

@Y]W\ hj Yf`Y hnhY `VY]`5i ZZU\ fi bZU```Ui Z'6
' ' `]b`A ÒbW\ k Y]`Yf

5i ZZU\ fi bZU```Ui ZXYf'6'' ' `]b`A ÒbW\ k Y]`Yf.'9]bY`' b[Y': fUi
`Y]W\ hj Yf`Y hnhž'GUW\gW UXyb`bcW\`i bVYgh]a a h''8YhU]`g
`]Yf`

5a`8]YbghU[žXYb`&\$''5i [i gh&\$&(žYfY][bYhY`g]W\`[Y[Yb`%+.' \$
l \f`Ui ZXYf'6i bXYgghfU» Y'' ' `]b`A ÒbW\ k Y]`Yf`Y]b`5i ZZU\ fi bZU``ž
XYf[`ØW_]W\Yfk Y]gY`_Y]bY`gW\ k YfYb`J Yf`Yhni b[Yb`ni f': c`[Y
`UhhY''8]Y`l bZU``ghY``Yž`X]Y`cZij cb': U\ fYfb`ZfYei Ybh]Yfhk`]fXž
n]Y\h`YXcW\`X]Y`5i Za Yf_gUa`_Y]h`Ui Z`X]Y`Bchk YbX][`_Y]h`Y]bYf
Yf\ Ò\hYb`J c fg]W\h]a`GhfU» Ybj Yf_Y`f`

B UW\`XYb`V]g\Yf][Yb`9fa`]hni b[Yb`k c``hY`Y]bY`&) `U\ fY`U`hY
: U\ fYf]b`Y]bYg`J c`_gk U[Ybg`Ui Z`X]Y`6'' ' `]b`F]W\hi b[`J]`]b[Yb
Ui ZZU\ fYb''`ϕ`XYa`A ca Ybhž`U`g`g]Y`XUg`hUhž`k Uf`Y]b`j cf`\f
ZU\ fYbXYf'6A K !: U\ fYf`YVYbZU``g`Ui Z`XYa`K Y[ž`Ui Z`X]Y
6i bXYgghfU» Y`ni`[Y`Ub[Ybž`a`i gghY`YXcW\`UVfi dhigY]bY
; YgW\ k]bX][`_Y]h`fYXi n]YfYb`Ui Z[fi bX`XYg`J Yf_Y`f`g''8]YgYg
d`Òh`]W\Y`6fYa`gYb`VYa`Yf_hY`X]Y`J K !: U\ fYf]b`cZZYbVUf`ni`gd`Āhž
k Ug`ni f'?c``]g]cb`a`]h`XYa`<YW`_XYg'6A K`ZØ\fhY`

8 YhU]`g`ni a`l bZU``

6Y]`XYa`l bZU``k i fXY`Y]bY`(. !`Ā\f][Y`A`]hZU\ fYf]b`]a`6A K`Y]W\h
j Yf`Yhnh`Nk Uf`k Uf`X]Y`J Yf`Yhni b[`b]W\h[fUj`]YfYbXž`YXcW\
a`i gghY`g]Y`b]W\h`j cf`C fh`Āfnh`]W\`j Yfgcf[h`k YfXYb`Y]b`l a`ghUbXž
XYf`]b`j`]Y`Yb`gc`W\Yb`G]hi Uh]cbYb`b]W\h`gY`Vghj YfghĀbX`]W\`]gh''8]Y
[YbUi Yb`l a`ghĀbXY`i bX`XYf`<Yf[Ub[`XYg`l bZU``g`k YfXYb`XYfnY]h
bcW\`Xi fW\`X]Y`ni ghĀbX][Yb`6Y\ ÒfXYb`i bhYfgi W\hž`i a`X]Y
[YbUi Y`< Ò\Y`XYg`YbhghUbXYbYb`GUW\gW UXYbg`ni`Yfa`]hY`b`

9]b'gc`WXYf'I bZU`nY][hž'k]Y'gWbY`Yg'ja`GhfU»Ybj Yf_Y\`f'ni
[YZÀ\`f`]WXYb'G]hi Uh]cbYb'`_ca`a`Yb'`_Ubb" `C Zh'g]bX`Yg'i bYfk UfhYhY
A Ub`Òj Yf'cXYf'd`Òh`]WXY`6fYa`gi b[Ybž'X]Y`XUg`F]g]_c`ZØf
5i ZU\`fi bZÀ`Y`Yf\`Ò\`Yb" `8Yf'J`cfZU`Ui ZXYf'6`' `X]Ybh'U`g
Y]bXf]b[`]WXY`A`U\`bi b[ž'X]Y`5i Za`Yf_gUa`_Y]h'ja`GhfU»Ybj Yf_Y\`f
b]W`h'ni`j`Yf'YfYbž']bgVYgcbXYfY`]b`6YfY]WXYb'a`]h'j`Y`J`Yf_Y\`f"

J Yf_Y\`f`gg]WXYf\`Y]h'ja` :`c`_`i`g`

8]Y`J`cfZÀ`Y`ž'X]Y`g]W`U`i`Z`X`Y`b`G`h`f`U`»`Y`b`X`Y`f`F`Y`[`]`c`b`Y`f`Y`[`b`Y`b`ž`
k`Y`f`Z`Y`b`'g`h`Y`h`g`Y`]b`@]W`h`U`i`Z`X]Y` :`f`U`[`Y`b`X`Y`f`J`Y`f`_`Y`\`f`g`g`]W`X`Y`f`\`Y`]h`" `9`g`
]g`h`k`]W`h`[`ž`X`U`g`g` :`U`\`f`Y`f`V`Y`]a` `9]b`Z`A`X`Y`b`U`i`Z`G`W`b`Y`g`h`f`U`»`Y`b`k`]Y`
X`Y`f`6`' ` ' `[`Y`[`Y`V`Y`b`Y`b`Z`U`g`j`Y`fa`Y`\`f`h`X`U`f`U`i`Z`U`W`h`Y`b`ž`c`V`g]W`
 :`U`\`f`n`Y`i`[`Y`]b`X`Y`f`B`À`\`Y`V`Y`Z]b`X`Y`b`ž`X]Y`]\`f`Y` ;`Y`g`W`k`]b`X`[`_`Y`]h`
j`Y`f`f`]b[`Y`f`b`c`X`Y`f`U`b`\`U`h`Y`b`a`Ø`g`g`Y`b" `5i`W`X`U`g`9]b`\`U`h`Y`b`X`Y`g`
G]W`X`Y`f`\`Y`]h`g`U`V`g`h`U`b`X`g`]g`h`Y`b`h`g`W`X`Y`]X`Y`b`X`ž`i`a` `5i`Z`U`\`fi`b`Z`A`Y`ni`
j`Y`fa`Y`]X`Y`b`"

:`Ø`f`j`]Y`Y`5i`hc`Z`U`\`f`Y`f`_`U`b`b`Y`g`j`c`b`J`c`f`h`Y`]`g`Y`]b`ž`f`Y`[`Y`a`À`»][`U`b`
 :`U`\`f`g]W`X`Y`f`\`Y`]h`g`h`f`U`]b`]b[`g`h`Y`]ni`b`Y`\`a`Y`b`ž`i`a` `]\`f`Y`
F`Y`U`_`h`]c`b`g`Z`À`][`_`Y`]h'ja`GhfU»Ybj Yf_Y\`f'ni`j`YfVYggYfb" `5i`W`X`U`g`
 :`U`\`f`Y`b`i`b`h`Y`f`k`Y`b`[`Y`f`[`Y`g`W`À`Z`h]W`X`Y`b`6`Y`X]b`[`i`b`[`Y`b`_`U`b`b`Y`]b`Y`
d`f`U`_`h`]g`W`X`Y` ,`Vi`b`[`g`Y`]b" `8`U`g`N]Y`]g`h`Y`g`ž`Y`]b`Y`d`f`c`U`_`h`j`Y`<`U`h`i`b`[`
ni`f`J`Y`fa`Y`]X`i`b`[`gc`W`X`Y`f`I`b`Z`A`Y`Y`]b`ni`b`Y`\`a`Y`b`"

⇒a`B`U`W`[`U`b`[`ni`gc`W`X`Y`b`I`b`Z`A`Y`b`k`]f`X`\`À`i`Z][`X`U`f`Ø`V`Y`f`
b`U`W`[`Y`X`U`W`h`ž`k`]Y`X]Y`GhfU»Yb]bZfUghfi`_`hi`f`a`Ò[`]W`X`Y`f`k`Y`]g`Y`
j`Y`f`V`Y`g`g`Y`f`h`k`Y`f`X`Y`b`_`U`b`b" `6`Y`X`U`f`Z`Y`g`V`Y`]g`d`]Y`g`k`Y`]g`Y`j`Y`fa`Y`\`f`h`Y`f`
<]b`k`Y`]g`g`W`X`Y`f`c`X`Y`f` ;`Y`g`W`k`]b`X`[`_`Y`]h`g`f`Y`X`i`_`h`]c`b`Y`b`]b`
V`Y`g`h]a`a`h`Y`b`N`c`b`Y`b`3`8`U`g`g`]b`X`k`]W`h`[`Y` :`f`U`[`Y`b`ž`X]Y`g]W`X`Y`
J`Y`f`U`b`h`k`c`f`h]W`X`Y`b`g`h`Y`Y`b`gc`h`Y`b`ž`i`a` `X]Y`G]W`X`Y`f`\`Y`]h`U`i`Z`X`Y`b`
G`h`f`U`»`Y`b`ni`Y`f`\`Ò\`Y`b`"

8]Y`U`_`h`i`Y`Y`G]hi Uh]cb`nY][h`Y]ba`U`a`Y`\`f`ž`X`U`g`g`n`k`U`f`X`U`g`
J`Y`f`Y`h`ni`b`[`g`f`]g]_`c`[`Y`f`]b`[`k`U`f`ž`Y`X`c`W`X`Y` ;`Y`Z`U`\`f`Y`b`]a`
G`h`f`U`»`Y`b`j`Y`f`_`Y`\`f`b`]Y`ni`i`b`h`Y`f`g`W`À`h`n`Y`b`g`]b`X" :`U`\`f`Y`f`a`Ø`g`g`Y`b`
k`U`W`g`U`a`g`Y`]b`ž`i`a` `b]W`h`bi`f`g]W`X`Y`f`V`g`h`ž`g`c`b`X`Y`f`b`U`i`W`X`U`b`X`Y`f`Y`
J`Y`f`_`Y`\`f`g`h`Y`]b`Y`\`a`Y`f`ni`g`W`Ø`h`n`Y`b`"

9]b`5i Zfi Z`ni f`5W hgUa _Y]h`ja

GhfU» Ybj Yf_Y\ f

8]Y`9fY][b]ggY`Ui Z`XYf`6`'`'`]b`A`ObWk Y]`Yf`a` UWXYb`XYi`h`]Wž
XUgg`Ui`W`U`h`A`[`]W`Y`:`U`fhYb`[`YZ`A`f`]W`k`YfXYb`_`ObbYb`"
5W hgUa _Y]h`i`bX`J`c`fg]W`h`g]bX`XYf`GW`ØggY`ž`i`a`X]Y
I`bZU`n`U`Y`b`b`]Y`X`f][`ni`U`h`Y`b`i`bX`XUg`F`]g]_`c`j`c`b`J`Y`f`Y`h`i`b`[`Y`b
ni`a`]b]a`]Y`f`Y`b`"8`U`Y`f`]g`h`Y`X`Y`f`9]b`n`Y`b`Y`[`Y`Z`c`f`X`Y`f`h`ž`g`Y`b
:`U`f`j`Y`f`U`h`Y`b`ni`U`]b`h`Y`f`Z`f`U`[`Y`b`i`b`X`[`Y`[`Y`V`Y`b`Y`b`ZU`g`U`b`n`i`d`U`g`g`Y`b`ž
i`a`]g]W`Y`f`X`i`f`W`X`Y`b`J`Y`f`_`Y`f`ni`b`U`j`][`]Y`f`Y`b`"

J Yf_Y\ fgg]W Yf\ Y]hga U» bU\ a Yb`]b

8 Yi hgW`UbX

8]Y`G]W`Y`f`Y`h`ja`GhfU» Ybj Yf_Y\ f`]gh`Y]b`n`Y`b`h`f`U`Y`g`5`b`]Y`[`Y`b`X`Y`f`
X`Y`i`h`g`W`Y`b`6`Y`\`Ø`f`X`Y`b`"8`X`Y`b`Y`h`h`Y`b`]U`f`Y`b`k`i`f`X`Y`b`j`Y`f`g`W`]Y`X`Y`b`Y`
A`U`»`b`U`a`Y`b`Y`f`[`f`]Z`Z`Y`b`ž`i`a`I`b`Z`A`Y`ni`f`Y`X`i`n]Y`f`Y`b`i`b`X`X]Y`
J`Y`f`_`Y`f`g`g]W`Y`f`Y`h`ni`Y`f`U`h`Y`b`"8`U`ni`[`Y`U`f`Y`b`V`Y]g`d]Y`g`k`Y`g`Y`X]Y`
9]b`Z`Ø`fi`b`[`j`c`b`];`Y`g`W`k`]b`X][`_`Y]h`g`_`c`b`h`f`c`Y`b`ž`X]Y`J`Y`f`V`Y`g`g`Y`f`i`b`[`
X`Y`f`G`h`f`U`»`Y`b]b`Z`f`U`g`h`f`i`_`h`i`f`i`b`X`5`i`Z`_`A`fi`b`[`g`_`U`a`d`U`[`b`Y`b`Z`Ø`f`
J`Y`f`_`Y`f`g`h`Y`]b`Y`a`Y`f`"8`U`i`h`X`Y`a`G`h`U`h]g`h]g`W`Y`b`6`i`b`X`Y`g`U`a`h`[`U`V`Y`g`
]a`]U`f`&`\$`&`&]b`8`Y`i`h`g`W`U`b`X`Y`h`k`U`&`ž`+`A`]`]c`b`Y`b`f`Y`[`]g`h`f]Y`f`h`Y`
J`Y`f`_`Y`f`g`i`b`Z`A`Y`"8`H`f`c`h`n`Y`]b`Y`f`U`[`Y`a`Y]b`Y`b`5`V`b`U`a`Y`X`Y`f`
I`b`ZU`n`U`Y`b`]b`X`Y`b`Y`h`h`Y`b`]U`f`n`Y`b`h`Y`b`V`Y]V`h`X`U`g`i`H`Y`a`U`
J`Y`f`_`Y`f`g`g]W`Y`f`Y`h`n`Y`b`h`f`U`i`b`X`Y`f`Z`c`f`X`Y`f`h`_`c`b`h]b`i`]Y`f`]W`Y`
5`b`g`h`f`Y`b`[`i`b`[`Y`b`"

9]b`k`]W`h][`Y`f`5`g`d`Y`_`h`X]Y`g`Y`f`A`U»`b`U`a`Y`b`]g`h`X]Y`:`Ø`f`X`Y`f`i`b`[`
g]W`Y`f`Y`f`:`U`f`d`f`U`h]_`Y`b`"8]Y`g`i`a`Z`U`g`g`h`i`b`h`Y`f`U`b`X`Y`f`Y`a`X]Y`
G`Y`b`g]V`]g]Y`f`i`b`[`Z`Ø`f`X]Y`:`Y`Z`U`f`Y`b`X`Y`g`ni`[`Y`f]b`[`Y`b`5`V`g`h`U`b`X`g`i`b`X`
X`Y`f`5`V`Y`b`_`i`b`[`k`A`f`Y`b`X`X`Y`g`:`U`f`Y`b`g`ž`k`]Y`V`Y]g`d]Y`g`k`Y`g`Y`X`U`g`
6`Y`b`i`h`n`Y`b`j`c`b`<`U`b`X`m`g`"8`U`g`6`i`b`X`Y`g`a`]b]g`h`Y`f`j`i`a`Z`Ø`f`J`Y`f`_`Y`f`i`b`X`
X][`]h`U`Y`]U`f`U`g`h`f`i`_`h`i`f`f`b`A`J`Z`Ø`f`X`Y`f`h`U`i`W`6]X`i`b`[`g`d`f`c`[`f`U`a`a`Y`ž`
X]Y`g`d`Y`n]Y`X`U`f`U`i`Z`U`V`n]Y`Y`b`ž`Ø`b`[`Y`f`Y`b`:`U`f`Y`f`b`g]W`Y`f`Y`
:`U`f`h`Y`W`b]_`Y`b`ni`j`Y`f`a`]h`h`Y`b`"

GhUh]gh]_Yb`ni`J Yf_Y\ fgi bZ`A`Y`b

8]Y`GhUh]gh]_ni`J Yf_Y\fgi bZÄ`Yb`]b`8Yi hgWÄ`UbX`nY][hž`XUgg
5i ZZU\fi bZÄ`Y`Y]bY`Äi Z][Y`?UhY[cf]Y`g]bX" `a` `U\`f`&\$`%`k UfYb
Yhk U" (i` `XYf`J Yf_Y\fgi bZÄ`Y`5i ZZU\fi bZÄ`Y`ž`k Ug`Ui ZX]Y
Bch`k YbX][_Y]h`XYf`5i Za`Yf_gUa`_Y]h`Ui ZX`Yb`GhfU» Ybj`Yf_Y\`f
\]bk`Y]gh" `@Ui`h`Y]b`Yf`Ghi`X]Y`XYg`8Yi hgWÄ`Yb
J Yf_Y\fgg]WÄ`Yf`Y]hg`fU`h`g`fB`J`F`É`g]bX`gc`WÄ`Y`I` bZÄ`Y`Äi`Z][`Ui`Z
I`bUW`hgUa`_Y]h`c`XYf`i`bni`fY]WÄ`Yb`XY`5V`gh`Ä`b`XY`nk`]gWÄ`Yb
: U\`fn`Yi` [Yb`ni`fØ`W`ni`ZØ`f`Yb"

⊕`XYb`Yf`gh`Yb`g`YWÄ`g`A`cb`Uh`Yb`XY`g`U\`f`Y`g`&\$`&` `k`i`f`XYb`]b
8Yi hgWÄ`UbX`Ø`V`Yf`, \$`\$`\$`\$`J Yf_Y\fgi bZÄ`Y`f`Y[]ghf]Yfh`8]Y
5bnU\`XYf`J Yf`Y`h`h`Yb`U[`V`Y]`_b`Udd`%`\$`\$`\$`\$` `Y]b`5b`gh]Y[`]a
J Yf[`Y]WÄ`ni`a`J`c`f`U\`f" `8]Y`g`Y`NU\`Yb`i`bh`Y`f`gh`f`Y]WÄ`Yb`X]Y
8f]b[`]WÄ`_Y]h`j`cb`J`Yf_Y\fgg]WÄ`Yf`Y]h`ga`U»`b`U\`a`Yb`i`b`X`n`Y][[Yb`ž
XUgg`hf`c`h`U`Y`f`h`Y`WÄ`bc`c[]gWÄ`Yb`:`c`f`hg`WÄ`f]h`h`Y`]a`6`Y`f`Y]WÄ`XYf
: U\`fn`Yi` [h`Y`WÄ`b]`_i`b`X`XYf`GhfU»`Yb]b`Z`f`U`gh`fi`_h`i`f`ž`a`Y`b`g`WÄ`]WÄ`Y`g
J Yf`U`h`Yb`b`UWÄ`k`]Y`j`c`f`Y]b`Y`Yb`hg`WÄ`Y]X`Yb`XY`F`c`Y`V`Y]`XYf
J Yf_Y\fgg]WÄ`Yf`Y]h`gd]Y`h"

; Y`g`Y`h`n`]WÄ`Y`F`Y[Y`i`b[Y`b`ZØ`f`J`Y`f`_`Y`\`f`g`i`b`ZÄ`Y`Y`

⊕`8Yi hgWÄ`UbX`f`Y[Y`h`X`U`g`G`h`f`U»`Y`b`j`Y`f`_`Y`\`f`g[Y`g`Y`h`n`f`G`h`j` ;`É`X]Y
<`U`Z`h`i`b[`V`Y]`J`Y`f`_`Y`\`f`g`i`b`ZÄ`Y`b" `a` `5`[`Y`a`Y]b`Y`b`[`]`h`i`X`U`g`D`f]b`n]d
X`Y`f`:`U\`f`Ä`gg][_Y]h`ž`k`cb`U`WÄ`X`Y`f`:`U\`f`Y`f`ž`X`Y`f`X`Y`b`I`b`Z`U`j`Y`f`i`f`g`U`WÄ`h
\`U`h`ž`ZØ`f`X]Y`G`WÄ`Ä`X`Y`b`U`i`Z`_`ca`a`h`6`Y]`5i`ZZU\`fi`b`ZÄ`Y`b`k`]f`X`\`Äi`Z][
X`U`j`cb`U`i`g[Y[U`b[Y`b`ž`X`U`gg`X`Y`f`U`i`ZZU\`f`Y`b`X`Y`:`U\`f`Y`f`]b`X`Y`f`F`Y[Y`
g`WÄ`i`X`]gh`ž`Y`g`g`Y]X`Y`b`b`ž`Y`g`[]V`h`U`i`»`Y`f[Y`k`Ö`b`]WÄ`Y`I`a`gh`Ä`b`X`Y`
8]Y`g`]gh`Y]b`k`]WÄ`h][Y`f`D`i`b`_`h`ZØ`f`J`Y`f`g]WÄ`Y`f`i`b[Y`b`V`Y]`X`Y`f
F`Y[i`]Y`f`i`b[`j`cb`G`WÄ`U`X`Y`b`g`ZÄ`Y`b" `8]Y`<`U`Z`h`d`Z]WÄ`h`j`Y`f`g]WÄ`Y`f`i`b[`]gh
]b`8Yi hgWÄ`UbX`c`V`][U`h`c`f]g`WÄ`i`b`X`X`Y`W`_`h`G`WÄ`Ä`X`Y`b`ž`X]Y`U`b`X`Y`f`Y`b
J`Y`f`_`Y`\`f`gh`Y`]b`Y`\`a`Y`f`b`ni` [Y`ZØ[h`k`Y`f`X`Y`b"

Ni`g`Ä`h`n`]WÄ`i`a`Z`U`gg`Y`b`X]Y`[Y`g`Y`h`n`]WÄ`Y`b`F`Y[Y`i`b[Y`b`U`i`WÄ
J`c`f[U`V`Y`b`ZØ`f`X]Y`I`b`Z`U`U`i`Z`b`U\`a`Y`i`b`X`!`X`c`_i`a`Y`b`h`U`h]c`b" `6`Y]
Y]b`Y`a`I`b`Z`U`g]b`X`X]Y`6`Y`h`Y][[h`Y`b`j`Y`f`d`Z]WÄ`h`Y`h`ž`\`f`Y`D`Y`f`g`c`b`U`]Y`b
i`b`X`X]Y`X`Y`g`:`U\`fn`Yi` [g`U`i`g`n`i`h`U`i`g`WÄ`Y`b`i`b`X`X`Y`b`J`c`f`Z`U`
[Y[Y`V`Y`b`Y`b`Z`U`g`X`Y`f`D`c`]n`Y]`ni` `a`Y`X`Y`b`ž`]b`g`V`Y`g`c`b`X`Y`f`Y`k`Y`b`b
D`Y`f`g`c`b`Y`b`j`Y`f`Y`h`h`k`Y`f`X`Y`b`c`X`Y`f`Y`f`Y`V`]WÄ`Y`f`G`U`WÄ`g`WÄ`U`X`Y`b`

Yb hghY\h" Gc`WXY`FY[Y`i b[Yb`g]bX`k]W h][ži a `Y]bY
Ub[Ya YggYbY`GW UXYbgfY[i `]Yfi b[`ni `[Yk À\F`Y]ghYb"

8YhU]`g

6Ygi WXYb`G]Y`i bg`Ui Z.`b!U["XY