

第4讲 摩擦力

1. 下列关于摩擦力的说法中错误的是 ()

- A. 两物体间有摩擦力时,一定有弹力,且摩擦力的方向和它们间的弹力方向垂直
- B. 两物体间的摩擦力大小和它们间的压力一定成正比
- C. 在两个运动的物体之间可以存在静摩擦力,且静摩擦力的方向可以与运动方向成任意角度
- D. 滑动摩擦力的方向可以与物体的运动方向相同,也可以相反

2. 如图 K4-1 所示,质量为 m 的木块 P 在质量为 M 的长木板 ab 上滑行,长木板放在水平地面上且一直处于静止状态. 若长木板 ab 与地面间的动摩擦因数为 μ_1 ,木块 P 与长木板 ab 间的动摩擦因数为 μ_2 ,重力加速度为 g ,则长木板 ab 受到地面的摩擦力大小为 ()

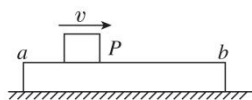


图 K4-1

- A. $\mu_1 Mg$
- B. $\mu_1 (m+M)g$
- C. $\mu_2 mg$
- D. $\mu_1 Mg + \mu_2 mg$

3. 如图 K4-2 所示,重力 $G=50\text{ N}$ 的物体静放在水平地面上,物体与地面间的动摩擦因数 $\mu=0.4$,当在该物体上施加两个方向相反的水平恒力 $F_1=5\text{ N}$ 、 $F_2=15\text{ N}$ 时,该物体受到地面的摩擦力大小为(最大静摩擦力等于滑动摩擦力) ()

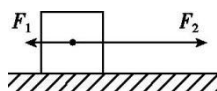


图 K4-2

- A. 5 N
- B. 10 N
- C. 15 N
- D. 20 N

4. 如图 K4-3 所示,教室内的讲台放在水平地面上,讲台上放置一个整理箱. 某同学在卫生清扫时,站在讲台上用斜向左上方的力拉整理箱,三者均保持静止. 讲台和同学的质量均为 m ,整理箱的质量为 $0.2m$,重力加速度为 g . 下列说法正确的是 ()

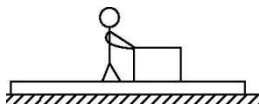


图 K4-3

- A. 该同学对讲台的压力大小为 mg
- B. 讲台对地面的压力大小为 $2.2mg$
- C. 整理箱受到的摩擦力的方向水平向左
- D. 地面对讲台的摩擦力的方向水平向左

5. (多选)某同学用如图 K4-4 所示的装置开展探究实验,固定在墙壁上的一个力传感器通过一根水平绳与小木块 B 相连, A 、 B 都放在质量可以忽略的长薄板 C 上, C 放在光滑地面上. 已知 A 的质量为 0.8 kg , B 的质量为 0.4 kg , A 、 C 间与 B 、 C 间的动摩擦因数都为 0.5 ,最大静摩擦力等于滑动摩擦力,重力加速度 g 取 10 m/s^2 . 现施加一个力 F 作用在 A 上,下列说法正确的是 ()

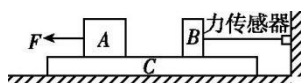


图 K4-4

- A. $F=1\text{ N}$ 时,力传感器示数为 1 N
- B. $F=3\text{ N}$ 时,力传感器示数为 3 N
- C. $F=4\text{ N}$ 时,力传感器示数为 4 N
- D. $F=5\text{ N}$ 时,力传感器示数为 2 N

6. 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) 压在竖直且足够高的平整的墙壁上,如图 K4-5 所示,从 $t=0$ 开始物体所受的摩擦力 F_f 随时间 t 的变化关系图像可能正确的是图 K4-6 中的 ()

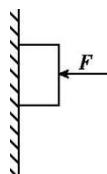


图 K4-5

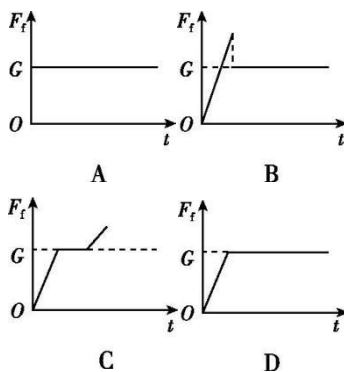


图 K4-6

7. (多选)在“探究静摩擦力变化规律及滑动摩擦力变化规律”的实验中,设计了如图 K4-7 甲所示的演示装置,力传感器 A 与计算机连接,可获得力随时间变化的规律,将力传感器固定在光滑水平桌面上,测力端通过细绳与一滑块相连(调节力传感器高度可使细绳水平),滑块放在较长的小车上,小车一端连接一根轻绳并跨过光滑的轻质定滑轮系一只空沙桶(调节滑轮可使桌面上部轻绳水平),整个装置处于静止状态.实验开始时打开力传感器同时缓慢向沙桶里倒入沙子,小车一旦运动起来,立即停止倒沙子.若力传感器采集的图像如图乙所示,则下列说法正确的是 ()

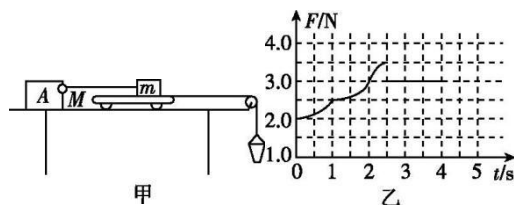


图 K4-7

- A. 可求出空沙桶的重力
- B. 可求出滑块与小车之间的滑动摩擦力的大小
- C. 可求出滑块与小车之间的最大静摩擦力的大小
- D. 可判断第 5 s 后小车做匀速直线运动(滑块仍在车上)

8. 如图 K4-8 所示,质量为 2 kg 的物体与水平地面间的动摩擦因数为 0.2 ,水平地面足够大. $t=0$ 时,物体以 2 m/s 的初速度向右运动,同时对物体施加一个水平向左的大小恒为 2 N 的拉力 F ,若取向右为正方向,则之后(g 取 10 m/s^2)()

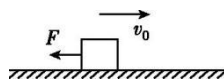


图 K4-8

- A. 物体所受摩擦力不会变化
- B. 物体所受摩擦力会由 -4 N 变为 $+2\text{ N}$
- C. 物体所受摩擦力会由 -4 N 变为 -2 N
- D. 物体所受摩擦力会由 $+4\text{ N}$ 变为 $+2\text{ N}$

9. 如图 K4-9 所示,长为 $3L$ 的木板从光滑水平面滑上长为 $5L$ 的粗糙桌面,停止运动时木板右端离开桌面边缘距离为 L ,则该过程中,木板所受摩擦力 F_f 与位移 x 的关系图像是图 K4-10 中的 ()

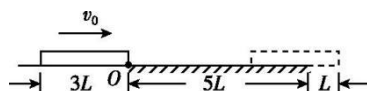


图 K4-9

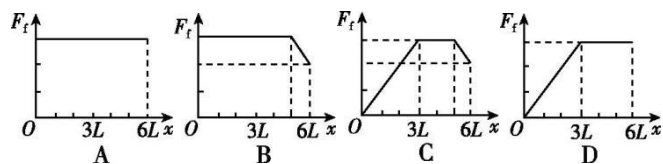


图 K4-10

10. 如图 K4-11 所示, A 、 B 、 C 、 D 四个物体的质量相等, 与传送带间的动摩擦因数也相同. A 、 B 、 C 随传送带一起匀速运动, 运动方向如图中箭头所示, 将 D 轻轻地放在正在运动的传送带上. 最大静摩擦力等于滑动摩擦力. 在 D 刚开始运动时, 下列叙述正确的是 ()

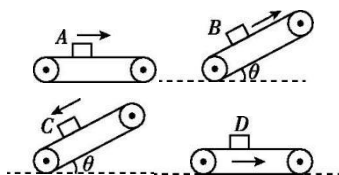


图 K4-11

- A. A 、 D 受到的摩擦力都不为零
B. D 受到的摩擦力最大
C. B 受到的摩擦力大于 C 受到的摩擦力
D. B 、 C 受到的摩擦力大小相等, 方向相反

11. 如图 K4-12 所示, 水平的传送带上放一物体, 物体下表面及传送带上表面均粗糙, 导电性能良好的弹簧右端与物体及滑动变阻器滑片相连, 弹簧左端固定在墙壁上, 不计滑片与滑动变阻器线圈间的摩擦. 某同学观察到, 当传送带沿顺时针方向运动且速度大小为 v 时, 物体处于静止状态, 则当传送带逐渐加速到 $2v$ 时, 下列说法正确的是 ()

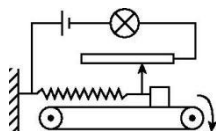


图 K4-12

- A. 物体受到的摩擦力变大, 灯泡的亮度变亮
B. 物体受到的摩擦力变小, 灯泡的亮度变暗
C. 物体受到的摩擦力不变, 灯泡的亮度不变
D. 物体受到的摩擦力不变, 灯泡的亮度变亮

12. 如图 K4-13 甲所示, 粗糙的水平地面上有一斜劈, 斜劈上一物块正沿斜面以速度 v_0 匀速下滑, 斜劈保持静止, 地面对斜劈的摩擦力为 F_{f1} ; 如图乙所示, 若对该物块施加一平行于斜面向下的推力 F_1 , 使其加速下滑, 则地面对斜劈的摩擦力为 F_{f2} ; 如图丙所示, 若对该物块施加一平行于斜面向上的推力 F_2 , 使其减速下滑, 则地面对斜劈的摩擦力为 F_{f3} . 关于 F_{f1} 、 F_{f2} 、 F_{f3} 的大小关系, 下列结论正确的是 ()

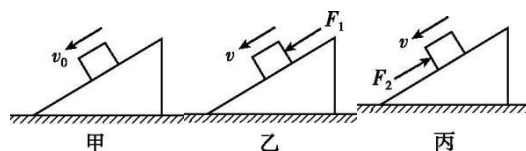


图 K4-13

- A. $F_{f1} > 0$ B. $F_{f2} > F_{f3}$
 C. $F_{f2} < F_{f3}$ D. $F_{f2} = F_{f3}$

13. 如图 K4-14 所示,质量为 m 的物体用细绳拴住放在粗糙的水平传送带上,物体与传送带间的动摩擦因数为 μ ,当传送带分别以 v_1 、 v_2 的速度逆时针匀速运动时($v_1 < v_2$),绳中的拉力分别为 F_1 、 F_2 ,物体受到的摩擦力分别为 F_{f1} 、 F_{f2} ,重力加速度为 g ,则下列说法正确的是()

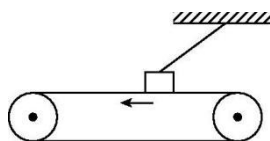


图 K4-14

- A. $F_{f1} < F_{f2}$
 B. 物体所受的摩擦力方向向右
 C. $F_1 = F_2$
 D. $F_{f1} = \mu mg$

14. (多选)如图 K4-15 甲所示,放在固定斜面上的物体受到一个沿斜面向上的力 F 作用,物体始终处于静止状态, F 的大小随时间变化的规律如图乙所示,则在 $0 \sim t_0$ 时间内物体所受的摩擦力 F_f 随时间 t 的变化规律可能为图 K4-16 中的(取沿斜面向上为摩擦力 F_f 的正方向) ()

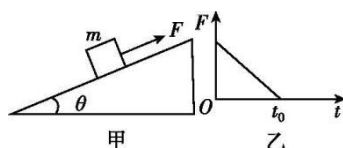


图 K4-15

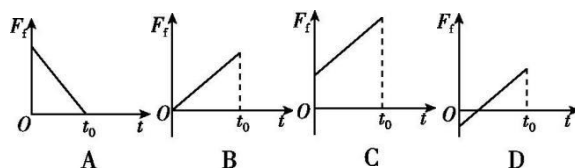


图 K4-16

15. (多选)如图 K4-17 所示,在粗糙水平面上依次放有两块质量分别为 $m_2=15 \text{ kg}$ 、 $m_3=10 \text{ kg}$ 而高度完全相同的木板 A、B. 已知质量 $m_1=20 \text{ kg}$ 的货物 C 与木板间的动摩擦因数为 μ_1 ,木板 A 与地面间的动摩擦因数 $\mu_2=0.3$,木板 B 与地面间的动摩擦因数 $\mu_3=0.2$,最大静摩擦力与滑动摩擦力大小相等, g 取 10 m/s^2 . 要使货物 C 滑上木板 A 时木板 A 不动,而滑上木板 B 时木板 B 开始滑动,则 μ_1 的大小可能是 ()

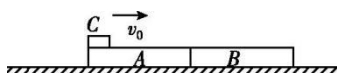


图 K4-17

- A. 0.2
- B. 0.4
- C. 0.6
- D. 0.8

16. 如图 K4-18 所示,完全相同的 A 、 B 两物体放在水平地面上,与水平地面间的动摩擦因数均为 $\mu=0.2$,每个物体重 $G=10\text{ N}$,两物体 A 、 B 与水平地面间的最大静摩擦力均为 $F_{\text{fm}}=2.5\text{ N}$. 现对 A 施加一个向右的由 0 均匀增大到 6 N 的水平推力 F ,有四位同学将 A 物体所受到的摩擦力 F_{fA} 随水平推力 F 的变化情况在图 K4-19 中表示出来,其中正确的是()

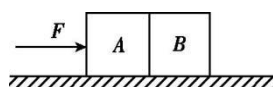


图 K4-18

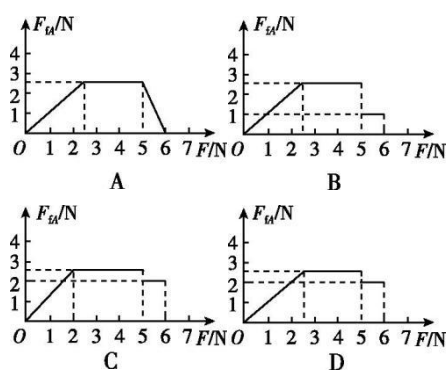


图 K4-19