}, x \text{ — } A \neq BE \}, x - \}, x - \frac{?}{?}$$

$$t \text{ ° } \sum . - ? 2 c' \mu^a \text{ ° } \sum - \quad [ ? Q - - \quad \text{GQMPWH}$$

c c'°

$$\}, x \quad N \neq GI \quad B \quad A \neq DD \}, x \text{ — } E \neq BG \}, x \text{ —}$$

$$< C \neq H \quad E \quad A \neq AJ \}, x \text{ — } A \in C \}, x \text{ — } \}, x \text{ °} \text{ — } \frac{?}{?} :$$

$$t \text{ ° } \sum . - ? 2 c' \mu^a \text{ ° } \sum - \quad ? Q - - \quad \text{GQMPXH}$$

- j | ∑ | ' c'°° c'°°? b ∑ \? - ± ° μ | ° ∑' c'μ<sup>a</sup>? μ | ∑<sup>a</sup> - | °? ∑± | c'°°
- \? - | x | 2 c'c'c'°? «c'° . °? 2 c'c'°- | 0
- ∑- \?∑<sup>a</sup>c - |' | ' ? ' c'cL'c'c'°? 2 c'c'°- | 0
- , \? - | - | ° ∑c'c'°? - a° | - c'°<sup>a</sup>μ
- I \? - | x | 2 c'c'c'°? ° | μ | ' °
- u \? - | x | 2 c'c'c'°? ' c'cL'c'c'° μ c'° . ' c'°
- r \? °° c'∑<sup>a</sup> | °? | 0 | '°a

UM o | 'μc - c'c'° s ± § § c'° | ∑<sup>a</sup>

a | ∑c'μc' - c'°? g d b l q ` r q / § / ' / °x / ? - c'° . c'° K? 2 | 'μc - c'c'°? ∑± § § c'° | ∑<sup>a</sup>? GPXUWH  
 - | ' . 2 c'c'c'°? 2 | 'μc - c'c'°? - . c'°°? ∑± | c'°°? » c'°°°? ∑<sup>a</sup> c'°- £ | ' - c'°a c'°°? ∑ | °°° c'°°? - | x | 2 c'c'c'°? ° | μ | ' °  
 c'°°? ° | μ | ' ? ∑c'μc' ∑? m c'° - . °K? ' . - . μ c'°°? ∑c'°a? ' | °°° | μ<sup>a</sup>? 2 c'∑c'°? ∑ | - 2 | ' c'° . ' ∑c'°°? | - μ 2 ± ° | °  
 | - 2<sup>a</sup>° μ? - | °°°° c'° - £ c'°- c'°°? © . £ . °°° c'°°? c'°° c'°°? μ | ∑<sup>a</sup> - | °? ∑c'°°? - c'° c'°- ∑ | ' a μ ∑<sup>a</sup>- ? © ∑<sup>a</sup>°° ± 0<sup>a</sup>- ∑

o | °¥ | ¬ c | c ° ? ¬ © · μ · μ ? 2 c ¥ c ? § · ° μ a ? s ± § § c 0 ! ¶ a ? c ¥ c 0 c 0 ? - | ' · £ £ c 0 ? c 0 a c ° ? c a ? ¬ | ¥ c 0 c - ? 1/4 ± ° c  
 , | ¶ a ¬ c 0 ? ¥ c ° ? - | ° ° ° a ¶ · ° ° ° ¬ ± ° μ | ° ¶ c μ a ? - c μ a ° ° L - c μ a ° ° ° ? 1/4 ± ° c ¶

r | 0 c a ° ? a ¶ · K ? 2 | ' μ c - c c ° ? s ± § § c 0 ! ¶ a - | ° ° ° ° · ° c ¬ c ° ? ¥ · c ? · ¬ · ' c ° ? £ · ¶ a ? £ | ' £ | ¥ c  
 · ° ¶ · ¬ ? - | ° ° ° · ¬ · ? ¬ | ¶ | ' c ° ¶ · ° ° c ° ? c ° ° ¬ · ¶ c ° ? 2 c ¥ c ? μ a - 2 c ° ° c ° ? ' c ¥ c μ a ? ' | ' c ¶ c ¶ ? t ¬ · ' c °  
 £ · ¶ a ? » c ° ° ? ¥ a ° · ° c ¬ c ° ? c T O ¥ c ° ? c U R ¶ ? t ° ¶ · ¬ ? - | ° ° ° ! ¶ c 0 · a ? ¶ a ° ° ¬ c ¶ ? c ° ° ¬ · ¶ c ° ? μ | ¥ a - | ° K  
 , c a c £ | 0 ? ¥ a £ c ° a ? - | ° « c ¥ a ? ¶ a ° ° c ? 1/4 ± ° c ? » c a ¶ · ? 1/4 ± ° c ? c ¶ c μ ¶ ? 1/4 ± ° c ? ¶ | ° ° c 0 K ? ¥ c ° ? 1/4 ± ° c ? £ c 1 c 0  
 » c ° ° ? ¥ a - c μ · ¬ c ° ? ¥ c 0 c - ? , c a c £ 0 ! ? ' · - · μ ? » c ° ° ? £ | ' μ a § c ¶ ? ¶ | ¶ c 2 ¶ ? u c a c £ 0 ! ? ¶ | ' μ | £ · ¶  
 ¥ c 2 c ¶ ? ¥ a ° a c ¶ ? 2 c ¥ c ? ' · - · μ ? Q ¶ Q O ? μ c - 2 c a ? Q ¶ Q T μ | £ c ° c a ? £ | ' a ¬ · ¶ ¶

$$N \frac{9 \text{ --- } = \quad | \text{ --- } \quad \text{---} \quad n}{?} \quad \text{GQM} \text{QOH}$$

$$N \frac{\text{---} = \quad 9 \quad : \quad =}{=} \quad \text{GQM} \text{QPH}$$

$$N \approx M \frac{\binom{---}{11,24}^{0,244z} (\frac{---}{2} = | \quad +nv-1,5z \frac{R^{1+n}}{2,5} \quad 1,5z)}{? - 1, !} \quad \text{GQM} \text{QQH}$$

$$N M (\Sigma dm)^{1+nv-(=)} \quad \text{GQM} \text{QRH}$$

$$N \text{ ED} \in \mathfrak{B} < : = \quad \text{GQM} \text{QSH}$$

$$N < < < \quad \text{GQM} \text{QTH}$$

- j | ¶ | ' c ° ° c ° ? Y    " μ k    \ ? c ° ° ¬ · ¶ c ° ? μ | ¥ a - | ° ? μ · μ 2 | ° μ a ? 1/4 ± ° c ? ¶ | ' ° ¥ c 0  
G ¶ ± ° N 0 ¶ N - H
- " μ l    \ ? c ° ° ¬ · ¶ c ° ? μ | ¥ a - | ° ? μ · μ 2 | ° μ a ? 1/4 ± ° c ? ¶ | ' ° ° c 0  
G ¶ ± ° N 0 ¶ N - H
- " μ t    \ ? c ° ° ¬ · ¶ c ° ? μ | ¥ a - | ° ? μ · μ 2 | ° μ a 2 c ¥ c ? 1/4 ± ° c ? c ¶ c μ  
G ¶ ± ° N 0 ¶ N - H
- " μ £    \ ? c ° ° ¬ · ¶ c ° ? μ | ¥ a - | ° ? ¥ c μ c ? G ¶ ± ° N 0 ¶ N - H
- " μ    \ ? ¶ ± ¶ c 0 ? c ° ° ¬ · ¶ c ° ? μ | ¥ a - | ° ? G ¶ ± ° N 0 ¶ N - H
- l    \ ? 2 c ' c - | ¶ | ' ? ¬ ± ° μ | ° ¶ c μ a ? μ | ¥ a - | °
- b k    \ ? 2 c ' c - | ¶ | ' ? ¬ ± ° μ | ° ¶ c μ a ? μ | ¥ a - | ° ? 2 c ¥ c ? 1/4 ± ° c  
¶ | ' ° ¥ c 0



$e \cdot \circ \alpha^{\pm}$	¥	c <sup>-</sup>	μ	u	c	r	v	s
$k\phi \cdot \mu^{\circ}$ $Ge^{\alpha}/\text{H}$	m <sup>`</sup>	OKOWL OKV	m <sup>`</sup>	OKOOUWL VKW	OKUVLTS	OKO000QPL OKOOPW	URL RUSO	RQLXR
$k\phi \cdot \mu^{\circ}$ $Ge^{\circ} \cdot \text{H}$	m <sup>`</sup>	OKOPPL QX	m <sup>`</sup>	OKVLXIS	OKORL RKU	OKO00QTL OKOQT	OKQTL UKU	SULWR
$l' \gg l$ $o/\eta/\prime$ $l \cdot \text{H}/\prime$ $Ge^{\circ} \cdot \text{H}$	OKSLQX	m <sup>`</sup>	PKQTL SKO	PKQLXIS	OKORL RIX	OKO00SL OKOQ	OKTLUKU	m <sup>`</sup>
$s \pm \text{H}/\text{H}$ $Ge^{\alpha}/\text{H}$	OKOUQL SKO	OKOXTL OKVU	m <sup>`</sup>	OKVLVW	OKOVL TUKVq	OKO000QPL OKOOPP	URL RUSO	RQLXR
$s \pm \text{H}/\text{H}$ $Ge^{\circ} \cdot \text{H}$	OKOUQL SKO	OKSTL OKXP	m <sup>`</sup>	OKVLUR	OKOVL PKPq	OKO00PSL OKOPX	OKWLW	SOLXR
$x\phi^{\circ}$ $Ge^{\alpha}/\text{H}$ $r\phi^{\circ}/\text{H}$	OKPTL PKV	m <sup>`</sup>	m <sup>`</sup>	OKWLXIS	OKOSLTO	OKO000SRL OKOQW	OKSSL PVTO	RQLXS
$x\phi^{\circ}$ $Ge^{\alpha}/\text{H}$ $\text{H}/\text{H}$	OKTLVKO	m <sup>`</sup>	m <sup>`</sup>	PKSLTKP	OKOWL OKVQ	OKOOPQL OKOQX	OKSSL PVTO	RQLXS

$r \cdot \text{H}/\text{H} ? t r ? \text{H} \gg b \pm \mu^{\pm} d^{\circ} \text{H} / \mu \text{H} ? QOPU ? \text{H}$

**QIX** t «<sup>a</sup>? j | c<sup>o</sup> ¥ c<sup>o</sup> c<sup>o</sup>

**QIXMP** q<sup>o</sup> G j ± | §<sup>a</sup> μ<sup>a</sup> | °? c | q | ' - a<sup>o</sup> c μ<sup>a</sup> H

j ± | §<sup>a</sup> μ<sup>a</sup> | °? ¥<sup>a</sup> q | ' - a<sup>o</sup> c μ<sup>a</sup>? c ¥ c<sup>o</sup> c<sup>o</sup>? . r . ' c<sup>o</sup>? - | α ± α ± - c<sup>o</sup>? © c μ<sup>a</sup> | μ<sup>a</sup> - c μ<sup>a</sup>? μ | £ · c<sup>o</sup>  
- ± ¥ | °? ' | ... | μ<sup>a</sup>? ° a | °? ¥ ¥ | ° ... c<sup>o</sup>? ¥ c<sup>o</sup> c<sup>o</sup>? » c<sup>o</sup>? ¥<sup>a</sup> - ± ¥ | ° - c<sup>o</sup>? | i<sup>a</sup> - c<sup>o</sup>? ° a<sup>o</sup> c<sup>a</sup>? q<sup>o</sup> μ | - c<sup>o</sup>? £ | μ c<sup>o</sup>  
c<sup>o</sup> c<sup>o</sup>? - | ° ¥ | ° - c<sup>o</sup>? PK? - c<sup>o</sup>? - ± ¥ | °? μ | - c<sup>o</sup>? q | 2 c<sup>o</sup> H

**QIXMQ** q l r d c? q ± ±? l | c<sup>o</sup>? r<sup>3</sup> · c<sup>o</sup>? d<sup>o</sup> ± μ H

q l r d £ | ' q . « · c<sup>o</sup>? . ° q . - ? - | - 2 ' | μ | ° q μ<sup>a</sup> - c<sup>o</sup>? ' c<sup>o</sup> c<sup>o</sup> c<sup>o</sup>? - c<sup>o</sup> ¥ c<sup>o</sup>? μ | ° a μ<sup>a</sup>? c<sup>o</sup> c<sup>o</sup> c<sup>o</sup>  
- | ° · c<sup>o</sup>? - ± ¥ | ° q | ' © c<sup>o</sup> c<sup>o</sup>? ° a<sup>o</sup> c<sup>a</sup>? ± £ μ | ' , c μ<sup>a</sup>? m<sup>a</sup>? c<sup>a</sup>? q l r d? ' | ° ¥ c<sup>o</sup>? - | ° . ° « · - c<sup>o</sup>? £ c<sup>o</sup> l c<sup>o</sup>  
, c<sup>o</sup> c<sup>a</sup> μ<sup>a</sup>? ° a<sup>o</sup> c<sup>a</sup>? » c<sup>o</sup>? ¥<sup>a</sup> © c μ<sup>a</sup> - c<sup>o</sup>? ± | °? μ · c<sup>o</sup>? - ± ¥ | °? 2 | ' - a<sup>o</sup> c<sup>o</sup>? - | ° ¥ | ° - c<sup>o</sup>? ° a<sup>o</sup> c<sup>a</sup>  
± £ μ | ' , c μ<sup>a</sup>? m<sup>a</sup>? c<sup>a</sup>? q l r d? ¥ c<sup>o</sup> 2 c<sup>o</sup>? ¥<sup>a</sup> · - · μ - c<sup>o</sup>? ¥ | ° ... c<sup>o</sup>? 2 | μ c<sup>o</sup> - c<sup>o</sup>? £ | ' a · q

N

¬!||'c°c°Y

x<sup>a</sup> \?¥c¶c?c<sup>1</sup> c<sup>0</sup>?G¥c¶c?±£μ|', cμ<sup>a</sup>H

a \?¥c¶c?c-0<sup>a</sup>?G¥c¶c?0cμ<sup>a</sup>?<sup>2</sup>! - ±¥!0c°H

m \?«· - 0c0?¥c¶c



a`a?R! l d s n c n k n f h?odmdkhsh`m

R!P k±¬cμ<sup>a</sup>?o!°|<sup>a</sup>¶<sup>a</sup>c°

j c£·2c¶|°? i| - £|? μ|αc'c? cμ¶'±°±<sup>a</sup>μ? ¶|'θ|¶c-? 2c¥c 2±μ<sup>a</sup>μ<sup>a</sup>? U<sup>ü</sup>QVfQX<sup>A</sup> μN¥  
 VüPSfRTA? a·«·'? s<sup>a</sup>-·'? ¥c°? VüTXFUA? μN¥? WüRRfTUA? k<sup>a</sup>°¶c°? r|<sup>ü</sup>c¶|c°? ¥|°·c°? θ·cμ  
 1<sup>a</sup>θc»c°?μ|<sup>ü</sup>·cμ?R!QXRKRS? j -<sup>Q</sup>¥c°? -| -<sup>a</sup>θ<sup>a</sup>-<sup>a</sup>?VU?2·<sup>ü</sup>c·L<sup>2</sup>·<sup>ü</sup>c·?¬|<sup>a</sup>θ?¥|°·c°?2·<sup>ü</sup>c·  
 ¶|'£|μc'c¥c°c°?o·<sup>ü</sup>c·?m·μc'ac'±°·¶? a| ¥cμc'¬c°?2±μ<sup>a</sup>μ<sup>a</sup>?·|±·c'§<sup>a</sup>μ°»cK? j c£·2c¶|°  
 i| - £|? -| -<sup>a</sup>θ<sup>a</sup>-<sup>a</sup>? £c¶|cμ? j c£·2c¶|°? a±°¥± 1±μ±K? ¥c°? j c£·2c¶|°? ? o'±£±<sup>a</sup>°··±  
 Gμ|£|<sup>ü</sup>c°? ·¶c'cHK? r c - ·¥|'c? h°¥±°|μ<sup>a</sup>c? Gμ|£|<sup>ü</sup>c°? μ|<sup>ü</sup>c¶|c°HK? j c£·2c¶|°? ac°»· 1 c°<sup>a</sup>  
 Gμ|£|<sup>ü</sup>c°?¶<sup>a</sup>-·HK? j c£·2c¶|°?k· - c«c°?Gμ|£|<sup>ü</sup>c°?£c'c¶|HM?k±¬cμ<sup>a</sup>?2|°|<sup>a</sup>¶<sup>a</sup>c°?£|'c¥c'¥<sup>a</sup>  
 -·c'c?r·°·c<sup>a</sup> a|¥c¥·°?j|αc - c¶|c° o··|' j c£·2c¶|°?i| - £|¶

f c - £c' R!P?k±¬cμ<sup>a</sup>?o!°|<sup>a</sup>¶<sup>a</sup>c° Gr· - £|'Y f±±·°/?dc'¶|<sup>ü</sup>c°QOPWH

R!Q o!°·· - 2·<sup>ü</sup>c°?c c¶|c

c c¶|c »c°?¥<sup>a</sup>2|'θ·¬c°?¥c°c - ? 2|°|<sup>a</sup>¶<sup>a</sup>c°?a°a) c¥c°c°?¥c¶|c? 2<sup>a</sup>-|'? ¥c°?¥c¶|c  
 μ|¬·°¥|¶? c c¶|c? 2<sup>a</sup>-|'? »c°?¥<sup>a</sup>£·¶·<sup>ü</sup>c°? ·°¶·¬? 2|°|<sup>a</sup>¶<sup>a</sup>c°?a°a) ¥<sup>a</sup>θc-¬c°?¥|°·c°  
 αc'c?μ·' ,|<sup>a</sup>θc2c°?¥<sup>a</sup> - ·c'c?μ·°·c<sup>a</sup>? ·°¶·¬? 2|°·c - £<sup>a</sup>θc° μc - 2|<sup>ü</sup>c?μ|¥c°·¬c°?¥c¶|c  
 μ|¬·°¥|¶? »c°? ¥<sup>a</sup>£·¶·<sup>ü</sup>c°? ¥c2c¶|c? ¥<sup>a</sup>2|'±<sup>ü</sup>|<sup>ü</sup>? ¥|°·c°? αc'c? ¬c<sup>a</sup>c°? 2·μ¶c-¬c°? ¥c°  
 1 c<sup>1</sup> c°αc'c? ¥|°·c° 2<sup>a</sup>θc-? c<sup>a</sup>°cμ? ¶|'¬c¶| μ|2|'¶<sup>a</sup> tos? rc`? k· - c«c°·K? c<sup>a</sup>°cμ  
 j|<sup>ü</sup>c·¶|c°?¥c°? o|<sup>a</sup>-c°c°K? ¥c°? c<sup>a</sup>°cμ? o|¬|'«c°? t - · - ? r· - £|'? c c»c? `a? ic<sup>1</sup> c  
 s<sup>a</sup>-·¶

**RIR**    ` ° c<sup>0a</sup>μ<sup>a</sup>μ: c c<sup>0</sup>

` ° c<sup>0a</sup>μ<sup>a</sup>μ? Yc<sup>0</sup>? 2 c<sup>0</sup>? 2 | ° | 0<sup>a</sup> c<sup>0</sup>? a<sup>0a</sup>? - | ° ... . ° c<sup>0</sup>? Yc<sup>0</sup>? 2<sup>a</sup> - | °? Yc<sup>0</sup>? Yc<sup>0</sup>?  
μ | ° . ° Y | °? ` Yc<sup>2</sup> . °? 2 | ° « | 0 c μ c °? Yc<sup>a</sup>? Yc<sup>0</sup> c L Y c<sup>0</sup>? | ° μ | ° . °? c<sup>a</sup> c<sup>0</sup> μ | ° c<sup>0</sup>? c<sup>a</sup> | ° . °? Y

**RIRIP**    c c<sup>0</sup>? o<sup>a</sup> - | °

c c<sup>0</sup>? 2<sup>a</sup> - | °? » c<sup>0</sup>? Y<sup>a</sup> Yc<sup>2</sup> c<sup>0</sup>? Yc<sup>0</sup> c<sup>0</sup>? 2 | ° | 0<sup>a</sup> c<sup>0</sup>? a<sup>0a</sup>? - | ° . 2 c<sup>0</sup>? Yc<sup>0</sup>? © c μ<sup>a</sup>  
± £ μ | ° , c μ<sup>a</sup>? Yc<sup>0</sup>? 2 | ° ... c<sup>0</sup>? c<sup>0</sup>? » c<sup>0</sup>? Y<sup>a</sup> c<sup>0</sup>? - | ° c<sup>0</sup>? Y<sup>a</sup> - . c<sup>0</sup>? μ . ° ... c<sup>a</sup>? | ° 2 c<sup>0</sup>? » c<sup>0</sup>? 2 c<sup>0</sup>? soh  
G s | ° - 2 c<sup>0</sup>? | ° | 0 c<sup>0</sup>? c<sup>0</sup>? h - c<sup>0</sup>? o . ° | °? c c<sup>0</sup>? » c<sup>0</sup>? Y<sup>a</sup> c<sup>0</sup>? - £<sup>a</sup>? » c<sup>a</sup>? . Y

© μ    n £ μ | ° , c μ<sup>a</sup>? Yc<sup>0</sup>? 2 | ° ... c<sup>0</sup>? - £<sup>a</sup>? c<sup>0</sup>? μ c<sup>0</sup>? 2 | ° | μ | ° Y<sup>a</sup> - | °? Y<sup>a</sup>? c<sup>2</sup> c<sup>0</sup>? c<sup>0</sup>?  
o | ° ... c<sup>0</sup>? - £<sup>a</sup>? c<sup>0</sup>? μ c<sup>0</sup>? 2 | °? Y<sup>a</sup>? c<sup>0</sup>? - | ° c<sup>0</sup>? μ | ° c<sup>0</sup>? » c<sup>0</sup>? Q μ c<sup>0</sup>? 2 | ° | μ P? | ° a<sup>0</sup>? 2 | ° ... c<sup>0</sup>? - £<sup>a</sup>? c<sup>0</sup>?  
μ c<sup>0</sup>? 2 | °? | ° | °? c<sup>0</sup>? QOO? - | ° | °? Yc<sup>a</sup>? Y | ° - c<sup>0</sup>? c<sup>0</sup>? P? | ° a<sup>0</sup>? μ c<sup>0</sup>? 2 | °? | ° | °? c<sup>0</sup>? TO - | ° | °? Yc<sup>a</sup>?  
Y | ° - c<sup>0</sup>? ©

£ μ    o | ° ... ± © c<sup>0</sup>? μ c<sup>0</sup>? 2 | °? Y<sup>a</sup>? c<sup>0</sup>? - | ° c<sup>0</sup>? k c £ ± ° c<sup>0</sup>? ±<sup>a</sup> . - ? | ° - c<sup>0</sup>? a<sup>0</sup>? s c<sup>0</sup>? c<sup>0</sup>?  
r c<sup>0</sup>? 2 | °? » c<sup>0</sup>? c<sup>0</sup>? Y<sup>a</sup>? . «<sup>a</sup>? - | ° c<sup>0</sup>? . a    | ° c<sup>0</sup>? c<sup>2</sup> c<sup>0</sup>? c<sup>0</sup>? c<sup>0</sup>? μ c<sup>0</sup>? μ c<sup>a</sup>? c<sup>0</sup>? » c<sup>0</sup>? ` Yc<sup>2</sup> . °  
2 | ° c<sup>0</sup>? c<sup>0</sup>? » c<sup>0</sup>? Y<sup>a</sup> £ . ° . © - c<sup>0</sup>? c<sup>0</sup>? c<sup>0</sup>? c<sup>0</sup>? c<sup>a</sup>? Y

PM    n , | °

QM    r c<sup>0</sup>? μ | °? μ c<sup>a</sup>? c<sup>0</sup>? Y | ° ... c<sup>0</sup>? . ° . ° c<sup>0</sup>? μ c<sup>a</sup>? c<sup>0</sup>? » c<sup>0</sup>? £ | ° Y c L £ | ° Y c

RM    s<sup>a</sup> - £ c<sup>0</sup>? c<sup>0</sup>

SM    | ° μ<sup>a</sup>? 2 | ° ... . ° c<sup>0</sup>? μ c<sup>a</sup>? c<sup>0</sup>

TM    s c<sup>0</sup>? c<sup>0</sup>? - k<sup>0</sup>? - c μ k<sup>0</sup>? μ<sup>a</sup>? c<sup>0</sup>? Yc<sup>0</sup>? » c<sup>0</sup>? » c<sup>a</sup>? » c

**RIRIQ**    c c<sup>0</sup>? r | ° . ° Y | °

c c<sup>0</sup>? μ | ° . ° Y | °? - | ° . 2 c<sup>0</sup>? Yc<sup>0</sup>? » c<sup>0</sup>? Y<sup>a</sup> Yc<sup>2</sup> c<sup>0</sup>? Yc<sup>a</sup>    t o s ? r c ` ? k . - c c<sup>0</sup>? k  
c<sup>a</sup>? c μ? j | ° c . °? Yc<sup>0</sup>? o | ° a<sup>0</sup>? c<sup>0</sup>? k? Yc<sup>0</sup>? c<sup>a</sup>? c μ? o | ° - | ° c c<sup>0</sup>? t - . - ? r . - £ | °? c c<sup>0</sup>? ` a<sup>0</sup>?  
i c<sup>1</sup>? s<sup>a</sup> - . μ    c c<sup>0</sup>? μ | ° . ° Y | °? » c<sup>0</sup>? Y<sup>a</sup> Yc<sup>2</sup> c<sup>0</sup>? c<sup>0</sup>? - | ° . ° c<sup>0</sup>? | ° | ° c<sup>0</sup>? c<sup>0</sup>? » c<sup>0</sup>?  
2 | ° | 0<sup>a</sup> c<sup>0</sup>? a<sup>0a</sup>? | ° c c<sup>0</sup>? c L Y c<sup>0</sup>? » c<sup>0</sup>? Y<sup>a</sup> £ . ° . © - c<sup>0</sup> . ° | ° . - ? 2 | ° | 0<sup>a</sup> c<sup>0</sup>? a<sup>0a</sup>? c<sup>0</sup>? c<sup>0</sup>? c<sup>a</sup>? Y

© μ    c c<sup>0</sup>? Y | °? £<sup>a</sup>? | ° c<sup>0</sup> . ° c<sup>0</sup>

£ μ    c c<sup>0</sup>? | ° ± - | °? £ | ° . 2 c<sup>0</sup>? μ - | ° - c<sup>0</sup>? - | ° - c<sup>0</sup>? » c<sup>0</sup>? Yc<sup>0</sup>    a<sup>0</sup>? ± μ μ / μ | ° a<sup>0</sup>

RIRIR q · · · · · gdblq`r

t °¶.¬? - | ° «c@c°-c° ´. ° ° a ° · - ±¥ | 0 gdblq`r K? §ª0! ? ¥c¶c »c° ° ? ¥ª2 | 0 . ¬c° . °¶.¬? - | ° » · µ . ° ? µ . c¶. ? - ±¥ | 0 ? cªa´c° ? »cª¶. ¶

¶M c c¶c? 2@c°

£M c c¶c? · ± - | ¶ª

¤M c c¶c? cªa´c°

¥M c c¶c? ¥ | µ cªa ° ? ©ª¥´ ±ªa¬c

¦M c c¶c? µ | ¥ª - | °

o c ¥ c ? µ c c ¶ ? - | 0 c ¬ . ¬ c ° ´ . ° ° a ° · gdblq`r ¥ c ¶ c l ¥ c ¶ c ? » c ° ° ? ¶ | ´ µ | £ . ¶ ? ¥ª c ¶ c µ © c ´ . µ ? ¶ | ´ µ | ¥ª c ¶ ? ` ¥ c 2 . ° c ° cªa µ a µ ? ¬ | ´ c ¥ cª 2 ´ ± ´ c - gdblq`r c ¥ c © c ° ? µ | £ c ´ cª £ | ´ª . ¶ ¶

P M c c ¶ c ? · ± - | ¶ª K ? . ° ¶ . ¬ ? - | - £ . c ¶ ? µª - . © c µª ? cªa´c° ? ¥ c ° ? - ±´ § ± 0 ± ´ª ? µ . ° ° cª ¥ª2 | 0 . ¬ c ° ? © c » ± . ¶ ? µ . ° ° cª ¶ ? o ´ ± µ | µ ? 2 | - £ . c ¶ c ° ? © c » ± . ¶ ? µ . ° ° cª ? ¥ c 2 c ¶ - | ° ° ° . ° c ¬ c ° ? 2 | ´ c ° ° ¬ c ¶ ? 0 . ° c ¬ ? 2 | - | ¶ c c ° M ? g c µª ? ¥ cª ? 2 | ´ c ° ° ¬ c ¶ ? 0 . ° c ¬ 2 | - | ¶ c c ° ? ¶ | ´ µ | £ . ¶ ? ¥ c 2 c ¶ ? © c ° ° µ . ° ° ? ¶ | ´ £ c ¶ c ? ± 0 | © µ ± § ¶ / c ´ / gdblq`r M r | ¥ c ° ° ¬ c ° ? . ° ¶ . ¬ ? ¬ | -ªª ° ° c ° ? µ . ° ° cª ¥ªª . ° c ¬ c ° ? ¥ c ¶ c ? ¬ ± ° ¶ . ¶ ? » c ° ° ? ¶ | ´ µ | ¥ª c ¶ M

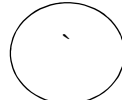
Q M r | ¶ | 0 c ° ? a ¶ . ? 2 ´ ± µ | µ | µ | 0 c ° « . ¶ ° » c c ¥ c © c © - | - ± ¥ | 0 ¬ c ° ? µ ¬ | - c ? c ° . ? - | - c ° « c ° ° ¥ c ° ¤ ´ ± µ µ ? µ / ¤ ¶ª ± ° µ . ° ° cª ¶ ? i c ´ c ¬ ? ¥ cª ¤ ´ ± µ µ ? µ / ¤ ¶ª ± ° ¥ c © c - ? - ± ¥ | 0 ? ¥ª £ . c ¶ ¥ | ° ° c ° ? ¬ | ¶ | ° ¶ . c ° ? . ° ¶ . ¬ ? 2ª c µ ? µ . ° ° cª » c ° ° ? 0 . ´ . µ ? T O ? µ ¥ ? P O O ? - M ? r | 0 cª ° ? a ¶ . ¥ª - c µ . ¬ c ° ? 2 c ´ c - | ¶ | ? 0 cª ° ° » c ? µ | 2 | ¶ª ? ¬ ± | §ª µª | ° l c ° ° a ° ° » c ° ° ¥ª µ | ´ c ´ c - ¬ c ° ? ¥ cª © . 0 . ? ¬ | ? ©ªª ? 2 c ¥ c ? µ | ¶ª c 2 ? µª µª c ° . ? - ± ¥ | 0 M

R M j | - . ¥ª c ° ? a ° 2 . ¶ ? ¬ ± ° ¥ª µª £ c ¶ c µ ? - ± ¥ | 0 ? » c ° ° ? - | 0ª2 . ¶ª ? ¬ ± ° ¥ª µª ? © . 0 . ? ¥ c ° ? ©ªª ¶ j ± ° ¥ª µª £ c ¶ c µ ? © . 0 . ? c ¥ c © c ° ? ¥ | £ª ? cªa´c° ? G § ± 1 ? µ / ´ª / µ H ? µ . ° ° cª ? ¥ cª ? h ° µ ¶ c ° µª ¶ | ´ ¬ cª ¶ ? µ | ¥ c ° ° ¬ c ° ? ¬ ± ° ¥ª µª ? ©ªª ? ¥ª . ° c ¬ c ° ? ¬ | ¥ c © c - c ° ? cªa´c° ? ° ± ´ - c © G ° ± ´ - c © ? ¥ / 2 ¶ © H ? £ | ´ . 2 c ? - . ¬ c ? cª ? ¥ c ° ? c ¬ c ° ? ¥ª ¶ | ° ¶ . ¬ c ° ? ± 0 | © ? - ± ¥ | 0 - c ¶ | - c ¶ª - M ? h ° 2 . ¶ ? » c ° ° ? ¥ª . ° c ¬ c ° ? c ¥ c © c ° ? ¬ | -ªª ° ° c ° ? ¥ c µ c ? µ c © . ´ c ° ? ´ c ¶ c L ´ c ¶ c M

S M c c ¶ c ? µ | ¥ª - | ° K ? ¥ c ¶ c ? ¶ | ´ µ | £ . ¶ ? ¥ª ¥ c 2 c ¶ ¬ c ° ? ¥ cª ? 2 | ° ° c - £ª c ° ? µ c - 2 | 0 ? » c ° ° ¬ | - . ¥ª c ° ? ¥ª c ¬ . ¬ c ° ? .ª ? - | 0 c © . a ? ¶ c © c 2 c ° ? c ° cªa µ c ? µ cª ° ° c ° ? ¥ª ? k c £ ± ´ c ¶ ±ª . - 1 | ¬ c °ª ¬ c ? s c ° c ° ? . ° ¶ . ¬ ? - | ° ¥ c 2 c ¶ ¬ c ° ° ´ c ¥ c µª £ . ¶ª c ° ? µ | ¥ª - | ° M







o l - £ . c f c o ? m f ' . - f ' . ' ? - | 0 a o f c o o ? m . o o c a  
 j 0 a - d Y a f ? c o Y a l ± ? x ' / c f / ? a o 0 a o / ? m f ' . x f ' . ' /  
 - 0 a - n 2 f a ± o n c Y Y ? c o ? h o 0 a o / ? r f ' . x f ' . ' / L f . 0 a μ  
 r s ` ? 2 | ° c - 2 c o o ? - | 0 a o f c o o ? £ c ' . - 0 a - v / a '  
 N ? d - £ c o - / ° f a μ a Y c f c ? ' ± - | f a 1 / a ' - 0 a -  
 e a 0 / N r c , / ? f / ± - / f ' > ? c c f c



c c f c r / Y a - / ° f  
 j 0 a - u a / 1 N d o f / ? r / Y a - / ° f ? a ± . ° Y c ' >  
 b ± ° Y a f a ± ° - 0 a - e a 0 / N m / 1 ? r / Y a - / ° f ? c c f c  
 f . 0 a μ ? ° c - c ? § a 0 | L n j



c c f c p . c μ a L t ° μ f / c Y > ? e 0 ± 1  
 j 0 a - ? u a / 1 N d Y a f ? 3 . c μ a L . ° μ f / c Y > ? § 0 ± 1 ? Y c f c  
 - 0 a - ? e a 0 / N m / 1 ? p . c μ a L t ° μ f / c Y > ? e 0 ± 1 f . 0 a μ  
 ° c - c ? § a 0 | L n j



q . ° o a o o ? r / Y a - / ° f ? \ ° c 0 > μ a μ  
 j 0 a - ? q . ° N r / Y a - / ° f ? \ ° c 0 > μ a μ c f c . ? - | - a 0 a  
 - | ° . o / ' § ± ' - a o o ? c ? r / Y a - / ° f ? s ' c ° μ 2 ± f  
 b ± - 2 . f c f a ± ° - 0 a - e a 0 / N m / 1 ? o 0 c ° £ l ' a  
 ° c - c - 0 a - ? n j a μ a ? - ± f c - ? 2 | ° c - c c o ? h c  
 a μ a Y c f c ? > c o o ? μ | μ . c a L x ± - 2 . f /



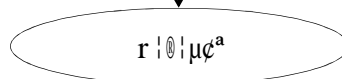
b | - ? - | μ c 0 c 0 c °  
 j 0 a - u a / 1 N r . - - c ' > ? ± § ? d ' ± ' μ k ? v c ' o a o o μ k  
 c ° Y a m ± f / μ c f c . ? - 0 a - ? 1 | ° .



n . f 2 . f ? c c f c  
 j 0 a - u a / 1 2 a 0 a 0 ? n . f 2 . f ? > c o o ? c - c ° Y a 0 a 0 c f  
 c f c . ? - 0 a - ? - | ° .



1 | ° c - 2 a 0 - c ° ? a | μ c ? j ± ° μ | ° f c μ a ? r / Y a - / °  
 j 0 a - u a / 1 r / Y a - / ° f ? n . f 2 . f r / Y a - / ° f  
 b ± ° x / ° f c f a ± ° 2 a 0 a 0 q / c a 0 2 a 0 a 0 q a , / '  
 r f c f a ± ° 2 a 0 a 0 o 0 ± f c f c . s c f 0 /



## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan pada bab sebelumnya, studi laju sedimentasi pada Sungai Bedadung dalam analisis hidrolika mendapatkan nilai determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,9327 yang tergolong pada kategori sangat baik karena nilai tersebut mendekati 1, dengan nilai RMSE sebesar 0,56 yang memiliki nilai standar *error* kategori kecil karena masuk dalam kisaran 0,0-1,0. Sedangkan pada analisis sedimentasi, hasil simulasi *software* HEC-RAS dengan fungsi pengangkutan *England Hansen (Flume)* didapatkan laju sedimen sebesar 801,348 m<sup>3</sup>/tahun dengan nilai dapat diketahui keandalan model sebesar 78%.

### 5.2 Saran

Analisis laju sedimentasi menggunakan pemodelan HEC-RAS 5.0.5 ini masih menggunakan pendekatan 1 dimensi sehingga masih memiliki keterbatasan. Untuk mendapatkan hasil yang lebih baik dapat dilakukan pemodelan 3 dimensi menggunakan *software Surface Water Modeling System (SMS)* dan *software* lainnya. Pemodelan laju sedimen dapat juga menggunakan *software* SWAT (*Soil and Water Assessment Tool*) karena *output* yang dihasilkan dari program ini dapat digunakan untuk pembuatan zona produksi, transportasi dan deposisi sedimen.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anugrah, A.D., Asta, R. Handayani. 2017. Studi Laju Sedimentasi menggunakan Program HEC-RAS 4.1.0 pada Drainase Bandar Udara Juwata Tarakan. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi IV*. 9 November 2017. *Fakultas Teknik Universitas Mulawarman*. C1-C6.
- Asdak, C., 2007. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Jember. 2012. Buku Putih Sanitasi Kabupaten Jember. <http://ppsp.nawasis.info> [Diakses pada 07 Agustus 2018].
- Hydrologic Engineering Center. 2016. *HEC-RAS River Analysis System, Hydraulic Reference Manual 5.0, February 2016*. U.S. Army Corps of Engineers, Davis, CA.
- Istianto. 2014. *Simulasi Aliran 1-Dimensi Dengan Bantuan Paket Program Hidrodinamika Hec-Ras. Modul Pelatihan Simple Geometry River*. Yogyakarta.
- Shiami, F.A.R., Lasminto, U., dan Wardoyo, W. 2017. Jurnal Teknik ITS. Laju Sedimentasi pada Tampungan Bendungan Tugu Trenggalek 6(2):D125-D130.
- Soewarno, 1991, *Hidrologi Pengukuran dan Pengolahan Data Aliran Sungai (Hidrometri)*, Nova, Bandung.
- Suripin, 2002, *Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air*, Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Syahputra, I. 2015. Jurnal Teknik Sipil Unaya. *Kajian Hidrologi dan Analisa Kapasitas Tampang Sungai Krueng Langsa Berbasis HEC-HMS dan HEC-RAS* 1(1):15-28.