

# GENERAL CÁLCULOS

## ► BASES PARA EL CÁLCULO

### ► Vista general de los signos de fórmula

Signo de fórmula	Explicación	Unidad
F	Fuerza motriz externa	N
g	Aceleración terrestre g=9,81m/s <sup>2</sup>	m/s <sup>2</sup>
h	Altura	m
J	Momento de inercia	kg·m <sup>2</sup>
L	Distancia del centro de gravedad de la masa al centro de rotación	m
m	Masa en movimiento a amortiguar	kg
M	Par externo	Nm
n	Número de amortiguadores paralelos	-
P <sub>ges</sub>	Energía total por hora	Nm/h
P	Energía por hora y por amortiguador	Nm/h
R	Distancia del amortiguador al centro de rotación	m
s	Carrera del amortiguador	m
v <sub>o</sub>	Velocidad inicial de la masa en el centro de gravedad	m/s
v <sub>1</sub>	Velocidad de la masa en el centro de gravedad de la masa en la marca	m/s
v <sub>A</sub>	Velocidad de impacto de la masa en el amortiguador	m/s
W <sub>1</sub>	Energía cinética durante el impacto	Nm
W <sub>2</sub>	Energía cinética adicional durante la carrera	Nm
W <sub>ges</sub>	Energía total por carrera	Nm
W	Energía por carrera y por amortiguador	Nm
z	Número de carreras por hora	1/h
α	Ángulo de impacto	°
β	Ángulo de inclinación	°
μ	Coefficiente de fricción	-
ω <sub>o</sub>	Velocidad inicial de la masa en el centro de gravedad	1/s
ω <sub>1</sub>	Velocidad angular de la masa en el centro de gravedad de la masa en la marca	1/s
ω <sub>A</sub>	Velocidad de impacto de la masa en el amortiguador	1/s

### ► Fórmulas generales

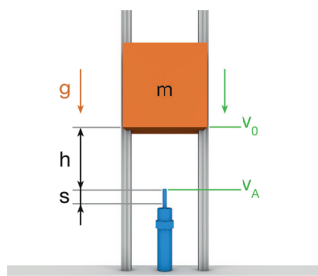
Energía	Fórmula
<b>Energía cinética durante el impacto</b>	Movimiento de traslación: $W_1 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_A^2$
	Movimiento rotativo: $W_1 = \frac{1}{2} \cdot J \cdot \omega_A^2 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot \left(v_A \cdot \frac{L}{R}\right)^2$
<b>Energía por carrera</b>	Total: $W_{ges} = W_1 + W_2$
	Por cada amortiguador: $W = W_{ges} : n = (W_1 + W_2) : n$
<b>Energía por hora</b>	Total: $P_{ges} = W_{ges} \cdot z$
	Por cada amortiguador: $P = P_{ges} : n = (W_{ges} \cdot z) : n = W \cdot z$
<b>Ángulo de impacto</b>	Movimiento de traslación: α según especificación
	Movimiento rotativo: $\alpha = \arcsin \frac{s}{R}$

- Cálculo de W1, W2 y vA según los casos de carga indicados a continuación, para lo cual se han dividido en movimientos de traslación y rotativos.

# GENERAL CÁLCULOS

## ▶ CASOS DE CARGA: TRASLACIÓN

### L1. Masa en caída libre

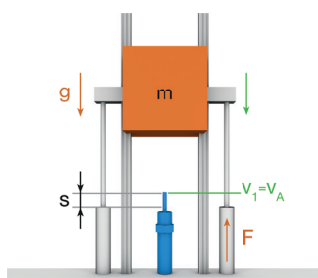


$$W_1 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_0^2 + m \cdot g \cdot h$$

$$W_2 = m \cdot g \cdot s$$

$$v_A = \sqrt{v_0^2 + 2 \cdot g \cdot h}$$

### L2. Masa desplazada hacia abajo con fuerza motriz opuesta



$$W_1 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_1^2$$

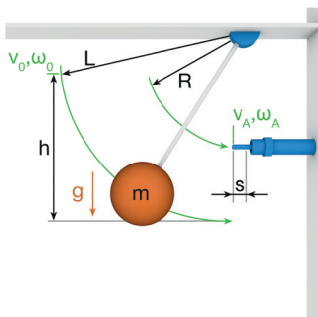
$$W_2 = m \cdot g \cdot s - F \cdot s$$

$$v_A = v_1$$

CASOS DE CARGA: ROTATIVO

R1. Masa de oscilación libre

a) con impacto horizontal



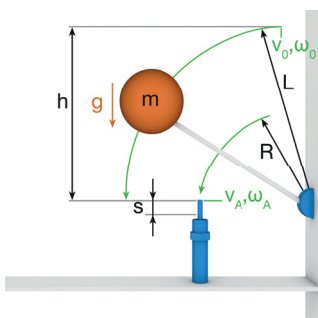
$$W_1 = \frac{1}{2} \cdot J \cdot \omega_0^2 + m \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_0^2 + m \cdot g \cdot h$$

$$W_2 = 0$$

$$v_A = \sqrt{(\omega_0 \cdot L)^2 + 2 \cdot g \cdot h} \cdot \frac{R}{L} = \sqrt{v_0^2 + 2 \cdot g \cdot h} \cdot \frac{R}{L}$$

R1. Masa de oscilación libre

b) con impacto vertical



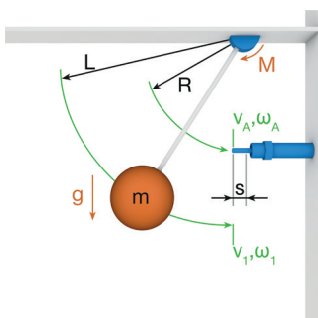
$$W_1 = \frac{1}{2} \cdot J \cdot \omega_0^2 + m \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_0^2 + m \cdot g \cdot h$$

$$W_2 = m \cdot g \cdot s$$

$$v_A = \sqrt{(\omega_0 \cdot L)^2 + 2 \cdot g \cdot h} \cdot \frac{R}{L} = \sqrt{v_0^2 + 2 \cdot g \cdot h} \cdot \frac{R}{L}$$

R2. Masa oscilante hacia abajo con par opuesto

a) con impacto horizontal



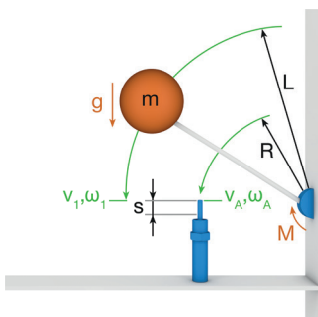
$$W_1 = \frac{1}{2} \cdot J \cdot \omega_1^2 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_1^2$$

$$W_2 = -\frac{M}{R} \cdot s$$

$$v_A = \omega_1 \cdot R = v_1 \cdot \frac{R}{L}$$

R2. Masa oscilante hacia abajo con par opuesto

b) con impacto vertical



$$W_1 = \frac{1}{2} \cdot J \cdot \omega_1^2 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_1^2$$

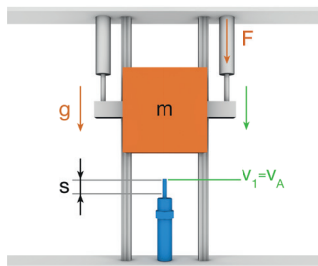
$$W_2 = m \cdot g \cdot s - \frac{M}{R} \cdot s$$

$$v_A = \omega_1 \cdot R = v_1 \cdot \frac{R}{L}$$

# GENERAL CÁLCULOS

## ▶ CASOS DE CARGA: TRASLACIÓN

### L3. Masa desplazada hacia abajo con fuerza motriz

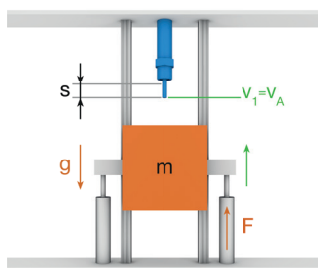


$$W_1 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_1^2$$

$$W_2 = F \cdot s + m \cdot g \cdot s$$

$$v_A = v_1$$

### L4. Masa desplazada hacia arriba con fuerza motriz



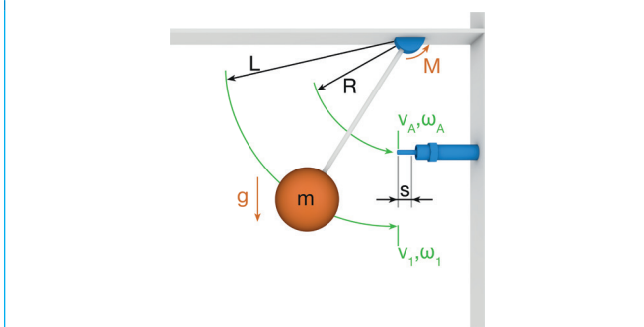
$$W_1 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_1^2$$

$$W_2 = F \cdot s - m \cdot g \cdot s$$

$$v_A = v_1$$

► CASOS DE CARGA: ROTATIVO

R3. Masa oscilante hacia abajo con par  
a) con impacto horizontal

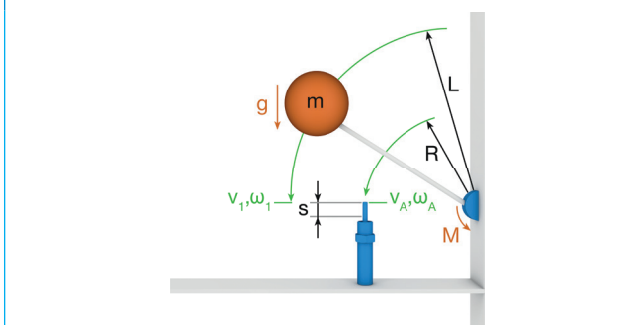


$$W_1 = \frac{1}{2} \cdot J \cdot \omega_1^2 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_1^2$$

$$W_2 = \frac{M}{R} \cdot s$$

$$v_A = \omega_1 \cdot R = v_1 \cdot \frac{R}{L}$$

R3. Masa oscilante hacia abajo con par  
b) con impacto vertical

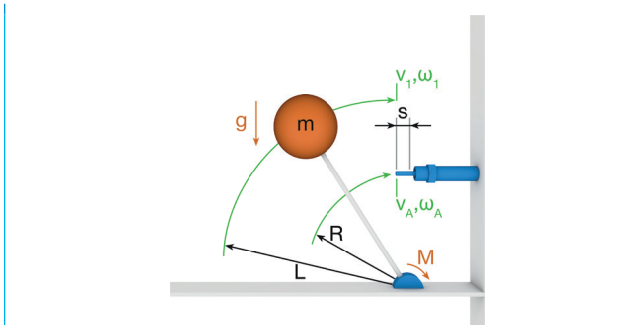


$$W_1 = \frac{1}{2} \cdot J \cdot \omega_1^2 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_1^2$$

$$W_2 = \frac{M}{R} \cdot s + m \cdot g \cdot s$$

$$v_A = \omega_1 \cdot R = v_1 \cdot \frac{R}{L}$$

R4. Masa oscilante hacia arriba con par  
a) con impacto horizontal

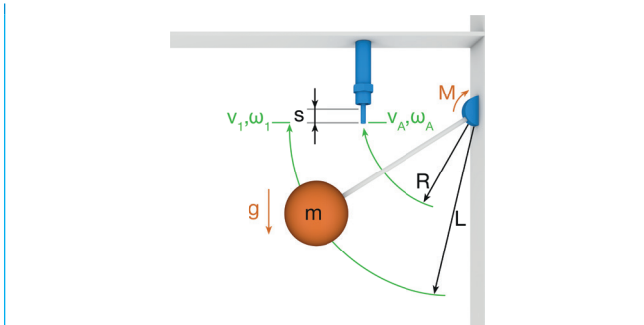


$$W_1 = \frac{1}{2} \cdot J \cdot \omega_1^2 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_1^2$$

$$W_2 = \frac{M}{R} \cdot s$$

$$v_A = \omega_1 \cdot R = v_1 \cdot \frac{R}{L}$$

R4. Masa oscilante hacia arriba con par  
b) con impacto vertical



$$W_1 = \frac{1}{2} \cdot J \cdot \omega_1^2 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_1^2$$

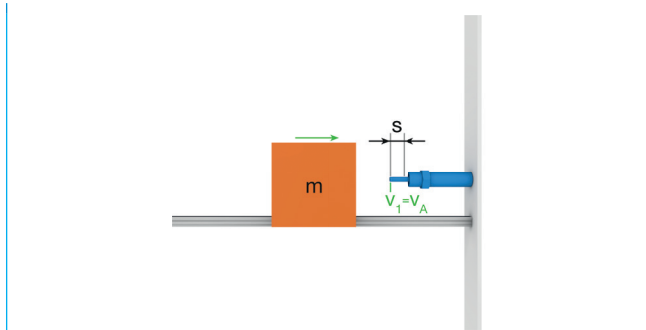
$$W_2 = \frac{M}{R} \cdot s - m \cdot g \cdot s$$

$$v_A = \omega_1 \cdot R = v_1 \cdot \frac{R}{L}$$

# GENERAL CÁLCULOS

## ► CASOS DE CARGA: TRASLACIÓN

### L5. Masa desplazada horizontalmente sin fuerza motriz

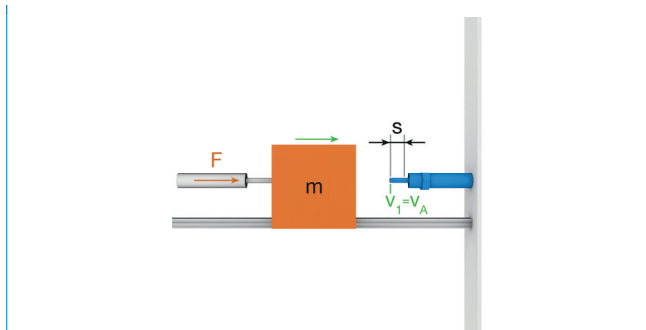


$$W_1 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_1^2$$

$$W_2 = 0$$

$$v_A = v_1$$

### L6. Masa desplazada horizontalmente con fuerza motriz en unión positiva

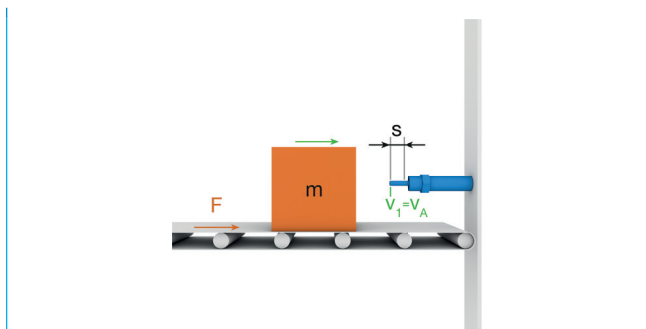


$$W_1 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_1^2$$

$$W_2 = F \cdot s$$

$$v_A = v_1$$

### L7. Masa desplazada horizontalmente con fuerza motriz accionada por fricción

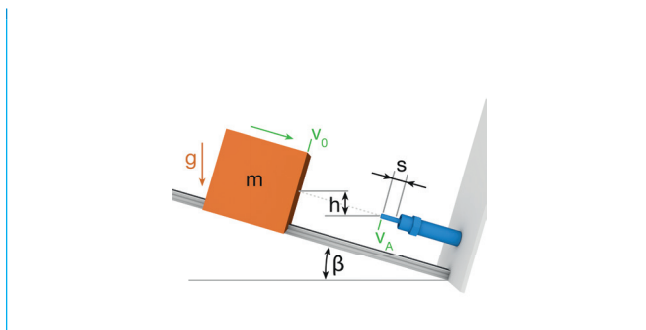


$$W_1 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_1^2$$

$$W_2 = \mu \cdot m \cdot g \cdot s$$

$$v_A = v_1$$

### L8. Masa con caída en un plano inclinado



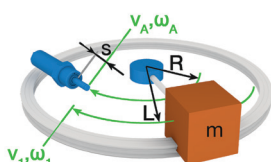
$$W_1 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_0^2 + m \cdot g \cdot h$$

$$W_2 = \sin\beta \cdot m \cdot g \cdot s$$

$$v_A = \sqrt{v_0^2 + 2 \cdot g \cdot h}$$

## ► CASOS DE CARGA: ROTATIVO

### R5. Masa oscilante horizontalmente sin par

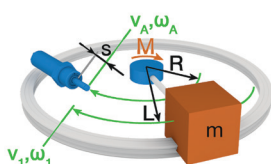


$$W_1 = \frac{1}{2} \cdot J \cdot \omega_1^2 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_1^2$$

$$W_2 = 0$$

$$v_A = \omega_1 \cdot R = v_1 \cdot \frac{R}{L}$$

### R6. Masa oscilante horizontalmente con par en unión positiva

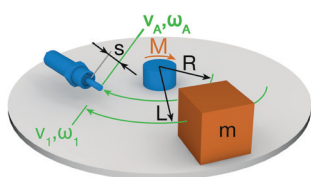


$$W_1 = \frac{1}{2} \cdot J \cdot \omega_1^2 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_1^2$$

$$W_2 = \frac{M}{R} \cdot s$$

$$v_A = \omega_1 \cdot R = v_1 \cdot \frac{R}{L}$$

### R7. Masa oscilante horizontalmente con par accionado por fricción



$$W_1 = \frac{1}{2} \cdot J \cdot \omega_1^2 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_1^2$$

$$W_2 = \mu \cdot m \cdot g \cdot s \cdot \frac{L}{R}$$

$$v_A = \omega_0 \cdot R = v_0 \cdot \frac{R}{L}$$

## Nota para casos de carga rotativos

- Para facilitar los cálculos se considera que la masa desplazada rotativamente al impactar en el amortiguador abandona la trayectoria tangencialmente y el amortiguador actúa en esta trayectoria tangencial. De este modo, la energía de movimiento rotativo se transforma completamente en energía de traslación. Para ángulos pequeños esta simplificación ofrece una aproximación suficiente.

Además, si se desconoce el momento de inercia, para el cálculo puede suponerse que la masa está integrada en el centro de gravedad, lo que lleva al método de cálculo con los parámetros de traslación. Solo es posible calcular los casos rotativos mediante parámetros de traslación cuando el eje pivotante no coincide con el centro de gravedad; es decir, cuando la masa no gira alrededor del centro de gravedad. En caso contrario es indispensable realizar el cálculo con los parámetros rotativos.

## CASOS DE CARGA

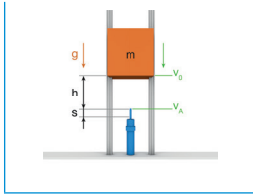
### Traslación

### Rotativo

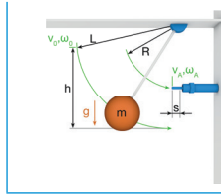
### Traslación

### Rotativo

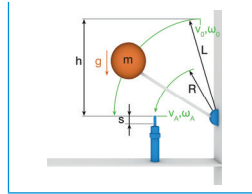
L1. Masa en caída libre



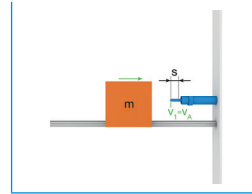
R1. Masa de oscilación libre  
a) con impacto horizontal



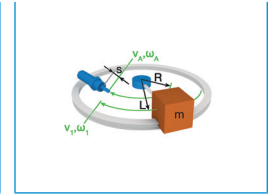
R1. Masa de oscilación libre  
b) con impacto vertical



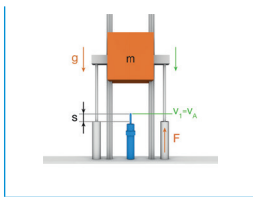
L5. Masa desplazada  
horizontalmente sin fuerza  
motriz



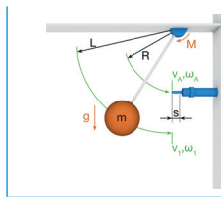
R5. Masa oscilante  
horizontalmente sin par



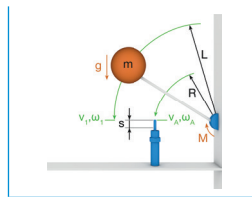
L2. Masa desplazada hacia abajo  
con fuerza motriz opuesta



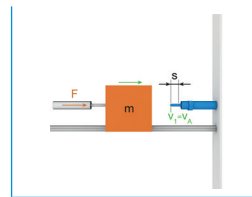
R2. Masa oscilante hacia abajo con  
par opuesto  
a) con impacto horizontal



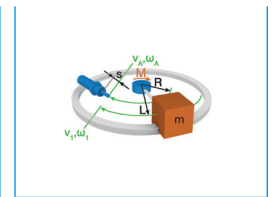
R2. Masa oscilante hacia abajo con  
par opuesto  
b) con impacto vertical



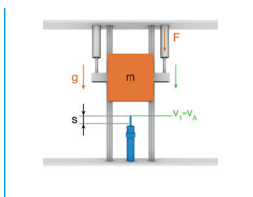
L6. Masa desplazada  
horizontalmente con fuerza  
motriz en unión positiva



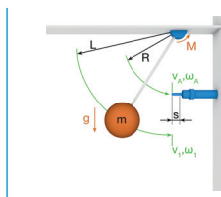
R6. Masa oscilante  
horizontalmente con par en  
unión positiva



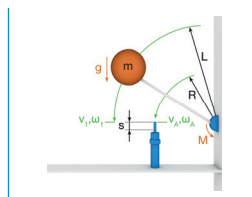
L3. Masa desplazada hacia abajo  
con fuerza motriz



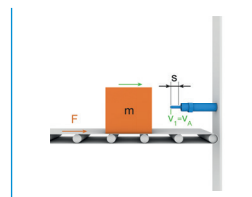
R3. Masa oscilante hacia abajo  
con par  
a) con impacto horizontal



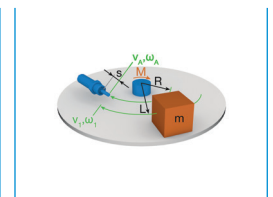
R3. Masa oscilante hacia abajo  
con par  
b) con impacto vertical



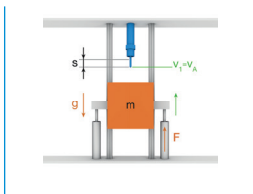
L7. Masa desplazada  
horizontalmente con fuerza  
motriz accionada por fricción



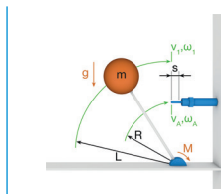
R7. Masa oscilante  
horizontalmente con par  
accionado por fricción



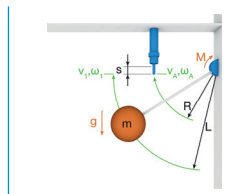
L4. Masa desplazada hacia arriba  
con fuerza motriz



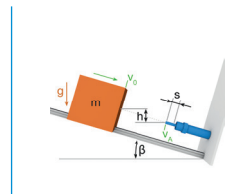
R4. Masa oscilante hacia arriba  
con par  
a) con impacto horizontal



R4. Masa oscilante hacia arriba  
con par  
b) con impacto vertical



L8. Masa con caída en un plano  
inclinado

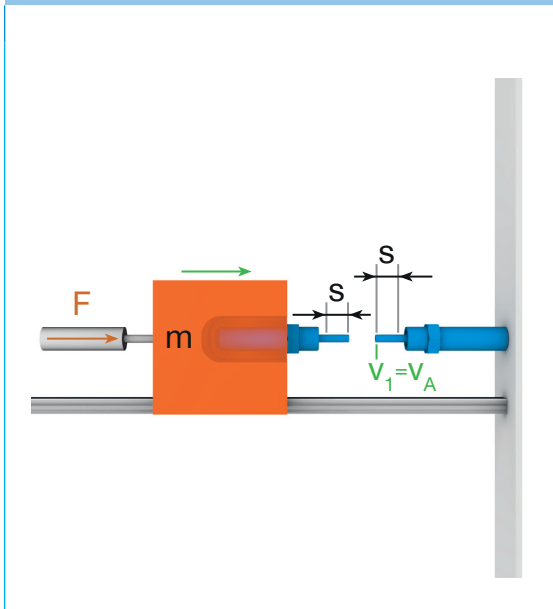




# GENERAL

## CONSEJOS Y TRUCOS

### ▶ CONSEJO 1: Montaje en serie de los amortiguadores



Con n amortiguadores montados en serie se obtiene la n capacidad de absorción de energía mediante la n carrera aplicando la misma fuerza.

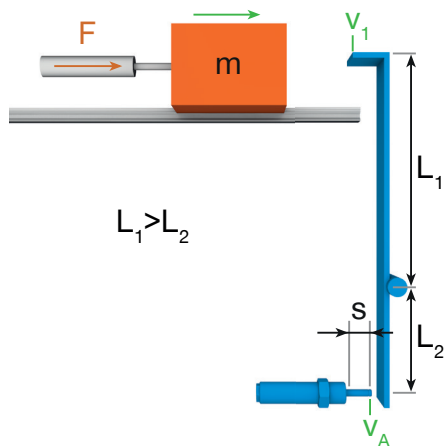
- ▶ Atención: ¡Cálculo de la energía por carrera y por hora con la n carrera!
- ▶ Ejemplo con 2 amortiguadores:  
Carrera total = 2 x carrera del amortiguador  
Fuerza de amortiguación total = fuerza del amortiguador  
Capacidad de absorción de energía total = 2 x capacidad de absorción de energía del amortiguador

Distribución homogénea de la energía total entre n amortiguadores

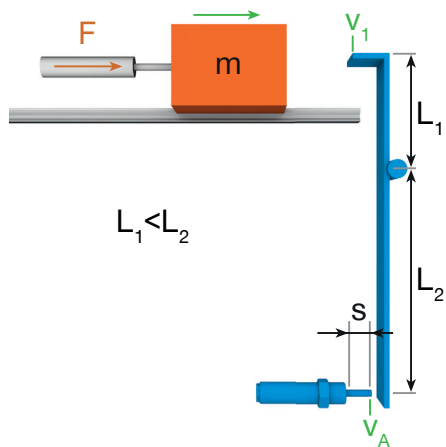
- ▶ Posibilidades en comparación con el uso de un solo amortiguador: uso del mismo tipo de amortiguador con una carga reducida o uso de un tipo de amortiguador más pequeño.
- ▶ Ejemplo con 2 amortiguadores:  
Absorción de energía del amortiguador = absorción de energía total/2

### ▶ CONSEJO 3: Transmisión por palanca

#### a) Desmultiplicación $i < 1$



#### b) Desmultiplicación $i > 1$



Desmultiplicación:  $i = \frac{L_2}{L_1}$

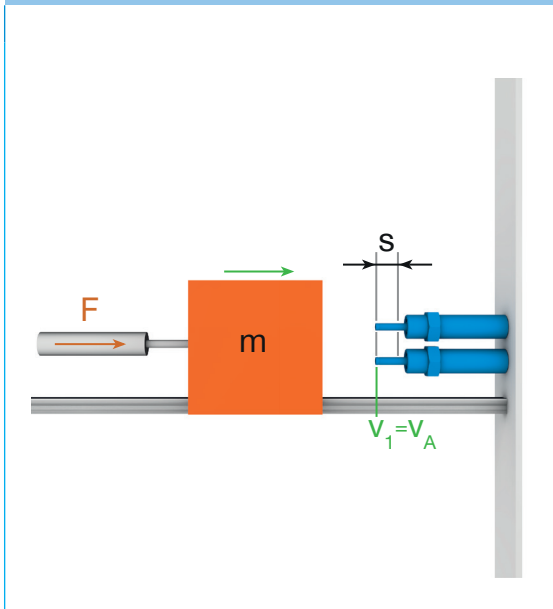
Índices:

- ▶ Parámetros en el extremo superior de la palanca en masa: Índice 1
- ▶ Parámetros en el extremo inferior de la palanca en amortiguador: Índice A

Modulación de los parámetros según las siguientes regularidades

	$L_1 > L_2$ ( $i < 1$ )	$L_1 < L_2$ ( $i > 1$ )	Fórmula
Desmultiplicación de la velocidad de impacto sobre los amortiguadores	Reducción de la velocidad de impacto	Aumento de la velocidad de impacto	$v_A = v_1 \cdot i$
Desmultiplicación de la carrera de amortiguadores sobre la masa	Aumento de la carrera de la masa	Reducción de la carrera de la masa	$s_1 = \frac{s_A}{i}$
Desmultiplicación de la fuerza de amortiguadores sobre la masa	Reducción de la fuerza sobre masa	Aumento de la fuerza sobre masa	$F_1 = F_A \cdot i$
energía cinética/absorción de energía	Igual	Igual	W

► **CONSEJO 2:** Montaje en paralelo de los amortiguadores



Con n amortiguadores montados en paralelo se obtiene la n capacidad de absorción de energía mediante la n fuerza con la misma carrera.

► ¡El cálculo de la energía por carrera y por hora permanece igual, ya que la carrera es la misma!

► Ejemplo con 2 amortiguadores:

Carrera total = carrera del amortiguador

Fuerza de amortiguación total = 2 x fuerza del amortiguador

Capacidad de absorción de energía total = 2 x capacidad de absorción de energía del amortiguador

Distribución homogénea de la energía total entre n amortiguadores

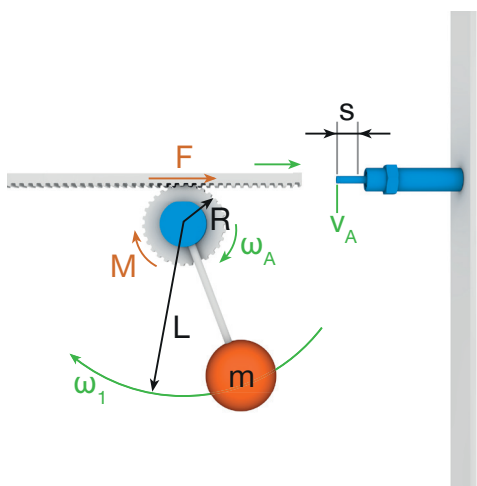
► Posibilidades en comparación con el uso de un solo amortiguador: uso del mismo tipo de amortiguador con una carga reducida o uso de un tipo de amortiguador más pequeño.

► Ejemplo con 2 amortiguadores:

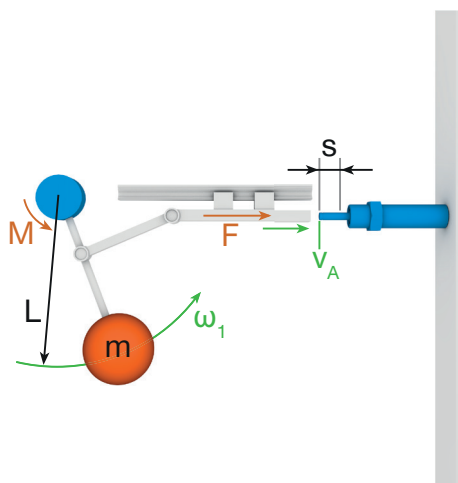
Absorción de energía del amortiguador = absorción de energía total/2

► **CONSEJO 4:** Conversión de un movimiento rotativo en un movimiento de traslación

a) Mediante un conjunto ordenado de piñones y cremalleras



b) Mediante un engranaje de palanca



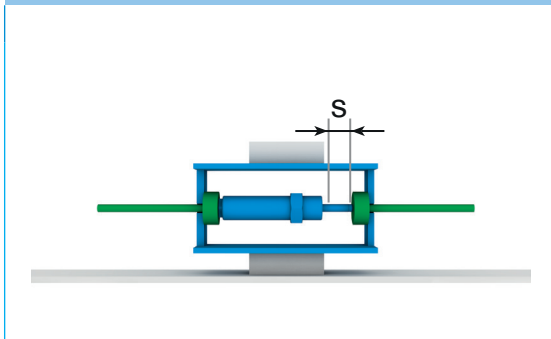
► Conversión de un movimiento rotativo en un movimiento de traslación mediante un conjunto ordenado de piñones y cremalleras (a) o un engranaje de palanca (b).

► El conjunto ordenado de piñones y cremalleras se aplica, por ejemplo, en las unidades de giro del ámbito de Tecnología de manipulación de Zimmer.

## GENERAL

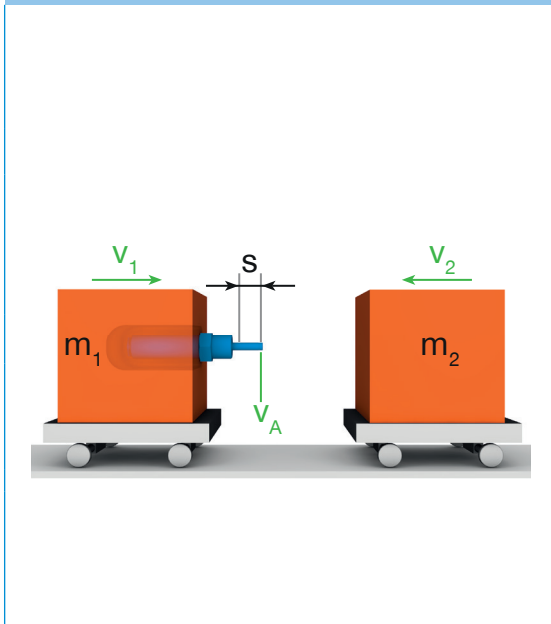
### CONSEJOS Y TRUCOS

#### ▶ CONSEJO 5: Amortiguación en ambos lados en un movimiento de traslación



- ▶ Amortiguación en ambas direcciones mediante un amortiguador.
- ▶ Este dispositivo convierte un amortiguador con un efecto simple en uno con un efecto doble.

#### ▶ CONSEJO 7: Impacto no elástico ideal en caso de dos masas que se mueven una hacia la otra



- ▶ velocidad del objeto total (ambas masas juntas) después del impacto:

$$v'_{12} = \frac{m_1 \cdot v_1 - m_2 \cdot v_2}{m_1 + m_2}$$

con signo positivo: movimiento a la derecha  
con signo negativo: movimiento a la izquierda

- ▶ Cálculo de la energía por carrera que debe amortiguar el amortiguador en el impacto:

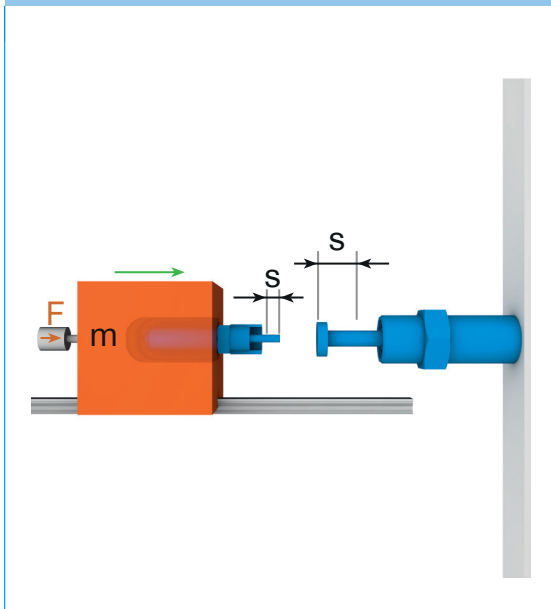
$$W = \frac{1}{2} \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{m_1 + m_2} \cdot (v_1 + v_2)^2$$

si actúan fuerzas de propulsión, sumar  $W_2 = F \cdot s$

- ▶ Cálculo de la velocidad de impacto calculando la velocidad relativa:

$$v_A = v_1 + v_2$$

#### ▶ CONSEJO 9: Montaje en cascada

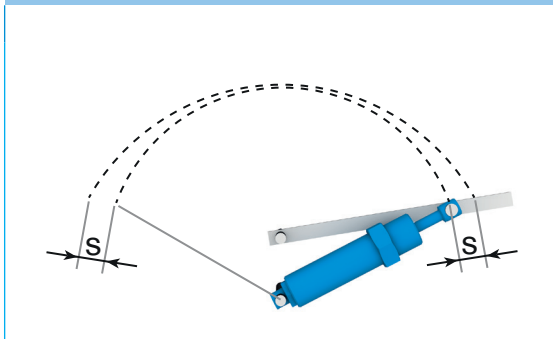


Montaje en cascada de un amortiguador pequeño que se asienta sobre uno más grande:

- ▶ Funcionamiento continuo con poca absorción de energía:  
El amortiguador pequeño amortigua la energía y se retrae hasta que su casquillo de tope se asienta sobre la cabeza del amortiguador más grande que, debido a su gran capacidad de absorción de energía, no se retrae considerablemente.
- ▶ Servicio de parada de emergencia con mayor absorción de energía:  
El amortiguador más pequeño se retrae rápidamente y transfiere la carga a través de su casquillo de tope a la cabeza del amortiguador más grande, que debido a ello se retrae y amortigua la gran cantidad de energía.

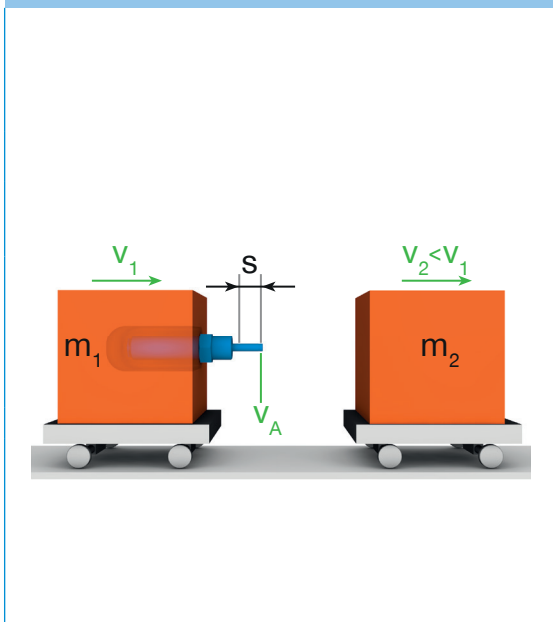
Esta disposición garantiza una amortiguación óptima para ambos tipos de servicio, pero no se puede garantizar una posición final definida para el servicio continuo.

► **CONSEJO 6:** Amortiguación en ambos lados en un movimiento rotativo



- amortiguación en ambas posiciones finales del movimiento rotativo mediante un amortiguador.
- Con esta disposición para la amortiguación de ambas posiciones finales se requiere un solo amortiguador.

► **CONSEJO 8:** Impacto no elástico ideal en caso de dos masas que se mueven en la misma dirección



- velocidad del objeto total (ambas masas juntas) después del impacto:

$$v'_{12} = \frac{m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2}{m_1 + m_2}$$

- Cálculo de la energía por carrera que debe amortiguar el amortiguador en el impacto:

$$W = \frac{1}{2} \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{m_1 + m_2} \cdot (v_1 - v_2)^2$$

si actúan fuerzas de propulsión, sumar  $W_2 = F \cdot s$

- Cálculo de la velocidad de impacto calculando la velocidad relativa:

$$v_A = v_1 - v_2$$

- De esta manera, una segunda masa inmóvil o que se mueve más lentamente se puede acelerar suavemente mediante una masa que se mueve con más rapidez sin un aumento abrupto de la aceleración y sin que la segunda masa rebote o salga de su trayectoria.

## INDICACIÓN PARA EL USO GENERAL

El contenido de este catálogo no tiene carácter vinculante, solo sirve para fines de información y no es una oferta desde el punto de vista jurídico. Para el cierre del contrato es decisiva una confirmación de pedido por escrito de Zimmer GmbH, que se produce exclusivamente según las condiciones de compra y suministro generales de Zimmer GmbH vigentes actualmente. Dichas condiciones las encontrará en Internet en

Todos los productos indicados en este catálogo se han diseñado para aplicaciones de acuerdo con su finalidad de uso, p. ej. máquinas de la automatización. Para el uso y la instalación deben tenerse en cuenta las normas reconocidas técnicas para trabajar de forma segura y profesional.

Además, se aplican las prescripciones correspondientes del legislador, del instituto TÜV, de la respectiva asociación profesional o las disposiciones VDE.

El usuario debe cumplir los datos técnicos indicados en este catálogo. El usuario no debe exceder y/o no alcanzar los datos indicados. En caso de falta de dichas indicaciones, no podrá partirse de la base de que dichos valores máximos y/o mínimos o limitaciones no existen para finalidades de uso especiales. En caso de aplicaciones inusuales siempre deberá solicitarse asesoramiento.

La eliminación de desechos no está incluida en el precio, las devoluciones y eliminaciones están a cargo de Zimmer GmbH.

### DATOS TÉCNICOS Y REPRESENTACIONES

Los datos técnicos y las figuras se han dispuesto de forma minuciosa y según nuestro leal saber y entender. No podemos asumir ninguna garantía en cuanto a la actualización, exactitud e integridad de las indicaciones.

Las indicaciones e informaciones, como figuras, dibujos, descripciones, medidas, pesos, materiales, servicios técnicos y otros servicios así como los productos y servicios descritos, incluidas en las descripciones de producto generales, los catálogos de Zimmer GmbH, los folletos y las listas de precios en cualquier formato están sujetas a modificaciones y pueden modificarse o actualizarse en cualquier momento sin previo aviso. Estas solo serán vinculantes en la medida en que estén, por referencia, expresamente incluidas en el contrato. Las pequeñas divergencias de estas indicaciones que describen el producto se considerarán aprobadas y no afectarán al cumplimiento de los contratos siempre que sean razonables para el cliente.

### RESPONSABILIDAD

Los productos del Zimmer Group están sujetos a la ley de responsabilidad para productos. Este catálogo no contiene ningún tipo de garantías, garantías sobre sus propiedades ni acuerdos de calidad para los productos representados, ya sea expresa o implícitamente, ni en cuanto a la disponibilidad de los productos. Las campañas publicitarias referentes a criterios de calidad, propiedades o aplicaciones de los productos no son vinculantes a efectos jurídicos.

Siempre que el marco jurídico lo permita, se excluye la responsabilidad de Zimmer GmbH por daños directos o indirectos, daños consecuenciales, reclamaciones de cualquier naturaleza y causa jurídica, producidos como consecuencia del uso de las informaciones incluidas en este catálogo.

### MARCAS COMERCIALES, DERECHO DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL Y REPRODUCCIÓN

La representación de derechos de propiedad industrial como marcas, logotipos, marcas comerciales registradas o patentes de este catálogo no incluye la concesión de licencias ni derechos de uso. Sin el consentimiento expreso por escrito de Zimmer GmbH no se permite su utilización. Todos los contenidos de este catálogo son propiedad intelectual de Zimmer GmbH. En cuanto al derecho de la propiedad intelectual se prohíbe todo uso ilícito de la propiedad intelectual, incluso en extracto. La reimpresión, reproducción y traducción (incluso en extracto) solo se permiten con el consentimiento previo por escrito de Zimmer GmbH.

### NORMAS

El Zimmer Group posee un sistema de gestión de calidad certificado según ISO 9001:2008. El Zimmer Group posee un sistema de gestión del medio ambiente certificado según ISO 14001:2004.

# INDICACIÓN PARA EL USO INDIVIDUAL

## “TECNOLOGÍA DE AMORTIGUACIÓN INDUSTRIAL” INDIVIDUAL: DIRECTIVA, LEYES Y NORMAS

### Directivas de la UE armonizadas

Los productos del Zimmer Group se basan en las directivas y normas estandarizadas y armonizadas de la Unión Europea válidas para productos para el mercado único europeo.

### Directivas de la UE armonizadas relevantes para la CE:

Los amortiguadores industriales del Zimmer Group cumplen los requisitos de las correspondientes directivas de la UE armonizadas, en tanto que estas sean relevantes para ello. Sin embargo, las siguientes directivas no definen un ámbito de validez para los amortiguadores industriales:

- ▶ Según la directiva de máquinas, los amortiguadores industriales son componentes para el montaje en máquinas, por este motivo en este caso no se precisa una declaración de conformidad CE ni un examen de tipo CE. Además, tampoco se precisa ninguna declaración del fabricante.
- ▶ Siguiendo la directiva para equipos de presión, se trata de componentes con poco potencial de peligro, motivo por el cual quedan excluidos del ámbito de validez.
- ▶ Otras directivas armonizadas, incluidas en la ley de seguridad de equipos y productos, no representan ningún ámbito de validez para la aplicación de ingeniería general como componentes. Por ejemplo, las directivas para ascensores, funiculares aéreos y productos médicos así como la directiva de protección contra explosiones ATEX requieren una aplicación correspondiente de los amortiguadores en este ámbito, lo que no obstante no corresponde al uso general. Estos representan más bien aplicaciones especiales que se someten a una comprobación de directivas de forma separada.
- ▶ Por consiguiente, para los amortiguadores industriales del Zimmer Group para el uso general en la construcción de maquinaria no existe ninguna obligación de etiquetado CE general, motivo por el cual estos no se comprueban en procesos de certificación correspondientes y por consiguiente no se dotan de la marca CE.

### Otras directivas de la UE armonizadas:

La directiva sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) y la directiva sobre el uso de ciertas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos (RoHS) tampoco son relevantes, ya que los amortiguadores hidráulicos no son aparatos eléctricos ni electrónicos. A pesar de todo, los productos pueden guiarse por las correspondientes disposiciones.