

守恒条件

$$\int_{t_1}^{t_2} \vec{M} dt = \sum_i \vec{L}_i(t_2) - \sum_i \vec{L}_i(t_1)$$

式中 $\vec{M} = \sum_i \vec{M}_{iF} = \sum_i \vec{r}_i \times \vec{F}_i$ 是质点系所有外力的力矩之和

□ 即质点系的角动量的改变等于系统所受合外力矩对时间的累积矢量。

2. 质点系角动量守恒定律

如果合外力矩为零(即 $\vec{M}=0$)，则 $\sum_i \vec{L}_i = \text{常矢量}$

□ 即质点系所有外力对某一固定点o的合力矩为零，对该固定点o质点系的总角动量保持不变。

57

一对外力的矢量和为0

合冲量一定是0，动量一定守恒

做功不一定为0，动能不一定守恒，机械能不一定守恒。力可能作用两个不同的质点上，两个质点的位移可能不同，用力拉弹簧的两端

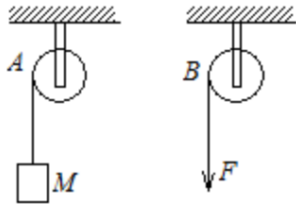
合力矩不一定为0，角动量不一定守恒，这对外力不一定共线，r可能不同总冲量一定是0

一对相互作用的内力

对同一转轴，如果是一对相互作用力（内力）就必定共线，合力矩为0，内力力矩做功也为0

做功不一定为0，与矢量和为0的外力同理，如一对质点之间只有万有引力，万有引力做功，质点的动能增大

- 2 单选 (1分) 如图所示, A 、 B 为两个相同的绕着轻绳的定滑轮. A 滑轮挂一质量为 M 的物体, B 滑轮受拉力 F , 而且 $F=Mg$. 设 A 、 B 两滑轮的角加速度分别为 β_A 和 β_B , 不计滑轮轴的摩擦, 则有



- ☐ A. $\beta_A = \beta_B$
- ☐ B. $\beta_A > \beta_B$
- ☒ C. $\beta_A < \beta_B$
- ☐ D. 开始时 $\beta_A = \beta_B$, 以后 $\beta_A < \beta_B$

一开始物体就会有加速度, $T < mg$

- 3 单选 (1分) 几个力同时作用在一个具有光滑固定转轴的刚体上, 如果这几个力的矢量和为零, 则此刚体

- ☐ A. 必然不会转动
- ☐ B. 转速必然不变
- ☐ C. 转速必然改变
- ☒ D. 转速可能不变, 也可能改变

一水平圆盘可绕通过其中心的固定铅直轴转动，盘上站着一个人，初始时整个系统处于静止状态，当此人在盘上随意走动时，若忽略轴的摩擦，则此系统

- A 动量守恒
- B 机械能守恒
- C 对转轴的角动量守恒
- D 动量、机械能和角动量都守恒
- E 动量、机械能和角动量都不守恒

$\mathbf{M}=\mathbf{r}\times\mathbf{F}$ ， \mathbf{F} 的矢量和为0，方向相反，但 \mathbf{M} 的方向可能相同

考虑动量守恒时，除了外力还要考虑轴的作用力

对系统：人随意走动，如果有加速度，系统牛二，合外力一定不为0

外力：轴对圆盘的支持力（斜向上，竖直方向与重力平衡，水平方向提供加速度），重力 $(m+M)g$

重力沿轴，支持力作用在轴上，角动量守恒

合外力不为0，可能做功，摩擦力可能是滑动摩擦力，做功不为0，机械能不守恒

合外力不为0，动量不守恒

轴的支持力不一定沿轴，轻杆，二力杆，可自由转动杆力才沿杆。