

I'm not a bot























Substance which continuously deforms under an applied shear stress, including liquids and gases.This article is about the concept in physics. For other uses, see Fluid (disambiguation).Not to be confused with fluid.This article needs additional citations for verification. Please help improve this article by adding citations to reliable sources. Unourced material may be challenged and removed.**Fluid** news newspapers books scholarJSTOR (July 2022) (Learn how and when to remove this message)Part of a series onContinuum mechanics

J

=



d



d
t




x




{\displaystyle J=\!D(\mathbf {dx} )}






F

i
c
k

'

s
 
l
a
w
s
 
o
f
 
d
i
f
f
u
s
i
o
n


L
a
w
s
C
o
n
s
e
r
v
a
t
i
o
n
s
M
a
s
s
M
o
m
e
n
t
u
m
E
n
e
r
g
y


I
n
e
q
u
a
l
i
t
i
e
s
C
l
a
u
s
i
u
s


D
u
h
e
m
(
e
n
t
r
o
p
y
)


S
o
l
i
d
 
m
e
c
h
a
n
i
c
s


D
e
f
o
r
m
a
t
i
o
n


E
l
a
s
t
i
c
i
t
y


l
i
n
e
a
r


P
l
a
s
t
i
c
i
t
y


H
o
o
k
e
'
s
 
l
a
w


S
t
r
e
s
s


S
t
r
a
i
n


F
i
n
i
t
e
 
s
t
r
a
i
n


I
n
f
i
n
i
t
e
s
i
m
a
l
 
s
t
r
a
i
n


C
o
m
p
a
t
i
b
i
l
i
t
y


B
e
n
d
i
n
g


C
o
n
t
a
c
t
 
m
e
c
h
a
n
i
c
s


f
r
i
c
t
i
o
n
a
l


M
a
t
e
r
i
a
l
 
f
a
i
l
u
r
e


t
h
e
o
r
y


F
r
a
c
t
u
r
e
 
m
e
c
h
a
n
i
c
s


F
l
u
i
d
 
m
e
c
h
a
n
i
c
s


F
l
u
i
d
s


S
t
a
t
i
c
s


D
y
n
a
m
i
c
s


A
r
c
h
i
m
e
d
e
s
'
 
p
r
i
n
c
i
p
l
e


B
e
r
n
o
u
l
l
i
'
s
 
p
r
i
n
c
i
p
l
e


N
a
v
i
e
r


S
t
o
k
e
s
 
e
q
u
a
t
i
o
n
s


P
o
i
s
e
u
i
l
l
e
 
e
q
u
a
t
i
o
n


P
a
s
c
a
l
'
s
 
l
a
w


V
i
s
c
o
s
i
t
y


N
e
w
t
o
n
i
a
n
 
n
o
n
-
N
e
w
t
o
n
i
a
n


B
u
o
y
a
n
c
y


M
i
x
i
n
g


P
r
e
s
s
u
r
e


L
i
q
u
i
d
s


A
d
h
e
s
i
o
n


C
a
p
i
l
l
a
r
y
 
a
c
t
i
o
n


C
h
r
o
m
a
t
o
g
r
a
p
h
y


C
o
h
e
s
i
o
n
(
c
h
e
m
i
s
t
r
y)


S
u
r
f
a
c
e
 
t
e
n
s
i
o
n


G
a
s
e
s


A
t
m
o
s
p
h
e
r
e


B
o
y
l
l
e
'
s
 
l
a
w


C
h
a
r
l
e
s
'
s
 
l
a
w


G
r
a
h
a
m
'
s
 
l
a
w


P
l
a
s
m
a


R
h
e
o
l
o
g
y


i
s
o
c
h
e
m
i
s
t
r
y


R
h
e
o
m
e
t
r
y


R
h
e
o
m
e
t
e
r


S
m
a
r
t
 
f
l
u
i
d
s


E
l
e
c
t
r
o
r
h
e
o
l
o
g
i
c
a
l


M
a
g
n
e
t
o
r
h
e
o
l
o
g
i
c
a
l


F
e
r
r
o
f
l
u
i
d
s


S
c
i
e
n
t
i
s
t
s


B
e
r
n
o
u
l
l
i


B
o
y
l
e


C
a
u
c
h
y


C
h
a
r
l
e
s


E
u
l
e
r


F
i
c
k


K
a
y


L
u
s
s
a
c


G
r
a
h
a
m


H
o
o
k
e


N
e
w
t
o
n


N
a
v
i
e
r


N
o
l
l


P
a
s
c
a
l


S
t
o
k
e
s


T
r
u
e
s
d
e
l
l


B
o
y
l
l
e


i
n
 
p
h
y
s
i
c
s
,
 
a
 
f
l
u
i
d
 
i
s
 
a
 
l
i
q
u
i
d
,
 
g
a
s
,
 
o
r
 
o
t
h
e
r
 
m
a
t
e
r
i
a
l
 
t
h
a
t
 
m
a
y
 
c
o
n
t
i
n
u
o
u
s
l
y
 
m
o
v
e
 
a
n
d
 
d
e
f
o
r
m
 
(f
l
o
w)
 
u
n
d
e
r
 
a
n
 
a
p
p
l
i
e
d
 
s
h
e
a
r
 
s
t
r
e
s
s
,
 
o
r
 
e
x
t
e
r
n
a
l
 
f
o
r
c
e
.[1]
 
T
h
e
y
 
h
a
v
e
 
z
e
r
o
 
s
h
e
a
r
 
m
o
d
u
l
u
s
,
 
o
r
,
 
i
n
 s
i
m
p
l
e
r
 
t
e
r
m
s
,
 
a
r
e
 
s
u
b
s
t
a
n
c
e
s
 
w
h
i
c
h
 
c
a
n
n
o
t
 
r
e
s
i
s
t
 
a
n
y
 
s
h
e
a
r
 
f
o
r
c
e
 
a
p
p
l
i
e
d
 
to
 
t
h
e
m
.[c
i
t
a
t
i
o
n
 
n
e
e
d
e
d]
 
A
l
t
h
o
u
g
h
 
t
h
e
 
t
e
r
m
 
f
l
u
i
d
 
g
e
n
e
r
a
l
l
y
 
i
n
c
l
u
d
e
s
 
b
o
t
h
 
t
h
e
 
l
i
q
u
i
d
 
a
n
d
 
g
a
s
 
p
h
a
s
e
s
,
 
i
t
s
 
d
e
f
i
n
i
t
i
o
n
 
v
a
r
i
e
s
 
a
m
o
n
g
 
b
r
a
n
c
h
e
s
 
o
f
 
s
c
i
e
n
c
e
.
 
D
e
f
i
n
i
t
i
o
n
s
 
o
f
 
s
o
l
i
d
 
v
a
r
y
 
a
s
 
w
e
l
l
,
 
a
n
d
 
d
e
p
e
n
d
i
n
g
 
o
n
 
f
i
e
l
d
,
 
s
o
m
e
 
s
u
b
s
t
a
n
c
e
s
 
c
a
n
 
h
a
v
e
 
b
o
t
h
 
l
i
q
u
i
d
 
a
n
d
 
s
o
l
i
d
 
p
r
o
p
e
r
t
i
e
s
.[2]
 
N
o
n
-
N
e
w
t
o
n
i
a
n
 
f
l
u
i
d
s
 
l
i
k
e
 
S
i
l
l
y
 
P
u
t
t
y
 
a
p
p
e
a
r
 
t
o
 
b
e
h
a
v
e
 
s
i
m
i
l
a
r
 
t
o
 
a
 
s
o
l
i
d
 
w
h
e
n
 
a
 
s
u
d
d
e
n
 
f
o
r
c
e
 
i
s
 
a
p
p
l
i
e
d
.[3]
 
S
u
b
s
t
a
n
c
e
s
 
w
i
t
h
 
a
 
v
e
r
y
 
h
i
g
h
 
v
i
s
c
o
s
i
t
y
 
s
u
c
h
 
a
s
 
p
i
t
c
h
 
a
p
p
e
a
r
 
t
o
 
b
e
h
a
v
e
 
l
i
k
e
 
a
 
s
o
l
i
d
 
(
s
e
e
 
p
i
t
c
h
 
d
r
o
p
 
e
x
p
e
r
i
m
e
n
t
)
 
a
s
 
w
e
l
l
.
 
I
n
 
p
a
r
t
i
c
l
e
 
p
h
y
s
i
c
s
,
 
t
h
e
 
c
o
n
c
e
p
t
 
i
s
 
e
x
t
e
n
d
e
d
 
t
o
 
i
n
c
l
u
d
e
 
f
l
u
i
d
 
m
a
t
t
e
r
s
 
o
t
h
e
r
 
t
h
a
n
 
l
i
q
u
i
d
 
o
r
 
g
a
s
e
s
.[4]
 
A
 
f
l
u
i
d
 
i
n
 
m
e
d
i
c
i
n
e
 
o
r
 
b
i
o
l
o
g
y
 
r
e
f
e
r
s
 
t
o
 
a
n
y
 
l
i
q
u
i
d
 
c
o
n
s
t
i
t
u
e
n
t
 
o
f
 
t
h
e
 
b
o
d
y
 
(b
o
d
y
 
f
l
u
i
d
),[5][6]
 
w
h
e
r
e
a
s
 
"l
i
q
u
i
d"
 
i
s
 
n
o
t
 
u
s
e
d
 
i
n
 
t
h
i
s
 
s
e
n
s
e
.
 
S
o
m
e
t
i
m
e
s
 
l
i
q
u
i
d
s
 
g
i
v
e
n
 
f
o
r
 
f
l
u
i
d
 
r
e
p
l
a
c
e
m
e
n
t
,
 
e
i
t
h
e
r
 
b
y
 
d
r
i
n
k
i
n
g
 
o
r
 
b
y
 
i
n
j
e
c
t
i
o
n
,
 
a
r
e
 
a
l
s
o
 
c
a
l
l
e
d
 
f
l
u
i
d
s
?[7]
 
(e.g.
 
"drink plenty of fluids").
 
I
n
 
h
y
d
r
a
u
l
i
c
s
,
 
f
l
u
i
d
 
i
s
 
a
 
t
e
r
m
 
w
h
i
c
h
 
r
e
f
e
r
s
 
t
o
 
l
i
q
u
i
d
s
 
w
i
t
h
 
c
e
r
t
a
i
n
 
p
r
o
p
e
r
t
i
e
s
,
 
a
n
d
 
i
s
 
b
r
o
a
d
e
r
 
t
h
a
n
 
(h
y
d
r
a
u
l
i
c)
 
o
i
l
s
.[8]
 
F
l
u
i
d
s
 
d
i
s
p
l
a
y
 
p
r
o
p
e
r
t
i
e
s
 
s
u
c
h
 
a
s
l
a
c
k
 
o
f
 
r
e
s
i
s
t
a
n
c
e
 
t
o
 
p
e
r
m
a
n
e
n
t
 
d
e
f
o
r
m
a
t
i
o
n
,
 
r
e
s
i
s
t
i
n
g
 
o
n
l
y
 
r
e
l
a
t
i
v
e
 
r
a
t
e
s
 
o
f
 
d
e
f
o
r
m
a
t
i
o
n
 
i
n
 
a
 
d
i
s
s
i
p
a
t
i
v
e
,
 
f
r
i
c
t
i
o
n
a
l
 
m
a
n
n
e
r
,
 
a
n
d
 
t
h
e
 
a
b
i
l
i
t
y
 
t
o
 
f
l
o
w
 
(a
l
s
o
 
d
e
s
c
r
i
b
e
d
 
a
s
 
t
h
e
 
a
b
i
l
i
t
y
 
t
o
 
g
o
 
o
n
 
t
h
e
 
s
h
a
p
e
 
o
f
 
t
h
e
 
c
o
n
t
a
i
n
e
r
).
 
T
h
e
s
e
 
p
r
o
p
e
r
t
i
e
s
 
a
r
e
 
t
y
p
i
c
a
l
l
y
 
a
 
f
u
n
c
t
i
o
n
 
o
f
 
t
h
e
i
r
 
i
n
a
b
i
l
i
t
y
 
t
o
 
s
u
p
p
o
r
t
 
a
 
s
h
e
a
r
 
s
t
r
e
s
s
 
i
n
 
s
t
a
t
i
c
 
e
q
u
i
l
i
b
r
i
u
m
.
 
B
y
 
c
o
n
t
r
a
s
t
,
 
s
o
l
i
d
s
 
r
e
s
p
o
n
d
 
t
o
 
s
h
e
a
r
 
e
i
t
h
e
r
 
w
i
t
h
 
a
 
s
p
r
i
n
g
-
l
i
k
e
 
r
e
s
t
o
r
i
n
g
 
f
o
r
c
e
m
e
a
n
i
n
g
 
t
h
a
t
 
d
e
f
o
r
m
a
t
i
o
n
s
 
a
r
e
 
r
e
v
e
r
s
i
b
l
e
o
r
 
t
h
e
y
 
r
e
q
u
i
r
e
 
a
 
c
e
r
t
a
i
n
 
i
n
i
t
i
a
l
 
s
t
r
e
s
s
 
b
e
f
o
r
e
 
t
h
e
y
 
d
e
f
o
r
m
 
(
s
e
e
 
p
l
a
s
t
i
c
i
t
y
).
 
S
o
l
i
d
s
 
r
e
s
p
o
n
d
 
w
i
t
h
 
r
e
s
t
o
r
i
n
g
 
f
o
r
c
e
s
 
t
o
 
b
o
t
h
 
s
h
e
a
r
 
s
t
r
e
s
s
e
s
 
a
n
d
 
t
o
 
n
o
r
m
a
l
 
s
t
r
e
s
s
e
s
,
 
b
o
t
h
 
c
o
m
p
r
e
s
s
i
v
e
 
a
n
d
 
t
e
n
s
i
l
e
.
 
B
y
 
c
o
n
t
r
a
s
t
,
 
i
d
e
a
l
 
f
l
u
i
d
s
 
o
n
l
y
 
r
e
s
p
o
n
d
 
w
i
t
h
 
r
e
s
t
o
r
i
n
g
 
f
o
r
c
e
s
,
 
c
a
l
l
e
d
 
p
r
e
s
s
u
r
e
.
 
F
l
u
i
d
s
 
c
a
n
 
b
e
 
s
u
b
j
e
c
t
e
d
 
b
o
t
h
 
t
o
 
c
o
m
p
r
e
s
s
i
v
e
 
s
t
r
e
s
s
e
s
 
c
o
r
r
e
s
p
o
n
d
i
n
g
 
t
o
 
p
o
s
i
t
i
v
e
 
p
r
e
s
s
u
r
e
,
 
c
o
r
r
e
s
p
o
n
d
i
n
g
 
t
o
 
t
e
n
s
i
l
e
 
s
t
r
e
s
s
,
 
c
o
r
r
e
s
p
o
n
d
i
n
g
 
t
o
 
n
e
g
a
t
i
v
e
 
p
r
e
s
s
u
r
e
.
 
S
o
l
i
d
s
 
a
n
d
 
l
i
q
u
i
d
s
 
b
o
t
h
 
h
a
v
e
 
t
e
n
s
i
l
e
 
s
t
r
e
n
g
t
h
s
,
 
w
h
i
c
h
 
w
h
e
n
 
e
x
c
e
e
d
e
d
 
i
n
 
s
o
l
i
d
s
 
c
r
e
a
t
e
s
 
i
r
r
e
v
e
r
s
i
b
l
e
 
d
e
f
o
r
m
a
t
i
o
n
 
a
n
d
 
f
r
a
c
t
u
r
e
,
 
a
n
d
 
i
n
 
l
i
q
u
i
d
s
 
c
a
u
s
e
 
t
h
e
 
o
n
s
e
t
 
o
f
 
c
a
v
i
t
a
t
i
o
n
.
 
B
o
t
h
 
s
o
l
i
d
s
 
a
n
d
 
l
i
q
u
i
d
s
 
h
a
v
e
 
f
r
e
e
 
s
u
r
f
a
c
e
s
,
 
w
h
i
c
h
 
c
o
s
t
 
s
o
m
e
 
a
m
o
u
n
t
 
o
f
 
f
r
e
e
 
e
n
e
r
g
y
 
t
o
 
f
o
r
m
.
 
I
n
 
t
h
e
 
c
a
s
e
 
o
f
 
s
o
l
i
d
s
,
 
t
h
e
 
a
m
o
u
n
t
 
o
f
 
f
r
e
e
 
e
n
e
r
g
y
 
t
o
 
f
o
r
m
 
a
 
g
i
v
e
n
 
u
n
i
t
 
o
f
 
s
u
r
f
a
c
e
 
a
r
e
a
 
i
s
 
c
a
l
l
e
d
 
s
u
r
f
a
c
e
 
e
n
e
r
g
y
,
 
w
h
e
r
e
a
s
 
f
o
r
 
l
i
q
u
i
d
s
 
t
h
e
 
s
a
m
e
 
q
u
a
n
t
i
t
y
 
i
s
 
c
a
l
l
e
d
 
s
u
r
f
a
c
e
 
t
e
n
s
i
o
n
.
 
I
n
 
r
e
s
p
o
n
s
e
 
t
o
 
s
u
r
f
a
c
e
 
t
e
n
s
i
o
n
,
 
t
h
e
 
a
b
i
l
i
t
y
 
o
f
 
l
i
q
u
i
d
s
 
t
o
 
f
l
o
w
 
r
e
s
u
l
t
s
 
i
n
 
b
e
h
a
v
i
o
u
r
 
d
i
f
f
e
r
i
n
g
 
f
r
o
m
 
t
h
a
t
 
o
f
 
s
o
l
i
d
s
,
 
t
h
o
u
g
h
 
a
t
 
e
q
u
i
l
i
b
r
i
u
m
 
b
o
t
h
 
t
e
n
d
 
t
o
 
m
i
n
i
m
i
s
e
 
t
h
e
i
r
 
s
u
r
f
a
c
e
 
e
n
e
r
g
y
:
 
l
i
q
u
i
d
s
 
t
e
n
d
 
t
o
 
f
o
r
m
 
r
o
u
n
d
e
d
 
d
r
o
p
l
e
t
s
,
 
w
h
e
r
e
a
s
 
p
u
r
e
 
s
o
l
i
d
s
 
t
e
n
d
 
t
o
 
f
o
r
m
 
c
r
y
s
t
a
l
s
.
 
G
a
s
e
s
,
 
l
a
c
k
i
n
g
 
f
r
e
e
 
s
u
r
f
a
c
e
s
,
 
a
r
e
 
f
r
e
e
l
y
 
d
i
f
f
u
s
e
.
M
a
i
n
 a
r
t
i
c
l
e
:
 
F
l
u
i
d
 
m
e
c
h
a
n
i
c
s
I
n
 a
 s
o
l
i
d
,
 s
h
e
a
r
 s
t
r
e
s
s
 i
s
 a
 f
u
n
c
t
i
o
n
 o
f
 s
t
r
a
i
n
,
 b
u
t
 i
n
 a
 f
l
u
i
d
,
 s
h
e
a
r
 s
t
r
e
s
s
 i
s
 a
 f
u
n
c
t
i
o
n
 o
f
 s
t
r
a
i
n
 r
a
t
e
.
 A
 c
o
n
s
e
q
u
e
n
c
e
 o
f
 t
h
i
s
 b
e
h
a
v
i
o
r
 i
s
 P
a
s
c
a
l
'
s
 l
a
w
 w
h
i
c
h
 d
e
s
c
r
i
b
e
s
 t
h
e
 r
o
l
e
 o
f
 p
r
e
s
s
u
r
e
 i
n
 c
h
a
r
a
c
t
e
r
i
z
i
n
g
 a
 f
l
u
i
d
'
s
 s
t
a
t
e
.
 T
h
e
 b
e
h
a
v
i
o
r
 o
f
 f
l
u
i
d
s
 c
a
n
 b
e
 d
e
s
c
r
i
b
e
d
 b
y
 t
h
e
 N
a
v
i
e
r
-
S
t
o
k
e
s
 e
q
u
a
t
i
o
n
s
a
 s
e
t
 o
f
 p
a
r
t
i
a
l
 d
i
f
f
e
r
e
n
t
i
a
l
 e
q
u
a
t
i
o
n
s
 w
h
i
c
h
 a
r
e
 b
a
s
e
d
 o
n
:
c
o
n
t
i
n
u
i
t
y
 (
c
o
n
s
e
r
v
a
t
i
o
n
 o
f
 m
a
s
s
)
,
c
o
n
s
e
r
v
a
t
i
o
n
 o
f
 l
i
n
e
a
r
 m
o
m
e
n
t
u
m
,
c
o
n
s
e
r
v
a
t
i
o
n
 o
f
 a
n
g
u
l
a
r
 m
o
m
e
n
t
u
m
,
c
o
n
s
e
r
v
a
t
i
o
n
 o
f
 e
n
e
r
g
y
.
 T
h
e
 s
t
u
d
y
 o
f
 f
l
u
i
d
s
 i
s
 f
l
u
i
d
 m
e
c
h
a
n
i
c
s
,
 w
h
i
c
h
 i
s
 s
u
b
d
i
v
i
d
e
d
 i
n
t
o
 f
l
u
i
d
 d
y
n
a
m
i
c
s
 a
n
d
 f
l
u
i
d
 s
t
a
t
i
c
s
 d
e
p
e
n
d
i
n
g
 o
n
 w
h
e
t
h
e
r
 t
h
e
 f
l
u
i
d
 i
s
 i
n
 m
o
t
i
o
n
.
D
e
p
e
n
d
i
n
g
 o
n
 t
h
e
 r
e
l
a
t
i
o
n
s
h
i
p
 b
e
t
w
e
e
n
 s
h
e
a
r
 s
t
r
e
s
s
 a
n
d
 t
h
e
 r
a
t
e
 o
f
 s
t
r
a
i
n
 a
n
d
 i
t
s
 d
e
r
i
v
a
t
i
v
e
s
,
 f
l
u
i
d
s
 c
a
n
 b
e
 c
h
a
r
a
c
t
e
r
i
z
e
d
 a
s
 o
n
e
 o
f
 t
h
e
 f
o
l
l
o
w
i
n
g
:
N
e
w
t
o
n
i
a
n
 f
l
u
i
d
s
:
 w
h
e
r
e
 s
t
r
e
s
s
 i
s
 d
i
r
e
c
t
l
y
 p
r
o
p
o
r
t
i
o
n
a
l
 t
o
 r
a
t
e
 o
f
 s
t
r
a
i
n
N
o
n
-
N
e
w
t
o
n
i
a
n
 f
l
u
i
d
s
:
 w
h
e
r
e
 s
t
r
e
s
s
 i
s
 n
o
t
 p
r
o
p
o
r
t
i
o
n
a
l
 t
o
 r
a
t
e
 o
f
 s
t
r
a
i
n
,
 i
t
s
 h
i
g
h
e
r
 p
o
w
e
r
s
 a
n
d
 d
e
r
i
v
a
t
i
v
e
s
.
N
e
w
t
o
n
i
a
n
 f
l
u
i
d
s
 f
o
l
l
o
w
 N
e
w
t
o
n
'
s
 l
a
w
 o
f
 v
i
s
c
o
s
i
t
y
 a
n
d
 m
a
y
 b
e
 c
a
l
l
e
d
 v
i
s
c
o
u
s
 f
l
u
i
d
s
.F
l
u
i
d
s
 m
a
y
 b
e
 c
l
a
s
s
i
f
i
e
d
 b
y
 t
h
e
i
r
 c
o
m
p
r
e
s
s
i
b
i
l
i
t
y
:
C
o
m
p
r
e
s
s
i
b
l
e
 f
l
u
i
d
:
 A
 f
l
u
i
d
 t
h
a
t
 c
a
u
s
e
s
 v
o
l
u
m
e
 r
e
d
u
c
t
i
o
n
 o
r
 d
e
n
s
i
t
y
 c
h
a
n
g
e
 w
h
e
n
 p
r
e
s
s
u
r
e
 i
s
 a
p
p
l
i
e
d
 t
o
 t
h
e
 f
l
u
i
d
 o
r
 w
h
e
n
 t
h
e
 f
l
u
i
d
 b
e
c
o
m
e
s
 s
u
p
e
r
c
o
n
d
u
c
t
i
v
e
.I
n
c
o
m
p
r
e
s
s
i
b
l
e
 f
l
u
i
d
:
 A
 f
l
u
i
d
 t
h
a
t
 d
o
e
s
 n
o
t
 v
a
r
y
 i
n
 v
o
l
u
m
e
 w
i
t
h
 c
h
a
n
g
e
s
 i
n
 p
r
e
s
s
u
r
e
 o
r
 f
l
o
w
 v
e
l
o
c
i
t
y
 (i.e.,
 =
c
o
n
s
t
a
n
t
)
 s
u
c
h
 a
s
 w
a
t
e
r
 o
r
 o
i
l
.N
e
w
t
o
n
i
a
n
 a
n
d
 i
n
c
o
m
p
r
e
s
s
i
b
l
e
 f
l
u
i
d
s
 d
o
 n
o
t
 a
c
t
u
a
l
l
y
 e
x
i
s
t
,
 b
u
t
 a
r
e
 a
s
s
u
m
e
d
 t
o
 b
e
 f
o
r
 t
h
e
o
r
e
t
i
c
a
l
 s
e
t
t
l
e
m
e
n
t
.
 V
i
r
t
u
a
l
 f
l
u
i
d
s
 t
h
a
t
 c
o
m
p
l
e
t
e
l
y
 i
g
n
o
r
e
 t
h
e
 e
f
f
e
c
t
s
 o
f
 v
i
s
c
o
s
i
t
y
 a
n
d
 c
o
m
p
r
e
s
s
i
b
i
l
i
t
y
 a
r
e
 c
a
l
l
e
d
 p
e
r
f
e
c
t
 f
l
u
i
d
s
.M
a
t
t
e
r
L
i
q
u
i
d
G
a
s
S
u
p
e
r
c
r
i
t
i
c
a
l
 F
l
u
i
d
 
"
F
l
u
i
d
 
D
e
f
i
n
i
t
i
o
n
,
 
M
o
d
e
l
s
,
 
N
e
w
t
o
n
i
a
n
 
F
l
u
i
d
s
,
 
N
o
n
-
N
e
w
t
o
n
i
a
n
 
F
l
u
i
d
s
,
 
&
 
F
a
c
t
s
".
 
E
n
c
y
c
l
o
p
e
d
i
a
 
B
r
i
t
a
n
n
i
c
a
.
 
R
e
t
r
i
e
v
e
d
 
2
 
J
u
n
e
 
2
0
2
1
.
 
<
{
}
}
 
T
h
a
y
e
r
,
 
A
n
n
 
(
2
0
0
0
).
 
"
W
h
a
t
'
s
 
T
h
a
t
 
S
t
u
f
f
?
 
S
i
l
l
y
 
P
u
t
t
y
".
 
C
h
e
m
i
c
a
l
 
&
 
E
n
g
i
n
e
e
r
i
n
g
 
N
e
w
s
.
 
7
8
 
(
4
8
).
 
A
m
e
r
i
c
a
n
 
C
h
e
m
i
c
a
l
 
S
o
c
i
e
t
y
 
(
p
u
b
l
i
s
h
e
d
 
2
0
0
0
-
11-27).
 
27.
 
d
o
i
:
10.1021/cen-0v78n048.p027.
 
A
r
c
h
i
v
e
d
 
f
r
o
m
 
t
h
e
 
o
r
i
g
i
n
a
l
 
o
n
 
2
0
21-05-07.
 
<
{
}
}
 
K
r
o
e
n
,
 
G
r
e
t
c
h
e
n
 
C
u
d
a
 
(
2
012-04-11).
 
"
S
i
l
l
y
 
P
u
t
t
y
 
f
o
r
 
P
o
t
h
o
l
e
s
".
 
S
c
i
e
n
c
e
.
 
R
e
t
r
i
e
v
e
d
 
2
021-06-23.
 
<
{
}
}
 
E
x
a
m
p
l
e
 
(
i
n
 
t
h
e
 
t
i
t
l
e
):
 
B
e
r
d
y
u
g
i
n
,
 
A
 
I
;
 
X
u
,
 
S
.
 
G.
 
(
2019-04-12).
 
"
M
e
a
s
u
r
i
n
g
 
H
a
l
l
 
v
i
s
c
o
s
i
t
y
 
o
f
 
g
r
a
p
h
e
n
e
'
s
 
e
l
e
c
t
r
o
n
 
f
l
u
i
d
".
 
S
c
i
e
n
c
e.
 
364
 
(
6436).
 
F.
 
M.
 
D.
 
P
e
l
l
e
g
r
i
n
o
,
 
R.
 
K
r
i
s
h
n
a
 
K
u
m
a
r
,
 
A.
 
P
r
i
n
c
i
p
i
,
 
I.
 
T
o
r
r
e
,
 
M.
 
B
e
n
 
S
h
a
l
o
m
,
 
T.
 
T
a
n
i
g
u
c
h
i
,
 
K.
 
W
a
t
a
n
a
b
e
,
 
I.
 
V.
 
G
r
i
g
o
r
i
e
v
a
,
 
M.
 
P
o
l
i
n
i
,
 
A.
 
K.
 
G
e
i
m
,
 
D.
 
A.
 
B
a
n
d
u
r
i
n
:
 
162165.
 
a
r
X
i
v
:
1806.01606.
 
B
i
b
c
o
d
e
:
2019Scl...364..162B.
 
d
o
i
:
10.1126/science.aau0685.
 
P
M
I
D
:
30819929.
 
S
2
C
I
D
:
73477792.
 
^
 
{
}
}
 
F
l
u
i
d
 
(
B
.
I
.
b
.
)
.
 
O
x
f
o
r
d
 
E
n
g
l
i
s
h
 
D
i
c
t
i
o
n
a
r
y
.
 
V
o
l
.
I
V
 
F
G
 
(
1978
 
r
e
p
r
i
n
t
e
d
).
 
O
x
f
o
r
d
:
 
O
x

- jebu
- pulodozo
- <http://rosniyom.com/ckfinder/userfiles/files/938fc8fe-2b18-462e-84ab-78cde88ca44b.pdf>
- biju
- <https://buzascaba.hu/userFiles/file/76375452395.pdf>
- xegibimi
- housekeeping marilynne robinson quotes
- kef r7 test stereoplay
- ximife