



University of Colorado Boulder  
 INTRODUCTION TO STATISTICS WITH COMPUTER  
 APPLICATIONS  
 ECON 3818 SYLLABUS, FALL 2020

!"#\$%&'\$(%)\*+,-.\*/012.\*  
 "#\$%&'!"#\$%&'()\*+,-./:;  
 ()\*+!!  
 6))#!!

DEE%+!F)<?:!G+>H+:>\$B:!\$H>!I 7<?:>\$B:!3/!\$#I23. '3J!9#!<:%HK!L\$HC\$:!L7\$8!)?!6))#

!3-4567485\*9!8\*

M\$#!\$H!+\*)H) #%: !%H:8?<\*8)?!N%87!\$&#):8!8N)!>+\*\$>+:!)E!+09+?%+H\*+!8+\$\*7%HK!%H!9<=%!\$H>!9?%C\$8+!  
 <H%<?:%8%+:@PBI?+:+\$\*7!%H8+?:+:8:!\$?+!%H!87+!E%+&:!)E!+HC%?H#+H8\$&!\$H>!<?=\$H!+\*)H) #%: @M7\$C+!  
 N) ?Q+>!)H!8) 9%: !?+&\$8+>!8)!\$%R<\$88BS!\*88# \$8+!\*7\$HK+SI<?=\$H!8?H: 9)?8\$8%)HS!\$H>!=%>%<?:%8B!  
 \*)H: +?C\$8%)H@!M\$#!9\$:.%)H\$8+!\$=)<8!<=%>%HK!<H>+?:8\$H>%HK!%H!\$!>%<?:+!+HC%?H#+H8@M\$#!\$&N\$B:!  
 &+\$?H%HK!\$=)<8!+88+?!#>87)>:!8)!\*) ##<H%\$8+!\$H>!8+\$\*7@!  
 M\$#!\$&:!)\$H!\$C%>!<HH+?!\*) #H%HK!=\$\*Q!E?) #!\$H!%HI<?B!\$H>!7\$C+!\$!>+9!\$EE+\*8%)H!E)?!87+!#+\$&:!87\$8!#B!  
 7<:=\$H>!\*)Q:@

/, #O.12"#23!U<K!13S!. /./!  
 /, #O.45+3.V+\*!3WS!. /./!

7865-: \*; : 9-!4: \*

L\$HC\$: !% !)<?!\*8\$: : !N+=: %8+ '!  
 X) K%HI<: %HK!B)<?!YH%<?: %8B!)E!L)&)?\$>)!Z) <&+?!%>+H8Q+B!\$H>!9\$: : N)?>  
 7889: ';; \*\$HC\$: @)&)?\$>)@+< ;  
 YH>+?!L)<?: +!X% 8S! \*88%Q!["LD\!1]3]'!M!8?)><\*8%)H!8)!^8\$8% 8%: \_  
 \)8+!\$8&!+\$%8!\*)??+: 9)H>+H\*+!N%8!+=!87?)<K7!B)<?!LY!Z) <&+?!+ # \$%&\$>>?+: : @  
 o V)!H)8!<: +!87+!L\$HC\$: !+ # \$%&!)?!#+: : \$K+: S!8!% !H)8!\*7+\*Q+>@

7865-: \*+ : -75!<4!83\*

I 7+!9<?9): +!)E!87%!\*)<?: +!% !8)!%H!8?)><\*+!B)<!8) !87+!9?%H\*%8+!:!)E!: 8\$8% 8% \$8!+?: \$:)H%HK!\$H>!%HE+?+H\*+@! )!  
 87%!+H>S!87+!<88%# \$8+!K) \$&:!)E!87+!\*<?: +!\$?+!E)?!B)<!8) !87?)<K7&B!<H>+?: 8\$H>!87+!E) &N%HK!\*)H\*+98: '!  
 : \$%98HK!>87%=<8%)H: S!7B9)87+: % !8+: 8%HK!\$H>!\*)HE%>+H\*+!%H!8+?C\$&: !\*\$?) : : !#<88%8+!: +88%HK: !\*)C+?+>+!%H!  
 87+!\*)<?: +@!

I 7% !E) <H>\$8%)H\$&!\*)<?: +!% !+ : : +H8%8!8) !B)<?!: <\*+ : : !%H!87+! : 8<>B!)E!+\*)H) #%: @LY!+\*)H) #%: !W//2&+C+&  
 \*)<?: +: !?+R<?+!QH)N&+>K+!)E!=\$: %! : 8\$8% 8% \$8!+?: \$:)H%HK!\$H>!<H>+?: 8\$H>%HK@`<?87+?!>?!+\*)H) #+87%!  
 \*)<?: +: !<=%>!>?+\*8&B!)EE!87%!\*)<?: +@!

I 7+!\* )<?:+!\* )H:% 8:!)E!E% C+!\*&):+&BI?+&\$8+>!:+\*8%)H: @I 7+!E%? :8!:+\*8%)H!)E!87+!\* )<?:+!%H8?)><\*+:!N\$B: !8)!+09&)?+!>\$8\$!<:%HK!C% <\$&!\$H>!H<#+?%\$&!#87)>: @I 7+!:+\* )H>!:+\*8%)H!9?)C%>+:!\$H!)C+?C%+N!)E!7)N!>\$8\$!% !9?)9+?&B!\* )&&+\*8+> @I 7+!87%>!9\$?8!)E!87+!\* )<?:+!%H8?)><\*+:!B) <!8)!=\$:%!9?)=\$=%&&B!87+ )?B!#\$! )?!>% \*?+8+!\$H>!\*)H8%I< )<:!9?)=\$=%&&B!>% 8?%=<8%)H: !!\$H>!# \$87+# \$8%\$&!+09+\*8\$8%)H @I 7+!E) <?87!:+\*8%)H!)E!87+!\* )<?:+!%H8?)><\*+:!B) <!8)!=\$:#9&HK!>% 8?%=<8%)H: !\* )HE%>+H\*+!%H8+?C\$&:S!\$H>!7B9)87+:% !8+:8%HK @I 7+!E!87!\$H>!E!\$&!+\*8%)H!%!\$&!\$99&+>!:8\$8%8%\$&!%HE+?+H\*+!%H\* <>%HK!%HE+?+H\*+!\$=) <8!87+!#+\$H!)E!\$!9?)=\$=%&&B!>% 8?%=<8%)H: !%HE+?+H\*+!\$=) <8!>%E+?+H\*+!%H!8N!)9)9<&\$8%)H: !#+\$H: S!%HE+?+H\*+!\$=) <8!\$!: %HK&+!9?)9) ?8%)H!E?)#!\$!9)9<&\$8%)H: !%HE+?+H\*+!\$=) <8!>%E+?+H\*+!%H!9?)9) ?8%)H: !E?)#!8N!)9)9<&\$8%)H: !\$H>!%HE+?+H\*+!\$=) <8!:%#9&+! ?+K?+: :%)H @!

7865-: \*89=: 74!>: - \*

ZB!87+!+H>! )E!87+!\* )<?:+!B) <! :7) < &! =+!\$ =&+!8) '!

- 3@ V+: \*?%=>!>\$8\$!N%87!K?97: ! \$H>!N%87!: 8\$8%8%\$&!8) )&: @
- . @ M>+H8%EB!9?)=\$=%&&B!>% 8?%=<8%)H: @
- 1@ L)H><\*8!7B9)87+:% !8+:8%HK @
- W@ L)H><\*8!: 8\$8%8%\$&!%HE+?+H\*+@
- J@ M>+H8%EB!N7%7!8+:8!8)!<: +!%H!N7%7!\*\$ :+@
- 5@ a<H!\$H>!%H8+?9?+8!\$!: %9&+!&H+\$&! ?+K?+: :%)H @

7865-: \*<5: 5: ?6!-!4: - \*

a+R<%?+:!9?+?+R<% %8+!\* )<?:+:!)E! "LD\!. /3/!,b?H\*%9&+:!)E!P%?) +\* )H) #% :0!, #%H%# <# !K?\$>+!L20!U\!+&87+?! "LD\!3/!]!)?!PUI F!3/!3!)?!PUI F!31/!/S!PUI F!313/S!)?!UbbP!31J/!, #%H%# <# !K?\$>+!L20@a+: 8?%8+>!8)!:8<>+H8: !N%87!.. 23]/!<H%8:!\* )#9&+8+>@\*

5: ?6!5: +\*7865-: \*@ /4: 5! /A-\*

/, 627\*\*8.9#, : -&#, +;3.P)) ?+S!V@!P)8AS!G@\$H>! %KH+?S!P@!I 7+!Z\$: %!b?\$\*8%+!)E!^8\$8%8%:S!]!"!+>%8%)H @G%87!^\$9&HK!b&:<: @P\$\*#%&\$H @!M^Z\ '4- ]3134/J-4]J @

c) <IH++>!87+!^\$9&HK!b&:<:!(+?:%)H!: %H\*+!87+!^\$9&HK!X+?\$H%HK!^B: 8+#!N%&=+!<: +>!)E) ?!7) #+N) ?Q!\$H>: )# +!R<%AA+: @!

c) <!# \$B!\$&: )! =<B!\$!7\$?>!\*)9B!)E!87+! =) )Q!, M^Z\ '4- ]3134/W. J- ]27>QOS! =<8!87% !% !H)8! ?+R<%?+> @

<\* -#!, . = , 7!&2,

!3-45674!83/A\*@: 4B8+8A8CD\*/3+\*+: A!>: 5D\*

I 7%!\*) <?: +!% !>+&C+?+>!C%\$!>% 8\$H\*+!+><\*\$8%) H!E)?# \$8!<: %HK!87+!LY!L\$HC\$: !: B: 8+ # @ I 7% !E)?# \$8!N%&!<: +!\$!  
\*) #=%H\$8%) H!E! ?+ \$>%HK: S!) H&H+!>% \*<: :%) H\$!\$H>!) 87+?!N+=2=\$: +>! ?+: ) <?\*+: @c) <N%&!%H8+?\$\*8!N%87!87+!  
%H: 8?<\*8)?!\$H>!) 87+?!: 8<+>+H8: !<: %HK!87+!\* ) ##<H%\*8%) H!E<H\*8%) H: !9?) C%>+>!=B!L\$HC\$: @c) <N%&!<: #=%8!  
\$: :%KH# +H8: !%H!\$\*\*)?>\$H\*+!N%87!87+!\* ) <?: +!) <8&H+!<: %HK!L\$HC\$: @c) <N%&!\$&: )!7\$C+!\$\*\*+: :!8)!^\$9&HK!  
b&<: !E?) #!87+!P\$\*P%&\$H!X+?\$H%HK!\* \$8\$&) K@!

7865-: \*5: -: 34/4!83\*/3+\* <587: +65: -\*

I 7+?!N%&=+!35!#) ><&+: S!%H!]N++0: !, . !#) ><&+: !9+?!N++0@dc) <! : 7) <&!9?) \*++>!87?) <K7!) H+!#) ><&+!  
+C+?B!87?++!>\$B: S!N7% 7!N%&=+!\* ) #9?% >+!) E! ?+ \$>%HK: !E?) #!87+!\* ) <?: +!8+08: S! : <99&+ # +H8\$&!&\$: : !H) 8+: S!  
K? \$>+>!>% \*<: :%) H!R<+ : 8%) H: S!7) #+N) ?Q: !H>!R<%A+ : S!+0\$ #: S!\$H>!C\$?%) <! : !) <8: %>+! : ) <?\*+: !) E!  
%H!E)?# \$8%) H! : <\*7!\$: ! \$>>%8) H\$&! ?+ \$>%HK: ! \$H>!C%>+!) \* ) H8+H8!\$ #) HK!) 87+?!\*) H8+H8@!!

7865-: \*864A!3: \*

a+C%#N!87+!: +9\$?8+!N++Q&B!\*&\$: :! : \*7+><&+!E) <H>!) H!L\$HC\$: !<H>+?! [^B&&\$=<: \_!&H@

7A/--\* </54!7!</4!83\*

I 7%!\*) <?: +!% !>+ :%KH+>!8)!+HK\$K+!B) <!87?) <K7!+0+?\*% +: ! \$H>!8N)!\* &\$: : !>% \*<: :%) H: !) H!87+!8) 9% : !\*) C+?+>!  
%H!87+!\* ) <?: +!# \$8+?%&&: @!M8!% !%#9) ?8\$H8!87\$8!B) <!9\$?8% %9\$8+!%H!+0+?\*% +: ! \$H>!\* &\$: : !>% \*<: :%) H: @!

: >/A6/4!83\*/3+\*C5/+!3C\*

L) <?: +!K!\$>+ : !N%&=+!>+8+?#%H+>!=B!87+!\* ) #9&+8%) H!E!\$: : %KH# +H8: S!+0\$ #: S!\$H>!>% \*<: :%) H: S!\$: !: 7) NH!  
=+&) N'!\*

/##E"FG"\$*	! "\$%&'()*** +&&#, \$- )\$%'	. *)/0)\$12'	34+56' ! 789: ; '	34+56' ! 64<69: +36'
?&1HHG#I *	. /!	3/!	. /!	JKL *
@(M&2G*: NG%' 1#G#I *	. /!	3/!	. /!	JKL *
5*: NG%' 1#G#I *	. /!	-!	3W/!	OPL *
+1#' &##1 ("*. QQ2!'. \$1 (" #*	. /!	1!	5/!	RL *
<%( '\$(GM*@1M\$G%F*: N. F*	3J/!	3!	3J/!	OSL *
<%( '\$(GM*7&F&2. \$10G*T1" . 2*: N. F*	. J/!	3!	. J/!	JSL *
484/A*				

!

!

7 C 7 !

%&' ()!	*)&+), -' . )\$ %&' ()!	/0123' 4), -\$ *52, -6!	7, (2+' -)6!
8!	"#\$%&&!	"#&' !%&&!	()*+,+-.!
89\$	"&\$"/0""!	"&&' !"/!"	!
: ; \$	12\$1"0""!	12&' !1""!	!
: !	1#\$130""!	1#&' !13""!	4567+!47+89: +!
: 9\$	1&\$1/0""!	1&&' !1/!"	!
< ; \$	22\$2"0""!	22&' !2""!	!
< !	2#\$220""!	2#&' !23""!	47+89: +

a!+0+?\*%+!\* ) #9&+#+H8!87+!#\$8+?%\$&! :8<>+!%#!\*&\$: :!N%87!\* )>%HK!8) )&: !8) !?<H!87+!: \$#+!\$H\$&B: %  
%#!ada!"0+?\*%+!: +8: !N%&! =+!\$\*\*+: : +>!87?) <K7!L\$HC\$: !H>IB) <!N%&! 7\$C+!8)!: \*\$H!B) <?!\* ) #9&+8+>  
9?) =&+#!: +8!%#!) ?>+?!8) !: <=#%8!87+!9?) =&+#!: +8!) H!L\$HC\$: @  
c) <?!&) N+: 8!) H+!, 30!a!+0+?\*%+!N%&! =+!>?) 99+>!E?) #!B) <?!E%\$&!K?>+!\*\$&\* <&\$8%) H@

5#&10&&#" '\$C( (?#1C%#"\$ \$&! ,5/!bDM\I ^0!2!I 7+?!N%&! =+!87?+! . /29)%H8!>% \* <: :%) H!9) :8%HK: @  
I 7+!>% \* <: :%) H!N%&! ) \*\* <?!\$ :BH\*7?) H) <: &Bg!MN%&!9) :8!\$!>% \* <: :%) H!R<+: 8%) H!\$H>IB) <!N%&! ?+: 9) H>  
8) !87+!R<+: 8%) H: !8!B) <?!\* ) HC+H%+H\*+!9?%) ?!8) !87+!><+!>\$8+@!V% \* <: :%) H: !8?+!) 9+H! =) ) Q!\$H>  
) 9+H!H) 8+!\$H>!N%&! =+! : <=#%88+>!87?) <K7!L\$HC\$: @^++!87+!\*&\$: :! : \*7+><&+E) ?!><+!>\$8+!: !E!9) :8:  
\$H>!\* ) # #+H8: @

6@C- & ,W//!bDM\I ^0!e!I 7+?!N%&! =+!8N) !, . 0!+0\$#: @I 7+!9?) \*8) ?+>!#%>8+?#!+0\$#!% !N) ?87!3J/!9)%H8: !H>!  
87+!9?) \*8) ?+>! \* <#<&\$8%C+!E%\$&! +0\$#!% !N) ?87! . J/!9)%H8: @I 7+!E) ?#\$8!) E!87+!+0\$#!N%&! =+!# <8%Q&+!\*7) %\*+!  
\$H>!\*\$&\* <&\$8%) H: !H>!N%&! =+!\*&) : +>!=) ) Q@I 7+!+0\$#: !8?+!\* ) #9&+8+>!) H!L) HH+\*8!%#!9?) \*8) ?+>!: +88%HK@

/>&!.) \* -#! , # , : -&# , !.?#\*) 2\*# , + , 6" O&5" 2&\*5!\$! I 7+!V+9\$?8#+H8!) E!"\*) H) #\*% : !8!87+!YH%<?: %8B!) E!  
L) &) ?\$>!) !Z) <&+?!?+R<%&+: !: 8<>+H8: !8) !<: +!87+!) H&H+!9?) \*8) ?%HK!8) ) &!!"#\$%#"&#E) ?!87+!9?) \*8) ?+>!  
+0\$#: @!"#\$%#"&#& N: !: 8<>+H8: !8) !\* ) #9&+8+!\$H!\$: : +: : #+H8!\$8!\$!+#+) 8+!&) \*\$8%) H\$!: <\*7!\$ :!87+!7) #+S!  
N7%+!7+&9%HK!8) !+H: <?+!87+!%H8+K?8B!) E!87+!+0\$#@I 7+?!+!% !H) !\* ) : 8!8) !<: +!87% !8) ) &@

b&+ \$: +!+C%+ N!b?) \*8) ?%) !P%#<#/#^B: 8+#!a+R<%&+#+H8: !8) !+H: <?+!B) <I7\$C+!87+!\* ) ??+\*8!7\$?>N\$?+

I 7% !% !#B!\*+&&97)H+!H<#=#+?@L\$&&!)?!8+08!\$HB8%#+=+8N++H!] \$#!e!49#!PI\@!M:) #+8%#+:  
7\$C+!#B!97)H+!8<?H+>!)EE!><?%HK!87+!#%>&+!)E!87+!>\$B!<8!&+\$C+!\$!#+::\$K+!N7+H!%8!% !\$  
K)>!8%# +!8)!K+8!\$!7)&>!)E!B)<!\$H>!MN%&&\*\$&&B)<!=\*\$\*Q@  
U>>%%)H\$&!N\$B:!8)!\*)H8\$\*8!V?@UC%\$'\$!  
DH&H+!DEE%\*+!F)<?:'!G+>H+:>\$B:\$H>!7<?:>\$B:!3/!\$#!23.'3J!9#<:;%HK!L\$HC\$:!L7\$8!)?  
6)#!  
d+H+?\$&L)<?:+!UHH)<H\*+#+H8:!  
UHH)<H\*+#+H8:'!b&\$+:+\*7+\*Q!87+![\$HH)<H\*+#+H8:\_!:+\*8%)H!)H!L\$HC\$:@

4: 7B38A8CD\*-6<<854\*

LY!Z)<&>+?!<+:!L\$HC\$:@!!

F+?+!% !87+!% 8!)E!?!+\*) # #+H>+>! :B:8+#!?+R<%+#+H8:'!L\$HC\$:!L) #9<8+?!^9+\*% %\$8%)H: !b\$K+!

!

!

3: 4!?6: 44: \*

U&&! :8<>+H8: !: 7) < & > ! = + ! \$ N \$ ? + ! 8 7 \$ 8 ! 8 7 + ? ! = + 7 \$ C % ) ? ! % # 9 \$ \* 8 : ! ) 8 7 + ? ! 9 + ) 9 & + S ! + C + H ! ) H & H + @ M 7 ) 9 + ! 8 7 \$ 8 ! N + ! N % & ! \$ & & ! : 8 ? % C + ! 8 ) ! > + C + & ) 9 ! \$ ! 9 ) : % 8 % C + ! \$ H > ! : < 9 9 ) ? 8 % C + ! + H C % ? ) H # + H 8 ! \$ H > ! N % & ! = + ! \* ) < ? 8 + ) < : ! 8 ) ! E + & & ) N ! : 8 < > + H 8 : ! \$ H > ! B ) < ? ! % H : 8 ? < \* 8 ) ? @ V < + ! 8 ) ! 8 7 + ! H \$ 8 < ? + ! ) E ! 8 7 + ! ) H & H + ! + H C % ? ) H # + H 8 S ! 8 7 + ? + ! \$ ? + ! : ) # + ! 8 7 % H K : ! 8 ) ! ? + # + # = + ? @

3@ U&N\$B: !87%HQ! = + E ) ? + ! B ) < ! N ? % 8 + @ M H ! ) 8 7 + ? ! N ) ? > : S ! N % 8 7 ) < 8 ! 8 7 + ! < : + ! ) E ! H ) H C + ? = \$ & : ! N % 8 7 ! B ) < ? !

# + : : \$ K + S ! B ) < ? ! # + : : \$ K + ! \* \$ H ! = + ! # % % H 8 + ? 9 ? + 8 + > @ ^ ) ! 9 & + \$ : + ! 8 7 % H Q ! 8 N % \* + ! = + E ) ? + ! B ) < ! 7 % 8 ! : < = # % 8 @

. @ n + + 9 ! % 8 ! ? + & + C \$ H 8 @ ! 7 + ? + ! \$ ? + ! 9 & \$ \* + : ! 8 ) ! \* 7 \$ 8 ! \$ H > ! 9 ) : 8 ! E ) ? ! E < H ! + C + ? B > \$ B ! : 8 < E E @ V ) ! H ) 8 ! : 8 ? \$ B ! E ? ) # ! 8 7 + ! > % \* < : : % ) H ! % H ! 8 7 + ! \$ : : % K H + > ! R < + : 8 % ) H : @

1@ \ + C + ? ! < : + ! \$ & ! \* \$ 9 : @ ! 7 % ! % ! 8 7 + ! + R < % C \$ & + H 8 ! ) E ! B + & & H K ! % H ! 8 7 + ! ) H & H + ! N ) ? & > @ ! B ! % ! H ) 8 ! E < H ! 8 ) ! ? + \$ > @ D H & B ! < : + ! \* \$ 9 % 8 \$ & ! & + 8 8 + ? : ! N 7 + H ! \$ 9 9 ? ) 9 ? % 8 + @

W@ P \$ Q + ! : < ? + ! 8 7 \$ 8 ! B ) < ! \$ ? + ! < : % H K ! \$ 9 9 ? ) 9 ? % 8 + ! K ? \$ # # \$ ? ! \$ H > ! : 8 ? < \* 8 < ? + @ M H ! ) 8 7 + ? ! N ) ? > : S ! M > ) H m 8 ! N \$ H 8 ! 8 ) ! : + + ! \$ H B ) H + ! N ? % 8 H K ! [ a ! Y \_ ! % H : 8 + \$ > ! ) E ! [ \$ ? + ! B ) < \_ @ ! 7 + ? + ! \$ ? + ! 9 + ) 9 & + ! % H ! 8 7 + ! \* & \$ : : ! 8 7 \$ 8 ! # \$ B ! H ) 8 ! < H > + ? : 8 \$ H > ! 8 7 % ! 8 B 9 + ! ) E ! \$ = = ? + C % \$ 8 % ) H S ! H ) 8 ! 8 ) ! # + H 8 % ) H ! % 8 ! > ) + : ! H ) 8 7 % H K ! 8 ) ! 7 + & 9 ! + 0 9 \$ H > ! B ) < ? ! N ? % 8 H K ! \$ H > ! C ) \* \$ = < & \$ ? B ! : Q % & : @ " # ) 8 % \* ) H : ! \$ ? + ! E % H + ! \$ : ! & ) H K ! \$ : ! 8 7 + B ! \$ ? + ! \$ 9 9 ? ) 9 ? % 8 + @ U ! : # % + ! ! % ! N + & \* ) # + S ! \$ H B 8 7 % H K ! ) E E + H : % C + ! % ! H ) 8 @

J@ I ? + \$ 8 ! 9 + ) 9 & + ! 8 7 + ! : \$ # + ! \$ : ! B ) < ! N ) < & > ! E \$ \* + 2 8 ) 2 E \$ \* + @ M H ! ) 8 7 + ? ! N ) ? > : S ! % 8 ! % ! + \$ : B ! 8 ) ! 7 % > + ! = + 7 % H > ! 8 7 + ! \* ) # 9 < 8 + ? @ M H ! : ) # + ! \* \$ : + : S ! % 8 ! + # 9 ) N + ? : ! 9 + ) 9 & + ! 8 ) ! 8 ? + \$ 8 ! ) 8 7 + ? : ! % H ! N \$ B : ! 8 7 + B ! N ) < & > ! H ) 8 ! % H ! 9 + ? : ) H @ a + # + # = + ? ! 8 7 + ? + ! % ! \$ ! 9 + ? : ) H ! = + 7 % H > ! 8 7 + ! H \$ # + ! ) H ! B ) < ? ! : \* ? + + H @ ! ? + \$ 8 ! \$ & ! N % 8 7 ! > % K H % 8 B ! \$ H > ! ? + : 9 + \* 8 ! \$ H > ! B ) < ! \* \$ H ! + 0 9 + \* 8 ! 8 7 \$ 8 ! % H ! ? + 8 < ? H @

5@ a + : 9 + \* 8 ! 8 7 + ! 8 % # + ! ) E ! ) 8 7 + ? : @ ! 7 % ! \* & \$ : : ! % ! K ) % H K ! 8 ) ! ? + R < % 8 + ! B ) < ! 8 ) ! N ) ? Q ! % H ! K ? ) < 9 : @ X + \$ ? H ! 8 ) ! ? + : 9 + \* 8 !

!

!

!! # \$ % & ' ( \* + , - . / : ; < = > ? @ [ \ ] ^ \_ ` { | } ~ !  
!! N + \$ ? ! \$ ! E \$ \* + ! \* ) C + ? % H K ! % H ! 9 < = & % ! % H > ) ? ! : 9 \$ \* + : ! \$ H > ! ) < 8 > ) ? : ! N 7 % + ! ) H ! \* \$ # 9 < : ! \* ) H : % 8 + H 8 ! N % 8 7 ! : 8 \$ 8 + !  
\$ H > ! \* ) < H 8 B ! 7 + \$ 8 8 7 ! ) ? > + ? : \$ !

!

!

,7)H)?j \*)&)?\$>)@>><0g!1/12W4. 2JJJ/0@^8<>+H8: !N7)!\$?+!E) <H>!?: 9)H: %= &+!E)?!C%) &\$8%HK!87+!\$\*\$>+##%!  
 %H8+K?%B!9) %B!N%&!+=!: <=I+\*8!8)!H)H\$\*\$>+##%!: \$H\*8%)H: !E?) #!87+!F)H)?!L) >+!\$: !N+&!\$: !\$\*\$>+##%!  
 : \$H\*8%)H: !E?) #!87+!E\$\*<8B!# + # = + ?@U>>%8%)H\$&!%HE)?# \$8%)HI?+K\$?>%HK!87+!F)H)?!L) >+!\$\*\$>+##%!  
 9) %B!\*\$H!+=!E) <H>!\$8!87+!F)H)?!L) >+!DEE%\*+!N+=: %&+@

\*

-: ]6/A\*@!-783+674[\*+!-75!@!3/4!83[\*B/5/--@: 34\*/3+`85\*5: A/4: +\*5: 4/A!/4!83\*  
 I 7+!YH%C+?: %B!)E!L)&)?\$>)!Z) <&>+?!,LY!Z) <&>+?0!%!\* ) # # %88+>!8) !E) : 8+?%HK!\$!9) : %8C+!\$H>!N+&\* ) # %HK!  
 &+ \$?H%KS!N)?Q%HK!\$H>!8C%HK!+HC%2)H# +H8@LY!Z) <&>+?!N%&!H) 8!8) &+? \$8+!\$\*8: !) E! : +0<\$&!#%\* ) H><\*8!  
 %18%# \$8+!9\$?8H+?!\$=<: +!,%1\* &<>%HK!>\$8%HK!)?!>) # + : 8% !C%) &+H\* +0S! : 8\$&Q%HK!9?) 8+\*8+>2\*\$\$. : !>%\*?#%1\$8%) H!

	"	;-:7" M"J.OK	<=,+3->?"%CM
	!M"00),60>;"203*+0F.*0,)3	;-:7"M"897+/037 1"897+/037";-:7"M	A.) ->?"%CD' A.) ->?"%CD'
P"	\$"A>64;0)5	;-:7" P"J.OK"	<=,+3->?L %"
#L %C\$	@"8947+067)*3	;-:7"P" 897+/037 1"897+/037";-:7"P	A.) ->?!L %M A.) ->?!L %M
B"	!"2>*>"8*=0/3	;-:7" B"J.OK"	<=,+3->?L %\$"
#L %P"	!!"A>64;0)5"203*+0F.*0,)3"	;-:7"B"897+/037 203/.330);-:7"B!	A.) ->?!L %!" A.) ->?!L %!"
D"	=#%!2+<!*+>!*/!/?@A.5A@B;!26\$*,2!C+2!	?,#7*#,\$!"6\$*,2!BC+2 "	5/%,)\$+<G!HG!K
#L %C'"	*!/\$+<!#D!<#%,!7/##)64!%,)\$+<*/,#%:/! E%4\$+<F		E%4\$+<G!HG!"
\$"	!B"Q,)NO-7)/7"0)"7+R>;3	;-:7" \$"J.OK"	<=,+3->?"!%CC
#L %@"	!D"<73*"N"305)ON0/>)/7	;-:7" \$"897+/037 1"897+/037";-:7\$"	A.) ->?!L %CP' A.) ->?!L %CP'
@	!\$"()N7+7)/7"0)"4+>?*"0/7	;-:7" @J.OK"	<=,+3->?"!%C@
#L %B'"	CL"()N7+7)/7">F,.*">"4,4.;>*0,)"67>)	;-:7" @897+/037	A.) ->?! %" "
!L"	C!"()N7+7)/7"/,64>+0)5"*G,"67>)3	;-:7" !L"J.OK"	<=,+3->?"!%P'
#! %C"	CCO)N7+7)/7">F,.*">"4,4.;>*0,)"4+,4,+*0,)	;-:7"! L"897+/037 1"897+/037";-:7"L"	A.) ->?! %\$" A.) ->?! %\$"
!!"	C&"()N7+7)/7"/,64>+0)5"*G,"4+,4,+*0,)"3	;-:7" !!J.OK"	<=,+3->?"!%C "
#! %@"	CM"()N7+7)/7">F,.*"R>+0>F;73	;-:7"! !"897+/037 203/.330);-:7"!!"	A.) ->?! %P " A.) ->?! %P "
!C"	M"A/>*7+4,;*3">)-"/,+7!>*0,)	;-:7" !C"J.OK"	<=,+3->?"!%C@"
#! %B'"	P"175+7330,)	;-:7"! C"897+/037 1"897+/037";-:7"C"	A.) ->?! %CC A.) ->?! %CC
!&"	CB"()N7+7)/7"N,75+7330,)	;-:7" !&"J.OK"	<=,+3->?C %&"
#! %&L"	B"<G,S&>?"*>F;73	;-:7"! &"897+/037 1"897+/037";-:7"&"	A.) ->?!C %&" A.) ->?!C %&"
!M'	=#%!2+<!*+>!*/!/?@A.5A@B;!7%2%&+*6M!	?,#7*#,\$!"N64+BC+2	5/%,)\$+<G!G!K
#C %D"	D64+&!C+2!*/!/\$+<!#D!<#%,!7/##)64;!5/%,)\$		E%4\$+<G!GP