



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

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

DEE%+!F)<?:!G+>H+:>\$B:!!\$H>!!7<?:>\$B:!!3/!\$#123.'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>!=%)>%<?:%8!  
 \*)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+?!\*)#%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+!\$88!+\$%8!\*)??+:9)H>+H\*+!N%88!+87?)<K7!B)<?!LY!Z)<&+?!+H%8\$>?>+:@  
 o V)IH)8!<:+!87+!L\$HC\$:!+H%8!)?!#+::\$K+:S!8!%\$H)8!\*7+\*Q+>@

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

I7+!9<?9)+!)E!87%!\*>?+:+!%\$8)!%87?)><\*+!B)<!8)!!87+!9?%H\*%8+!:!)E!:8\$8%8%\$8!+?+:)H%HK!\$H>!%H!E+?+H\*+@!1)!  
 87%!!+H>S!87+!<88%#8+!K)\$&:!)E!87+!\*>?+:+!\$?+!E)?!B)<!8)!!87?)<K7&B!<H>+?:8\$H>87+!E)&N%HK!\*)H\*+98:!  
 :\$#988HK!>87%<8%\$H:87B9)87+:%8+:%8%8K!\$H>\*)HE%>+H\*+!%8+?C\$&:!\*\$?):!#<88%8+!:+88%8K:!\*>C+?+>+!%H!  
 87+!\*)<?:+@!

I7%\$E)<H>\$8%\$H\$&\*)<?:+!%\$+::+H8%88)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%!  
 \*)<?:+!<=%>!>?+\*88B!)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\$&: !H>!7B9)87+: %!8+:8%HK @I 7+!  
E!87!\$H>!E!H\$&!:+\*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: !%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&+!8%+!\$&!?+K?+: :%)H @

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

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

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

/, 627\*\*8.9#, : -&#, +;3.P)) ?+S!V @!P)8AS!G @ \$H>! ^8%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) <H++>!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\$?%) <! : 1) <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+?%&&: @!M!% !%#9) ?8\$H!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!%H!) ?>+?!) !: <=#%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>  
) 87+!R<+: 8%) H: !8!B) <?!\* )HC+H%+H\*+!9?%) ?!8) !87+!><+!>\$8+@!V% \* <: :%) H: !\$?+!) 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\$#: !:\$?+!\* )#9&+8+>!) H!L) HH+\*8!%H!\$!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 ? % % 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 ! % ! > ) + : ! H ) 8 7 % H K ! 8 ) ! 7 + & 9 ! + 0 9 \$ H > ! B ) < ? ! N ? % % 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"JOK "	<=,+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"JOK "	<=,+3->?" !L %\$ "
#@%C\$"	@"8947+067)*3 "	;-:7"P" 897+/037 "" 1"897+/037";-:7"P "	A) ->?" !L %M" A) ->?" !L %M"
B"	!L"2>*"8*=0/3 "	;-:7" B"JOK "	<=,+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!		5/%,)\$+<G!HG!K
#L %C' "	*!'!\$+<!#D!<#%,!7/##)645!%,)\$+<*/,%%:/! E%4\$+<F	?,#7*#,'\$!"6\$*,2!BC+2 "	E%4\$+<G!HG"
\$"	!B"Q,)N0-7)/7"0)*7+R>:3 "	;-:7" \$"JOK "	<=,+3->?"!L %C "
#L % @ "	!D"<73*"N"305)0N0/>)/7 "	;-:7" \$"897+/037 "" 1"897+/037";-:7" \$"	A) ->?" !L %CP " A) ->?" !L %CP "
@"	!\$"(N7+7)/7"0)"4+>/*0/7 "	;-:7" @"JOK "	<=,+3->?"!L %C@ "
#L %C B' "	!CL"(N7+7)/7">F,.*">"4.4.>*"0)"4+,*0,)67>)"	;-:7" @"897+/037 ""	A) ->?" !! %\$ "
! L "	!C"(N7+7)/7"/,64>+0)5**G,"67>:3 "	;-:7" ! L"JOK "	<=,+3->?"!! %P "
#! %C' "	!!C"0)N7+7)/7">F,.*">"4.4.>*"0)"4+,*0,)3 "	;-:7"! L"897+/037 "" 1"897+/037";-:7"! L "	A) ->?" !! %\$ " A) ->?" !! %\$ "
!! "	!C&"(N7+7)/7"/,64>+0)5**G,"4+,*0,)3 "	;-:7" !! "JOK "	<=,+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"JOK "	<=,+3->?"!! % @ "
#! %B' "	!P"175+7330,) "	;-:7"! C"897+/037 "" 1"897+/037";-:7"! C "	A) ->?" !! %C " A) ->?" !! %C "
! & "	!CB"(N7+7)/7"N,+ +75+7330,) "	;-:7" ! &"JOK "	<=,+3->?" !C %& "
#! %&L' "	!B"<G, SG>?"*>F:73 "	;-:7"! &"897+/037 "" 1"897+/037";-:7"! & "	A) ->?" !C %& " A) ->?" !C %& "
!M "	=#%!2+<!*"!*"!/? @A.5A @B;!7%2%&+*6M!		5/%,)\$+<G!G!HK
#C %D' "	!D64+&!'"C+2!*!'!\$+<!#D!<#%,!7/##)64:5!%,)\$	?,#7*#,'\$!"N64+&C+2 "	E%4\$+<G!G!P "