

中考专题：摩擦力分析



摩擦力

(1) **定义：**两个相互接触的物体，当它们要发生或已经发生相对运动时，在接触面上产生一种阻碍相对运动的力，这个力叫做摩擦力。

(2) **产生条件：**一是两个物体相互接触且相互挤压，二是接触面粗糙，三是两个物体间发生相对运动或有相对运动的趋势。

(3) **方向：**与物体相对运动（或相对运动趋势）的方向相反，作用点在两接触面上。

“相对运动方向（或相对运动趋势方向）”与实际运动方向不同

1、如人走路时，脚用力向后蹬地，脚相对地有向后的运动趋势。摩擦力阻碍脚向后运动，而成为脚向前运动的动力，因此地面给鞋底的摩擦力的方向是与人运动方向相同的，由此说明，摩擦力有时阻碍运动，有时有利于运动，但总与相对运动（或相对运动趋势）的方向相反；

2、如自行车行驶时，后轮是主动轮，相对地面有向后运动的趋势，因此地面给自行车后轮向前的摩擦力，所以自行车有向前运动的动力，而前轮是在后轮的带动下相对地面有向前运动的趋势，所以地面会提供一下向后的摩擦力，阻碍自行车向前运动。



快速练一练

一. 选择题（共 10 小题）

1. 如图所示的做法中，目的是为了减小摩擦的是（ ）



A. 用力捏闸刹车



B. 用力握紧球拍柄



C. 运动鞋底有花纹

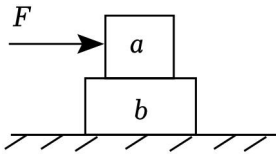


D. 门轴合页加润滑油

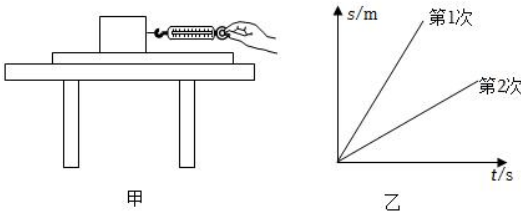
2. 如图，水平推力 F 作用在物体 a 上， a 、 b 均保持静止，关于 ab 有以下说法：

- ①物体 a 受到的推力小于摩擦力；
- ②物体 b 受 5 个力的作用；

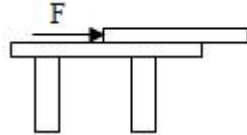
- ③a 对 b 施加向左的摩擦力；
 ④b 受到地面摩擦力的大小等于 F。
 以上说法中正确的个数有 ()



- A. 1 个 B. 2 个 C. 3 个 D. 4 个
3. 如图甲所示，木块放在水平桌面上，沿水平方向拉动木块直线运动，两次实验木块运动的 $s-t$ 图像如图乙，木块第 1、2 次受到的滑动摩擦力分别为 f_1 和 f_2 。分析可知两次实验木块 ()



- A. 都做匀速直线运动， $f_1 = f_2$
 B. 都做匀速直线运动， $f_1 > f_2$
 C. 都做变速直线运动， $f_1 = f_2$
 D. 都做变速直线运动， $f_1 > f_2$
4. 一根均匀长方体木条放在水平桌面上，用水平力推它做匀速运动，摩擦力为 10N，当木条经过如图所示位置时，桌面对它的摩擦力为 ()

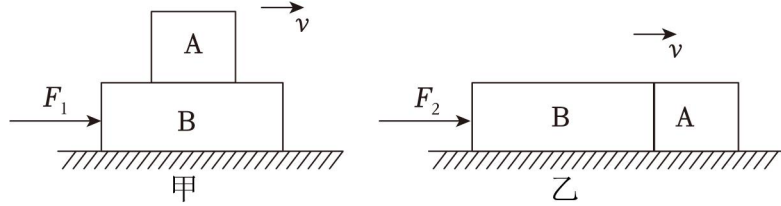


- A. 等于 10N B. 大于 10N C. 小于 10N D. 无法判断
5. 共享单车是一种方便出行的交通工具，下列关于共享单车的实例中，通过增大接触面的粗糙程度来增大摩擦的是 ()
- A. 轮胎表面有槽纹 B. 轴承内部装有滚珠
 C. 刹车时用力捏刹车手柄 D. 齿轮间加入润滑油
6. 一个箱子放在水平地面上，小夏用水平方向的力推箱子经历了如图的过程，最终箱子被推动一段距离后又向前滑行了一段距离，对上述过程中涉及到的物理知识，分析正确的是 ()



- 甲:用力推箱子没动 乙:用更大的力推, 箱子向前匀速移动 丙:箱子离开手后, 继续向前移动
- A. 图甲: 箱子没有被推动, 是因为箱子的惯性大于推力
 B. 图甲: 小夏没有推动箱子, 是因为箱子受到的摩擦力大于推力
 C. 图乙: 小夏推动箱子做匀速直线运动, 是因为箱子受到的推力大于摩擦力
 D. 图丙: 箱子离开手后水平向前滑动时受到地面施加的摩擦力大小等于图乙中箱子受到地面施加的摩擦力大小
7. 如图甲所示, AB 两物体物质相同, 在 $F_1 = 10\text{N}$ 的推力作用下, 以相同的速度 v 一起向右做匀速直

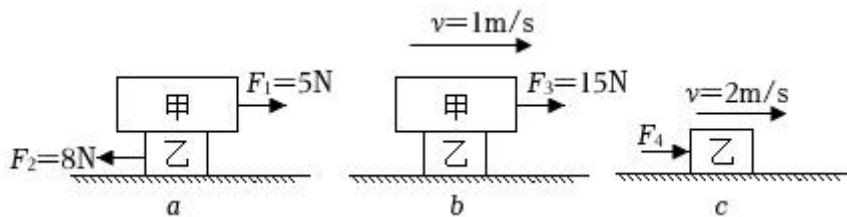
线运动；然后将 AB 平放，如图乙，用 F_2 推着 AB 以 v 做匀速直线运动。下列说法中正确的是（ ）



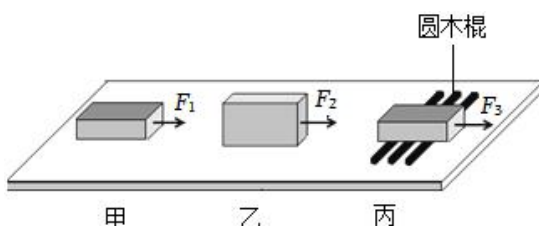
- A. 图甲中，物体 A 受到向右的摩擦力
 - B. 图甲中，地面与 B 之间没有摩擦力
 - C. 采用图乙方式推 AB 时，AB 总摩擦力为 10N
 - D. 图乙中，若增大 F_2 ，AB 所受总摩擦力也增大
8. 如图所示的措施中，为了减小摩擦的是（ ）



- A. 甲图给机械安装滚动轴承
 - B. 乙图防滑手套内侧凹凸不平
 - C. 丙图自行车把手的条纹
 - D. 丁图汽车轮胎上装有防滑链
9. 甲、乙两实心长方体，重叠放置于水平面上，如图 a 所示，当它们分别受到 $F_1=5\text{N}$ 和 $F_2=8\text{N}$ 的水平拉力时保持静止；如图 b 所示，当甲受到 $F_3=15\text{N}$ 的拉力时，甲、乙一起以 1m/s 的速度匀速向右运动；如图 c 所示，当乙以 2m/s 的速度在水平面上做匀速直线运动时，乙受到水平向右的推力 F_4 。甲、乙表面和地面的粗糙程度均匀，下列说法正确的是（ ）



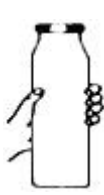
- A. 图 a 中甲对乙的摩擦力为 5N，水平向左
 - B. 图 a 中乙对地面的摩擦力为 3N，水平向左
 - C. 图 b 中甲、乙之间的摩擦力为 12N
 - D. 图 c 中 F_4 的大小为 15N
10. 在研究摩擦力时，小刚同学用一块各侧面光滑程度完全相同的木块，在同一水平桌面上进行甲、乙、丙三次实验。如图所示，当用弹簧测力计水平拉木块做匀速直线运动时，弹簧测力计三次示数 F_1 、 F_2 、 F_3 的大小关系为（ ）



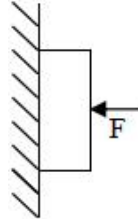
- A. $F_1=F_2>F_3$
- B. $F_1>F_2>F_3$
- C. $F_1=F_2<F_3$
- D. $F_1<F_2=F_3$

二. 填空题 (共 4 小题)

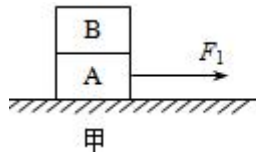
11. 用 25N 的力握住重 10N 的装油的瓶子悬在空中静止不动, 如果将手的握力增大到 30N, 则手与油瓶之间的摩擦力将 _____。(填“变大”“变小”或“不变”)
12. 如图所示, 物体重 5N, 当 $F=20\text{N}$ 时, 物体在墙上静止不动, 物体受到的摩擦力是 _____N。当压力减小为 10N 时, 物体恰好沿墙匀速下滑, 则物体受到的摩擦力是 _____N。
13. 如图甲所示, 完全相同的木块 A 和 B 叠放在水平桌面上, 在 12N 的水平拉力 F_1 作用下, A、B 一起做匀速直线运动, 此时木块 B 所受的摩擦力为 _____N; 若将 A、B 紧靠着放在水平桌面上, 用水平力 F_2 推 A 使它们一起做匀速直线运动 (如图乙所示), 则推力 $F_2=$ _____N, 木块 A 所受摩擦力为 _____N。



第 11 题



第 12 题



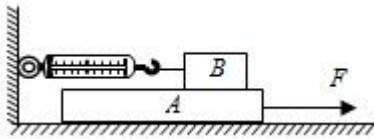
甲



乙

第 13 题

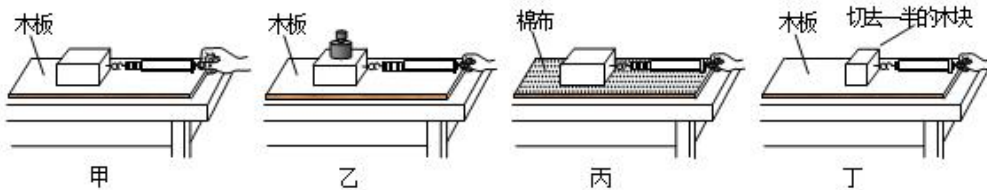
14. 用如图所示装置测物体 B 受到的摩擦力, 拉力 F 水平向右, 不计弹簧测力计自重, 所用弹簧测力计已调零。请完成下列问题:
- (1) 当 $F=5\text{N}$ 时, 物体 A 保持静止, 弹簧测力计示数为零, 此时 B 受到的摩擦力为 _____N;
- (2) 当 $F=20\text{N}$ 时, 物体 A 水平向右做匀速直线运动, 弹簧测力计示数为 3N 且保持不变, 此时 B 受到的摩擦力大小为 _____N, 若 $F=30\text{N}$, 此时 B 受到的摩擦力大小为 _____N。



三. 实验探究题 (共 3 小题)

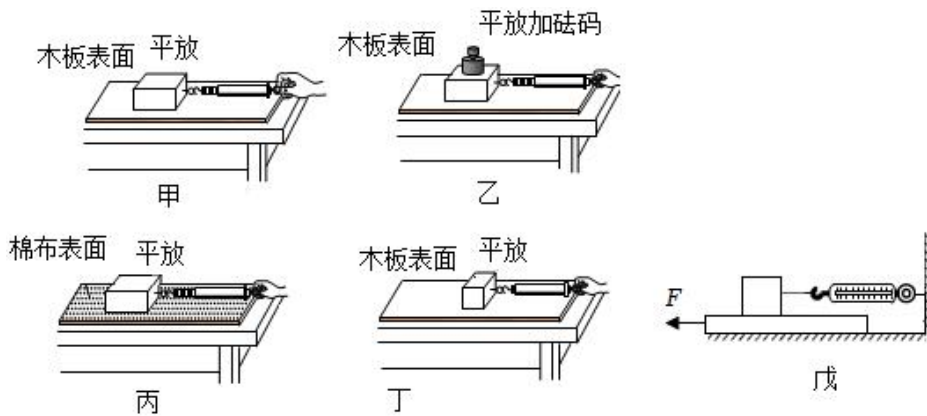
15. 小明要探究“滑动摩擦力的大小与什么因素有关”, 他猜想影响滑动摩擦力大小的因素可能有:
- ①接触面所受的压力大小;
 - ②接触面的粗糙程度;
 - ③接触面积的大小。

接下来小明通过图中所示实验操作验证他的猜想:



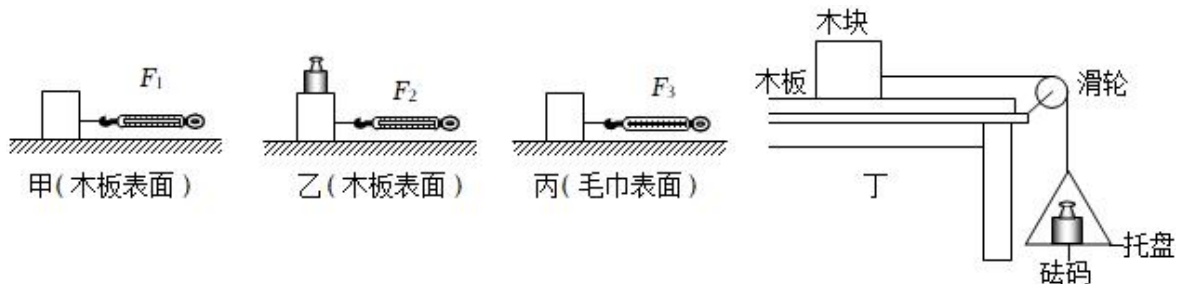
- (1) 实验中小明应该用弹簧测力计水平匀速直线拉动木块在长木板上滑动, 如果小明要探究猜想②, 他应该选择 _____两幅图所示的实验步骤来操作, 根据图中弹簧测力计的示数可得出结论: 在其他因素相同的情况下, _____, 滑动摩擦力越大;
- (2) 小明要探究猜想③, 他将木块切去一半, 重复甲的操作过程, 如图丁所示。他比较甲和丁的实验结果, 得出结论: 滑动摩擦力的大小与接触面积的大小有关。你认为他的结论可靠吗? 答: _____。小明在实验中存在的问题是 _____。

16. 在探究滑动摩擦力大小与哪些因素有关的实验中, 某实验小组选择如下器材: 长木板、棉布、木块、砝码、弹簧测力计等进行实验。



- (1) 根据二力平衡的知识, 用弹簧测力计沿水平方向拉着木块做 _____ 运动时, 木块所受滑动摩擦力的大小等于拉力的大小;
- (2) 比较图中 _____ 两次实验可知, 当接触面粗糙程度相同时, 压力越大, 滑动摩擦力越大;
- (3) 实验中发现图丙弹簧测力计的示数比图甲的大, 由此得出结论: 当压力相同时, 接触面越 _____, 滑动摩擦力越大;
- (4) 本实验主要采用的科学探究方法是 _____ 法;
- (5) 该小组将木块沿竖直方向切掉一半后重新进行实验, 如图丁所示, 测得木块所受摩擦力与图甲测得的摩擦力进行比较, 得出结论: 滑动摩擦力的大小与接触面积有关。此结论是 _____ 的 (选填“正确”或“错误”);
- (6) 该小组在实验中发现较难保持木块匀速运动, 导致弹簧测力计示数不稳定。于是他们改进实验, 如图戊所示, 固定弹簧测力计, 拉动长木板进行实验。实验过程 _____ 匀速拉动长木板, 更易操作 (选填“需要”或“不需要”)。
- (7) 考虑到摩擦力受到的影响因素, 在选拔“拔河比赛”的队员时, 应选质量较 _____ (选填“大”或“小”) 的同学参加比赛。

17. 如图所示是某物理小组探究“滑动摩擦力大小与什么因素有关”的实验。



- (1) 实验过程中, 必须用弹簧测力计沿 _____ 方向拉着木块做匀速直线运动, 这样做便于根据 _____ 知识从而测量出滑动摩擦力的大小。
- (2) 观察图甲、乙发现弹簧测力计的示数 $F_1 < F_2$, 由此可知, 在接触面粗糙程度相同时, _____ 越大, 滑动摩擦力越大。
- (3) 该实验主要采用的探究方法是 _____, 我们学过该方法的实验还有 _____ (列举 1 例)。
- (4) 在实验后交流的过程中, 小华发现有同学设计的实验装置如图丁所示。实验时, 在托盘中放入适量的砝码, 使木块做匀速直线运动, 请回答下列问题:
- ① 为了测量木块的滑动摩擦力, 需要测量的物理量是 _____ (填选项前的编号)。
- A. 木板的质量 m_1
 B. 木块的质量 m_2
 C. 砝码的质量 m_3
 D. 托盘和砝码的总质量 m_4
- ② 木块的滑动摩擦力表达式为 $f =$ _____ (用已知和测量的物理量符号表示)。

参考答案与试题解析

一. 选择题 (共 10 小题)

1. 【解答】解：A. 用力捏闸刹车，是在接触面粗糙程度不变时，通过增大压力的方法来增大摩擦，故 A 不符合题意；
B. 用力握紧球拍柄，是在接触面粗糙程度不变时，通过增大压力的方法来增大摩擦，故 B 不符合题意；
C. 运动鞋上的花纹，是在压力不变时，通过增大接触面的粗糙程度来增大摩擦，故 C 不符合题意；
D. 门轴合页加润滑油，是通过使接触面分离来减小摩擦，故 D 符合题意。
故选：D。
2. 【解答】解：a 受到向右水平推力 F，但 a、b 保持静止，在水平方向 a 受到水平向左的摩擦力，大小等于推力 F，故①错误；
b 物体在竖直方向受到重力、a 对 b 的压力和地面对 b 的支持力，共 3 个力，水平方向上 a 对 b 水平向右的摩擦力和地面对 b 水平向左的摩擦力，共 2 个力，b 受到 5 个力，故②正确；
b 对 a 的摩擦力向左的，根据力的作用是相互的，a 对 b 的摩擦力向右，故③错误；
b 受到的摩擦力等于 a 受到的摩擦力等于推力 F，故④正确；
故选：B。
3. 【解答】解：根据 s-t 图像可知，木块第 1、2 次运动的图像为一条斜线，这说明木块都是做匀速直线运动；
木块在水平面上做匀速直线运动，水平方向上受到的拉力和滑动摩擦力是一对平衡力；由于木块对水平桌面的压力不变，接触面的粗糙程度不变，所以受到的滑动摩擦力大小不变，即 $f_1 = f_2$ 。
故选：A。
4. 【解答】解：因为滑动摩擦力的大小压力大小和接触面的粗糙程度有关，当木条经过如图所示位置时，压力大小与接触面的粗糙程度都没有发生变化，所以桌面摩擦力不变仍为 10N。
故选：A。
5. 【解答】解：A. 轮胎上刻有花纹，在压力一定时，通过增大接触面的粗糙程度来增大摩擦力，故 A 符合题意；
B. 轴承内部装有滚珠，通过变滑动为滚动来减小摩擦力，故 B 不符合题意；
C. 刹车时要用力捏刹车手柄，是在接触面粗糙程度一定时，通过增大压力来增大摩擦力，故 C 不符合题意；
D. 自行车的齿轮间加入润滑油，是通过使接触面脱离来减小摩擦力，故 D 不符合题意；
故选：A。
6. 【解答】解：AB、箱子没有被推动，是因为箱子受到的摩擦力等于推力，惯性是一种性质，不是一种作用力，故 AB 错误；
C、小夏推动箱子做匀速直线运动，箱子处于平衡状态，箱子受到的推力和摩擦力是一对平衡力，大小相等，所以推力等于摩擦力，故 C 错误；
D、箱子在地面上滑动时受到的摩擦力为滑动摩擦力，滑动摩擦力的大小只和箱子对地面的压力及箱子和地面接触面的粗糙程度有关，箱子离开手后水平向前滑动时，箱子对地面的压力及箱子和地面接触面的粗糙程度不变，则箱子受到的滑动摩擦力大小不变，所以，箱子离开手后水平向前滑动时受到地面施加的摩擦力大小等于图乙中箱子受到地面施加的摩擦力大小，故 D 正确。
故选：D。
7. 【解答】解：
A、图甲中，物体 A 相对于 B 处于静止状态，与 B 之间没有发生相对滑动或有相对滑动的趋势，所以 A 不受摩擦力，故 A 错误；
B、地面与 B 之间发生了相对滑动，有压力的作用，接触面是粗糙的，所以地面与 B 之间有摩擦力，故 B 错误；