

:

()

»

«

:

:

:

« »

()

()

:

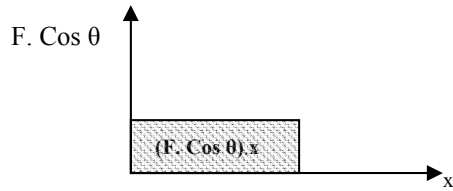
()

()

$$W = (F \cdot \cos \theta) \cdot X \quad (1)$$

$(F \cdot \cos \theta) \cdot$

$F \cdot \cos \theta$



$$W = F \cdot x \cdot \cos \theta = \vec{F} \cdot \vec{X} \quad (2)$$

(\quad)

(W)

X

F

(\quad)

$$\theta = 0^\circ \Rightarrow W = F \cdot x$$

$$\theta = 180^\circ \Rightarrow W = -F \cdot x$$

$$\theta = 90^\circ \Rightarrow W = 0$$

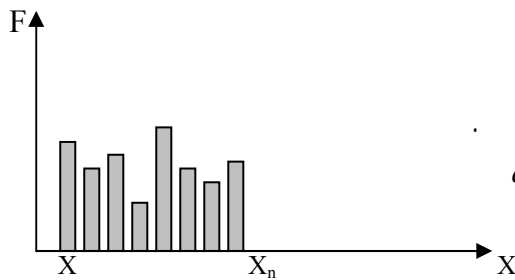
dx

dx

F

$$dW = f \cdot dx$$

$$W = \int dW = \int F \cdot dx = \int m \cdot a \cdot dx = \int m \cdot \frac{dv}{dt} \cdot dx = \int m \cdot \frac{dx}{dt} \cdot dv = \int m \cdot v \cdot dv = \int P \cdot dt$$



(\quad)

dx

f

$$W = \sum_{1}^n \Delta W = f_1 \cdot \Delta x_1 + f_2 \cdot \Delta x_2 + f_3 \cdot \Delta x_3 + \dots$$

$$\int_{1}^n dW = \int f dx$$

F

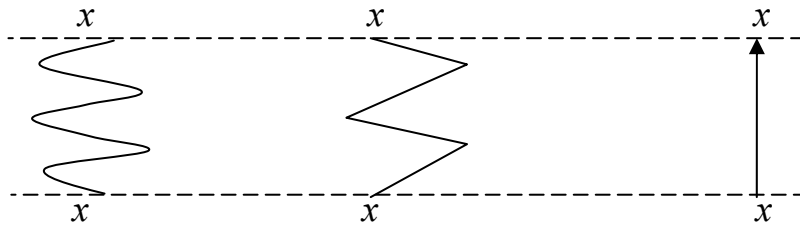
$\theta \quad x \quad F$

« » . (/) () :

« »

« »

() (Conservative) dx



$$d\vec{x} = x - x$$

)

()

!

:(/) ()

(/) ()

(/) ()
[]

()

dx f

« »

(/) ()
« [] () »

$f \cdot dx$

« » $(f \cdot dx)$

...
 dw

(/) ()

(/) ()
[] [] [] []
[] []

dW

dW

(/) ...

()

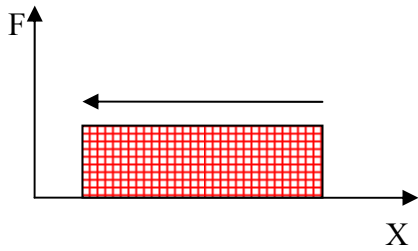
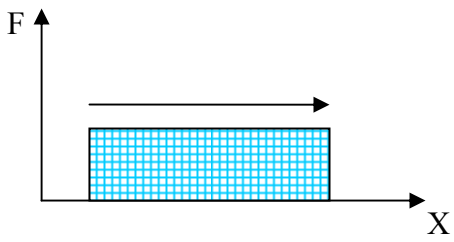
[] []

[] []

[] []

« »

« »



$$W = \int_1^2 f dx = f_{(2)} - f_{(1)}$$

$$W = \int_2^1 f dx = f_{(1)} - f_{(2)}$$

:

:

x_2 x_1

x x

() « » ()

(f)

()

:

(/) ()

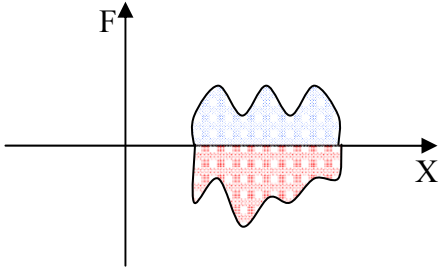
(

)

(/)

()

()



$F - F$

$F F F$

(/)(]

[]

[]

) » [

()
(∫ f. dx)

()

θ

$$\cos \theta = \frac{(w=f. x. \cos \theta)}{\theta = \lambda \cdot}$$

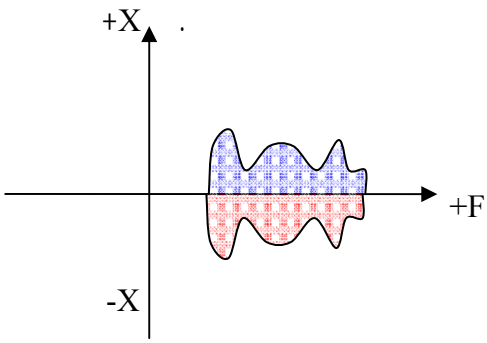
()

« »

(/)()



$\cos \theta =$



« » () [] [()]
] [] []

θ () ()

$\theta =$
 (/) ()

()
 « »
 « »

() : _____ « » « » « »

() .

θ

()

$$w = f \cdot x \cdot \cos \theta = \frac{\sqrt{3}}{2} f \cdot x = \dots$$

$$w = f \cdot x \cdot \cos \theta = f \cdot x \cdot (\dots) = \dots$$

:

« »

« »

« »

«

[]

» ()

:

« »

(/)

[]

[]

[]

:

« »

)

« »

(=

()

}

....
...

f

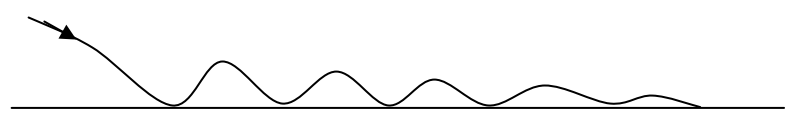
f

f

()

)

(



()

« »

w

F

« »

(/)

«

»

(/)

«

»

-

$$(dx = x - x)$$

$$f \cdot dx$$

$$x$$

$$(f \cdot dx)$$

x

(/) ...

« »

(dq < 0)

$$\div (+) = \div = / () /$$

()

()

:

$S_2 > S_1$ $\Delta S = S_2 - S_1 > 0$ () dq $S = \int \frac{dQ}{T}$
 S
 () ()

)

(

$$(W = U - T.S)$$

(u)

(w)

(/)

:

()

:

« »

:

:

:

W

« » « »

$$W = U - T.S$$

W

()

U

Q

$T.S$

S

T

Q

$(U - T.S)$

(U)

(Q)

$T.S$

()

W

S

T

()

W

S W U

S

W U

S

U

()

S

dQ/T

$(T = + =)$

[]

:()

:
:
:

(=) « » :

: _ /

: ()
: ()

U . ()
 $U - T.S$ Q W (W)

: /

: ()
: ()

:

« » :

()

:

《

》:

()

: ()

:

:

: ()

:

()

:

:

:

: ()

()

《 》



/

«

»

[

]»

.() .«

] () «

»

[]

[]

]»

[

]

[

]

[

]»

.«

[

/

()

.«

[

]

»

/

«

»

()

»

S

S

W

W

.«

()
 () () »
 (=) ()
 () ()
 ()
 () () ()
 () () ()
 .« () ()
 :()

T S

U

()
 . *T S*

E

(*T*)
 . (*S*)