



4%.7)#+9-+6&#9-@&#=&&\*#%&?. ;\*(I&#-'#9-@(\*;#9&#9(;9&' +RHO&-%;%-)7-+(. \*#%-+&'#  
>.%#+% -\*>&%#' +7)&\*+'#=#+6&&\*#-'(\*;/&#7\*(@&% '(+0#-\*)#?. <<7\*(+0#?. //&;&#4-(%(\*;#(\*#  
+9&#'+-+&#.># J -%0/-\*)#6(+9#.7%#4-%+\*%&B# F .%H F (?# , .<<7\*(+0# , .//&;&B#-??.%)(\*;#+. #  
+9&# " !#S&4-%+<&\*+.#>#E)7?-(. \*B#-\*)#(\*#9&#+.4#TU#.>#-//7\*(@&% '(+OV?. <<7\*(+0#  
?.//&;&#4-(%(\*;'#(\*#9&#"\*(+&)#!+-+&'2#

F &#%&?. ;\*(I&#9-+7)&\*+'7??&'#(\*#-\*)#.7+#.>#9&#?/'-'%.. <#('9(;9/0#(+&%+6(\*&)#  
6(+9#<&\*+/-#6&/H=&(\*;2# F &#9-@&#<-)&#-'(';\*(>(?-\*+(\*@&' +&\*+(\*#D(<&/0 , -%&B#-#  
TRHWB#&/&H<&\*+/-#9&-/+9#'%@(?&#4%. @())&%#9-+(';%&&>.%#-//!"#'+7)&\*+'2# F &#-%&#  
?. <<(+&)#.#<-8(\*;#9&'&#<7?9#\*&&)&#%&' .7%?&'#-'#-??&' '(=/&#-'#4.' '(=/&2#D9('#  
'&%@(?&#('#-#=#&-7+>7/#4-%+\*%&#+. #9&#+-)(+(\*.-/B#(\*H4&%'. \*#'%@(?&'#9-+6&#?. \*+(\*7&#  
+. #.>>&%2#

X7%#?. <<(+<&\*+.#.7%#' +7)&\*+'#). &'\*A+#&\*)#6(+9#;%-)7-+(. \*2# F &#-%&#8&&\*/0#  
-6-%&#.>#9&#?. //&;&#)&#=#?%('('#\*#.7%#\*+(-.\*#-\*)#6&#-%&#?. <<(+&)#.#<-8(\*;#9&#  
4-+9#+. #-#)&;%&&#->>.) -=/&#>.%#-//2# 5\*#TLTTB#YUM#.>#(\*?. <(\*;#'+7)&\*+'#%&?&(@&)#  
'?9./-%'9(4'#-\*)#>(\*-\*?(-/#-())#.#/&'%'&%#9&#>(\*-\*?(-/#=7%)&\*#.>#-#)&;%&&2#  
C))+(.\*-//OB#>.%#9('#?7%&\*+#+-?)&<(?#0&-#B#6&#(\*?%&-')&#.#.7%#<&%(+?'9./-%'9(4#  
>7%)(\*;#0#TZM#-\*)#-6-%)&#9&#9(;9&' +#-<.7\*+.#>#>(\*-\*?(-/#-())#(\*#!"#9('+. %0#Q#  
\*&-%/0#[Z\#<(/(. \*2#

F 9(/&#+(<&/0#)&;%&&#?. <4/&+(.\*#-\*)#/. 6#)&#=#-%&#9(\*;'#>.%#7'#+. #?&/&#=-+&B#6&#  
8\*. 6#(+A'#9&#&G4&#(&\*?&'#9-+7)&\*+'#9-@&#69(/&#-+#!-/'=7%0#9-+7/0#'&#+9&<#  
74#>.%#?'7??&'2#

X7%#9(;9H(<4-?+4%-?+(?&'#-%&#-#9-//<-8#.>#9&#!-/'=7%0#"\*(@&% '(+0#&G4&#(&\*?&B#  
(\*?/7)(\*;#7%&)&;%-)7-+&#'+7)&\*+'#&'&-%?9B#(\*+&\*#9(4#4-+96-0'B#//(@(\*;#/&-%\*(;\*#  
?. <<7\*(+&'B#-\*)#'+7)0#-=%.-)2#1&(\*>.%?(\*;#.7%#%&/-+(\*'9(4'#>.%#' +7)0#-=%.-)#  
.44.%+7\*(+&'9-'#=#&&\*#-#4%(.%(+OB#-'#4%. @())(\*;#?7/+7-/#?. <4&+&\*?&#-\*)#>(\*)(\*;#  
6-0'#+. #;(@&#.7%#' +7)&\*+'#;/.-/#-6-%&\*&'#9-'#4&#9-4'#\*&@&%#=#&\*#<.%&#(<4.%+-\*+  
+9-\*#(+('\*#. 62##5+('#.7%#;.-/#+.#=#&?. <&#9&# J -%0/-\*)#47=/(?#7\*(@&% '(+0#6(+9#9&#  
;%&-+&'#4&#?&\*+-. ;&#.>#'+7)&\*+'#6(+9#'+7)0#-=%.-)#&G4&#(&\*?&'2#

D.#). #9('B#6&A@&#&G4-\*)&#4-%+\*%#9(4'#6(+9#9&#C<&%(?-\*#5\*'+(+7&#.>#]. %&(\*;#  
!+7)0#-\*)#C\*^(\*;#\_.%<-/#"\*(@&% '(+OB# , 9(\*-B#?. \*+(\*7&)'#+. \*;#%&/-+(\*'9(4'#6(+9#  
+9&#"\*(@&% '(+0#.>#!+(/(\*;#(\*#!?. +/-\*)#-\*)#9&#"\*(@&% '(+0#.># J -/-; -#(\*#!4-(\*B#-\*)#



- '( '+-\*?&#-\* )#-44% .G(< -+&/O#K\BLLL#9 .7% '# .>#? . < <7\*(+O# ' &%@(?&#+ .#\L#\* . \*H4% .>(+  
- ;&\*?(&'#-?% . ' '#+9&#E- '+&%\*#!9 . %&2#

! -/('=7%0# " \*(@&% '(+O# ' &%@&'#- '#-#@ (= - \* + # 9 7 = # > . % # ? . < < 7 \* ( + O # ) & @ & / . 4 < & \* + B # > . ' + & % ( \* ; #  
- # ? 7 / + 7 % & # . > # 8 \* . 6 / & ) ; & H ' 9 - % ( \* ; # - \* ) # ( \* \* . @ - + ( . \* # + 9 - + # & G + & \* ) ' # = & 0 . \* ) # ( + ' # ? - < 4 7 ' #  
= . % ) & % ' 2 # D 9 % . 7 ; 9 # . 7 + % & - ? 9 # 4 % . ; % - < ' B # % & ' & - % ? 9 # ( \* ( - + ( @ & ' B # - \* ) # 4 - % + \* & % ' 9 ( 4 ' # 6 ( + 9 #  
/ . ? - / # . % ; - \* ( I - + ( . \* ' B # + 9 & # 7 \* ( @ & % ' ( + O # - ? + ( @ & / O # ? . \* + % ( = 7 + & ' # + . # + 9 & # 6 & / H = & ( \* ; # . > # + 9 & #  
? . < < 7 \* ( + O # = 0 # - ) ) % & ' ' ( \* ; # ' . ? ( & + - / # ? 9 - // & \* ; & ' # - \* ) # 4 % . < . + ( \* ; # 4 . ' ( + ( @ & # ? 9 - \* ; & 2 # ` 0 #  
& ) 7 ? - + ( \* ; # > 7 + 7 % & # / & - ) & % ' B # ? . \* ) 7 ? + ( \* ; # ( < 4 - ? + > 7 / # % & ' & - % ? 9 B # - \* ) # & \* ; - ; ( \* ; # ( \* #  
? . // - = . % - + ( @ & # 4 % . b & ? + ' B # + 9 & # 7 \* ( @ & % ' ( + O # = & ? . < & ' # - # ? - + - / O ' + # > . % # 4 . ' ( + ( @ & #  
+ % - \* ' > . % < - + ( . \* B # & \* 9 - \* ? ( \* ; # + 9 & # . @ & % - // # ^ 7 - / ( + O # . > # / ( > & # ( \* # + 9 & # ' 7 % % . 7 \* ) ( \* ; # ? . < < 7 \* ( + O 2 #

a % . 6 ( \* ; # . 7 % # ? . < < 7 \* ( + O # + . # ? % & - + & # - # 4 / - ? & # 6 9 & % & # & @ & % 0 . \* & # ? - \* # 6 . % 8 B # / ( @ & # - \* ) # / & - % \* #  
6 ( // # = & # > 7 \* ) - < & \* + - / # + . # . 7 % # < ( ' ( . \* # < . @ ( \* ; # > . % 6 - % ) 2 # 5 # - < # & G ? ( + & ) # + 9 - + # 6 & # - % & #  
- / % & - ) 0 # 9 & / 4 ( \* ; # . 7 % # \* & ( ; 9 = . % ' # ) . # b 7 = % 5 - ; 9 \* 2 - 1 ( b ) 1 # " A 2 ( 2 - 1 ( b ) # ) 2 ( ` 9 ' < 4 # ( + ) 2 ( ( ) 2 ( " A 2 ( 9 ) - 1 ( / ) 2 ( ( . % #







!-/('=7%0# " \*(@&% '(+0A '#\* &&)H=- ' & )#- ( )# ('#+( & )#+. #+9&#4&%?&\*+ - ;&# .>#%& < -( \* ( \* ; # \* && )#  
->+&%# < &% (+2#C '#6&#9- @&#( \* ?%& - ' & )# < &% (+#- 6 - %) '#+. #%& < -( \* # ? . < 4&+(+(@&#( \* # - #  
?9-//&\* ; ( \* ; # &\*% . // < &\*+ # / - \* ) '?-4&B#'+7) &\*+ 'h#%& < -( \* ( \* ; # \* &+ # ? . ' +9- '#) &?%& - ' & )# - \* )#  
- '#- #%& '7/+B#9&# . @&% -//#- < . 7\*+ # . >#\* && )H=- ' & )#- ( )#9- '#) &?/( \* & )# (' \* ? &#TLZW2#

D9(' # ) . & '#\* . + # < & - \* # +9- + # +9&%&# (' # / & ' '#\* && ) 2#5\*#> - ? +B# . 7%#( \* ?%& - ' &#( \* # + . + / - # - 6 - %) & )#- ( )#  
) & < . \* ' + # - + & '# +9- + # +9&#\* && )# (' # ( \* ?%& - ' ( \* ; 2# F 9 - + # ( + # ) . & '#%& ( \* > . % ? &# (' # +9- + # 6 &A%&#  
&%?%7(+ ( \* ; # ' +7) &\*+ ' # 69 . #9- @&#\* && )# = 7+ # - % &# - / ' . # ^ 7 - / ( > ( & )# > . % # < &% (+#- ( ) B# - # 4 . 47 / - + ( . \* #  
+9- + # 6 ( // # ? . \* + ( \* 7 &# + . # = &# ( \* # 9 ; 9 # ) & < - \* )# > % . < # % & ? % 7 ( + &% ' # - ? % . ' '#- # @ - % ( & + 0 # . > #  
( \* ' + ( + 7 + ( . \* ' 2# F 9 - + A '# & @ &\* # < . % &# ( < 4% & ' ' ( @ &# - = . 7 + # + 9 & ' &# > ( ; 7% & '# (' # +9- + # - / < . ' +9- / > # . > #  
. 7%# < . ' + # % & ? &\*+ # ( \* ? . < ( \* ; # ? / - ' '# 6 - '# ? . < 4% ( ' & )# . > # > ( % ' + H ; &\* &% - + ( . \* # ' + 7 ) &\*+ ' 2#

!-/('=7%0# " \*(@&% '(+0A '#> ( % ' +H0& - % # ' + 7 ) &\*+ ' # - % &# 8 \* . 6 \* # > . % # + 9 & ( % # ' + % . \* ; # - ? - ) & < ( ? #  
4% . > ( / & 2# C ) ) ( + ( . \* - // 0 B # ! " # 7 \* ) &% ' + - \* ) '# + 9 &# ? . < 4&+(+(@&# < - % 8 &+ # 69 &% &# . 7%# + % - ) ( + ( . \* - / #  
? / - ' '# 9 - ( / '# > % . < # - \* ) # + 9 &# ) & ? / ( \* ( \* ; 4 . 47 / - + ( . \* # > % . < # + 9 &# J ( ) H C + / - \* + ( ? # - \* ) # \_ . % + 9 & - ' + #  
&% ; ( . \* ' 2# a ( @ &\*+ # 9 &# ? 9 - // &\* ; ( \* ; # &\*% . // < &\*+ # \* @ ( % . \* < &\*+ # - \* ) # ' 9 % ( \* 8 ( \* ; # ? . // & ; & H  
; . ( \* ; 4 . 47 / - + ( . \* # + 9 &# 9 ; 9 & ' + # - ? 9 ( & @ ( \* ; # ' + 7 ) &\*+ ' # - % &# ( \* # < . % &# ) & < - \* ) # ( \* # . 7%# 4 . ' + H  
4 - \* ) & < ( ? # &\* @ ( % . \* < &\*+ 2#

C '#- # % & ' 7 / + # . > # + 9 & ' &# ? 9 - \* ; & ' B # 6 &# 9 - @ &# = & \* # & G 4 - \* ) ( \* ; # + 9 &# & / ( ; (= / ( + 0 # . > # < &% ( + H = - ' & )#  
- ( ) # ? % ( + &% ( - # - \* ) # + 9 &# . @ &% - // # ( \* ' + ( + 7 + ( . \* - / # - < . 7\*+ ' # 9 - @ &# = & \* # ( \* ?%& - ' ( \* ; 2# 5\*# ' 4 ( + &# . > #  
? 9 - // &\* ; & ' # ) 7 &# + . # + 9 &# 4 - \* ) & < ( ? B # 9 &# . @ &% - // # - < . 7\*+ # . > # ( \* ' + ( + 7 + ( . \* - / # - ( ) # + 9 - + # ! " # 9 - '#  
- 6 - % ) & ) # ' + 7 ) &\*+ ' # 9 - '# ( \* ?%& - ' & )# & @ &\*# 6 ( + 9 # ) & ? / ( \* ( \* ; # &\*% . // < &\*+ 2#

C '# . 7%# &\*% . // < &\*+ # % & = . 7\* ) '# > % . < # + 9 &# ) & ? / ( \* &# - + # ( = 7 + & ) # + . # + 9 &# ; / . = - / # 4 - \* ) & < ( ? B # 6 &#  
9 - @ &# ' & &\*# - \* # ( \* ?%& - ' &# ( \* # \* && ) H = - ' & )# - ( )# ( \* # = . + 9 # TLTT # - \* ) # TLT \ B # - '# 6 & / # - '# 6 ( + 9 #  
< &% ( + # - ( ) 2# F &# - \* + ( ? ( 4 - + &# + 9 ( '# 4 &% ( . ) # . > # &\*% . // < &\*+ # ; % . 6 + 9 # 6 ( // # ? . \* + ( \* 7 & 2#

! "# (' # - / ' . # ? . < < ( + & ) # + . # ' 7 4 4 . % + ( \* ; # ? 7 % & \* # ' + 7 ) &\*+ ' # 6 9 . # - % &# \* & ; - + ( @ & / 0 # ( < 4 - ? + & )#  
= 0 # + 9 &# ] C ] ! C # ! ( < 4 / ( > ( ? - + ( . \* # C ? + # > . % # + 9 &# TLTRHTLTU # - ? - ) & < ( ? # 0 & - % B # ' 4 & ? ( > ( ? - // 0 #  
' + 7 ) &\*+ ' # 6 9 . # / . ' &# \$ & / # & / ( ; (= / ( + 0 B # = 0 # 6 . % 8 ( \* ; # 6 ( + 9 # ( \* ' + ( + 7 + ( . \* - / # - ( ) # + . # &\* ' 7 % &# + 9 . ' &#  
' + 7 ) &\*+ ' # - % &# - = / &# + . # 4 &% ' ( ' + # + . 6 - % ) # ; % - ) 7 - + ( . \* 2# F &# - / ' . # % & ? . ; \* ( I &# + 9 &# . 4 4 . % + 7 \* ( + 0 #



+.#+-%;&+#4%. ;%-<'#-\*)#(\*+(-+(@&'#+. 6-%)#+9&'&#+7)&\*+'#+.#(<4%. @&#+9&(%#'7??&' '#-+#  
!"2#

F &#-/' .#4/-\*#+.#.>&%#; -4#>7\*)(\* ;#+.#- )<(+& )#\$&/H&/(;(=/&#+7)&\*+'#69.#9-@&#  
-44/(& )#+.#=&#-#4-%#+.#>#.7%# ]-//#TLTR#?/' 'B#'9.7/)#+9&#-<.7\*#+9&0#%&?&(@&#=&#/' '#  
+9-\*#69-#+9&#-@&%- ;&#-6-%)#6-'#>.##+7)&\*+'#(\*#.7%# ]-//#TLT\#?/' '2# F &#9.4&#+9-+#  
+9&'&#&>.#+'#%&/(&@&#'. <&#'+%&' '#>% .<#+9&(%#? .//& ;&#)&?('( . \*#<-8(\* ;#4%. ?&' '#-\* )#> .%#  
+9&<#+.#'&#&#9-+# !-/'=7%0#" \*(@&'(+0#('#? .<(+& )#+.#+9&(%#'7??&' '#>% .<#+9&#'+-%+2#

F 9(/&#17(+(. \*#-\* )#>&&#%&@&\*7&#-%&#) . 6 \*B# ! -/('=7%0# " \*(@&% '(+0#?. \*+( \*7&' #+ . #=&#( \*#-#  
'+% . \* ;#>(' ?-/#4 . '(+ . \*2# F &#9-@&#<- )&#(\*+&%\* -/#%&-// . ?-( . \*' #+ . #&\* '7%&#9-+# . 7%#  
'+7)&\*+'#Q#

! "#'+%-+&;(?-//0#7+/(I&'#-7G/(-%0#'7%4/7'&'#+.#=#());&#9&#>(\*-\*?(-/#;-4#>.#  
&)7?-+ (. \* -/#-\*)#; &\*&%-/#&G4&\* '&'#+9-+#'7%4-' '#69-+#?-\*#=#&#?.@&%&#)=0#7(+ (. \*#.#  
'+-+&#>7\*)(\*;2#S&'4(+&#=#&(\*;#.\*&#.>#9&#/.6&' +H>7\*)&#(\*'+(+7+(. \*'#.\*#-#4&#H'+7)&\*+  
=- ('#6(+9(\*#.7%#4&#%#;%.74#-\*)#9&#!0'+&<B#!"#<-( \*+-( \*'#-#?.<<&\* )-=/&#%&?.%)#  
.>#&>(&\*?0#-\*)#&>&?+(@&\* '&'#(\*#7+/(I(\*;#+-G4-0&%#) .//-%'2#X7%#?.<<(+<&\*+#+.#  
)&;%&&#4%. )7?+(. \*#4&#%#]DE#'+7)&\*+ '#&'7'#+-#9&#>.%&>%.\*+#+<.\*;#4&#%#(\*'+(+7+(. \*'#  
-\* )#6(+9(\*#+9&#" ! J 2#

D.#'7'+-(\*#-\*)#&\*9-\*?&#9&#^7-/(+0#.>#.7%#.>>&%( \* ;'B#(\*?/7)( \* ;#(\*?%&-'& )#  
(\*'+(+7+(. \* -/#-()#-\*)#&'& \*+(-/#'&%@(?&'B#!"##%&/(&'#.\*#+9&#%&@&\*7&#; &\*%&-+& )#>% .<#  
-7G/(-%0#'&%@(?&'B#(\*+&;% -/#+.#- )@- \*?(\*;#.7%#<(''(. \*2#F &#4/-?&#?/&-%#; .@&%\*-\*?&#  
'+%7?+7%&'#+.#<-\*-; &#9&#?.'+'#-''.?(-+& )#6(+9-7G/(-%0#'&%@(?&'B#&\* '7%(\*;#+9-+-\*0#  
4%(?&#- )b7'+<&\*+'#-/(; \*#6(+9#.#%-&#=#&/ .6#+9&#?.' +H.>H/(@(\*;2#1& ;7/-%#+-?8(\*;#.>#  
?. '+'#-+4&#%#(\*'+(+7+(. \*'#-\*)# .+9&##!0'+&<#&\*+(&'&#\* '7%&'#\* .+.#\*/0#-/(; \*<&\*+#+7+  
-/' .#?.<4&+(@&\* '&'2#

C#\* .+&6 .%+90#-'4&?+##. \*+% (=7+(\*;#+.#.7%#04(?-//0#/ .6&%#4% (?&'#('#.7%#(\*H9.7'&#  
<-\*-; &<&\*+.#>#-7G/(-%0#'&%@(?&'2#`0#) .(\*;#'.B#6&#<-G(<I&#&>>(?&\*?0#-\*)#4-' '#  
. \*#+9&#=#&\*&>(+ '#+.#.7%#? .<<7\*(+02#C#\*#(\*?%&-'& )#/#&@/#.>#'+-+&# '744.%+6.7/)#  
&<4.6&%#7'#+.#&(+9&#%#)&?%&-'&#.#%<-( \*+-( \*#?7%&\*+#+-7G/(-%0#'&%@&\*7&B#&\* -/=(\*;#-#  
<.%&#'( ;\*(>(?-\*+#+-//. ?-+(. \*#.>#%&' .7%?&'#+.#'+7)&\*+#+(-)#-'744.%+#+&#&@(?&'2#D9(' #  
'9(>+6.7/)##\* .+.#\*/0#>.%+(>0#.7%#? .<<(+<&\*+#+.#&G?&/&\*?&#=#7+#+-' .#&\*9-\*?&#9&#  
. @&%-//'+7)&\*+&#G4&%(&\*?&#-+#! -/('=7%0#" \*(@&% '(+02#