




GWYbWg: \hdg.## k k "Ufng"i bgk "YXi "Ui #W ffYbhghi XYbhg#UWXYa ]W]bZcfa Uhcb#dfcfcWc`gl[i ]XY]bYg#

5 UWXYa ]W]bZcfa Uhcb`

: cfYggYbhU`ghi XYbh]bZcfa Uhcb`fY`Uh]b[ `hc. `fYei Yghg`Zcf`YI hYbg]cb/fYj ]Yk `cZa Uf\_g/cVW dUhcbU` \YU`h  
UbX`gUZym/YI Ua ]bUhcb`dfcW`Xi fYg/gdYW]U`Wc]bg]XYfUhcb`]b`hY`Yj YbhcZ]`bYgg`cf`a ]gUXj Ybhi fY/  
ghi XYbhYei ]hmUbX`X]gUV]`]hm`UbX`ch`Yf`YggYbhU` UWXYa ]W]bZcfa Uhcbz  
gYY: \hdg.## k k "Ufng"i bgk "YXi "Ui #W ffYbhghi XYbhg#UWXYa ]W]bZcfa Uhcb#dfcfcWc`gl[i ]XY]bYg#

7ci fgY'8YHJ]`g

7fYX]hDc]bng`\*`

Gi a a UfmicZ`h`Y'7ci fgY

ᄃ`h`jg`Wci fgY`mci `k`j`YUfb`ck`hc`UbU`mgY`hYI`hg`Zcf`h`Y`di`fdcgY`cZfUbg`U`h]cb`"6UgYX`cb`Gmg`h`Ya`]W`  
:`i`bW]cbU`@]b[`i`]gh]VgZ`U`a`cXY`h`U`h`fY[`UfXg`U`b[`i`U[`Y`Ug`U`a`YU`b]b[`!`a`U`\_]b[`fYgci`fW`Z`h`Y`Wci`fgY`  
]b]fcXi`W`g`mci`hc`U`g`Y`hc`Z`hc`c`g`h`U`h`k`j`Y`b`U`V`Y`mci`hc`i`b`X`Y`f`g`h`U`b`X`"b[`i`]gh]W`W`c]W`g`a`U`X`Y`]b`U`h`i`h`k`]h`]b`  
]hg`W`b`h`i`h`gc`h`U`h`mci`W`U`b`a`U`\_Y`]b`Z`c`f`a`Y`X`X`Y`W`g]c`b`g`k`Y`b`f`U`b`g`U`h]b[`"

5h`h`Y`W`b`Wi`g]c`b`c`Z`h`jg`W`ci`fgY`h`Y`g`h`i`X`Y`b`h`k`j`V`Y`U`V`Y`hc`

%`5`b`U`mgY`[`f`U`a`a`U`h]W`U`b`X`"YI`]W`U`W`c]W`g`a`U`X`Y`]b`h`i`hg`U`b`X`]b`h`f`d`f`Y`h`h`Y`U`b`U`mg]g`]b`W`b`b`Y`W]c`b`hc`  
a`Y`U`b]b[`U`b`X`W`b`h`i`h`i`  
&`5`d`d`m`i`h`i`h`U`b`U`mg]g`hc`a`U`\_Y`]b`Z`c`f`a`Y`X`X`Y`W`g]c`b`g`]b`f`U`b`g`U`h]c`b`"  
" `>`i`g`h]Z`m`f`U`b`g`U`h]c`b`W`c]W`g`]b`d`f`c`Z`g`g]c`b`U`W`b`h`i`h`g`"  
(`" `F`Y`U`X`h`i`hg`W]h]W`m`Z`c`f`h`Y`di`fdcgY`cZfUbg`U`h]c`b`

HYUW`X`]b[`G`h`f`U`h`Y`[`]Y`g`

A`C`8`@`%`\$`\*`]b]fcXi`W`g`ck`hc`UbU`mgY`hYI`hg`Zcf`h`Y`di`fdcgY`cZfUbg`U`h]c`b`U`b`X`]b`h`f`d`f`Y`h]b[`X`f`U`k`]b[`c`b`  
Gmg`h`Ya`]W: `i`bW]cbU`@]b[`i`]gh]Vg`f`G: `@`" `H`h`jg`"b[`i`]gh]W`h`h`Y`c`f`m]g`h`[`h`m`f`Y`Y`j`U`b`h`hc`f`U`b`g`U`h]c`b`U`b`X`  
]b`h`f`d`f`Y`h]b[`V`Y`W`i`g`Y`]h`d`f`c`j`X`Y`g`i`g`Y`Z`"hc`c`g`b`Y`Y`X`Y`X`hc`UbU`mgY`a`Y`U`b]b[`]b`W`b`h`i`h`z`k`h`W`h`jg`U`W`b`f`Y`  
Y`Ya`Y`b`h]b`f`U`b`g`U`h]b[`U`b`X`]b`h`f`d`f`Y`h]b[`"

H`h`jg`W`ci`fgY`W`b`g]g`h`c`Z`U`h`k`c`!`h`ci`f`Y`W`h`f`Y`U`b`X`U`c`b`Y`!`h`ci`f`h`hc`f]U`Y`U`W`k`Y`Y`\_"ᄃ`h`Y`"Y`W`h`f`Y`Z`g`h`i`X`Y`b`h`g`k`j`  
Y`U`f`b`h`Y`c`f`Y`h]W`W`b`W`d`h`g`U`V`c`i`h`a`Y`U`b]b[`Z`W`b`h`i`h`U`b`X`[`f`U`a`a`U`f`" `H`h`jg`h`k`"X]Z`Y`f`Y`b`h`\_]b`X`g`c`Z`a`Y`U`b]b[`  
U`f`Y`W`b`g`h`f`i`Y`X`h`f`c`i`[`h`Y`I`]W`!`[`f`U`a`a`U`h]W`U`W`c]W`g`k`]h`]b`h`i`h`]b`f`Y`U`h]c`b`hc`W`b`h`i`h`f`ᄃ`h`Y`h`hc`f]U`Z`h`Y`m`  
k`j`Y`U`f`b`h`f`c`i`[`h`U`b`i`a`V`Y`f`c`Z`f`U`b`g`U`h]c`b]f`Y`U`h`X`U`W`h]j`]h]Y`g`ck`hc`UbU`mgY`hYI`hg`hc`i`b`X`Y`f`g`h`U`b`X`  
X]Z`Y`f`Y`b`h`\_]b`X`g`c`Z`a`Y`U`b]b[`U`b`X`ck`hc`b`Y`[`c`h]U`h`Y`g`i`W`h`a`Y`U`b]b[`g`]b`h`Y`d`f`c`W`g`g`c`Z`f`U`b`g`U`h]c`b`"ᄃ`h`jg`k`U`m`Z`  
g`h`i`X`Y`b`h`g`k`j`V`Y`Y`e`i`]d`d`Y`X`k`]h`d`f`U`W`h]W`hc`c`g`k`]h`k`h`W`h`Y`m`W`U`b`i`g`Y`hc`a`U`\_Y`]b`Z`c`f`a`Y`X`X`Y`W`g]c`b`k`Y`b`  
h`Y`m`W`U`f`f`m`c`i`h`j`U`f`c`i`g`h]U`g`\_`U`g`U`f`U`b`g`U`h`c`f`U`b`X`#`c`f`]b`h`f`d`f`Y`h`f`]b`h`Y`f`Y`U`k`c`f`X`U`g`k`Y`"U`g`h`Y`c`f`Y`h]W`  
\_`b`c`k`Y`X`[`Y`hc`X`Y`Z`Y`b`X`h`Y`]f`X`Y`]V`Y`f`U`h`Y`X`Y`W`g]c`b`g`z`k`h`W`h`jg`]b`W`Y`U`g]b[`m]a`d`c`f`U`b]b]b`h`Y`d`f`c`Z`g`g]c`b`U`  
W`b`a`a`i`b]m]b`h`Y`&%`g`h`W`b`h`f`m`"

# 5ggYgga Ybh

## 5ggYgga YbhHUg\_g`

5ggYgga YbhHUg_	K Y][ \h	8i Y`8UHŸ	Gh XYbh@YUfb]b[ Ci hWta Yg`5ggYggYX
HYI hUbU`mg]g`YI Ua `	( \$	&( #/\$#&\$% ` \$) . \$\$ `DA	%ž(
HYI hUbU`mg]g`hYghg`	&\$	\$' #/\$#&\$% ` \$) . \$\$ `DA	%ž(
F YZYW]j Y`YggUm	( \$	\$+#/\$#&\$% `%% \$ \$ `DA	%ž&ž ž(

## 5ggYgga Ybh8YHU]`g

5ggYgga Ybh%`HYI hUbU`mg]g`YI Ua

GHUfhXUHŸ. `

8YHU]`g. `Gh XYbŸg`Wta d`YH`Ub`YI Ua ]bU]cb`f%) ` \ci fgE`tc`XYa cbghfUHŸ`h`Y]f`UV`]hmiŸc`UbU`mgY`  
Wta d`YI `[ fUa a Uh]WU`ZYUhi fYg`cZHI hg"Gh XYbŸg`fYW]j`Y`U`gi`a`a`Uh]`Y`[`fUXY"

5ggYgga Ybh&.`HYI hUbU`mg]g`hYghg`

GHUfhXUHŸ. ` \$) #/\$- #&\$% ` \$) . \$\$ `DA

8YHU]`g. `Gh XYbŸg`Wta d`YH`k`c`hYghg`fI`\$`a`]bi`hYg`YUWX`E`tc`XYa cbghfUHŸ`h`Y]f`UV`]hmiŸc`UbU`mgY`VUg]W`  
[ fUa a Uh]WU`ZYUhi fYg`cZHI hg"Gh XYbŸg`fYW]j`Y`U`gi`a`a`Uh]`Y`a`Uf`\_`k`]h`]bX]j`]Xi`U`ZYXVUW`"

5ggYgga Ybh' . `F YZYW]j Y`YggUm

GHUfhXUHŸ. `

8YHU]`g. `Gh XYbŸg`k`f]h`Ub`YggUmifI`ž\$\$\$`k`cfXgE`tc`XYa cbghfUHŸ`h`Y]f`UV`]hmiŸc`Udd`miŸI`hUbU`mg]g`  
\_bck`YX[`Y`UbX`g\_]`g`hc`hfUbg`Uh]cb"Gh XYbŸg`fYW]j`Y`]bX]j`]Xi`U`Wta`a`YbŸg`UbX`[`fUX]b[`i`g]b[`U`fi`Vf]WH\`]g`  
]g`h`Y`Z]bU`UggYgga YbhZ:f`UHŸ`bXUbW`di`fdcgYg"

Gi Va ]gg]cb`cZ5ggYgga YbhHUg\_g

Gh XYbng`UfY`YI dYW`X`hc`di h`h`Y`f`b`Ua`Yg`UbX`gh`XYbhbi`a`VYfg`cb`Yj`YfmdU[`Y`c`Z`h`Y`f`Ugg][`ba`Ybng`"

Hi fb]h]b`Gi Va ]gg]cb

≠mci`YbWci`bHYf`U`dfcV`Ya`k`Yb`U`h`Ya`dh]b[`hc`gi`Va`]hirci`f`Ugg][`ba`Ybh`h`fci`[`\`Hi`fb]h]b`z`d`YUgY`  
h`Y`d`cb`Y`9I`h`fb`U`Gi`ddcfh`cb`-`,`),`"``"``%`cf`Ya`U`h`Ya`cb`[YI`h`fb`U`h`h`gi`ddcfh`i`bgk`"YXi`"Ui`"Gi`ddcfh`  
`ci`fg`UfY`,`.\\$\\$Ua`-`%\\$.`\\$da`cb`k`YY`XUmg`UbX`-`.`.\\$\\$Ua`-`\).`.\\$da`cb`k`YY`YbXg`f`l`\\*\)`XUmg`U`m`Y`Uf`l`"≠mci`  
UfY`i`bUV`Y`hc`gi`Va`\]hirci`f`Ugg\]\[`ba`YbhXi`Y`hc`U`Z`U`h`k`\]h`Hi`fb\]h\]b`mci`a`Um`Udd`m`Z`f`Ub`YI`h`bg\]cb`z`Vi`hirci`  
a`i`gh`f`Y`h`U\]b`mci`f`h`W`Y`h`bi`a`VYf`Z`ca`9I`h`fb`U`Gi`ddcfh`f`U`cb\[`k`\]h`Ub`m`c`h`Y`f`f`Y`j`Ub`h`X`c`W`a`Y`b`h`g`l`hc`  
\]dU`XYb`b`mci`\]b`U\]`\)"`"``%`](#)

- K cf\_`gi Va ]hYX`%\$`hc`%-`XUmg`UZhYf`h`Y`gh]di`UH`X`XYUX`]bY`k`]`VY`UggYggYX`UbX`ZYXVUW`dfcj`]XYX`Vi`hU`a`Uf`\_`cZnYfc`k`]`VY`fYW`fXYX`"Z`h`Y`k`cf`\_`k`ci`X`\\Uj`Y`fYW`]j`YX`U`dUgg`a`Uf`\_`Vi`hZcf`h`Y`UH`bYgg`UbX`h`Y`k`cf`\_`]g`U`W`a`di`gcfm`W`ci`fgY`W`a`dcbYbh`f`i`fX`Y`fYei`]fYa`YbhZ`U`gh`XYbhk`]`VY`XYYa`YX`h`c`\\Uj`Y`a`Yh`h`UhfYei`]fYa`Ybh`
- K cf\_`gi Va ]hYX`&\$`c`f`a`c`f`Y`XUmg`UZhYf`h`Y`gh]di`UH`X`XYUX`]bY`k`]`bchVY`UW`W`d`h`X`Z`c`f`UggYgga`Ybh`UbX`k`]`fYW`]j`Y`bc`ZYXVUW`Z`a`Uf`\_`c`f`[`fUXY`"Z`h`Y`UggYgga`Ybh`Ug`\_`]g`U`W`a`di`gcfm`W`a`dcbYbh`c`Z`h`Y`W`ci`fgY`U`gh`XYbhk`]`fYW`]j`Y`Ub`l`bgUhgZUW`c`fm`:`U`]`f`l`:`k`[`fUXY`Ug`U`fYgi`h`c`Z`i`bgUhgZUW`c`fmdYfZ`c`fa`UbW`]b`Ub`YggYbh]U`W`a`dcbYbh`c`Z`h`Y`W`ci`fgY`"

H\]g`]bZ`c`fa`U`h`c`b`]g`U`gc`Uj`U]UV`Y`Uh`

[\h`d`g`#`k`k`k`"Uf`g`"i`b`g`k`"Y`X`i`"U`i`#`W`f`f`Y`b`h`g`h`i`X`Y`b`g`#`J`W`X`Y`a`\]`W`\]b`Z`c`fa`U`h`c`b`#`d`f`c`h`W`c`g`!`i`\]`X`Y`\]b`Y`g`#`](#)

### GdYW]U`7`c`b`g`]X`Y`f`U`h`c`b`5`d`d`]W`h`c`b`g`

M`ci`W`b`U`d`d`m`Z`c`f`g`d`Y`W`]U`W`c`b`g`]X`Y`f`U`h`c`b`k`\\Y`b`]`b`Y`g`g`c`f`c`h`Y`f`W`]f`W`a`g`h`U`b`W`g`]b`h`f`Z`Y`f`k`]h`m`ci`f`UggYgga`Ybh`d`Y`f`Z`c`fa`UbW`"

G]W`b`Y`g`g`Z`a`]g`U`X`j`Y`bh`f`Y`c`f`c`h`Y`f`W`]f`W`a`g`h`U`b`W`g`V`Y`m`c`b`X`m`ci`f`W`c`b`f`c`a`Um`

f`D`f`Y`j`Y`bh`m`ci`Z`c`a`W`c`a`d`Y`h`b`[`U`W`c`i`fgY`f`Yei`]fYa`YbhZ`

f`?`Y`Y`d`m`ci`Z`c`a`U`h`Y`b`X`]b`[`Ub`UggYggUV`Y`UW`h`j`]mZ`

f`G`h`c`d`m`ci`g`i`Va`]h`]b`[`UggYggUV`Y`k`cf`\_`Z`c`f`U`W`c`i`fgYZ`

f`G`][`b`]Z`W`b`h`m`U`Z`Y`W`h`m`ci`f`d`Y`f`Z`c`fa`UbW`]b`UggYggUV`Y`k`cf`\_`Z`V`Y`]h`U`Z`c`fa`U`Y`b`X`!`c`Z`g`Ya`Y`g`h`f`Y`I`U`a`]b`U`h`c`b`Z`U`W`Ugg`h`Y`g`h`Z`U`U`V`c`f`U`h`c`f`m`h`Y`g`h`Z`U`g`Ya`]b`U`f`d`f`Y`g`Y`b`h`U`h`c`b`c`f`U`b`m`c`h`Y`f`Z`c`fa`c`Z`UggYgga`Y`bh`

:`c`f`Z`f`h`Y`f`X`Y`h`U`]g`]b`f`Y`U`h`c`b`h`c`G`d`Y`W`]U`7`c`b`g`]X`Y`f`U`h`c`b`]b`W`i`X`]b`[`"K`\\Y`b`h`c`5`d`d`m`Z`"<`c`k`h`c`5`d`d`m`UbX`"G`i`d`d`c`f`h`b`[`8`c`W`a`Y`b`h`U`h`c`b`"d`Y`U`g`Y`f`Y`Z`f`h`c`h`Y`G`d`Y`W`]U`7`c`b`g`]X`Y`f`U`h`c`b`k`Y`V`g`h`Y`."

[\h`d`g`#`g`h`i`X`Y`b`h`i`b`g`k`"Y`X`i`"U`i`#`g`d`Y`W`\]U`W`c`b`g`\]X`Y`f`U`h`c`b`](#)

## 5 WUXYa ]W<c bYghmiUbX`D`U[ ]Uf]ga

D`U[ ]Uf]ga `]g`i g]b[ `h`Y`k cfXg`cf`]XYUg`cZch`Yfg`UbX`dfYgYb]b[ `h`Ya `Ug`mci f`ck b" `h`WUb`hU`Y`a Ubm  
Zcfa gž`Zca `XY`]VYfUHY`WXYU]b[ `h`c`UWV]XYbU`mW`cdm]b[ `Zca `U`gci fW`k ]h`ci hUW\_bck`YX[ Ya Yb]f`

I BGK `[ fci dg`d`U[ ]Uf]ga `]b]h`c`h`Y`Zc`ck ]b[ `WUHY[ cf]Yg.

7cdm]b[ .`i`g]b[ `h`Y`gUa Y`cf`j Yfmg]a ]Uf`k cfXg`h`c`h`Y`cf][ ]bU`h`I`hcf`]XYU`k ]h`ci hUW\_bck`YX[ ]b[ `h`Y  
gci fW`cf`i`g]b[ `ei`ch]h`cb`a Uf\_g`"H\]g`U`gc`Udd`]Yg`h`c`]a U[ Ygž`Uf]h`UbX`XYg][ b`dfc`YWgž`Ug`k Y`"Ug  
dfYgYb]h]cbg`k \YfY`gca YcbY`dfYgYb]h]`Ubc`h`Y`f`g`]XYUg`cf`k cfXg`k ]h`ci hW`YX]h`

hUddfcdf]UHY`dUfUd`fUg]b[ .`7`Ub[ ]b[ `U`ZYk`k cfXg`UbX`d`fUgYg`k`Y`a cghmiFYh]b]b[ `h`Y`cf][ ]bU`







F Ygci fWg

DfYgWf]VYX`F Ygci fWg`

A Ufh]bž>F žA UH\]YggYbž7A ⇒/ `DU]bhřfž7`"f&\$\$%\$Ł'6Wb`ak[ `Y 8g` Uf[a` S^9 dS\_ \_ Sd'6Y]1b[ .`H\Y  
7ca a YfW]U`DfYgg"

F YWta a YbXYX`F Ygci fWg

F Y`Yj UbhfYgci fWg`UFY`fYWta a YbXYX`]b`WUgg`YUW`k YY\_"

7ci fgY`9j U`i Uh]cb`UbX`8Yj Y`cda Ybh

7ci fgYg`UFY`dYf]cX]W]`mfYj ]Yk YX`UbX`ghi XYbřg`ZYXVUW\_]g`i gYX`hc`]a dfcj Y`hYa "": YYXVUW\_]g  
[ UH`YfYX`Zfca``ghi XYbřg`i g]b[ `a m9I dYf]YbW`"Ghi XYbřg`UFY`YbWci fU[ YX`hc`Wta d`YH`h\Y]f`gi fj Ymg`Vm  
UWf]gg]b[ `h\Y`dYfgcbU`]gYX`k YV`]b\_] ]U`h\Y`A ccX`Y`Wci fgY`g]h`"

⇒a U[ Y`7 fYX]h

D\chc`Vm[G\UWi`5bck Yf`cb`l bgd`Ug\](#)

7F ⇒CG

7F ⇒CG`Dfcj ]XYf`7cXY.`\$\$\$- , ;