!"W\$

 $\label{eq:started_st$

\$! "X\$

!_M"n\$

 $\begin{array}{l} N9/>+\$9D\$'-C=+/\$\setminus +**Y, +(D@\$>-**+B\$E9/\$-\$/+)<9D)+\$G=\$; -/(9F)\$):-.+?9*B+/)\$ \\ (D\$::+\$*+@-*\$</9E+))(9DJ\$ (D>*FB(D@\$*+@-*\$+BF>-:9/)\$ 0:?+\$ K\%+<9/:LP\$ \\ \end{array}$

 $\begin{array}{l} :?/++\$=+-/)\$9E\$EF^{**}Y:(A+\$):FB=\$-DB\$>-D\$/+1F(/+\$+;+D\$A9/+\$:(A+\$(E\$9G:-(D(D@\$-\$B+@/++\$C(:?(D\$-\$<-/:Y:(A+\$</9@/-A\&\$\$3?()\$):FB=\$>-D\$>9A</()+\$-*A9):\$-\$:+D:?\$9E\$A-D=\$9B$. \\ :P(++\$C(:?(D\$-\$<-/:Y:(A+\$</9@/-A\&\$\$3?()):FB=\$>-D\$>9A</()+\$-*A9):\$-\$:+D:?\$9E\$A-D=\$9B$. \\ :P(++b:\$*-C\$):FB+D:)J\$-D\$<-C=+/)\$-DB\$A9/+\$:?-D\$-s^{*}+D:?\$9E\$:?+\$^{*}(;+)\$9E\$A-D=\$9B$. \\ :P(++D:\$*-C\$):FB+D:)J\$-D\$<-/:(>(<-D:\$5-D(+*\$,9C*(D@\$9G)+/;+B\&^{M}-\$\$')):FB+D:)\$/+-*(Q+\$-\$@99B\$/+:F/D\$9D\$:?-:\$)(@D(E(>-D:\$))):FB+D:)\$9E\$A-D=\$9B$. \\ :P(+):A+D:\$9E\$:(A+\$-DB\$A9D+=\&\$33?+\$(D)(@?:)\$9E\$<9)(:(;+\$<)=>?9*9@=$A-=\$?+*<\&\$$

1114\$ $\ \ R3$7R2$R2$$

S

$$\begin{split} -\$>F//(>F*FA\$B(EE+/+D:\$E/9A\$:?+(/\$</(9/\$+BF>-:(9D-*\$+S<+/(+D)+\$^{M!}\$TF>?\$^{(.+\$}G-)(>\$:/-(D(D@\$(D\$:?+\$-/A+B\$E9/>+)J\$^{-}C\$)>?99*\$(D;9*;+)\$^{-})<+>(E(>\$:=<+\$9E\$*+-/D(D@\$:?-:\$()\$B+)(@D+B\$:9\$?+*<\$):FB+D:)\$^{+}-/D\$?:+\$E9FDB-:(9D)\$D+>+))-/=\$:9\$G+>9A+\$@99B\$-DB\$)F>>+))EF*\$^{-}C=+/)\$\$3?()$()$-$G+D+E(:$9E$^{-}C$)>?99*$(B:?-:$:?+$).(**)$^{+}-/D+B$}A(`*(:-/=$>9AG-:$:/-(D(D@J$-$GF/B+D$9E$^{-}C$)>?99*$()$:?-:$:?+$).(**)$^{+}-/D+B$}A(`*(:-/=$>9AG-:$:/-(D(D@J$-$GF/B+D$9E^{-}C)>?99*$()$:?-:$:?+$).(**)$^{+}-/D+B$}A(`*(:-/=$>9AG-:$:/-(D(D@J$-$GF/B+D$9E$^{+}C$))?99*$()$:?-:$:?+$).(**)$^{+}-/D+B$}A(`*(:-/=$>9AG-:$:/-(D(D@J$-$GF/B+D$9E^{+}C))?99*$()$:?-:$:?+$).(**)$^{+}-/D+B$}A(`*(:-/=$>9AG-:$:/-(D(D@J$-$GF/B+D$9E$^{+}C$))?99*$()$:?-:$:?+$).(**)$^{+}-/D+B$}A(`*(:-/=$)?9*9@=$(D:9)$^{+}@-*$+BF>-:(9D$/+1F(/+)$-D$FDB+/):-DB(D@$:?-:$:?*9)+$}(D)(`*(?)$D+B$:9$>9A<*+A+D:$C?-:$()$G+(D@$:-F@?:J$)9$:?-:$:?+$):FB+D:)$-/+$$+1F(<<+B$C(:?$-$C()B9A$9E$C?+D$-DB$?9C$:9$<F:$:?+A$:9$F)+$$$3?+$9Gh+>:(;+$()$D9:$:?+$+FB+>:)$</br>C=-)$:9$G+$A9/+$)F>>+)EF*$(D$:?-:$+D;(/9DA+DJ$)F>?$-)$GF(*B(D@$9D$:?+$))*B+D:)$C-=)$:9$G+$A9/+$$)F>++)EF*$(D$:?-:$+D;(/9DA+DJ$)F>?$-)$GF(*B(D@$9D$)S:?+$))*FB+D:)$$$

$$\begin{split} &R\$A-h9/\$</+A()+\$9E\$:?+\$79DE+/+D>+)\$()\$:?-:\$C+**YG+(D@\$())\$-\$E9FDB-:(9D\$\\ &E9/\$)F>>+))EF*\$*+-/D(D@J\$-DB\$D9:\$hF):\$-\$G=</9BF>:\$9E\$)F>>+))EF*\$*+-/D(D@J\$3?+\$\\ &>-)+\$E9/\$:?()\$(B+-\$?-)&G++D\$A-B+\$+A<(/(>-**=\$E9/\$+A+D:-/=\$-DB\$)+>9DB-/=$\\ +BF>-:(9D\&^{MZ}\$3?+\$9<<9/+FD(:=\$-DB\$)?-**+D@+\$E9/\$*+@-*\$+BF>-:9/)\$()\$:9\$(D:+@/-:+$\\ :?9)+\$)-A+\$>9D>+<:)$(D:9\$*-C$)>?99*&$3?()&C9/.$()$;(:-**=$(A<9/:-D:$G+>-F)+$\\ -)$-$D-:(9D\&C+$D++B$>9A<+:+D:J$+:?(>-*J$-DB$+EE+>:(;+$*-C=+/)$:9$?+*<$)?-<+$\\ :?+$9/B+/+B$*(G+/:=$(D$9F/$)9>(+:=$:?-:$+D-G*+)$>(:(Q+D)$:9$+Dh9=$G9:?$<9*(:(>-*$E/++B9A$-DB$+>9D9A(>$9<<9/>+:FD(:=&$$3?()$())$-$@*9G-**=$-$/-/+$>9AG(D-:(9DJ$)$\\ GF:$9D+$C?(>?$())$A-B+$<9))(G*+$(D$<-/:$G+>-F)+$9E$$9F/$-B?+/+D>+$:9$:?+$/F*+$$$

$$\begin{split} &H9A+\$ 9E\$:?+\$)<+>(E(>\$ G+D+E(:)\$ 9E\$ -\$*+@-*\$+BF>-:(9D\$ -/+\$*():+B\$ G+*9CJ\$ \\ &E9**9C+B\$ G=\$ -\$ B()>F))(9D\$ 9E\$?9C\$ <9)(:(;+\$ <)=>?9*9@=\$ A(@?:\$?+*<\$:?9)+\$ \\ &G+D+E(:)\$-;9(B\$G+>9A(D@\$-*)9\$<-/:\$9E\$(:)\$GF/B+D)J\$+(:?+/$E/9A\$F)+\$9F:)(B+\$9E\$ -D\$-<</9</(-:+\$>9D:+S:$9/$9;+/F)+$C(:?(D\$9D+&$3?()$()$hF):$-D9:?+/$-<<*(>-:(9D\$)))(9D) +$(0) +$$$

 $\label{eq:solution} $$ -C$ >> 99*$ (D; 9*; +)$:+->? (D@$):FB+D:)$>/(:(>-*$:?(D. (D@$ -DB$/+-)9D+B$) -D-*=)()$9E$E->:)$:?/9F@?$:?+$*+D)$9E$-<<*(>-G*+$*-Cg*+-/D(D@$:9$K:?(D. $*(.+$) -$*-C=+/JL$-)$(:$()$9E*+D$>-**+B&$$1D$-$)9>(+:=$:?-:$; -*F+)$:?+$/F*+$9E$*-CJ$:?+)+$ -/+$(A<9/:-D:$-DB$; (-*F-G*+$).(**)&$'-C$):FB+D:)$-/+$:/-(D+B$:9$F)+$)>/F:(D=$ -DB$; (@(*-D>+$:9$(B+D:(E=$E-F*:)J$C/9D@)J$-DB$</9G*+A)&$3?()$</9>+))$G+@(D)$ (D$*-C$)>?99*$C?+/+$A-D=$+S-A(D-:(9D)$E/+1F+D:*=$-).$):FB+D:)$:9$(B+D:(E=$C?-:$()$C/9D@J$9/$C?-:$>9F*B$<9:+D:(-**=$@9$C/9D@J$(D$-$@(;+D$?=<9:?+:(>-*$& HF>>+))$(D$*-C$</->:(>(+$0</(A-((*=$(D$*(:(@-:(9DPY(D; 9*;+)$</9; (D@$9D+c)$>-)+$) GF:$-*)9$ E(DB(D@$ C+-.D+))+)J$ E*-C)J$ -DB$ +//9/)$ (D$ -D$ -B;+/)+$ <-/:=c)$ -/@FA+D:)&$$ 4F:)(B+$:?+$>9F/:/99AJ$-)$<-/:(>(<-D:$'-//=$%(>?-/B$9G)+/;+BJ$:?+)+$).(**)$-/+$:)++D:(-*$:9$-D:(>(<-:+$</9G*+A)$:9$?+*$</9:+>:$>(+D:)J$9/$9$?9$ /+)<9DB$:9$</p>$

$$\begin{split} &4 D + \$9E\$: ? + \$>? - ** + D@ +)\$9E\$^* + -/D(D@\$:?()\$) . (**\$()\$: ? -:\$)9A + \$^* - C = +/)\$: F/D\$:?()\$ \\ &) - A + \$> - < ->(:=\$(DC - /B\$(D\$C - =)\$:? -:\$> - D\$G + \$>9FD: +/</9BF>:(; + \$\$\$7 + /: -(D*=J\$) + *EY / +E* +>:(9D\$ - G9F:\$9F/\$ + //9/)\$()\$(A < 9/: - D:\$g\$9:? + /(C() + \$C + \$> - DD9:\$^* + -/D\$E/9A\$9F/\$ \\ &A(): - . +) \$\$\$1E\$/ + E* +>:(9DJ\$?9C + ; +/J\$:F/D) \$(D:9\$D + @ -:(; + /FA(D -:(9D\$g\$BC + **(D@\$ 9D\$<+ /)9D - *\$B(EE(>F*:(+)\$Y\$(:\$> - D\$G + \$? - /AEF*\$(E\$(:\$:? + D\$(A < -(/)\$9D + c)) * -G(*(:=\$G9:?\$:9)) + + * - DB\$E9> \end{split}$$

$$\begin{split} &3?+\$;+/=\$(B+-\$9E\$-\$;/(-*\$(D\$>9F/:\$9/\$B+G-:+\$(D\$-\$^*+@()^*-:F/+\$(D;-9^*;+)\$)>?9(>+)\$\\ &G+:C++D\$>9A<+:(D@\$<+9<*+J\$(D:+/+):)J\$-DB\$(B+-*)J\$\$'-C\$):FB+D:)\$-/+\$9E:+D\$:9*B\$\\ &:?-:\$:?+\$;(@9/9F)\$-B;9>->=\$:?+=\$*+-/D\$(D\$*-C\$)>?99*\$()\$D+>+))-/=\$E9/\$9F/\$\\)=):+A\$9E\$hF):(>+\$:9$</+;-(*±\$3??())>-D$G+$-$G+D+E(:$9E$>9A<+:(:(9D±\$51:$())$</-:$$$
9E\$:?+\$D9/A\$9E\$:?+\$*-C\$:?-:\$G+@(D)\$(A<*(>(:*=\$+;+D\$G+E9/+\$*-C\$)>?99*\$C(:?\$:?+\$1F+):\$:9\$G+\$-BA(::+B\$:9\$:?+\$A9):\$</+):(@(9F)\$-DB\$?(@?*=\$/-D.+B\$(D):(:F:(9D)±\$\$59(D@\$)9\$/+1F(/+)\$?(@?\$'HR3\$)>9/+)\$-DB\$+S>+**+D:\$FDB+/@/-BF-:+\$e 8R) s+))+D:(-**=\$-\$/+1F(/+A+D:\$:?-:\$9D+\$?-)\$)(@D(E(>-D:*=\$9F:<+/E9/A+B\$E+**9C\$-<<*(>-D):±\$\$ 4D>+\$(D\$*-C\$)>?99*J\$-*A9):\$-**\$E(/):?=+-/\$>9F/)+)\$(D;9*;+\$@/-B+B\$+S-A(D-:(9D)J\$9E:+D\$C(:?\$A-DB-:9/=\$9/\$)F@@+):+B\$@/-B+\$>F/;+)\$:9\$)</+-B\$9F:\$:?+\$/+)F*:)J\$-)\$A-D=\$*-C\$):FB+D:)\$-/+\$9E:+D\$-BA(::+B\$(D\$>9?9/);\$9E\$)(A(*-/\$/+>9/B)\$-DB\$<9:+D:(-**=\$)(A(*-/\$-G(*(:=J\$-)\$<-/:(>(<-D:\$5C-=D+\$R**+D\$)\$->+<:+B\$
$$\begin{split} 8-:(>(<-D:\$f+/9A+\$4/@-D\$<9(D:+B\$9F:\$:?-:\$)F>>+))\$()\$9E:+D\$:99\$D-//9C*=\$\\ B+E(D+B\$g\$*+-B(D@\$:9\$-\$<+/E9/A-D>+\$9/(+D:-:(9D\$/-:?+/\$:?-D\$-\$A-):+/=\$\\ 9/(+D:-:(9D\$:9C-/B\$*+@-*\$):FB(+)\&^{!2}\$aS:/(D)(>\$A9:(:-:9/)\$*(.+$@/-B+)\$-DB$>*-))\$/-D.)\$

/-D.)$
>$<->+$:?+$+A<?-)()$9D$*-C$):FB+D:$</td>

/-D.)$
<->+$:?+$+A<?-)()$9D$*-C$):FB+D:$</td>

>+(D)*-:(9D$!9C-/B$*+@-*$):FB(+)&^{!2}$aS:/(D)(>$A9:(:-:9/)$*(.+$@/-B+)$-DB$>*-))$

/-D.)$
>$<->+$:?+$+A<?-)()$9D$*-C$):FB+D!$</td>

>+(b:)^{-1}(=$:/-D)*-:+$(D:9$A-):+/=$9E$:?+$)FGh+>:$:?-$?-DBY)9A+:?(D@$AF>?$

?-/B+/$:9$1F-D:(E=&$8-/:(>(<-D:$f+DD(E+/$'+9D-/B$/+>-**+B$)?+$:/-FA-$9E$?-;(D@$

@9::+D$-$7$(D$-$*-C$)>?99*$>9F/)+$-DB$?-;(D@$?+/$)+D)+$9E$B()A-=$/+(DE9/>+BJ$

/-:?+/$:?-D$B(A(D()?+BJ$G=$-$C+**YA+-D(D@$>-**$E/9A$-D$R))9>(-:+$5+-D$

-).(D@$(E$)?+$C-)$9.-=$-DB$?-:$)?+$>9F*B$)++.$>9FD)+*(D@J$(A<*=(D@$:9$?+/$)$</td>$$

RG/-?-A ' (D>9*D\$9D>+\$)-(BJ\$K3?+\$*-B(D@\$/F*+\$E9/\$:?+\$*-C=+/J\$-)\$E9/\$:?+\$ A-D\$9E\$+;+/=\$>-**(D@J\$()\$B(*(@+D>+&L'*\$\$4D+\$9E\$:?+\$@+D+/-*\$>?-/->:+/():(>)\$9E\$ *-C=+/)\$()\$:?-:\$:?+=\$C9/.\$?-/B\$-DB\$9E:+D\$*9D@\$?9F/)\$\$'-C\$)>?99*\$?+*<)\$)+:\$:?+\$):-@+\$ E9/\$:?()\$ G=\$ +A<?-)(0(D@\$:?+\$ G-/\$ +S-A(D-:(9D\$ -DB\$:?+\$ D++B\$ E9/\$ $B() > (<^{(D+B)}:FB = \& \$3?()\$()\$ - \$@99B\$:?(D@\$G + > -F) + \$ -)\$ + @- *\$ + BF > -:9/)\$C + \$C - D:\$$ *-C\$):FB+D:)\$:9\$)F>>++B&\$\$3?()\$>F*:F/+\$9E:+D\$>-//(+)\$9;+/\$(D:9\$*-C\$</->:(>+J\$ +)<+>(-**= $C^{+}=C^{+}+S^{-}=C^{+}+S^{-}=C^{+}$ GF/B+D\$9E\$G9:?\$B(*(@+D>+\$-DB\$-\$E9>F)\$9D\$->?(+:+A+D:\$()\$:?-:\$(E\$>-//(+B\$:99\$E-/J\$:?+=\$>-D\$*+-B\$:9\$-\$*(E+\$9F:\$9E\$G-*-D>+J\$C?(>?\$()\$G-B\$D9:\$9D*=\$E9/\$(DB(;(BF-*\$ C+**YG+(D@SGF:S-*)9SE9/S)F>>+)EF*SC9/.JS-)SB()>F)+BS(DSA9/+SB+:-(*SG+*9CSS)F>+)EF*SC9/.JS-)SB()>F)+BS(DSA9/+SB+:-(*SG+*9CSS)F>+)EF*SC9/.JS-)SB()>F)+BS(DSA9/+SB+:-(*SG+*9CSS)F>+)EF*SC9/.JS-)SB()>F)+BS(DSA9/+SB+:-(*SG+*9CSS)F>+)EF*SC9/.JS-)SB()>F)+BS(DSA9/+SB+:-(*SG+*9CSS)F>+)EF*SC9/.JS-)SB()>F)+BS(DSA9/+SB+:-(*SG+*9CSS)F>+)EF*SC9/.JS-)SB()>F)+BS(DSA9/+SB+:-(*SG+*9CSS)F>+)EF*SC9/.JS-)SB()>F)+BS(DSA9/+SB+:-(*SG+*9CSS)F>+)EF*SC9/.JS-)SB()>F)+BS(DSA9/+SB+:-(*SG+*9CSS)F>+)EF*SC9/.JS-)SB()>F)+BS(DSA9/+SB+:-(*SG+*9CSS)F>+)EF*SC9/.JS-)SB()>F)+BS(DSA9/+SB+:-(*SG+*9CSS)F>+)EF*SC9/.JS-)SB()>F)+BS(DSA9/+SB+:-(*SG+*9CSS)F>+)EF*SC9/.JS-)SB()>F)+BS(DSA9/+SB+:-(*SG+*9CSS)F>+)EF*SC9/.JS-)SB()>F)+BS(DSA9/+SB+:-(*SG+*9CSS)F>+)EF*SC9/.JS-)SB()>F)+EF*SC9/.SS-08 - /:(>(<-D:\$fF*(+\$H-DB(D+\$/+<9/:+B\$:?-:\$A-D=\$):FB+D:)\$E++*\$:99\$):/+))+B\$E9/\$):/+))\$A-D-@+A+D:\$>*-))+)\$-DB\$:99\$</+))+B\$E9/\$:(A+\$E9/\$:(A+\$A-D-@+A+D:\$ >*-))+)&^{!W}P\$\$8-/:(>(<-D:\$5-D(+*\$,9C*(D@\$<9(D:+B\$9F:\$:?-:\$9E\$:?+\$E(;+\$-)<+>:)\$9E\$ -\$E*9F/()?(D@\$*(E+\$g\$<9)(:(;+\$+A9:(9D)J\$+D@-@+A+D:J\$/+*-:(9D)?(<)J\$A+-D(D@\$ -DB ->?(+;+A+D:g 09/8 a % T RP)F@(+):+BG=5/ T -/:(DH+*(A-DJ):?+E(/):E9F/\$-/+\$D9:\$-)\$AF>?\$:?+\$E9>F)\$(D\$*-C\$)>?99*\$-)\$()\$:?+\$*-):&^{!X}\$

\$

 $[\]begin{array}{l} !Z & f+/9A+\$ \ T \ \& \ 4/@-DJ\$ \ RBB/+))\$ -: \$:?+\$ \ HFEE9^*. \$ \ 6D(;+/)(:=\$' - C\$ \ H>?99^*I\$ \ 1D:+@/-:(9D\$ 9E\$ 89)(:(;+\$8)=>?9^*9@=\$(D:9\$' +@-*\$aBF>-:(9D\$ 79DE+/+D>+ 0fFD+$MWJ\$! _MXP\$09D$E(*+\&C(:?\$-F:?9/PI\&f+/9A+\$ 4/@-DJ\$3+->?(D@\$29:+0!_MXP\$0FD<FG^*()?+B\$A-DF)>/(::PI\$?::<)Ioo<+/A-\&>>o3 \ T Z 2 YX 5 8 i \ \& \\ \end{array}$

 $[\]begin{array}{l} !] & f+DD(E+/\$ '+9D-/BJ\$ RBB/+))\$ -:\$:?+\$ HFEE9^*.\$ 6D(;+/)(:=\$ '-C\$ H>?99^*I\$ 1D:+@/-:(9D\$ 9E\$ 89)(:(;+\$ 8)=>?9^*9@=\$ (D:9\$ '+@-*\$ aBF>-:(9D\$ 79DE+/+D>+ 0fFD+\$ M]J\$!_M[P\$ 09D\$ E(*+\$ C(:?\$ -F:?9/P\$ k?+/+(D-E:+/\$ '+9D-/BJ\$HFEE9^*.\$RBB/+))nU\$f+DD(E+/\$ '+9D-/BJ\$N9F/\$89)(:(;+\$8)=>?9^*9@=\$1D:+/;+D:(9D)\$:9\$HF<<9/2)(:)sHF<<9/2)():\$d+-/\$' -C$H:FB+D: \\ \end{array}$

!_M"n\$

\$ Z_Z\$

$$\begin{split} &4D+\$9E\$:?+\$</(Q+B\$-)<+>:)\$9E\$G+(D@\$-\$*-C=+/J\$->>9/B(D@\$:9\$<-/:(>(<-D:\$'))) \\ &'-//=\$\%(>?-/BJ\$C?9\$?-)\&C9/.+B\&C(:?\$*-C=+/)\$-DB\$*-C\&(/A)\$9;+/$A-D=\$=+-/)J\$ \\ &()\$:?+\$B+)(/+\$E9/\$-F:9D9A=\$'!$$

Z_]\$

 $\begin{array}{l} FDB+/):-DB\$:?-:\$A-D=\$B+>()(9D)\$B9\$D9:\$(D;9^*;+\$)(A<*+\$>?9(>+)\$9E\$/(@?:\$;+/)F)\$\\ C/9D@J\$GF:\$>?9(>+)\$G+:C++D\$:C9\$>9A<+:(D@\$;-*F+)\$g\$(D\$+EE+>:J\$/(@?:\$;+/)F)\$\\ /(@?:\$\$\$ \end{array}$

\$ Z_#\$

!_M"n\$

 $\begin{array}{l} :?{+\$} > 9D) {+}1F {+}D{+})\$ 9E\$) < {+}DB(D@\$:?{+\$} B {-}J\$ {-})\$:?{+\$} < /9E{+}) (9D\$ 9E{+}D\$ / {+}1F(/+)J\$ \\ *99. (D@\$E9/\$:?{+\$} < /9G*{+}A)\$\$\$ R)\$ {-}D9:?{+}\$ C {-}=\$9E\$ B9(D@\$) 9J\$ 5 / {+}S{+}\$ R))9>({-}:{+\$} \\ 5 {+}-D\$HF) {-}D\$, /99.)\$9EE{+}/{+}B$:?{+}\$H 4 R\%\$){+}EY{-})){+})A {+}D:\$99*\$:9\$):FB{+}D:)\${-}:\$:?{+}\$ \\ \end{array}$

 $\begin{array}{l} 8-/:(>(<-D:) \$ \ T (D-\$ \ H(A?-(J^{1Z}\$'-//=\$\%(>?-/BJ^{11}\$-DB\$ \ f+DD(E+/\$'+9D-/B^{1\#}\$)\\ 9EE+/\$-B;(>+\$-G9F:\$?9C\$:9\$B9\$(:J\$-) \$ \ T) \$ \$ \ H(A?-(\$)-(B\$g\$>/9)) \$+S-A(D+\$=9F/\$ \ G+*(+E)J^{1W}\$9/\$-) \$ \ T) \$ \$ \ ()+BJ\$:9\$ \ K<F:\$=9F/\$):=**\$9D\$:/(-*\&L^{1X}\$3?+\$ \ /+)<9D)+) \$ (D;9*;+\$:+->?(D@\$*-C\$):FB+D:) \$?9C\$:9\$F)+\$:?+(/\$)-A+\$>-<->(:=\$E9/\$ \ /(:(>-*\$-D-*=)() \$?/9F@?\$:?+\$+S+/>()+\$9E\$<-F)(D@\$:9\$:?(D.\$-G9F:\$C?-:$:?+=$-/+$ \ :?(D. (D@\$ -DB\$ \ C?+:?+/$)(:$A-.+)$)+D)+\$ \$ 3?() \$>-D$ (D;9*;+\$*+-/D(D@\$ \ ?9C\$:9$ \ B()<F:+\$+//9/\$(D\$:?+(/\$)PCD\$:?(D.(D@J\$hF):\$-)\$-BhFB@+\$A(@?:$())F+.*B())+DJ\$9/\$ \ -D\$ \ -::9/D+=\$ \ C9F*B\$>/9)) Y+S-A(D+\$ -D\$+S<+/:$$C(:D+)) $:9$)++$ (E$:?+$+S<+/:c) $:+):(A9D=\$>-D$):-DB$F<$

 $3?()() - B(EE(>F^*:)) - **+D@+SE9/SA9): 9ESF)SG+>-F) + C+S:+DBS:9S/+->:S$

 Z_W

!_M"n\$

\$ Z_X\$

 $(:\$:9\$:?+\$)+D)+\$9E\$)+*EYC9/:?\$(D;9*;+B\&^{##}($

\$ Z_"\$

!_M"n\$

 $\begin{array}{l} 3?-:\$/+E/-A(D@\$9E\$?+\$D9:(9D\$9E\$)F>>+))\$(D;9^*;+)\$)++.(D@\$:9\$->?(+;+\$9D+c)\$9CD\$@9-*)\$g\$-\$A-):+/=\$9/(+D:-:(9D\$Y\$/-:?+/\$:?-D\$A+-)F/(D@\$9D+c)\$)F>>+))\$-@-(D):\$C?-:\$^-C\$)>?99*$<++/)\$9(D@\$g\$-$<+/E9/A-D>+$9/(+D:-:(9D\$\$^+))=)$$

$$\begin{split} &B9D+J\$-DB \$ 0ZP\$A-.+\$-BhF):A+D:)\$->>9/B(D@*=\&^{X1}\$H?+\$)-(B\&?-:\$C?(*+\&?+)+\$?/++\$):+<)\$+(A) \$ 05(9F)J\$(D\&?+/\$+S<+/(+D)+\$E+C\$):FB+D:)\$B9\$-**\$?/++\&\$3?+/+E9/+J\$\\-B;()(D@\$):FB+D:)\$?-:\$?+=\$D++B\$:9\$-<<*=\$A9/+\$+EE9/:\$()\$D9:\$+D9F@?\&\$\$T)\&\$\\N()?+/\$/+>9AA+DB)\$</9;(B(D@\$):FB+D:)\$E++BG->.\$(D\$-SC-=\$?-:\$?+=\$>-D\$?+D\$)\\.D9C\$?9C\$:9\$A-.+\$?+\$D+>+)-/=\$BF):A+D:)\&^{\#}$$

 $\begin{array}{l} 8-/:(>(<-D:\$H-/-?\$H>?+DB+*\$9EE+/+B\$-\$)+/(+)\$9E\$/+)<9D)+)\$E9/\$):FB+D:)\$:9\$\\ FDB+/:-.+\$C?+D\$:?+\$A(BY) \end{array}$

S

:?-D\$@+:\$>-F@?:\$(D\$:?+\$A=:?\$:?-:\$GF/D(D@\$:?+\$)*++<\$>-DB*+\$-:\$G9:?\$+DB)\$()\$E+-)(G*+\$\$[!\$

$$\begin{split} N9/\$ + S+/>()+J\$ &<-/:(>(<-D:\$ RD:?9D=\$ 79*+)-D9J\$ -\$ <+/)9D-*\$:/-(D+/J\$ + S<*-(D+B\$:?+\$ (A<9/:-D>+\$ 9E\$ -\$ G-*-D>+B\$ </9@/-A\$ 9E\$ E*+S(G(*(:=J\$):/+D@:?J\$ >-/B(9; -)>F*-/\$->:(;(:=J\$-DB\$9;++:*):?++:(>()AJ\$-DB\$9EE+/+B\$C-=)\$:9\$->?(+;+$::?+A\$C(:?9F!\$-\$@=A\$9/\$+1F(<A+D:\$(D\$:?+*(A(:+B\$:(A+\$-DB\$)<-)+$:?-:$*-C$):FB+D:)\$9E:+D$?-;+$-;-(*-G*+b$$ ^+$+A<?-)(Q+B$:?-:$GF)=$*-C$):FB+D:)$-DB$ -::9/D+=)$P++B$:9$+S+/>()+$)A-/:+/$-DB$D9:$hF):$*9D@+/J$-)$+S+/>()+$G+D+E(:)$:?+$A(DB$-)$C+*$*-)$:?+$G9B=b$^{[Z}$$ ^+$)-(B$:?-:$+;+D$)(A<*=$-B9<:(D@$-$A9/+$:?+:?*+(>$<9):F/+$g$G-*-D>+BJ$/+*-S+BJ$-DB$ -*+/:gD9:$9D*=$@+:)$9/@-D)$-DB$:())F+)$<+/E9/A(D@$ 9<:(A-**=J$GF:$-*)9$ (A</9;+)$:?(D.(D@$-DB$+D?-D>+)$+D+/@=b$^{[1}$$$

[& 4 EE + / a; (B+D > + §9E HF >> +)) RE: + / N - (*F / + §

$$\begin{split} & 8 - (:(<-D:\$HF.-D=-\$\%-=\$)?-/+)\$C(:?\$):FB+D:)\$?+/\$9CD\$E-(*F/+)\$-DB\$:?+\$\\ & E-(*F/+)\$9E\$9:?+/\$<+9<*+\$C?9\$A-B+\$@/+-:\$(A<->:)\$9D\$:?+\$C9/*B\$^{\texttt{I}\#}\$H?+\$/+<9/:)\$\\ ?+/\$):FB+D:)\$-<</+(-:+\$:?+\$;-*(B-:(9D\$:?-:\$:?+(/\$>9D>+/D))*-/+\$D9:\$FD(1F+\$-DB\$>-D\$G+\$9;+/>9A+\$^{\texttt{W}}\$ \end{split}$$

\$

[Z \$

[] \$, -. +/\$+:\$-*&J\$N(:D+))J \$D9:+\$[M&\$

 $\begin{array}{c} [\# & HF.-D=-\$\&-BB/+))\$-:\$:?+\$HFEE9^*.\$6D(;+/)(:=\$'-C\$H>?99*1\$1D:+@/-:(9D\$9E\$89)(:(;+\$B)>?9*9@=\$(D:9\$'+@-*\$aBF>-:(9D\$79DE+/+D>+0fFD+\$MWI\$'_M[P\$09D\&E(*+\&C(:?\$-F:?9/Pt\&B))))) \end{array} \right) \\ \end{array}$

[W \$

[X \$ D9:+\$M!\$-DB\$->>9A<-D=(D@\$:+S:&\$

[[\$ D9:+\$M!\$-DB\$->>9A<-D=(D@\$:+S:&\$

#_]Y##\$0!_M#P&\$

^{\$ [!&}amp;\$,-.+/J\$ \$D9:+\$[_&\$

!_M"n\$

 $> 9A <+:+D: (DB(; (BF-*c))::/->:(;+D+))(D>/+-)+)-E:+/$:?+=$A-.+$-$A():-.+$"-$$ \\ 8-/:(>(<-D: f-/+:: & e/++D$)>-F:(9D+B$:?-: (:$ ())(A<9/:-D: D9: :9$ A-.+$:?+(/$?-<<(D+)))-D9:?+/$@9-*$:?-: :5):FB+D:) A(@?: E++*$:?+=$B(B$D9: -?(+;+$g$:?-: ?+?)?-(+;+$g$:?-: ?+<(D+))-D9: +DB$(D$(:)+*E$g$-)$"-C$)>?99*J$"(.+$ *(E+$

) FEE(>(+D:*=\$)+*EY-C-/+&^{"W}\$\$H:/-:+@(+)\$:?-:\$E9/+:+**\$0-DB\$A-=\$-)) F/+P\$E-(*F/+\$-/+\$ B+E+D)(;+\$<+))(A()A\$g\$-D:(>(<-:(D@\$

ZM]\$

$$\begin{split} 9E\$+S<+/:()+\$C(:?(D\$-\$@/9F<\&^{M-1}\$R)\$-\$</+*FB+\$?9C+;+/J\$1\$-).+B\$:?+\$79DE+/+D>+\$\\ <-/:(>(<-D:)\$:9\$/+<9/:\$9D\$:?+(/\$E-;9/(:+\$/+):9/-:(;+\$</->:(>+)\$g\$:?(D@)\$:?+=\$B(B\$:9\$?)?+<.+<100\%:?+*(D@)\$:?+=\$B(B\$:9\$?)?+<.+<10\%:2+(/$G-*-D>+\alpha$$1$?-;+$-*)9\$-).+B$@F+):)$-:$A=$<0):(:(+$<)=?9*9@=$>*-))$g$)F>>+))EF*$-::9/D+=)$:?+A)+*;+)$g$:9$:-*.$-G9F:$C?-:$:?+=$B(B\$:9$</9;(B+$G-*-D>+$:9$:?+(/$B(*(@+D>+\alpha$$$\?-:$()$):/(.(D@$$()$:?-:$:?+$?)PDE+/+D>+$</->:(>(-D:)$/+<9/:+B$-$C(B+$;-/(+:=$9E$/+):9/-:(;+$</->:(>+)\alpha$$4D+1\startett{$}(.+$()$)(A<*=$@9(D@$9F:)(B+$:9$*99.$-:$)9A+$:/++)YG-)+B$9D$-D$+S<+/(A+D:$$(D$ 7-*(E9/D(-$C?+/+$)(S:=$)+>9DB)$9E$9G)+/;(D@$:-**$CF(*B(D@))\alpha^{M}=$$3C9$9E$$:?+$G+):$*-C=+/)1.D9C$(D$,9):9D$0/+>9@D(Q+B$-)$)F>?$G=$:?+(/$<++/)P$/+@F*-/*=$+S+/>()+g9D+$G=$/FDD(D@$C(:?$-$E/(+DBJ$-D9:?+/$G=$-D$+-/*=$$A9/D(D@$)C(A$C?+/+$?+$:-.+)$D9:+)$-E:+/C-/B)$9E$=-**$:?+$@99B$(B+-)$:?-:$$>9A+$:9$?(A$G+:C++D$):/9.+)\d$$$

$$\begin{split} & R) \$ (DB(>:+B\$+-/*(+/J\$:?+\$GF/B+D\$9E\$(DB+<+DB+D>+\$())\$9D+*(D+))J\$C?(>?\$>-D\$\\ & G+\$B(EE(>F*:\&^{M_w}\$1:\$>-D\$G+\$(A<9/:-D:\$:9\$?+*<\$^*-C\$):FB+D:)\$E(DB\$C-=)\$:9\$(D:+/->:\$\\ & C(:?\$+->?\$9:?+/\&\$\$RD\$+(@?:=Y=+-/\$):FB=\$9E\$^{-/};-/B$79**+@+\$@/-BF-:+)\$\\ & (DB(>-:+)\$:?-:\$:?+\$A9):\$<9C+/EF*\$(DB+S\$9E\$^{-}*(E+\$C+**I*(;+BJ\$(D>*FB(D@\$)F>>+))EF*\$^{-}@(D@J\$()$:?+$<9)(:(;+\$1F-*(:=\$9E\$9F/\$/+*-:(9D)?(<)$C(:?\$9:?+/\$<<+9<<+9<+1.5$$

M& $^{+*<\$H:FB+D:)\$' + -/D\$RG9F:\$3? + (/\$7*-)A-:+)\$$

$$\begin{split} T = & <+/)9D - * \\ +S <+/(+D >+ \\ () \\ :? -: \\ & 9E:+D \\):FB+D:) \\ -::+DB \\ >-)) +) \\ & SC(:?9F: \\ & 0 \\ SC(-) \\ & SC(-)$$

 $:?+\$>^{-})\&\$ R^{*}9\$(D\$-\$)(A(*-/\$+E9/:\$:9\$E9):+/\$):FB+D:\$(D:+/->:(9DJ\$8-/:(>(<-D:\$59DD\$^{+}))*+/\$/+<9/:+B$:?-:\$?+$E9FDB$):FB+D:$B()>F))(9D\$-DB$+D@-@+A+D:$C-)$E9):+/+B$G=$G/+-.(D@$F<-$*-/@+/$>*-))$(D:9$)A-**+/$@/9F<)$E9/$)<+>(E(>$:-).)&^{M-[$$

!&\$ 3-.+\$8*-=\$H+/(9F)*=\$

$$\begin{split} & 8-/:(>(<-D:\$5-D(+\$\$, 9C*(D@\$-B;()+B\$*-C\$):FB+D:)\$:9\$/+A+AG+/\$:9\$GF(*B\$(D\$)9A+\$<*-=\$:(A+J\$-)$<*=$?-)$G9:?\$+A9:(9D-*\$-DB\$>9@D(:(;+\$-B;-D:-@+)$:9\$:?+$:(A+$)<+D:$(D$C9/.$^{M_-"}$$$

 $Z\& N(DB::+$79AA9D$^FA-D(:=$$

$$\begin{split} &8-/:(>(<-D:\ \ (**(-A\ ,\ *-::\)-)\)\ ()\ ()\ ()\ (+\ T+L\)\\ +S+/>()+\ C?+/+\):FB+D:\)\ ()\ :-DB\ -DB\ -DB\ -DB\ -D9:\ ?+/\ C?(*+\ A+D:-**=\ /+>(:(D@\)\\ <?/-)+)\ :?-:\ +A<?-)(Q+\)>9AA9D\ ?FA-D(:=\ -DB\ -EE(/A\ @99B\ C(**\ :9C-/B\):\ ?+\)\\ 9:\ ?+/\):FB+D:\ ()\ (A\)=\)=\ (A\)=\)=\ (A\)=\)=\ (A\)=\ (A\)=\ (A\)=\ (A\)=\)=\ (A\)=\ (A\)=\ (A\)=\)=\ (A\)=\)=\ (A\)=\)=\ (A\)=\ (A\)=\ (A\)=\ (A\)=\ (A\)=\$$

] \$ 79D)>(9F)*=\$, F(*B\$89)(:(;+\$+*-:(9D)?(<)\$

$$\begin{split} 8-:(>(<-D:\$' - F/(+\$' =:+\$9/(+D:)\$D+C\$ -::9/D+=)\$ -DB\$*-C\$>*+/.)\$-:\$:?+\$\\ T-/=*-DB\$R::9/D+=\$e+D+/-*c)\$9EE(>+\$^{MMM}\$H?+\$E(DB)\$:?-:\$A-D=\$9E\$:?+A\$-/+\$D9:\$\\ -C-/+\$9E\$:?+$<9)(:(;+\$;-*F+\$9E\$(D:+/<+)9D-*\$/+*-:(9D)?(<)\$E9/\$:?+(/\$*9D@Y:+/A\$))*>+))\$G=\$E9):+/(D@\$/+)(*(+D)=$:?/9F@?\$)9>(-*$)F<<9/:J\$A9/+$>/+-:(;+$):?(D.(D@J\$ -DB\$:?-:$*-C$</->:(>+$)(A<*=$(D;9*;+)$C9/.(D@\$ C(:?$9:?+/$))?=F*B$)<+DB$:(A+$(D$B+;+*9<(D@$K?(@?$1F-*(:=$>9DD+>:(9D)L$C(:?$:?+(/$>*-))A-:+)$-)$C+**$$-)$9:?+/)$MMZ$$H?+$-*)9$F/@+)$:?-:$A+AG+/)$9E$:?+$*-C$E->F*:=$>9D)(B+/$?+*<(D@$):FB+D:)$FDB+/:-DB$:?+$(A<9/:-D)+$9E$/+*-:(9D)?(<)J$(D>*FB(D@$$+S+/>()+)$C?(:?$):P+D)$)C?(:?$) C?(-=)$(D)+$(D)+$(P)+]$$$

\$ \$ \$ \$

\$

\$ M_[&\$ `+))*+/J\$HFEE9*.\$RBB/+))J\$ \$D9:+\$X[&\$

M_" , 9C*(D@J\$HFEE9*.\$RBB/+))J\$

!M''n\$	(\$ ZMX\$

ZM[\$

\$

kb9*&\$][\$

!_M"n\$

\$

$$\begin{split} T \, 9) & (**) + D \, S^{-}(9E+) \, 9^{-}(9E+) \, S^{-}(9F) \, S^{-}(9E+) \, S^{-}(9E$$

b11&7427'6H142\$

 $3? + (A \\9E : ? + 79DE + / +D > +) () : 9 \\G + (D : 9 \\GF (*B - 1) + : 9E < / ->: (>+) * + (P - *)$

Z!_\$

!_M"n\$

\$

\$

 $!_MX\$39 < (>I\$3?+\$7?-**+D@+)\$9E\$1D:/9BF>(D@\$89)(:(;+\$8)=>?9*9@=\$(D:9\$:?+\$'-C\$H>?99*\$7F//(>F*FAU^{M!}I\$$

 $!_M[\$39 < (>I\$59Dc:\$N9/@+:\$:9\$aDh9=\$:?+\$f9F/D+=U^{M!"}\$$

] & '@@8(9<:EEA<FJ\$ R::9/D+=\$ -DB\$ 8?& 5 & >-DB(B-:+U\$ R, R\$ 3-). N9/>+ %+<9/:\$ 9D\$ '-C=+/\$ \+**Y, +(D@\$ aB(:9/\$ (D\$ 7?(+EJ\$ T R 88U\$ -AG/-EE9/B V@A-(* >9AU\$

 $!_M[\$39<(>I\$H9A+\$\%+E^*+>:(9D)\$E9/\$'+@-*\$aBF>-:9/)\$-G9F:\$:?+\$R, R\$3-).\$N9/>+\$\%+<9/:\$9D\$'-C=+/\$ +**Y, +(D@U^{MZ}-\$)$

#&\$ + G6: @(04(9 < AA; 6J\$ R))9 > &\$ 5 + -D\$ - DB\$ 8/9E+))9/\$ 9E\$ ' - CJ\$ 5/+S+*\$ 6D(;+/)(:=\$ ` *(D+\$H>?99*\$9E\$ ' - CU\$)F) - D&G/99.) VB/+S+*&+BFU\$

 $!_MX\$ 39<(>I\$ 6)(D@\$ -\$ 79AAFD(>-:(9D)\$ 8+/)<+>:(;+\$:9\$ 3+->?\$ \%+*-:(9D-*\$'-C=+/(D@U^{MZM}\$))$

 $!_M[\$39 < (>I\$H4R\%$g$H+*EY]$

 $!_M[\$ 39 < (>I\$ '+-/D(D@\$:9\$ H?(D+\$ C(:?9F:\$, F/D(D@\$ 4F:I\$ H>?+BF*(D@\$, /+- .)\$:9\$aD)F/+\$ '-C\$H:FB+D:\$HF>>+))U^{MZ\#}$

"&\$. I <56?5@8(1GL5L58<J\$ 89)(:(;+\$ 7?-D@+\$ H<+-.+/0RF:?9/0T+D:9/U\$ T , RJ\$TR88U\$>BV>?/():(D+BF;(;(+/&>9AU

Z!!\$

!_M"n\$

\$

M!&&H:<<8?(%<88@J\$ RBh& 8/9E+))9/J\$ H9F:?C+):+/D\$ '-C\$ H>?99*U\$ h-@Vh-//+::Y@/++D&>9AU\$

 $!_MX\$ 39 < (>I\$ 8+-.\$8+/E9/A-D>+\$(D\$:?+\$7*-))/99A\$-DB\$79F/:/99AI\$ '(D.(D@\$aA9:(9D)\$-DB\$T+D:-*\$ \ +**D+))\$:9\$HF>>+))\$(D\$-\$2+C\$ \ -=U^{M]}-\$ ' = (D*+2)^{M} + (D$

!_MX\$39<(>I\$399*)\$E9/\$'-C\$H>?99*\$-DB\$E9/\$8/->:(>+U

 $!_M[\$39<(>I\$ \ ?=\$=9F\$)?9F*B\$8F/)F+\$^-<<(D+))\$(D\$'-C\$H>?99*\$0-DB\$''(E+Pl^{M})M\$$

 $\label{eq:main_states} \begin{array}{l} \mbox{M]\&} \/ \mbox{A@4(1A@@(P86678<J\ fFB@+J\ R/(Q9D-\ 79F/:\ 9E\ R<<+-*)\ 0\%+:\&PU\ B9DD*99<(+V-9*\&>9AU\ S) \end{array}$

\$

M#&\$H8@@5E8<(08A@:<FJ(

 $!_MX\$39 < (>I\$, -/\$8/+<-/-:(9DI\$6)+\$9E\$89)(:(;+\$1D:+/;+D:(9D)\$\%+*-:+B\$:9\$, -/\$aS-A\$H:FB=U^{M]}($

 $!_M[\$ 39<(>I\$ 5+;+*9<(D@\$ ^(@?\$ t F-*(:=\$ 79DD+>:(9D)I\$ 3?+\$ `+=\$:9\$ HF>>+))(D\$ '-C\$H>?99*\$-DB\$, +=9DBU^{M]^{\#}}$

MX&\$'':?I:758(Q:<?5@J\$8/9E+))9/J\$6&\$9E\$2+C\$T+S(>9\$H>?99*\$9E\$'-CU\$ A-/:(DV*-C&FDA&+BFU(

!_MX\$39<(>I\$H+*EY7-/+\$:?/9F@?\$8*-DD(D@\$:?+\$8+/E+>:\$5-=U^{M]W}\$

$$\begin{split} & \texttt{M[\&H8<A>8(Q4(*<C:@J\&8/9E+))9/J\&6\&9E\&H:\&3?9A-)\&H>?99*\&9E\&'-CU\&hA9/@-DV)::?9A-)\&+BFU \end{split}$$

 $!_MX \$ 39 < (>I\$ \%9-BA - <\$ 1D:+/;+D:(9DI\$ 79DD+>:(D@\$ N(/):Yd+-/\$ '-C\$ H:FB+D:)\$C(:?$:?+(/$H:9/=\$-DB$:?+(/$H:/+D@:?)U^{M]X}$

 $!_M[\$ 39 < (>I\$ 5 + E(D(D@\$ HF>>+))\$ E9/\$ d9F/) + *E\$ (D\$ \% + *-:(9D\$:9\$ d9F/\$ b9>-:(9D\$-DB\$H:/+D@:?)U^{M]}$

 $\begin{array}{c} M'' \& G?I() 8:<J8J & 79->?J & 5F/?-AJ & 27J & 7188U \\ \%F:?8+-/>+V</9h+>:A9:(;-:9/\&>9AU & 9AU & 9AU$

!_MX\$39<(>I\$7?-/->:+/\$H:/+D@:?)I\$8/9E(*+\$9E\$8-/:(>(<-D:)U\$7?-/->:+/\$

\$

!_M"n\$

\$

 $!_MX\$39 < (>I\$ T (DBEF*D+))\$-)\$: ?+\$ e - :+C - =\$:9\$H:FB+D:\$R>>+<:-D>+\$9E\$ 89)(:(;+\$8)=>?9*9@=\$1D:+/;+D:(9D)U^{M\#M}\$$

 $!_M[\$39<(>I\$6)(D@\$-\$H+*EY79A<-))(9D\$'+::+/\$E9/\$M'\$H:FB+D:)[^{M\#!}\$$

!M&\$+G;:@K:(&:KJ\$8?&5&J\$8/9E+))9/J\$HFEE9*.\$6D(;+/)(:=\$5+<-/:A+D:\$9E\$8) =>?9*9@=U\$)/-=V)FEE9*.&+BFU

 $!_MX\$ 39 <(>I\$ 3?+\$ 89)(:(;+\$ 89C+/\$ 9E\$ 89)(:(;(:=\$ -DB\$ 89)(:(;+\$ 8/9E+))9/)U^{M\#Z}$

!] &\$05N: (&A68@AEJ\$%+)+-/>?\$ ' (G/-/(-DJ\$HFEE9*.\$6D(;+/)(:=\$ ' -C\$H>?99*U\$ */9)+D9E V)FEE9*. &+BFU!

!_MX\$ 39<(>I\$ ^+*<(D@\$ ' -C\$H:FB+D:)\$ 79DBF>:\$%+)+-/>?\$9D\$ 89)(:(;+\$ 8)=>?9*9@=U!

 $!_M[\$39<(>I\$89)(:(;+\$8)=>?9*9@=\$\%+)9F/>+)\$-DB\$59(D@\$\%+)+-/>?\$(D\$:?+\$N(+*BJ\$(D>*FB(D@\$?9C\$:9\$6)+\$2+C\$3+>?D9*9@(+)$*(.+\$i9:+/9$:?-:$7-D$^+*<$7-:-*9@$C?-:$=9F\$-/+$%+-B(D@\$-DB$^+*<$=9F$7(:+$C?+D$=9F$-/+$ \ /(:(D@!)^{M#X})$$

! # & HG758(+: @F5@8J & E9/A + / & R))():-D: & 5 + -DJ & b - DB + /G(*: & ' - C & H > ?99*U & hQ - D9**(&) - DB(D + V @A - (*& > 9AU & P))))

 $!_MX\$ 39 < (>I\$ aD@-@+A+D:\$-DB\$ IB+D:(:=I\$ 6)+\$9E\$ 89)(:(;+\$8)=>?9*9@=\$ a*+A+D:)\$:9\$ ID>/+-)+\$ H:FB+D:\$ aD@-@+A+D:J\$ N9/:(E=\$8+/)9D-*\$ IB+D:(:=J\$ -DB\$ aD?-D>(D@\$:?+\$8/9>+))\$9E\$8/9E+))(9D-*\$ IB+D:(:=\$N9/A-:(9DU^{M\#}I\$))$

 $!_M[\$39 < (>I\$1\$e9:\$A=\$T(B:+/A)\$, ->.\$\$\$\$\$\$\$29C\$ \land ?-:mU^{M\#"}\$$

!X&\$Q:<RA<58(+57L8<J\$ 5(/+>:9/\$ 9E\$ aS:+/D)?(<\$ 8/9@/-A)J\$ 8/9E+))9/\$ 9E\$ '-CJ\$39F/9\$'-C\$7+D:+/U\$A)(*;+/V:9F/9*-C&+BFU\$

!_M[\$39<(>I\$4;+/>9A(D@\$8/9>/-):(D-:(9DU^{MW}-\$

 $\begin{array}{c} ! \ [\& Q 5@:(+5>I:5J \& R::9/D+=J \& RBhFD>: \ N->F^*:= \ -: \ e+9/@+ \ \) \ -) ? (D@:9D \& 6D(;+/)(:=J \& \) \ -) ? (D@:9D \& 5 \& 7 \& J \& 7 188 \& TR88 \& +S<+>:+B \& !_M'' U \& A(D-)(A?-(V=-?99\& >9A U \&) \) \end{array}$

 $!_MX$ 39<(>I\$^9C\$:9\$3?(D.\$'(.+\$-\$^-<<=\$'-C=+/U^{MWM}\$)

\$

\$

\$

Ŝ

!"&&808JJ:(+5>A@J& '+>:F/+/J& 6H7& e9F*B& H>?99*& 9E& '-CU& /()A9DV*-C&F)>&+BFU&

 $!_MX\$ 39 < (>I\$ 8+-.\$8+/E9/A-D>+\$(D\$:?+\$7*-))/99A\$-DB\$79F/:/99AI\$ '(D.(D@\$aA9:(9D)\$-DB\$T+D:-*\$ \ +**D+))\$(D\$-\$2+C\$ \ -=U^{MW!}\$$

$$\begin{split} &Z_{\&} 0:<6(+>5?IJ_{N9}/A+/R>:(D@$5+-D$-DB$R))9>(-:+$5+-DJ$6D(;+/)(:=$9E$) '9F();(**+$H>?99*$9E$'-CU$*-/)$A(:?V*9F();(**+$HBFU$) '0F();(**+$HBFU$) '0F();(**+$HBFU$) '1F() '1F()$$

 $!_M[\$39<(>I\$RB;(>+\$:9\$-\$2+C\$R))9>(-:+\$09/\$C?-:\$1\$ \setminus ()?\$1\$?-B\$`D9CD\$:?+DPU\$H9A+\$5+>-D-*\$\%+E*+>:(9D)\$9D\$89)(:(;+\$8)=>?9*9@=$(D\$'-C\$H>?99*\$^{MWZ}($

 $\begin{array}{c} ZM\&\$1 \ B: K@8(` 778@(\# IA > :6J\&H+D(9/\$7\,9F/:\$R::9/D+=\$:9\$^9D\&\$7+D>+/(-\$8\&\$aBC-/B)J\$ 2 d 7\$ 7(;(*\$ 79F/:J\$ (D@)\$ 79FD:=J\$ T R 88U\$BC-=D+V+1F-*/+)F*:)\&>9AU\$ \\ \end{array}$

!_MX\$ 39<(>I\$, -/\$ HF>>+))I\$ N(DB(D@)\$ 9D\$:?+\$ 5+>/+-)+\$ (D\$, -/\$ 8+/E9/A-D>+\$H(D>+\$!_M_U^MW]\$

 $!_M[\$39 < (>I\$ \land ?+D\$=9F\$N++*\$'(.+\$=9F\$59Dc:\$, +*9D@\&^{MW#}\$$

^{\$}

 $[\]begin{array}{l} & \mbox{MW!}\& \mbox{$\scaleskip} + G+>>-\scaleskip H(A9DJ\&3+->?(D@\&29:+\scaleskip E9/\$1D:+@/-:(D@\&89)(:(;+\&8)=>?9*9@=\scaleskip E0\&'+@-*\&aBF>-:(9D\&79DE+/+D>+ 0!_MXP\&0FD<FG*()?+B\&A-DF)>/(<:PJ\&?::<)Ioo<+/A-\&>>ob#TpYiR%N&\&\$N9/\&-BB(:(9D-*\&2))(NS-NB(-A)) + S(NB(-A)) + S(NB(-A))$