

5 ♫ • TM f Ž < Đ < ... ♫ ♫ " + ♫ " Ž ♫ • ♫ " ~ f • ♫ " 5 " „ ♫ TM ♫ ♫ ♫ ♫ - ♫ ♫ ♫ ♫ ♫ f ^ Đ < Ž < f - ♫ ~ f • < %o < ♫ " - á  
" ♫ " Š ♫ < + • < • - f • - < ♫ • < %o ♫ ... ♫ " - < Đ < ... ♫ ♫ " + ♫ " Š ♫ - — < - %o ♫ ~ ♫ • ~ f • ♫ • TM f Ž < Đ < ...  
♫ " Ž ♫ • ♫ " • ~ f • ♫ " - " — TM ♫ • ♫ + ♫ • - ♫ • ~ f • < %o < ♫ " - œ < œ • + ♫ ~ ' Ž %o ♫ + ♫ a

$\frac{\partial}{\partial x} \left( \frac{1}{2} \int_{\Omega} u^2 dx \right)$	$\frac{1}{2} \int_{\Omega} u \cdot \nabla u dx$	$\frac{1}{2} \int_{\Omega} u^2 dx$
$\frac{\partial}{\partial x} \left( \frac{1}{2} \int_{\Omega} u^2 dx \right)$	$\frac{1}{2} \int_{\Omega} u \cdot \nabla u dx$	$\frac{1}{2} \int_{\Omega} u^2 dx$



•' Ž‡•‡•-f-<sup>‘</sup>• ~f• Š‡- ‡"‡•<sup>%o</sup>† ‘•<sup>•</sup><sup>•</sup>”<sup>•</sup>Œ•á Š‡- •‡”<sup>•</sup>f f••‡ ”‡f•—”  
 ”‡<sup>%o</sup>• •‡—• ‘•—”‘Ž‡• f ŽŽ‡ f•†‡”‡ -‘‡’f••‡ Ž<sup>•</sup>Œ•‡ ‘~‡”Š‡<sup>•</sup>†•<sup>•</sup>—f•—‡•  
 ‡•<sup>TM</sup> f Ž<sup>•</sup>Œ<sup>•</sup>...‡‡”† ‡”Ž‡•‡” ~f• ‡”-”<sup>•</sup>—<sup>TM</sup>‡••†<sup>•</sup>‡••-‡•ä  
 ... ä‡ <sup>•</sup>‡•—<sup>•</sup>‡—<sup>•</sup>‡— ~f• †‡ Žf•— ‘^ †‡ ”‡Žf-‡‡ ~f• †‡ Žf•— •‡- ‡‡• ‡•—<sup>•</sup>‡—  
 •-‡ŽŽ‡•ä  
 †ä f Ž•‡ <sup>•</sup>‡—<sup>•</sup>”<sup>•</sup>•f-<sup>•</sup>‡ -‡ ~‡”•... Šf<sup>•</sup>‡• ‘^ †‡ ‡•<sup>TM</sup> f Ž<sup>•</sup>Œ<sup>•</sup>...‡‡”† ‡”Ž‡•‡” ~f• ‡  
 ‡ä ‡• ‡”-<sup>•</sup>Œ<sup>•</sup>... f f- ‘^ <sup>%o</sup>‡”‡Žf-‡‡”†‡ •‘^—<sup>TM</sup> f ”‡ ‘^ •‡”~<sup>•</sup>‡œ ‘†f•<sup>%o</sup> -‡ <sup>%o</sup>‡,,  
 ‘^ •—”f<sup>•</sup>‡ ... Š-‡Ž<sup>•</sup>Œ•‡ ”“...‡—”‡œ ‘— •—•‡•<sup>TM</sup> ‘”‡•%o‡’f f•<sup>%o</sup>‡’f f•‡• -‡ <sup>%o</sup>‡,  
 ‡”Ž‡•‡” ~f• ‡”-”<sup>•</sup>—<sup>TM</sup>‡••†<sup>•</sup>‡••-‡•ä  
 ^ä ‡• ‡”-<sup>•</sup>Œ<sup>•</sup>... f f- ‘^ <sup>%o</sup>‡”‡Žf-‡‡”†‡ •‘^—<sup>TM</sup> f ”‡ -‡ <sup>%o</sup>‡,, ”—<sup>•</sup>‡• ‘• Š‡- ~‡”-”  
 ‘^ ‘• ‘•<sup>%o</sup>‡” f f<sup>•</sup>%o†‡ „—Ž•... ”‡• ‘”‡••†‡•-‡ -‡ ~‡œ‡•†‡•ä  
 zä •—”‡••<sup>•</sup>‡ä ‡•<sup>TM</sup> f Ž<sup>•</sup>Œ<sup>•</sup>...‡‡”† ‡”Ž‡•‡” ~f• ‡”-”<sup>•</sup>—<sup>TM</sup>‡••†<sup>•</sup>‡••-‡• ‘• <sup>%o</sup>‡...  
 œ ‘†‡” ‡••<sup>•</sup>‡•<sup>%o</sup>‡~<sup>•</sup>‡• ‘• -‡ -‡•‡• ‘• †‡ ”‡‡‡‡•‡• ‘• †‡ œ<sup>•</sup>Œ• ~‡”•‡Ž† ‘• †‡  
 ‘• ... Ž—<sup>•</sup>‡<sup>•</sup> <sup>TM</sup> f Ž<sup>•</sup>Œ<sup>•</sup>...‡‡”† •‡”Ž‡‡‡‡f Š‡‡”-”<sup>•</sup>—<sup>TM</sup>‡••‡‡‡•‡• ‘• †f-  
 f ä ‡ Žf•— ‘•—”‡••<sup>•</sup>‡•<sup>%o</sup> ~f• Š‡- ‡”-<sup>•</sup>Œ<sup>•</sup>... f f- f f<sup>•</sup>~” f f<sup>•</sup>%o- ‘^ <sup>%o</sup>‡‡• -‘‡•-‡••<sup>•</sup>‡  
 ~f• Š‡- ‡”-<sup>•</sup>Œ<sup>•</sup>... f f-ä  
 „ä ‡ Žf•— Š‡- ‡”-<sup>•</sup>Œ<sup>•</sup>... f f- <sup>%o</sup>‡,, ”—<sup>•</sup>- ~“ Š‡- ’Žf f-•‡• ‘^ f•†‡”•œ<sup>•</sup> „‡•  
 ‡‡• ‘• „‡—• ~“•— ”‡œ Š-‡• ~f• †‡ ‡•<sup>TM</sup> f Ž<sup>•</sup>Œ<sup>•</sup>...‡‡”† ‡”Ž‡•‡” ~f•  
 †‡”†‡ ‘f”-<sup>•</sup>Œä  
 ... ä‡ Žf•— †‡ ‡,, ”—<sup>•</sup>—<sup>•</sup>”<sup>•</sup>TM f f”†‡• •‡- •f Ž‡‡^—ä  
 †ä ‡ Žf•— <sup>TM</sup> ‘”†- -‘‡%o‡~‘‡%o† f f• ‡‡• Ž<sup>•</sup>Œ•— •‡- †“ †‡ ”~‡”Š‡<sup>•</sup>† ~‡,, ‘†‡  
 f ... -<sup>•</sup>—<sup>•</sup>‡-‡• —<sup>•</sup>—<sup>•</sup>‡- ~f f•—<sup>•</sup>—<sup>•</sup>‡• „‡•-‡••<sup>•</sup>‡• ‘• †‡” -‘‡’f f••‡ Ž<sup>•</sup>Œ• ”‡  
 ‡ä ‡- ‡”-<sup>•</sup>Œ<sup>•</sup>... f f- ‘•Œ—<sup>•</sup>-‡ ‘^ ‘•<sup>•</sup>Ž‡<sup>•</sup>†‡•†‡ ‘•<sup>•</sup>—<sup>•</sup>”<sup>•</sup>•f-<sup>•</sup>‡ „‡~f-ä  
 ^ä ‡ ”(~f-‡ ‡)• †‡œ<sup>•</sup>Œ• <sup>%o</sup>‡•‘”‡Ž† f f• Š‡- ‡”-<sup>•</sup>Œ<sup>•</sup>... f f- ‘”‡•„f f” œ<sup>•</sup>Œ• ‘  
 %o ä ‡- ‡”-<sup>•</sup>Œ<sup>•</sup>... f f- ‘• ‘•<sup>•</sup>”<sup>•</sup>—<sup>•</sup>—<sup>•</sup>‡- ‡”%o‡,, ”—<sup>•</sup>- ‘^ —<sup>•</sup>-<sup>•</sup>‡%o‡~‡• ‘• ‘—<sup>•</sup>  
 ”f ... -<sup>•</sup>...‡• -f-‡•‡•-‡ “^ ‘•<sup>•</sup>”<sup>•</sup>‡%o‡,, ”—<sup>•</sup>-á ‘”†<sup>•</sup>‡...-‡ ‘^ ‘•<sup>•</sup>—<sup>•</sup>†<sup>•</sup>‡...-‡  
 †’‡Ž‡<sup>•</sup>†‡•ä  
 Šä •—”‡••<sup>•</sup>‡•<sup>%o</sup> ~f• Š‡- ‡”-<sup>•</sup>Œ<sup>•</sup>... f f- ‘• ~‡”‡•-‘”<sup>•</sup>—<sup>•</sup>” f•<sup>•</sup>~” f• †‡ ‡”-<sup>•</sup>Œ<sup>•</sup>...  
 •“†œ f•‡ Ž<sup>•</sup>Œ• ‘• ‘• †‡ ”‡... Š-‡• ‘^ ”‡”-f-<sup>•</sup>‡ ~f• †‡ ‡•<sup>TM</sup> f Ž<sup>•</sup>Œ<sup>•</sup>...‡‡”† ‡”  
 ‡‡• †‡”†‡ ‘f”-<sup>•</sup>Œ -‡ „‡•... Š‡”•‡•ä  
 ^ä ‡• <sup>%o</sup>‡•<sup>TM</sup> f Ž<sup>•</sup>Œ<sup>•</sup>...‡‡”† •<sup>•</sup>†‡‡Ž ”“ Š‡- f f••f•‡• ~f• ‡”Ž‡•-“<sup>•</sup>—<sup>•</sup>... Š‡ Šf•†-  
 æœ...† ‘^ æœ...† á ‘•‡- Žf•<sup>%o</sup>‡,, ‘• <sup>%o</sup>‡...‡”-<sup>•</sup>Œ<sup>•</sup>...‡‡”†ä  
 {ä ‡‡”•<sup>•</sup>‡•<sup>%o</sup> ~f• f f••” f•‡ Ž‡ Š‡‡‡‡ä †‡ -‘‡’f f••‡ Ž<sup>•</sup>Œ•‡ <sup>TM</sup>‡-<sup>%o</sup>‡~<sup>•</sup>‡•<sup>%o</sup>á <sup>TM</sup> f f” ‘•  
 †‡ ‡ æ‡”“‡‡•<sup>•</sup>‡•<sup>%o</sup>á

á

á

á

á

á

á

5



‡ †‡ Đ (•(–‡~‡ ~‡”•‡ ~f • †‡œ‡ ‡„” — ••~“” TM f f ” †‡• • • • Š‡– •‰‡Ž•  
‡ „” — ••~“” TM f f ” †‡• •‡‡• f •†‡”‡ – f f Ž • ~‡”– f f Ž †‡•‡”‡‡• … ‘•Đ Ž<... –  
~‡”– f f Ž †‡~‡”•‡‡á • †‡ •‰‡Ž•‡~‡”•‡ †‘”•Ž f %‰‡~‡•†ä