

课时作业7 摩擦力

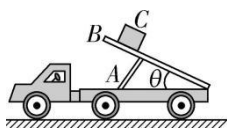
基础达标练

1. [2024·海南海口模拟]关于摩擦力，下列说法中正确的是（ ）
- A. 人走路时，鞋底受到地面滑动摩擦力的作用
- B. 武警战士双手握住竖立的竹竿匀速上攀时，所受摩擦力的方向是向下的
- C. 将酒瓶竖直用手握住停留在空中，当再增大手的力，酒瓶受的摩擦力变大
- D. 在结冰的水平路面上撒些细土，人走上去不易滑倒，是因为此时人与路面间的最大静摩擦力增大了

【答案】D

【解析】人走路时，后面的脚用力向后蹬地面，鞋相对地面有向后滑动的趋势，地面对鞋有向前的静摩擦力，前面的脚触地的瞬间，相对地面有向前滑动的趋势，地面对鞋底有向后的静摩擦力，A 错误；战士握竿上攀时，手相对竿有下滑的趋势，竿对手的静摩擦力与相对运动趋势的方向相反，故静摩擦力的方向向上，B 错误；手握酒瓶，竖直方向酒瓶受到重力和静摩擦力的作用而平衡，静摩擦力总是等于酒瓶的重力，大小不变，C 错误；结冰的水平路面对鞋底的最大静摩擦力较小，人容易滑倒，如果撒些细土，可增大人与路面间的最大静摩擦力，人就不容易滑倒，D 正确。

2. 如图所示，货车卸货时，随着千斤顶A逐渐伸长，货车底板B与水平面间的夹角 θ 逐渐增大，直至货物C滑下底板B。在 θ 由零逐渐增大的过程中，B、C之间的动摩擦因数为定值，且最大静摩擦力等于滑动摩擦力，则C受到的摩擦力（ ）



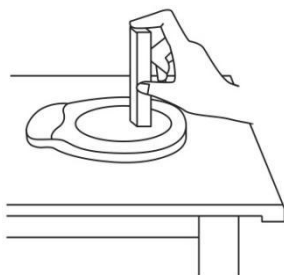
- A. 逐渐变大
- B. 逐渐变小
- C. 先变大后变小
- D. 先变小后变大

【答案】C

【解析】在货物C滑动之前，货物所受摩擦力为静摩擦力，大小 $f = mg\sin\theta$ ，随着 θ 变大， f 逐渐变大，当货物C开始滑动之后，货物所受摩擦力为滑动摩擦

力，大小 $f' = \mu mg \cos \theta$ ，随着 θ 变大， f' 逐渐变小，故 C 受到的摩擦力先变大后变小。故选 C。

3. [2024 · 黑吉辽卷 · 3, 4 分] 利用砚台将墨条研磨成墨汁时讲究“圆、缓、匀”。如图，在研磨过程中，砚台始终静止在水平桌面上。当墨条的速度方向水平向左时（ ）



- A. 砚台对墨条的摩擦力方向水平向左
- B. 桌面对砚台的摩擦力方向水平向左
- C. 桌面和墨条对砚台的摩擦力是一对平衡力
- D. 桌面对砚台的支持力与墨条对砚台的压力是一对平衡力

【答案】C

【解析】滑动摩擦力总是阻碍两物体的相对运动，墨条的速度方向水平向左时，砚台对墨条的摩擦力方向水平向右，A 错误；砚台始终静止，桌面对砚台的摩擦力与墨条对砚台的摩擦力是一对平衡力，大小相等，方向相反，C 正确；桌面对砚台的摩擦力方向水平向右，B 错误；竖直方向上，桌面对砚台的支持力与墨条对砚台的压力、砚台的重力，三力平衡，D 错误。

4. [2025 · 湖北孝感模拟] 多选 爬杆是很多杂技演员都会表演的一项运动。关于其中的摩擦力的分析正确的是（ ）



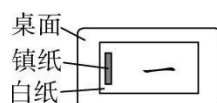
- A. 演员沿杆向上匀速攀爬时，杆对演员的摩擦力方向沿杆向上

- B. 演员静止在杆上时，演员所受摩擦力方向沿杆向下
- C. 演员沿杆向下匀速攀爬时，杆对演员的摩擦力等于重力
- D. 演员沿杆向下匀速下滑时，杆对演员的摩擦力小于重力

【答案】AC

【解析】演员沿杆向上匀速攀爬和向下匀速攀爬时，演员均处于平衡状态，所受的摩擦力为静摩擦力，该摩擦力等于演员的重力，方向与重力方向相反，由图可知杆竖直放置，所以演员沿杆向上匀速攀爬时，杆对演员的摩擦力方向沿杆向上，故 A、C 正确；演员静止在杆上时，演员处于平衡状态，所受摩擦力等于演员的重力，方向与重力方向相反，即竖直向上，故 B 错误；演员沿杆向下匀速下滑时，演员所受的摩擦力为滑动摩擦力，该摩擦力的大小等于演员的重力，故 D 错误。

5. 笔、墨、纸、砚是中国独有的书法绘画工具（书画用具）。在楷书笔画中，长横的写法要领如下：起笔时一顿，然后向右行笔，收笔时略向右按。如图所示，某同学在水平桌面上平铺一张白纸用毛笔练习长横写法，为防止打滑，他在白纸的左边缘处放置一块镇纸。该同学向右行笔过程中，下列说法正确的是（ ）

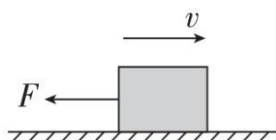


- A. 镇纸对白纸有摩擦力，方向向左
- B. 毛笔对白纸有摩擦力，方向向左
- C. 桌面对白纸有摩擦力，方向向左
- D. 桌面与白纸之间可能没有摩擦力

【答案】C

【解析】对镇纸受力分析知，镇纸不受摩擦力，则镇纸对白纸无摩擦力，A 错误；毛笔相对白纸向右运动，则毛笔对白纸有摩擦力，方向向右，B 错误；因毛笔对白纸有向右的摩擦力，则桌面对白纸的摩擦力方向向左，C 正确，D 错误。

6. [2024·福建莆田模拟]如图所示，水平向右运动的物体重力为 200N，物体和水平地面之间的动摩擦因数为 0.1，在运动过程中，还受到一个方向水平向左、大小为 10N 的拉力作用，则物体受到的摩擦力和合力分别为（ ）

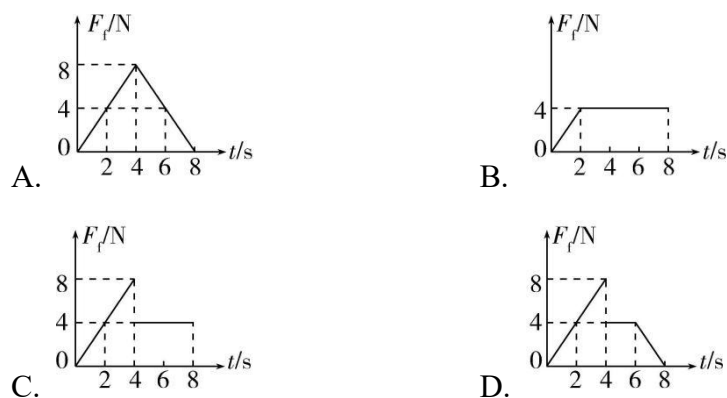
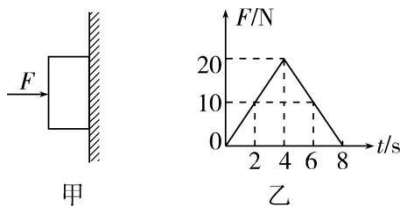


- A. 摩擦力大小为 10N，方向向右；合力大小为 10N，方向向右
 B. 摩擦力大小为 30N，方向向左；合力大小为 30N，方向向左
 C. 摩擦力大小为 20N，方向向右；合力大小为 10N，方向向右
 D. 摩擦力大小为 20N，方向向左；合力大小为 30N，方向向左

【答案】D

【解析】地面对物体的支持力与物体所受重力平衡，则有 $N = mg = 200\text{N}$ ，物体相对地面向右运动，滑动摩擦力方向向左，大小 $f = \mu N = 20\text{N}$ ，物体所受合外力方向向左，大小为 $F_{\text{合}} = F + f = 10\text{N} + 20\text{N} = 30\text{N}$ ，故选 D。

7. 如图甲所示，质量为 0.4kg 的物块在水平力 F 的作用下由静止释放，物块与足够高的竖直墙面间的动摩擦因数为 0.4 ，力 F 随时间 t 变化的关系图像如图乙所示，最大静摩擦力等于滑动摩擦力，取重力加速度大小 $g = 10\text{m/s}^2$ 。下列图像能正确反映物块所受摩擦力大小 F_f 与时间 t 变化关系的是 ()

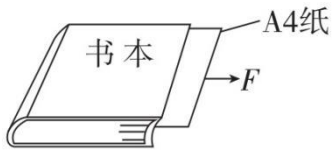


【答案】D

【解析】当 $t = 2\text{s}$ 时，摩擦力与重力大小相等，此时合力为零，物块速度最大， $t = 4\text{s}$ 时，物块的速度为零， $0 \sim 4\text{s}$ 内物块所受滑动摩擦力均匀增大； $4 \sim 6\text{s}$ 内，最大静摩擦力大于重力，则物块保持静止，静摩擦力等于重力，为 4N ； $6 \sim 8\text{s}$ 内，滑动摩擦力小于重力，物块加速下滑，滑动摩擦力随时间均匀减小至零。

8. [2024·陕西西安模拟] 如图所示，一本书重约为 10N ，书本正面朝上。一张 A4 纸夹在书本间，将书本分为等质量的两部分，且几乎能够覆盖整个书页。若

将 A4 纸抽出，至少需用约为 2.5N 的拉力。不计 A4 纸的质量，则 A4 纸和书页之间的动摩擦因数最接近（ ）



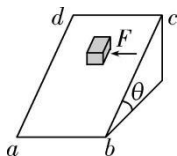
- A. 0.25 B. 0.30 C. 0.40 D. 0.50

【答案】A

【解析】由题意可知，将 A4 纸抽出时，A4 纸受到上、下纸面的滑动摩擦力，且两摩擦力大小相等，则有 $F_f = 2\mu F_N$ ，因 A4 纸夹在书本中间，因此 A4 纸受到的压力大小为整本书重的一半，即 $F_N = 0.5G = 5\text{N}$ ，若将 A4 纸抽出，至少需用约为 2.5N 的拉力 F ，则有 $F = F_f$ ，联立可得 A4 纸和书页之间的动摩擦因数 $\mu = 0.25$ ，故选 A。

能力强化练

9. [2024·山东威海模拟] **多选** 如图所示，一质量为 m 的物体在力 F 的作用下静止在粗糙的斜面上，斜面的倾角为 $\theta = 30^\circ$ ，力 F 的方向与斜面底边 ab 平行，物体与斜面间的动摩擦因数 $\mu = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ，设最大静摩擦力等于滑动摩擦力，已知重力加速度为 g ， $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$ ， $\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ，下列说法中正确的是（ ）



- A. 斜面对物体的作用力方向竖直向上
 B. 当 $F = \frac{\sqrt{2}}{2}mg$ 时，物体开始滑动
 C. 当 $F = \frac{\sqrt{5}}{4}mg$ 时，物体开始滑动
 D. 物体开始滑动后，物体受到的滑动摩擦力大小为 $\frac{3}{4}mg$

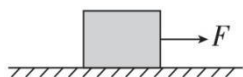
【答案】CD

【解析】斜面对物体的作用力为支持力和摩擦力的合力，两个力的合力与重力和 F 的合力大小相等、方向相反，所以斜面对物体的作用力方向斜向上，故 A 错误；物体受到斜面的支持力大小为 $F_N = mg\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}mg$ ，所以物体所受的滑动摩

擦力大小为 $f = \mu F_N = \frac{3}{4}mg$ ，物体与斜面间的最大静摩擦力大小为 $f_m = f$ ，当物体开始滑动时力 F 与重力沿斜面的分力的合力等于最大静摩擦力，可知 $F =$

$$\sqrt{f_m^2 - (mg\sin 30^\circ)^2} = \frac{\sqrt{5}}{4}mg, \text{ 故 B 错误, C、D 正确。}$$

10. 如图所示，质量为 3kg 的木箱开始时静止在水平地面上，木箱与地面间的动摩擦因数为 0.3 ，最大静摩擦力与压力之比为 0.32 。给木箱施加一个先增大后减小的水平拉力 F 。问：（重力加速度 g 取 10m/s^2 ）



- (1) 当拉力增大到 5N 时，地面对木箱的摩擦力是多大？
- (2) 当拉力增大到 9.2N 时，地面对木箱的摩擦力是多大？
- (3) 当拉力增大到 12N 时，地面对木箱的摩擦力是多大？
- (4) 当拉力增大到 12N 后再将拉力减小到 5N ，木箱仍在滑动时，地面对木箱的摩擦力是多大？

【答案】 (1) 5N

(2) 9.2N

(3) 9N

(4) 9N

【解析】

(1) 由题意可知 $m = 3\text{kg}$ 、 $\mu = 0.3$ 木箱与地面间的最大静摩擦力为 $f_{\max} = 0.32F_N = 0.32 \times 3 \times 10\text{N} = 9.6\text{N}$ 当拉力 $F = 5\text{N}$ 时， $F < f_{\max}$ 木箱没有滑动，地面对木箱的摩擦力为静摩擦力，则 $f_{\text{静}} = F = 5\text{N}$ 。

(2) 当拉力 $F = 9.2\text{N}$ 时， $F < f_{\max}$ 木箱没有滑动，地面对木箱的摩擦力为静摩擦力，则 $f_{\text{静}} = F = 9.2\text{N}$ 。

(3) 当拉力 $F = 12\text{N}$ 时， $F > f_{\max}$ 木箱滑动起来，地面对木箱的摩擦力为滑动摩擦力， $f_{\text{动}} = \mu mg = 0.3 \times 3 \times 10\text{N} = 9\text{N}$ 。

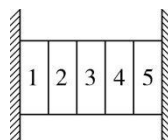
(4) 当拉力增大到 12N 后再减小到 5N ，木箱仍在地面上滑动，所以木箱受到地面的摩擦力仍为滑动摩擦力，大小为 9N 。

素养综合练

11. 如图甲所示，砖夹一次将五块砖夹起，大大提高了工作效率；如图乙所示为其简化示意图，五块质量相同的砖夹在两块竖直的夹板间处于静止状态。下列说法正确的是（ ）



甲



乙

- A. 夹板对砖块的水平压力越大，4、5 两块砖受到的摩擦力越大
- B. 3 受到 2 施加的摩擦力大小等于自身重力的一半
- C. 4 对 3 的摩擦力方向竖直向下
- D. 1 受到 2 施加的摩擦力与 4 受到 5 施加的摩擦力完全相同

【答案】B

【解析】设每块砖的质量为 m 。4、5 两块砖受力平衡，受到静摩擦力作用，大小与正压力无关，故 A 错误。对五块砖整体受力分析如图甲所示， $f_1 = f_2 = 2.5mg$ ，分别对 1 和 5 受力分析如图乙所示，1 受到 2 施加的摩擦力 f_{21} 与 5 受到 4 施加的摩擦力 f_{45} 大小均等于 $1.5mg$ ，方向相同，则根据作用力与反作用力的关系，1 受到 2 施加的摩擦力 f_{21} 与 4 受到 5 施加的摩擦力 f_{54} 大小相等，方向相反，故 D 错误。对 2 受力分析如图丙所示，1 对 2 的摩擦力大小 $f_{12} = f_{21} = 1.5mg$ ，根据平衡条件可得 2 受到 3 施加的摩擦力大小 $f_{32} = 0.5mg$ ，方向竖直向下；对 3 受力分析，受重力、2 对 3 的摩擦力和 4 对 3 的摩擦力，如图丁所示，2 对 3 的摩擦力大小 $f_{23} = 0.5mg$ ，方向竖直向上，根据平衡条件可得 3 受到 4 施加的摩擦力大小 $f_{43} = 0.5mg$ ，方向竖直向上，故 B 正确，C 错误。

