

## 衔接点 09 摩擦力

### 1、静摩擦力

两个相互接触的物体，当它们发生相对运动或具有相对运动趋势时，就会在接触面上产生阻碍相对运动或相对运动趋势的力，这个力叫做摩擦力。

### 2、静摩擦力的特点。

一般静摩擦力的大小没有一个确定的值，类似上述情况，当物块不动处于平衡状态时，静摩擦力的大小随拉力大小的变化而变化，总是等于拉力的大小。静摩擦力的方向，总是沿接触面切线方向，跟物体间相对滑动趋势方向相反。静摩擦力增大到某数值后就不再增大了，这时静摩擦力达到最大值，叫做最大静摩擦力，用  $f_M$  表示。最大静摩擦力的方向，也总是沿接触面切线方向，跟物体间相对运动趋势相反。

### 3、滑动摩擦力

两个相互接触的物体有相对滑动时，物体之间存在的摩擦叫做滑动摩擦。在滑动摩擦中，物体间产生的阻碍物体间相对滑动的作用力，叫做滑动摩擦力。

滑动摩擦力产生的条件：接触面粗糙的两个物体之间有弹力并且有相对运动。

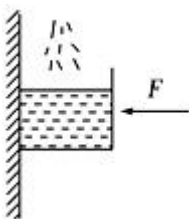
精确的实验表明：滑动摩擦力的大小跟压力成正比，也就是跟两个物体间的垂直作用力成正比。如果用  $F$  表示滑动摩擦力的大小，用  $F_N$  表示压力的大小，则有  $F = \mu F_N$ ，其中  $\mu$  是比例常数(它是两个力的比值，没有单位)，叫做动摩擦因数，它的数值跟相互接触的两个物体的材料有关，材料不同，两物体间的动摩擦因数也不同。动摩擦因数还跟接触的情况(如粗糙程度)有关。

滑动摩擦力的方向：跟接触面相切，且与物体间相对运动方向相反。

#### 1. 关于摩擦力下列哪些说法是正确的

- A. 相互紧压的粗糙物体间总有摩擦力
- B. 一个物体只有在另一个物体表面滑动或有相对滑动趋势时，才有可能受到摩擦力
- C. 具有相对运动的两个物体，一定存在摩擦力
- D. 只有静止的物体才受静摩擦力的作用

2. 如图所示，有一个重力不计的方形容器，被水平力  $F$  压在竖直的墙面上处于静止状态，现缓慢地向容器内注水，直到将容器刚好盛满为止，在此过程中容器始终保持静止，则下列说法中正确的是



- A. 容器受到的摩擦力不变
- B. 容器受到的摩擦力逐渐增大
- C. 水平力  $F$  一定不变
- D. 水平力  $F$  必须逐渐增大

3. 关于摩擦力，以下说法中正确的是

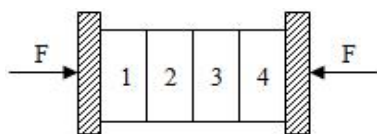
- A. 运动的物体可能受到静摩擦力作用，但静止的物体不可能受到滑动摩擦力作用
- B. 摩擦力的存在依赖于正压力，其大小与正压力成正比
- C. 摩擦力的方向一定与物体的运动方向相反
- D. 摩擦力的方向有可能与速度方向不在同一直线上

4. 木块  $A$ 、 $B$  分别重  $50\text{N}$  和  $60\text{N}$ ，它们与水平地面之间的动摩擦因数均为  $0.25$ 。夹在  $A$ 、 $B$  之间的轻弹簧被压缩了  $2\text{cm}$ ，弹簧的劲度系数为  $400\text{N/m}$ 。系统置于水平地面上静止不动。现用  $F=1\text{N}$  的水平拉力作用在木块  $B$  上，如图所示。则在力  $F$  作用后



- A. 木块  $A$  所受摩擦力大小是  $12.5\text{N}$
- B. 木块  $A$  所受摩擦力大小是  $11.5\text{N}$
- C. 木块  $B$  所受摩擦力大小是  $9\text{N}$
- D. 木块  $B$  所受摩擦力大小是  $7\text{N}$

5. 如图所示，在两块相同的竖直木板之间，有质量均为  $m$  的  $4$  块相同的砖，用两个大小均为  $F$  的水平力压木板，使砖块静止不动，则第  $2$  块砖对第  $3$  块砖的摩擦力大小是



- A.  $0$
- B.  $mg$
- C.  $\frac{1}{2}mg$
- D.  $2mg$

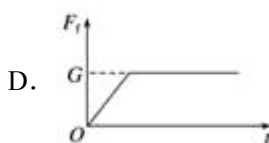
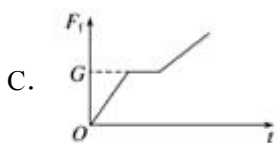
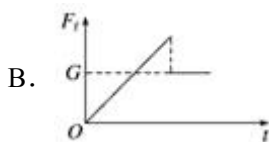
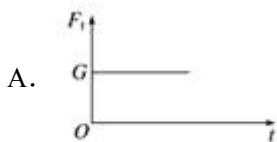
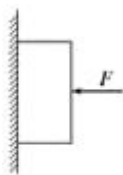
6. 关于静摩擦力的说法，正确的是

- A. 两个相对静止的物体间一定有静摩擦力的作用
- B. 受静摩擦作用的物体一定是静止的
- C. 在物体间压力一定时，静摩擦力的大小可以变化，但有一个限度
- D. 静摩擦力一定是阻力

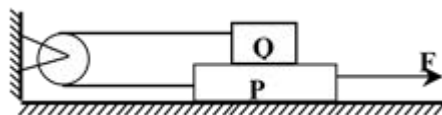
7. 把一个重为  $G$  的物体，用一个水平力  $F=kt$  ( $k$  为恒量， $t$  为时间) 压在竖直的足够高的平整的墙上，如下图



所示，从  $t=0$  开始物体所受的摩擦力  $F_f$  随  $t$  的变化关系是

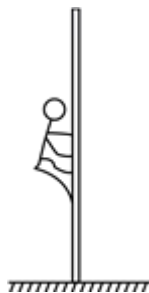


8. 如图，位于水平桌面上的物块  $P$ ，由跨过定滑轮的轻绳与物块相连，从滑轮到  $P$  和到  $Q$  的两段绳都是水平的，已知  $Q$  与  $P$  之间以及桌面之间的动摩擦因数都为  $\mu$ ，两物块的质量都是  $m$ ，滑轮轴上的摩擦不计，若用一水平向右的力  $F$  拉  $P$  使其做匀速运动，则  $F$  的大小为



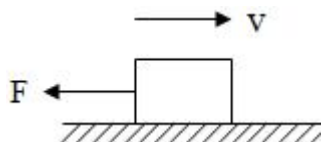
- A.  $4\mu mg$
- B.  $3\mu mg$
- C.  $2\mu mg$
- D.  $\mu mg$

9. 民间艺人用双手握住竖立的竹竿匀速上攀和匀速下滑时，他所受的摩擦力大小分别为  $f_1$ 、 $f_2$ ，则



- A.  $f_1$  向上、 $f_2$  向上，且  $f_1 = f_2$
- B.  $f_1$  向下、 $f_2$  向上，且  $f_1 = f_2$
- C.  $f_1$  向上、 $f_2$  向上，且  $f_1 > f_2$
- D.  $f_1$  向下、 $f_2$  向上，且  $f_1 > f_2$

10. 如图所示，质量为  $4\text{kg}$  的物体在动摩擦因数为  $0.5$  的水平面上向右运动，在运动过程中受到水平向左、大小为  $10\text{N}$  的拉力作用，则物体所受摩擦力为 ( $g=10\text{N/kg}$ )

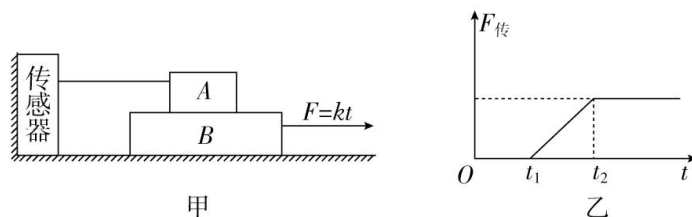


- A. 10N, 向右
- B. 10N, 向左
- C. 20N, 向右
- D. 20N, 向左

11. 关于动摩擦因数,下列说法正确的是

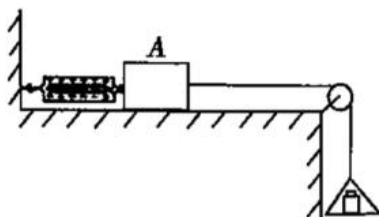
- A. 两物体接触面间压力越大,动摩擦因数越大
- B. 两物体间滑动摩擦力越大,动摩擦因数越大
- C. 两物体间的动摩擦因数与滑动摩擦力成正比,与两物体间的压力成反比
- D. 两物体间的动摩擦因数是由两物体的材料和接触面的粗糙程度等决定的,与滑动摩擦力和正压力无关

12. 如图甲所示,  $A$ 、 $B$  两个物体叠放在水平面上,  $B$  的上下表面均水平,  $A$  物体与一拉力传感器相连接, 连拉力传感器和物体  $A$  的细绳保持水平. 从  $t=0$  时刻起, 用一水平向右的力  $F=kt$  ( $k$  为常数) 作用在  $B$  的物体上, 力传感器的示数随时间变化的图线如图乙所示, 已知  $k$ 、 $t_1$ 、 $t_2$ , 且最大静摩擦力等于滑动摩擦力. 据此可求



- A.  $A$ 、 $B$  之间的最大静摩擦力
- B. 水平面与  $B$  之间的滑动摩擦力
- C.  $A$ 、 $B$  之间的动摩擦因数  $\mu_{AB}$
- D.  $B$  与水平面间的动摩擦因数  $\mu$

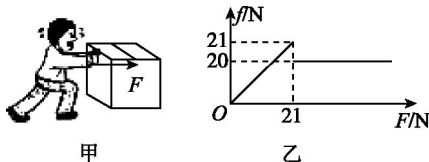
13. 如图所示, 放在水平桌面上的木块  $A$  处于静止状态, 所挂的砝码和托盘的总质量为  $0.6 \text{ kg}$ , 弹簧测力计读数为  $2 \text{ N}$ , 滑轮摩擦不计. 若轻轻取走盘中的部分砝码, 使砝码和托盘的总质量减少到  $0.3 \text{ kg}$ , 则将会出现的情况是 ( $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ )





- A. 弹簧测力计的读数将不变
- B. A 仍静止不动
- C. A 与桌面间的摩擦力不变
- D. A 所受的合力将要变大

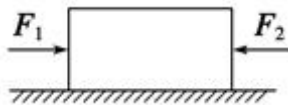
14. 如图甲所示,一人用由零逐渐增大的水平力  $F$  推静止于水平地面上质量为  $10\text{ kg}$  的木箱,木箱所受的摩擦力  $f$  与  $F$  的关系如图乙所示, $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ ,下列说法正确的是



- A. 木箱所受的最大静摩擦力  $f_m=21\text{ N}$
- B. 木箱所受的最大静摩擦力  $f_m=20\text{ N}$
- C. 木箱与地面间的动摩擦因数  $\mu=0.21$
- D. 木箱与地面间的动摩擦因数  $\mu=0.2$

15. 一木箱在水平推力作用下,沿水平面向右做直线运动。木箱的质量  $m=20\text{ kg}$ ,与地面间的动摩擦因数  $\mu=0.20$ 。重力加速度  $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ 。木箱受到的滑动摩擦力大小为\_\_\_\_\_N,方向\_\_\_\_\_ (选填“向左”或“向右”)。

16. 如图所示,一重为  $40\text{ N}$  的木块放在水平桌面上,在水平方向上共受三个力即  $F_1$ 、 $F_2$  和摩擦力作用,木块处于静止状态。其中  $F_1=13\text{ N}$ ,  $F_2=6\text{ N}$ 。已知木块与桌面间的动摩擦因数为  $\mu=0.2$ ,设最大静摩擦力等于滑动摩擦力,求:



- (1) 木块所受摩擦力的大小和方向;
- (2) 当只将  $F_1$  撤去时,木块受到的摩擦力的大小和方向;
- (3) 若撤去的力不是  $F_1$  而是  $F_2$ ,则木块受到的摩擦力大小和方向又如何?