

## 易错点 04 惯性、平衡力、相互作用力的辨识问题

### 知识点梳理

1. 惯性使物体保持原有运动状态不变的性质；
2. 物体不受力、或所受合外力为零时，总保持静止状态或匀速直线运动状态；
3. 一对平衡力实现平衡需满足大小相等、方向相反、作用在同一条直线上，作用在同一物体上。

### 易错陷阱

#### 易错陷阱 1：混淆惯性和力的概念

##### 【分析】

力是物体对物体的作用，力的作用会产生作用效果，力的作用效果通过物体形状的改变及运动状态的改变呈现；惯性是物体具有的性质，强调物体保持原有运动状态不变的能力；考生容易混淆惯性和力的概念，出现物理情景辨识的错误。

##### 【解题技巧】

1. 确定物理情景中目标物体；
2. 明确物体运动情况的变化；
3. 牢记力是改变物体运动状态的原因。

#### 易错陷阱 2：混淆平衡力和相互作用力的概念

##### 【分析】

平衡力和相互作用力是物理模型中常拿来对比的一组物理概念，这两个概念可以基于一个物理模型，题目分析过程中学生容易出现两个概念相互混淆的问题。

##### 【解题技巧】

1. 作用在同一个物体上的等大、反向、共线、同物的力为一组平衡力；
2. 作用在相互作用的两个物体间的等大、反向、共线的力为一组相互作用力。

### 举一反三

#### 【易错点提醒一】明确惯性是物体的性质，不能产生作用效果

【例 1】关于惯性，下列四个现象对应的说明正确的是（ ）

- A. 拍打衣服，灰尘脱落，说明子弹有惯性
- B. 子弹离开枪膛，仍能向前飞行，说明子弹有惯性
- C. 汽车突然快速启动，车上的人会向后倾，说明汽车有惯性
- D. 运动员将足球顶出去，足球继续运动，说明运动员有惯性

**易错分析：对长度测量结果表示的有效数据辨别不清。**

**【答案】**B

**【知识点】**惯性是物体保持原有运动状态不变的性质

**【解析】**拍打衣服，衣服移动，灰尘由于惯性，保持原来的状态，脱离衣服后脱落，说明灰尘有惯性，选项 A 错误；子弹离开枪膛，由于子弹具有惯性，仍能向前飞行，选项 B 正确；汽车突然快速启动，车上的人由于惯性会向后倾，选项 C 错误；足球被顶出后，由于足球具有惯性，保持原来运动状态继续运动，选项 D 错误，故选 B。

**【变式 1-1】**运动会中，运动员们奋力拼搏，取得了优异的成绩，比赛中涉及到一些物理现象，下列说法正确的是（ ）

- A. 乒乓球比赛时，球在空中飞行，所有力全部消失，球一定落向地面
- B. 百米比赛时，运动员冲线后不能立即停下，是因为运动员受到惯性力的作用
- C. 跳远比赛时，运动员需要助跑，是为了增大惯性，跳得更远
- D. 足球比赛时，抱在守门员手中的足球也具有惯性

**【变式 1-2】**为了减少行车安全隐患，驾车行驶中严禁超速、超高、超载等违法行为，下列有关分析正确的是（ ）

- A. 超速的危害是速度越大，惯性越大
- B. 超载的危害是质量越大，动能越小
- C. 超高的危害是重心越高，稳定性越差
- D. 超载的危害是质量越大，对路面压力越小

**【变式 1-3】**惯性是物体的一种性质，下列说法正确的是（ ）

- A. 物体运动状态改变时才有惯性
- B. 物体速度越大惯性也越大
- C. 静止或匀速运动的物体没有惯性
- D. 物体受力或不受力时都具有惯性

**【易错点提醒二】**平衡力作用在同一个物体上，相互作用力作用在两个互相作用的物体上

**【例 2】**教室里，水平讲台上放有一个静止的黑板刷，下列分析正确的是（ ）

- A. 讲台受到的重力和讲台对地面的压力是一对平衡力
- B. 讲台对黑板刷的支持力和黑板刷对讲台的压力是一对平衡力
- C. 讲台对黑板刷的支持力和黑板刷受到的重力是一对平衡力
- D. 讲台对地面的压力和地面对讲台的支持力是一对平衡力

**易错分析：**确定受力物体及受力情况时，混淆同一物体受力的情况与物体间互为受力物体的情况。

**【答案】**C

**【知识点】**平衡力作用在同一个物体上，相互作用力作用在两个互相作用的物体上

**【解析】**

A、讲台受到的重力和讲台对地面的压力没有作用在同一物体上，不是一对平衡力，故 A 错误；

B、讲台对黑板刷的支持力和黑板刷对讲台的压力没有作用在同一物体上，不是一对平衡力，故 B 错误；

C、讲台对黑板刷的支持力和黑板刷受到的重力作用在同一物体上、大小相等、方向相反、作用在同一直线上，是一对平衡力，故 C 正确；

D、讲台对地面的压力和地面对讲台的支持力没有作用在同一物体上，不是一对平衡力，故 D 错误。

故选 C。

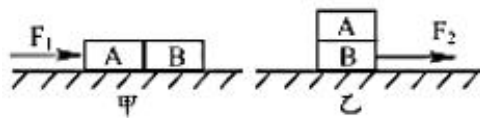
**【变式 2-1】** 一辆在水平道路上做匀速直线运动的汽车，它受到的平衡力有（ ）

- A. 一对                      B. 二对                      C. 三对                      D. 四对

**【变式 2-2】** 俗话说“鸡蛋碰石头一自不量力”、从物理学角度看（ ）

- A. 石头对鸡蛋的作用力更大  
B. 鸡蛋对石头的作用力更大  
C. 鸡蛋对石头没有作用力  
D. 石头和鸡蛋之间同时有等大的相互作用力

**【变式 2-3】** 如图甲所示，完全相同的木块 A 和 B 紧靠着平放在粗糙程度相同的水平桌面上，在 12N 的水平推力  $F_1$  作用下，A、B 一起作匀速直线运动。若将 A、B 叠放到该桌面上，用水平力  $F_2$  拉着 B 使它们一起匀速运动（如图乙所示），则拉力  $F_2 = \underline{\hspace{2cm}}$  N；此时木块 A 所受的摩擦力为  $\underline{\hspace{2cm}}$  N。



**易错题通关**

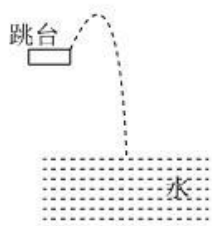
**A 组 中考真题**

1. （2023 安徽）如图所示，汽车上配有安全带和头枕，司机和乘客都必须系好安全带。当向前行驶的汽车分别出现突然加速、紧急刹车两种状况时，对乘车人员起主要保护作用的分别是（ ）



- A. 头枕、头枕
- B. 安全带、安全带
- C. 安全带、头枕
- D. 头枕、安全带

2. (2023 山东泰安) 2023 年跳水世界杯蒙特利尔站女子 10 米台决赛，中国选手全红婵发挥完美获得冠军。如图所示是全红婵参加跳水比赛时向上起跳和下落的运动轨迹示意图。下列说法正确的是 ( )



- A. 起跳时，运动员对跳台施加了力，跳台对运动员没有力的作用
- B. 起跳后能继续向上运动，是因为运动员受到向上的力大于自身的重力
- C. 起跳上升过程中，若运动员所受的力全部消失，她将做匀速直线运动
- D. 从最高点到入水前的过程中，运动员的惯性增大

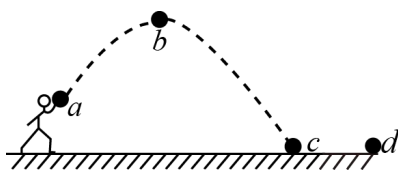
3. (2023 山东枣庄) 在 2022 年北京冬奥会短道速滑男子 1000 米比赛中，中国选手任子威荣获金牌。图甲是他正全力通过弯道、图乙是他获胜后站立在水平赛场中央大声欢呼的情形，下列说法正确的是 ( )



- A. 运动员通过弯道的过程处于平衡状态
- B. 运动员通过弯道时有惯性，站立时没有惯性
- C. 站立时他受到的重力和冰面对他的支持力是一对平衡力
- D. 站立时他对冰面的压力和冰面对他的支持力是一对平衡力

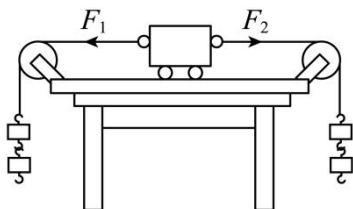
4. (2023 四川成都) 如图所示，是小慧同学掷实心球的场景，图中虚线表示球的运动轨迹，

球从  $a$  点上升到最高点  $b$  后下落到地面  $c$  点，然后继续运动到  $d$  点停止。下列说法正确的是（ ）



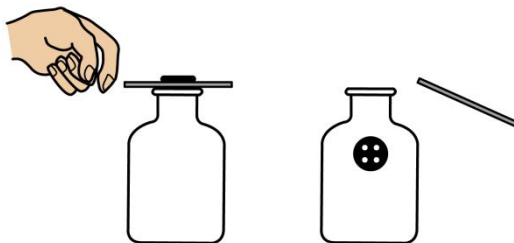
- A. 球从  $a$  点上升到  $b$  点，是因为受到惯性作用
- B. 球在  $b$  点受到的合力为零
- C. 球从  $b$  点下落到  $c$  点，运动状态不断改变
- D. 球最终到  $d$  点停止，说明物体运动需要力来维持

5. (2023 四川成都) 如图所示，是探究“二力平衡的条件”实验，小车置于水平桌面，两端的轻质细绳绕过定滑轮挂有等重钩码。 $F_1$  是小车受到的向左的拉力， $F_2$  是小车受到的向右的拉力， $F_1$  与  $F_2$  在同一水平直线上。下列说法不正确的是（ ）



- A. 因为摩擦可忽略，小车在水平方向上只受到  $F_1$ 、 $F_2$  作用
- B. 增减钩码个数，是探究二力大小对小车平衡的影响
- C.  $F_1$ 、 $F_2$  大小相等时，小车一定处于平衡状态
- D. 将小车水平扭转  $90^\circ$  时， $F_1$ 、 $F_2$  仍在同一直线上

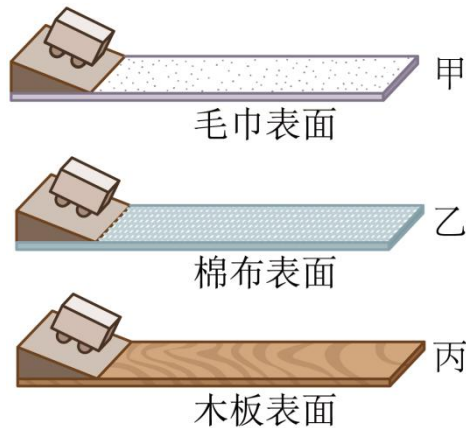
6. (2023 湖南岳阳) 把卡片放在瓶口上面，再将光滑的扣子放在卡片上静止。用手指使劲弹一下卡片，卡片飞出去，但扣子却落入了瓶中。关于这个游戏说法正确的是（ ）



- A. 扣子静止时对卡片的压力与扣子受的支持力是一对平衡力
- B. 用光滑的扣子是为了增大扣子与卡片之间的摩擦力
- C. 卡片被弹开说明力可以改变物体的运动状态
- D. 扣子不随卡片飞出是因为扣子没有受到惯性

7. (2023·湖北鄂州) 在学习牛顿第一定律时，同学们分组进行了“探究阻力对物体运动的影响”

响”实验，如图所示。



(1) 实验中每次都使同一小车从同一斜面的同一高度由静止自由滑下，目的是使小车到达水平面时具有相同的\_\_\_\_\_；

(2) 按照图甲、乙、丙的顺序实验时记录的内容见下表：

接触面材料	小车受阻力情况	小车在水平面运动的距离 $s/cm$
毛巾	大	23.2
棉布	较大	45.3
木板	小	97.5

同学们分析表中内容，得到的实验结论是：在其他条件相同时，小车受到的阻力越小，运动的距离越远；进一步推理得出的结论是：不受阻力作用时，运动的小车将\_\_\_\_\_；

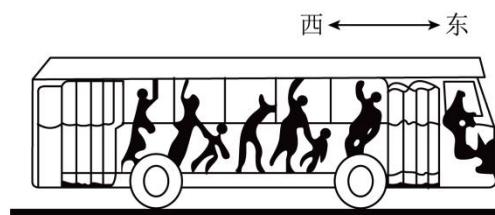
(3) 上述实验除了用到实验推理的方法外，还用到了控制变量法和\_\_\_\_\_法。

### B组 最新模拟题

1. 人骑在马背上，人和马均处于静止状态。下列说法正确的是（ ）

- A. 地面对马的支持力和马受到的重力是一对平衡力
- B. 马对地面的压力和地面对马的支持力是一对平衡力
- C. 马对人的支持力和人受到的重力是一对相互作用力
- D. 地面对马的支持力大小等于人和马受到的重力之和

2. 如题图所示，公交车上的乘客都拉好了扶手，当车的运动状态突然发生改变时，乘客都向东倾，产生此现象的原因可能是（ ）



- A. 车由静止突然向东起动
- B. 车匀速前行时突然加速
- C. 车匀速前行时突然减速
- D. 匀速倒车时突然减速

3. 下列关于体育运动场景的描述和分析，正确的是（ ）

- A. 田径场上 400m 比赛的整个过程中，运动员的运动状态保持不变
- B. 投出的篮球在空中飞行时，若受到的力突然消失，它将立刻静止
- C. 跳远运动员起跳前的助跑，是为了增大惯性
- D. 足球场上滚动的足球慢慢停下来，是因为受到阻力的作用

4. 小明站在滑板车上不断蹬地让车沿水平方向运动，下列说法正确的是（ ）

- A. 不断蹬地说明物体受到力的作用才能运动
- B. 车在运动过程中受到了平衡力的作用
- C. 停止蹬地后车不会立即停下来是因为受到惯性力的作用
- D. 运动中的车如果所受的力全部消失，它将做匀速直线运动

5. 车站广场上，常常看到人们将旅行包放在拉杆箱上，如图所示，若地面和拉杆箱 A 的上表面均水平，拉杆箱 A 和旅行包 B 在水平推力  $F$  的作用下，一起向右做匀速直线运动，不计空气阻力，下列分析正确的是（ ）



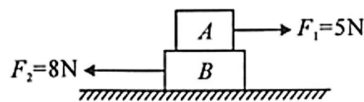
- A. A 对 B 具有水平向右的摩擦力
- B. B 的重力和 A 对 B 的支持力是一对平衡力
- C. A 的重力和地面对 A 的支持力是一对平衡力
- D. B 对 A 的压力和 B 的重力是一对相互作用力

6. 中小学生对足球赛，有关足球受力和运动的判断，下列说法正确的是（ ）

- A. 在空中运动的足球不受重力作用
- B. 运动的足球具有惯性，静止在草地的足球不具有惯性
- C. 在草地上运动的足球慢慢停下来，说明物体的运动需要力来维持
- D. 静止在水平草地的足球，草地对足球的支持力和足球受到的重力是一对平衡力

7. 如图所示，在水平桌面上放置 A、B 两个长方体物块，A 物块受到水平向右拉力  $F_1 = 5\text{N}$ ，B 物块受到水平向左拉力  $F_2 = 8\text{N}$ ，此时 A、B 两物块一起向左做匀速直线运动，则 A 对 B 的

摩擦力为\_\_\_\_\_N，水平桌面对 B 的摩擦力为\_\_\_\_\_N。

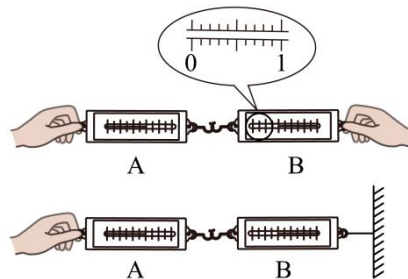


8. 在“探究相互作用力的关系”的实验中，取 A、B 两个相同的弹资测力计，平放在水平桌面上，让它们互相钩挂在一起。

实验一：用两只手水平向左右两边拉 A 和 B；

实验二：固定 B，用手水平向左拉 A；

如图所示，当弹簧测力计均静止时，观察弹簧测力计所显示的拉力大小，则：



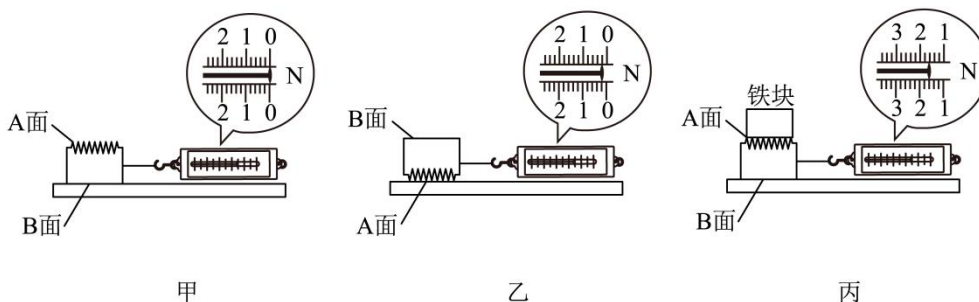
(1) 由图可知，所选弹簧测力计的分度值为\_\_\_\_\_N；

(2) 弹簧测力计 A 在竖直方向上受到的合力为\_\_\_\_\_N；

(3) 在第一次实验中，弹簧测力计 A 显示的是 B 对 A 的作用力  $F_1$ ，弹簧测力计 B 显示的是 A 对 B 的作用力  $F_2$ ，这两个相互作用力的关系是  $F_1$ \_\_\_\_\_  $F_2$ （选填“<”“>”或“=”）；

(4) 如果每只手的拉力均相同，那么，在两次实验中弹簧测力计 B 的示数\_\_\_\_\_（选填“相等”或“不相等”）。

9. 小智发现妈妈购买的防滑地垫的 A 面比 B 面更粗糙，为了比较 A、B 两个面的防滑性，小智利用商家赠送的小块地垫样品和弹簧测力计进行了下列探究：

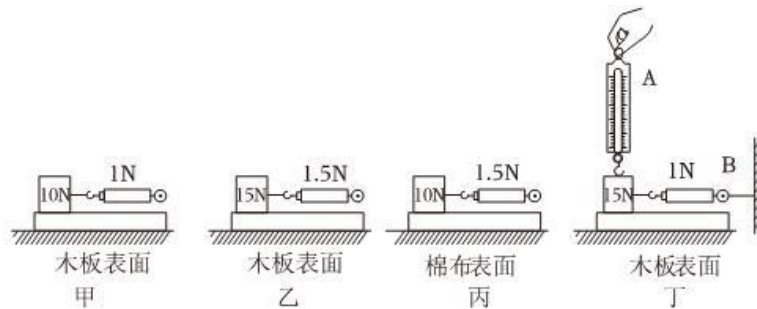


(1) 如图甲、乙，分别将 B、A 面与同一水平地面接触，用弹簧测力计水平\_\_\_\_\_拉动小块地垫，根据\_\_\_\_\_原理可知滑动摩擦力大小等于弹簧测力计示数；

(2) 小智发现完成甲、乙两次实验测得的滑动摩擦力都很小，比较不出 A、B 两个面的防滑性，于是又找来一个铁块，在原水平地面上进行了如图丙所示的实验。通过比较甲、丙两次实验，发现当接触面粗糙程度相同时，\_\_\_\_\_越大，滑动摩擦力越\_\_\_\_\_；

(3)为了完成探究,保持其他条件不变,在丙图实验的基础上小智只将\_\_\_\_\_ ,测出滑动摩擦力的大小为 2.2N, 通过与丙图实验测得的滑动摩擦力相比, 选择地垫\_\_\_\_\_ (填“A”或“B”)面铺在地面上, 能更有效地防止地垫在地面上滑动。

10. 小丹选取了两个弹簧测力计、细线、棉布、木板、重为 10N 和 15N 的两个木块(表面粗糙程度相同)等器材, 探究滑动摩擦力大小与哪些因素有关:



(1) 小丹水平匀速直线拉动木块, 利用\_\_\_\_\_条件可知木块所受摩擦力大小等于弹簧测力计的示数。她分别做了如图甲、乙、丙所示三次实验;

①分析甲、乙两次实验, 可以得出接触面粗糙程度相同时, 压力越大, 滑动摩擦力\_\_\_\_\_的结论;

②分析甲、丙两次实验, 可以得出压力相同时, 接触面\_\_\_\_\_, 滑动摩擦力越大的结论;

③小丹从上述实验联想到生活中瓶盖上设计了花纹, 可用\_\_\_\_\_ (填“①”或“②”)的结论进行解释;

(2) 她想继续探究滑动摩擦力大小与物体的重力大小是否有关, 利用图甲实验做对比分析, 又设计了如图丁所示的实验, 使弹簧测力计 A 始终保持竖直状态, 并调整高度, 使其示数为\_\_\_\_\_N, 拉动木板, 当木块相对于地面静止时, 弹簧测力计 B 的示数为 1N, 分析可得滑动摩擦力大小与物体重力大小\_\_\_\_\_。

## 易错点 04 惯性、平衡力、相互作用力的辨识问题（解析版）

### 知识点梳理

1. 惯性使物体保持原有运动状态不变的性质；
2. 物体不受力、或所受合外力为零时，总保持静止状态或匀速直线运动状态；
3. 一对平衡力实现平衡需满足大小相等、方向相反、作用在同一条直线上，作用在同一物体上。

### 易错陷阱

#### 易错陷阱 1：混淆惯性和力的概念

##### 【分析】

力是物体对物体的作用，力的作用会产生作用效果，力的作用效果通过物体形状的改变及运动状态的改变呈现；惯性是物体具有的性质，强调物体保持原有运动状态不变的能力；考生容易混淆惯性和力的概念，出现物理情景辨识的错误。

##### 【解题技巧】

1. 确定物理情景中目标物体；
2. 明确物体运动情况的变化；
3. 牢记力是改变物体运动状态的原因。

#### 易错陷阱 2：混淆平衡力和相互作用力的概念

##### 【分析】

平衡力和相互作用力是物理模型中常拿来对比的一组物理概念，这两个概念可以基于一个物理模型，题目分析过程中学生容易出现两个概念相互混淆的问题。

##### 【解题技巧】

1. 作用在同一个物体上的等大、反向、共线、同物的力为一组平衡力；
2. 作用在相互作用的两个物体间的等大、反向、共线的力为一组相互作用力。

### 举一反三

#### 【易错点提醒一】明确惯性是物体的性质，不能产生作用效果

【例 1】关于惯性，下列四个现象对应的说明正确的是（ ）

- A. 拍打衣服，灰尘脱落，说明子弹有惯性
- B. 子弹离开枪膛，仍能向前飞行，说明子弹有惯性
- C. 汽车突然快速启动，车上的人会向后倾，说明汽车有惯性
- D. 运动员将足球顶出去，足球继续运动，说明运动员有惯性

**易错分析：对长度测量结果表示的有效数据辨别不清。**

**【答案】B**

**【知识点】惯性是物体保持原有运动状态不变的性质**

**【解析】**拍打衣服，衣服移动，灰尘由于惯性，保持原来的状态，脱离衣服后脱落，说明灰尘有惯性，选项 A 错误；子弹离开枪膛，由于子弹具有惯性，仍能向前飞行，选项 B 正确；汽车突然快速启动，车上的人由于惯性会向后倾，选项 C 错误；足球被顶出后，由于足球具有惯性，保持原来运动状态继续运动，选项 D 错误，故选 B。

**【变式 1-1】**运动会中，运动员们奋力拼搏，取得了优异的成绩，比赛中涉及到一些物理现象，下列说法正确的是（ ）

- A. 乒乓球比赛时，球在空中飞行，所有力全部消失，球一定落向地面
- B. 百米比赛时，运动员冲线后不能立即停下，是因为运动员受到惯性力的作用
- C. 跳远比赛时，运动员需要助跑，是为了增大惯性，跳得更远
- D. 足球比赛时，抱在守门员手中的足球也具有惯性

**【答案】D**

**【解析】**

- A. 乒乓球比赛时，球在空中飞行，所有力全部消失，球作匀速直线运动；
- B. 百米比赛时，运动员冲线后不能立即停下，是因为运动员由于惯性保持原来的运动状态，不是受到惯性力的作用；
- C. 跳远运动员助跑是利用惯性以便跳得更远，运动员的惯性不变；
- D. 惯性是物体保持原来运动状态不变的性质，任何物体都有惯性，足球比赛时，抱在守门员手中的足球也具有惯性，故选 D。

**【变式 1-2】**为了减少行车安全隐患，驾车行驶中严禁超速、超高、超载等违法行为，下列有关分析正确的是（ ）

- A. 超速的危害是速度越大，惯性越大
- B. 超载的危害是质量越大，动能越小
- C. 超高的危害是重心越高，稳定性越差
- D. 超载的危害是质量越大，对路面压力越小

**【答案】C**

**【解析】**

- A. 物体的惯性只与物体的质量有关，汽车的速度越大，质量不变，惯性不变，故 A 错误；
- B. 动能的大小与质量和速度有关，汽车的速度不变，质量越大，动能越大，故 B 错误；
- C. 稳定性与物体重心的高度有关，汽车的重心越高，稳定性越差，故 C 正确；

D. 汽车质量越大，由  $G=mg$  可知重力越大，对路面压力越大，故 D 错误。故选 C。

**【变式 1-3】** 惯性是物体的一种性质，下列说法正确的是（ ）

- A. 物体运动状态改变时才有惯性                      B. 物体速度越大惯性也越大  
C. 静止或匀速运动的物体没有惯性                  D. 物体受力或不受力时都具有惯性

**【答案】** D

**【解析】** 惯性是物体保持运动状态不变的性质，一切物体在任何情况下都具有惯性，不论是运动还是静止、受力还是不受力、匀速运动还是变速运动，都具有惯性，惯性大小只与质量有关。与物体是否受力、物体速度大小无关，故 ABC 错误，D 正确，故选 D。

**【易错点提醒二】** 平衡力作用在同一个物体上，相互作用力作用在两个互相作用的物体上

**【例 2】** 教室里，水平讲台上放有一个静止的黑板刷，下列分析正确的是（ ）

- A. 讲台受到的重力和讲台对地面的压力是一对平衡力  
B. 讲台对黑板刷的支持力和黑板刷对讲台的压力是一对平衡力  
C. 讲台对黑板刷的支持力和黑板刷受到的重力是一对平衡力  
D. 讲台对地面的压力和地面对讲台的支持力是一对平衡力

**易错分析：** 确定受力物体及受力情况时，混淆同一物体受力的情况与物体间互为受力物体的情况。

**【答案】** C

**【知识点】** 平衡力作用在同一个物体上，相互作用力作用在两个互相作用的物体上

**【解析】**

A、讲台受到的重力和讲台对地面的压力没有作用在同一物体上，不是一对平衡力，故 A 错误；

B、讲台对黑板刷的支持力和黑板刷对讲台的压力没有作用在同一物体上，不是一对平衡力，故 B 错误；

C、讲台对黑板刷的支持力和黑板刷受到的重力作用在同一物体上、大小相等、方向相反、作用在同一直线上，是一对平衡力，故 C 正确；

D、讲台对地面的压力和地面对讲台的支持力没有作用在同一物体上，不是一对平衡力，故 D 错误。

故选 C。

**【变式 2-1】** 一辆在水平道路上做匀速直线运动的汽车，它受到的平衡力有（ ）

- A. 一对                      B. 二对                      C. 三对                      D. 四对

**【答案】** B

**【解析】**因汽车做匀速直线运动，处于平衡状态，受平衡力作用，在水平方向上，受牵引力和阻力的作用，两个力作用于汽车，大小相等，方向相反，作用于同一条直线，是一对平衡力；在竖直方向，受重力和水平面对汽车的支持力作用，两个力作用于汽车，大小相等，方向相反，作用于同一条直线，是一对平衡力；故汽车受二对平衡力的作用。 故选 B。

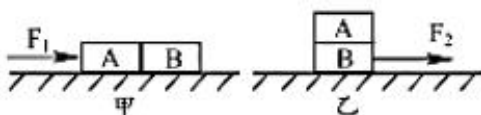
**【变式 2-2】**俗话说“鸡蛋碰石头一自不量力”、从物理学角度看（ ）

- A. 石头对鸡蛋的作用力更大
- B. 鸡蛋对石头的作用力更大
- C. 鸡蛋对石头没有作用力
- D. 石头和鸡蛋之间同时有等大的相互作用力

**【答案】**D

**【解析】**鸡蛋碰石头时，鸡蛋对石头产生一作用力，同时石头对鸡蛋也产生一作用力，二力是一对相互作用力，大小相等、方向相反，同时产生、同时消失。故选 D。

**【变式 2-3】**如图甲所示，完全相同的木块 A 和 B 紧靠着平放在粗糙程度相同的水平桌面上，在 12N 的水平推力  $F_1$  作用下，A、B 一起作匀速直线运动。若将 A、B 叠放到该桌面上，用水平力  $F_2$  拉着 B 使它们一起匀速运动（如图乙所示），则拉力  $F_2 = \underline{\quad\quad}$  N；此时木块 A 所受的摩擦力为  $\underline{\quad\quad}$  N。



**【答案】**12； 0

**【解析】**

[1]将 A、B 紧靠着放在水平桌面上，A、B 一起作匀速直线运动，处于平衡状态，受到的推力和摩擦力是平衡力，所以摩擦力大小等于推力，即  $f = F_1 = 12\text{N}$ ；将 A、B 叠放到该桌面上，用水平力  $F_2$  拉着 B 使它们一起匀速运动，接触面的粗糙程度不变，对桌面的压力也不变，因此 B 受到的摩擦力也不变，仍为 12N，即  $f = 12\text{N}$ ，AB 整体处于平衡状态，拉力和摩擦力是平衡力，所以拉力  $F_2 = f = 12\text{N}$ ；

[2]A、B 一起作匀速直线运动，因此，A、B 都受平衡力，木块 A 在水平方向不受拉力，AB 之间没有相对运动趋势，因此 A 所受的摩擦力为 0N。

### 易错题通关

#### A 组 中考真题

1. （2023 安徽）如图所示，汽车上配有安全带和头枕，司机和乘客都必须系好安全带。当向前行驶的汽车分别出现突然加速、紧急刹车两种状况时，对乘车人员起主要保护作用的分别

是（ ）



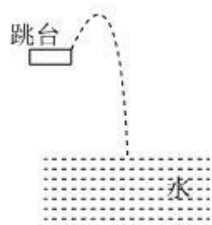
- A. 头枕、头枕
- B. 安全带、安全带
- C. 安全带、头枕
- D. 头枕、安全带

**【答案】D**

**【解析】**小车突然加速时，车速变大，人由于惯性要保持原来的运动状态，人的头部会向后仰，“头枕”对人有保护作用；当汽车紧急刹车时，人的下半身随车静止，而上半身由于惯性保持原来的运动状态继续向前运动，所以人会向前倾，所以需要系安全带以保证安全。故 ABC 不符合题意，D 符合题意。

故选 D。

2. （2023 山东泰安）2023 年跳水世界杯蒙特利尔站女子 10 米台决赛，中国选手全红婵发挥完美获得冠军。如图所示是全红婵参加跳水比赛时向上起跳和下落的运动轨迹示意图。下列说法正确的是（ ）



- A. 起跳时，运动员对跳台施加了力，跳台对运动员没有力的作用
- B. 起跳后能继续向上运动，是因为运动员受到向上的力大于自身的重力
- C. 起跳上升过程中，若运动员所受的力全部消失，她将做匀速直线运动
- D. 从最高点到入水前的过程中，运动员的惯性增大

**【答案】C**

**【解析】**A. 由于力的作用是相互的，所以当起跳时，运动员对跳台施加了力，反过来，跳台对运动员也有力的作用，故 A 错误；

B. 运动员离开了跳台，运动员只受重力，起跳后能继续向上运动，是运动员具有惯性的原因，故 B 错误；

C. 起跳上升过程中，运动员速度不为零，若运动员所受的力全部消失，这时没有力改变运动员的运动状态，将做匀速直线运动，故 C 正确；

D. 惯性只与质量的大小有关，与运动员的运动状态无关，从最高点到入水前的过程中，运动员的质量不变，惯性不变，故 D 错误。

故选 C。

3. （2023 山东枣庄）在 2022 年北京冬奥会短道速滑男子 1000 米比赛中，中国选手任子威荣获金牌。图甲是他正全力通过弯道、图乙是他获胜后站立在水平赛场中央大声欢呼的情形，下列说法正确的是（ ）



- A. 运动员通过弯道的过程处于平衡状态
- B. 运动员通过弯道时有惯性，站立时没有惯性
- C. 站立时他受到的重力和冰面对他的支持力是一对平衡力
- D. 站立时他对冰面的压力和冰面对他的支持力是一对平衡力

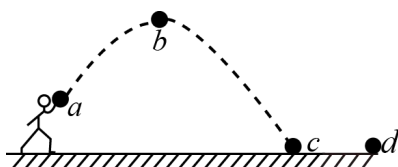
【答案】C

【解析】

- A. 运动员过弯道时，其运动状态在发生变化，处于非平衡状态，故 A 错误；
- B. 惯性是物体本身具有的性质，物体的惯性一直存在，与物体的运动状态无关，故 B 错误；
- C. 运动员站立时，处于平衡状态，受到的重力和冰面对他的支持力大小相等、方向相反，且作用在运动员上，两个力是一对平衡力，故 C 正确；
- D. 站立时他对冰面的压力作用在冰面上，冰面对运动员的支持力作用在运动员上，两个力作用在不同的物体上，两个力不是一对平衡力，故 D 错误。

故选 C。

4. （2023 四川成都）如图所示，是小慧同学掷实心球的场景，图中虚线表示球的运动轨迹，球从  $a$  点上升到最高点  $b$  后下落到地面  $c$  点，然后继续运动到  $d$  点停止。下列说法正确的是（ ）



- A. 球从  $a$  点上升到  $b$  点，是因为受到惯性作用
- B. 球在  $b$  点受到的合力为零
- C. 球从  $b$  点下落到  $c$  点，运动状态不断改变
- D. 球最终到  $d$  点停止，说明物体运动需要力来维持

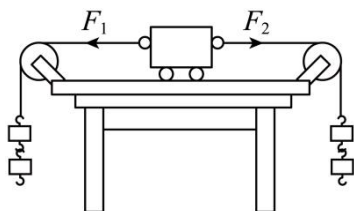
【答案】C

【解析】

- A. 惯性不是力，不能表述为受到惯性作用，故 A 错误；
- B. 球在  $b$  点只受到重力作用，所以球在  $b$  点受到的合力不为零，故 B 错误；
- C. 球从  $b$  点下落到  $c$  点，球的速度增大，球的运动方向不断改变，所以球的运动状态不断改变，故 C 正确；
- D. 球最终到  $d$  点停止，是受到阻力的作用，速度越来越小，所以物体运动不需要力来维持，故 D 错误。

故选 C。

5. (2023 四川成都) 如图所示，是探究“二力平衡的条件”实验，小车置于水平桌面，两端的轻质细绳绕过定滑轮挂有等重钩码。 $F_1$  是小车受到的向左的拉力， $F_2$  是小车受到的向右的拉力， $F_1$  与  $F_2$  在同一水平直线上。下列说法不正确的是 ( )



- A. 因为摩擦可忽略，小车在水平方向上只受到  $F_1$ 、 $F_2$  作用
- B. 增减钩码个数，是探究二力大小对小车平衡的影响
- C.  $F_1$ 、 $F_2$  大小相等时，小车一定处于平衡状态
- D. 将小车水平扭转  $90^\circ$  时， $F_1$ 、 $F_2$  仍在同一直线上

【答案】D

【解析】

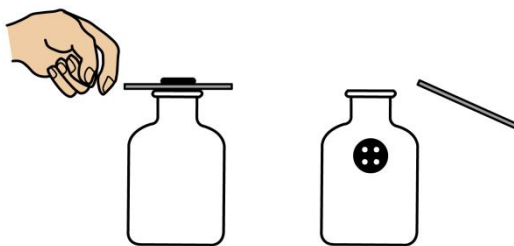
- A. 实验忽略摩擦，小车水平方向只受到水平向左的拉力  $F_1$  和水平向右的拉力  $F_2$ ，故 A 正确，不符合题意；
- B. 增减钩码个数，小车受到的两个拉力大小不相等，探究二力大小对小车平衡的影响，故 B 正确，不符合题意；
- C. 小车两端受到的两个拉力大小相等时，小车处于静止状态，即处于平衡状态，所以  $F_1$ 、 $F_2$

大小相等时，小车处于平衡状态，故 C 正确，不符合题意；

D. 将小车水平扭转  $90^\circ$  时，两个力不在同一直线上，松手后小车不能平衡，小车会发生转动，探究不在同一直线上的两个力是否平衡，故 D 错误，符合题意。

故选 D。

6. （2023 湖南岳阳）把卡片放在瓶口上面，再将光滑的扣子放在卡片上静止。用手指使劲弹一下卡片，卡片飞出去，但扣子却落入了瓶中。关于这个游戏说法正确的是（ ）



- A. 扣子静止时对卡片的压力与扣子受的支持力是一对平衡力
- B. 用光滑的扣子是为了增大扣子与卡片之间的摩擦力
- C. 卡片被弹开说明力可以改变物体的运动状态
- D. 扣子不随卡片飞出是因为扣子没有受到惯性

【答案】C

【解析】

A. 扣子静止时对卡片的压力与扣子受的支持力作用在两个物体上，是一对相互作用力，故 A 错误；

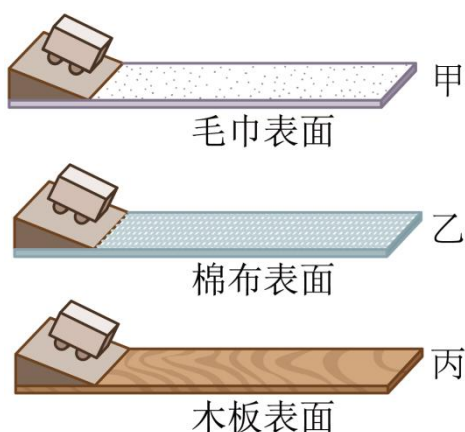
B. 用光滑的扣子是为了减小扣子与卡片之间的摩擦力，故 B 错误；

C. 卡片受到了力的作用，由静止变为运动被弹开，说明力可以改变物体的运动状态，故 C 正确；

D. 扣子不随卡片飞出是因为扣子没有受弹力，由于惯性要保持原来的静止状态，所以掉入瓶中，故 D 错误。

故选 C。

7. （2023·湖北鄂州）在学习牛顿第一定律时，同学们分组进行了“探究阻力对物体运动的影响”实验，如图所示。



(1) 实验中每次都使同一小车从同一斜面的同一高度由静止自由滑下，目的是使小车到达水平面时具有相同的\_\_\_\_\_；

(2) 按照图甲、乙、丙的顺序实验时记录的内容见下表：

接触面材料	小车受阻力情况	小车在水平面运动的距离 $s/cm$
毛巾	大	23.2
棉布	较大	45.3
木板	小	97.5

同学们分析表中内容，得到的实验结论是：在其他条件相同时，小车受到的阻力越小，运动的距离越远；进一步推理得出的结论是：不受阻力作用时，运动的小车将\_\_\_\_\_；

(3) 上述实验除了用到实验推理的方法外，还用到了控制变量法和\_\_\_\_\_法。

**【答案】** 速度 做匀速直线运动 转换

**【解析】** (1) [1]探究阻力对物体运动的影响实验时，应控制速度相同，改变接触面粗糙程度，所以使同一小车从同一斜面的同一高度由静止自由滑下，目的是使小车到达水平面时速度相同。

(2) [2]通过实验发现，在其他条件相同时，小车受到的阻力越小，运动的距离越远，所以可以进一步推理，小车在不受阻力作用时，将保持原来的运动状态，做匀速直线运动。

(3) [3]实验中通过改变接触面的材料来改变小车受到的阻力大小，所以还运用了转换法。

### B组 最新模拟题

1. 人骑在马背上，人和马均处于静止状态。下列说法正确的是 ( )
- A. 地面对马的支持力和马受到的重力是一对平衡力
  - B. 马对地面的压力和地面对马的支持力是一对平衡力
  - C. 马对人的支持力和人受到的重力是一对相互作用力

D. 地面对马的支持力大小等于人和马受到的重力之和

【答案】D

【解析】

A. 地面对马的支持力和马与人的总重是平衡力，地面对马的支持力和马受到的重力大小不等，不是平衡力，故 A 错误；

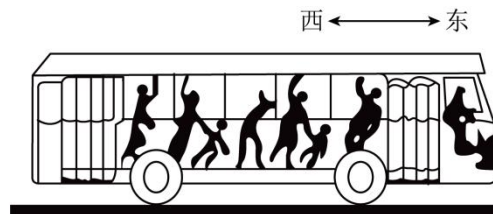
B. 马和人对地面的压力和地面对马的支持力是一对相互作用力，不是一对平衡力，故 B 错误；

C. 马对人的支持力和人受到的重力是一对平衡力，不是一对相互作用力，故 C 错误；

D. 地面对马的支持力和马与人的总重是平衡力，地面对马的支持力大小等于人和马受到的重力之和，故 D 正确。

故选 D。

2. 如题图所示，公交车上的乘客都拉好了扶手，当车的运动状态突然发生改变时，乘客都向东倾，产生此现象的原因可能是（ ）



A. 车由静止突然向东启动

B. 车匀速前行时突然加速

C. 车匀速前行时突然减速

D. 匀速倒车时突然减速

【答案】C

【解析】

A. 公交车由静止突然向东启动，乘客的脚由于摩擦力会随公交车一起向东运动，而上半身由于惯性还保持原来的静止状态，此时乘客会都会向西倾斜，故 A 不符合题意；

B. 车匀速前行时突然加速，乘客的脚由于摩擦力会随公交车一起向东运动，而上半身由于惯性还保持原来的匀速运动，此时乘客会都会向西倾斜，故 B 不符合题意；

C. 车匀速前行时突然减速，乘客的脚由于摩擦力会随公交车一起向西减速运动，而上半身由于惯性还保持原来的速度运动，此时乘客会都会向东倾斜，故 C 符合题意；

D. 匀速倒车时突然减速，乘客的脚由于摩擦力会随公交车一起向东减速运动，而上半身由于惯性还保持原来的倒车速度运动，此时乘客会都会向西倾斜，故 D 不符合题意。

故选 C。

3. 下列关于体育运动场景的描述和分析，正确的是（ ）

- A. 田径场上 400m 比赛的整个过程中，运动员的运动状态保持不变
- B. 投出的篮球在空中飞行时，若受到的力突然消失，它将立刻静止
- C. 跳远运动员起跳前的助跑，是为了增大惯性
- D. 足球场上滚动的足球慢慢停下来，是因为受到阻力的作用

**【答案】D**

**【解析】A.** 田径场上 400m 比赛的整个过程中，运动员的速度方向发生改变，故运动员的运动状态发生改变，故 A 错误；

**B.** 投出的篮球在空中飞行时，若受到的力突然消失，篮球由于惯性会继续飞行，故 B 错误；

**C.** 惯性只与物体的质量有关，跳远运动员起跳前的助跑，其质量不变，惯性不变，故 C 错误；

**D.** 足球场上滚动的足球慢慢停下来，是因为受到阻力的作用，使得运动状态改变，故 D 正确。

故选 D。

4. 小明站在滑板车上不断蹬地让车沿水平方向运动，下列说法正确的是（ ）

- A. 不断蹬地说明物体受到力的作用才能运动
- B. 车在运动过程中受到了平衡力的作用
- C. 停止蹬地后车不会立即停下来是因为受到惯性力的作用
- D. 运动中的车如果所受的力全部消失，它将做匀速直线运动

**【答案】D**

**【解析】**

**A.** 沿水平方向运动的滑板车，如果我们不再蹬地，由于阻力滑板车会停止运动，因此力是改变物体运动的原因，不能说明物体受到力的作用才能运动，故 A 错误；

**B.** 如果我们不再蹬地，由于阻力滑板车会停止运动，因此滑板车在做减速运动，不是平衡状态，因此受到的不是平衡力，故 B 错误；

**C.** 惯性不是力，不能说受到惯性力的作用，故 C 错误；

**D.** 运动中的车如果所受的力全部消失，那么它的速度将不会改变，因此将一直做匀速直线运动，故 D 正确。

故选 D。

5. 车站广场上，常常看到人们将旅行包放在拉杆箱上，如图所示，若地面和拉杆箱 A 的上表面均水平，拉杆箱 A 和旅行包 B 在水平推力  $F$  的作用下，一起向右做匀速直线运动，不计空气阻力，下列分析正确的是（ ）



- A. A 对 B 具有水平向右的摩擦力
- B. B 的重力和 A 对 B 的支持力是一对平衡力
- C. A 的重力和地面对 A 的支持力是一对平衡力
- D. B 对 A 的压力和 B 的重力是一对相互作用力

**【答案】B**

**【解析】**

- A. 由题意可知，B 做匀速直线运动，处于受力平衡状态，若 A 对 B 具有水平向右的摩擦力，则 B 在水平方向上受力不平衡，故 A 错误，不符合题意；
- B. 对 B 受力分析可知，B 受到竖直向下的重力和竖直向上的 A 对 B 的支持力，B 在这两个力的作用下做匀速直线运动，处于受力平衡状态，故 B 的重力和 A 对 B 的支持力是一对平衡力，故 B 正确，符合题意；
- C. 对 A 受力分析可知，A 受到向下的重力、向上的地面对 A 的支持力和向下的 B 对 A 的压力，A 在这三个力的作用下处于受力平衡状态，故 A 的重力和地面对 A 的支持力不是一对平衡力，故 C 错误，不符合题意；
- D. B 对 A 的压力作用在 A 上，B 的重力作用在 B 上，两个力不是作用在同一个物体上，故不是一对相互作用力，故 D 错误，不符合题意。

故选 B。

6. 中小学生足球赛，有关足球受力和运动的判断，下列说法正确的是（ ）
- A. 在空中运动的足球不受重力作用
  - B. 运动的足球具有惯性，静止在草地的足球不具有惯性
  - C. 在草地上运动的足球慢慢停下来，说明物体的运动需要力来维持
  - D. 静止在水平草地的足球，草地对足球的支持力和足球受到的重力是一对平衡力

**【答案】D**

**【解析】**

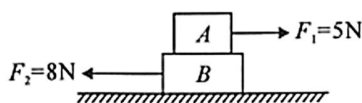
- A. 在地球表面的物体都会受到重力的作用，因此在空中运动的足球受重力作用，故 A 错误；
- B. 一切物体在任何情况下都有惯性，因此静止在草地上的足球也具有惯性，故 B 错误；

C. 在草地上运动的足球慢慢停下来，足球在阻力的作用下运动速度变小，运动状态发生改变，因此说明力是改变物体运动状态的原因，故 C 错误；

D. 静止在水平草地的足球，草地对足球的支持力和足球受到的重力大小相等、方向相反、作用在同一物体（足球）上、作用在同一直线上，因此两力是一对平衡力，故 D 正确。

故选 D。

7. 如图所示，在水平桌面上放置 A、B 两个长方体物块，A 物块受到水平向右拉力  $F_1 = 5\text{N}$ ，B 物块受到水平向左拉力  $F_2 = 8\text{N}$ ，此时 A、B 两物块一起向左做匀速直线运动，则 A 对 B 的摩擦力为\_\_\_\_\_N，水平桌面对 B 的摩擦力为\_\_\_\_\_N。



【答案】5；3

【解析】

[1]A 向左做匀速直线运动，受到的摩擦力与拉力是平衡力，大小相等，为 5N，即 B 对 A 的摩擦力为 5N，A 对 B 的摩擦力与 B 对 A 的摩擦力是相互作用力，大小相等，则 A 对 B 的摩擦力为 5N。

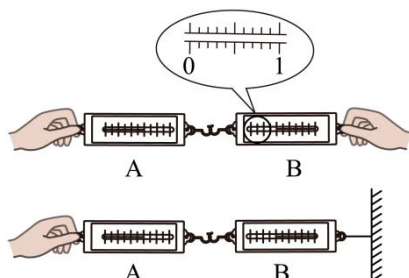
[2]AB 一起向左做匀速直线运动，将 AB 看成一个整体，AB 受平衡力作用，由平衡力得，水平桌面对 B 的摩擦力为  $f = F_2 - F_1 = 3\text{N}$ 。

8. 在“探究相互作用力的关系”的实验中，取 A、B 两个相同的弹资测力计，平放在水平桌面上，让它们互相钩挂在一起。

实验一：用两只手水平向左右两边拉 A 和 B；

实验二：固定 B，用手水平向左拉 A；

如图所示，当弹簧测力计均静止时，观察弹簧测力计所显示的拉力大小，则：



(1) 由图可知，所选弹簧测力计的分度值为\_\_\_\_\_N；

(2) 弹簧测力计 A 在竖直方向上受到的合力为\_\_\_\_\_N；

(3) 在第一次实验中，弹簧测力计 A 显示的是 B 对 A 的作用力  $F_1$ ，弹簧测力计 B 显示的是 A 对 B 的作用力  $F_2$ ，这两个相互作用力的关系是  $F_1$ \_\_\_\_\_  $F_2$ （选填“<”“>”或“=”）；

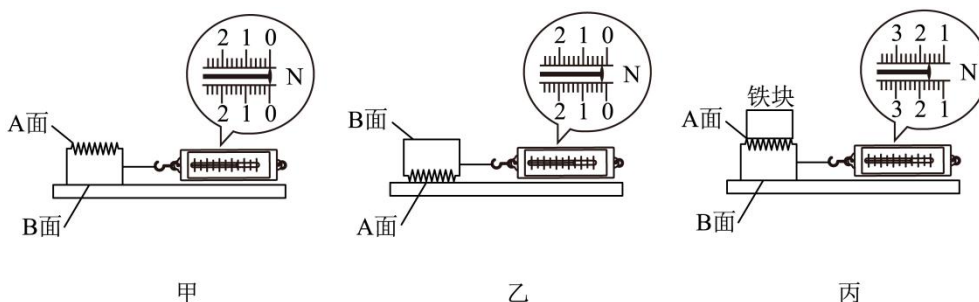
(4) 如果每只手的拉力均相同, 那么, 在两次实验中弹簧测力计 B 的示数\_\_\_\_\_ (选填“相等”或“不相等”)。

【答案】 (1) 0.1 (2) 0 (3) = (4) 相等

【解析】

(1) 由图可知, 1N 里面有 10 个小格, 每小格代表 0.1N, 则所选弹簧测力计的分度值为 0.1N。  
 (2) 由于弹簧测力计静止, 处于平衡状态, 故在竖直方向受到平衡力的作用, 合力为 0N。  
 (3) 由于物体间力的作用是相互的, B 对 A 有力的作用的同时, A 对 B 也有力的作用, 这两个力符合作用力与反作用力的要求, 因此这两个力是一对相互作用力, 大小相等, 即  $F_1=F_2$ 。  
 (4) 每只手的拉力均相同, 故两次实验手对 A 的拉力相等; 由于 A 处于静止状态, 水平方向上受到的是平衡力作用, 即手对 A 的拉力大小等于 B 对 A 的拉力大小, 故两次实验 B 对 A 的拉力大小相等。根据物体间力的作用是相互的可知, A 对 B 的拉力大小等于 B 对 A 的拉力大小, 则 A 对 B 的拉力大小相等, 即在两次实验中弹簧测力计 B 的示数相等。

9. 小智发现妈妈购买的防滑地垫的 A 面比 B 面更粗糙, 为了比较 A、B 两个面的防滑性, 小智利用商家赠送的小块地垫样品和弹簧测力计进行了下列探究:



(1) 如图甲、乙, 分别将 B、A 面与同一水平地面接触, 用弹簧测力计水平\_\_\_\_\_拉动小块地垫, 根据\_\_\_\_\_原理可知滑动摩擦力大小等于弹簧测力计示数;

(2) 小智发现完成甲、乙两次实验测得的滑动摩擦力都很小, 比较不出 A、B 两个面的防滑性, 于是又找来一个铁块, 在原水平地面上进行了如图丙所示的实验。通过比较甲、丙两次实验, 发现当接触面粗糙程度相同时, \_\_\_\_\_越大, 滑动摩擦力越\_\_\_\_\_;

(3) 为了完成探究, 保持其他条件不变, 在丙图实验的基础上小智只将\_\_\_\_\_, 测出滑动摩擦力的大小为 2.2N, 通过与丙图实验测得的滑动摩擦力相比, 选择地垫\_\_\_\_\_ (填“A”或“B”) 面铺在地面上, 能更有效地防止地垫在地面上滑动。

【答案】 匀速直线; 二力平衡; 压力; 大; A、B 两个面对调; A

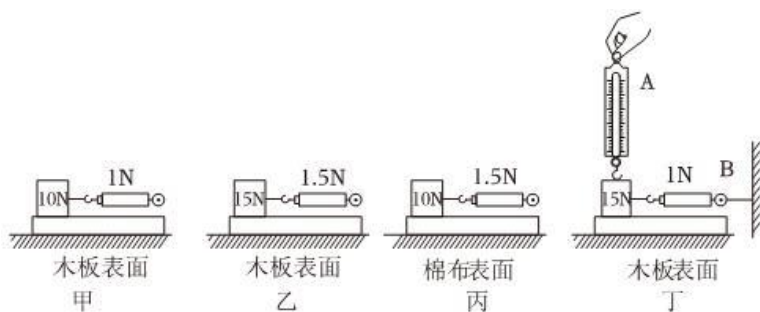
【解析】

(1) [1][2] 实验时用弹簧测力计沿水平方向拉动小块地垫, 使其在水平桌面上做匀速直线运动, 根据二力平衡原理, 可知滑动摩擦力的大小等于拉力的大小。

(2) [3][4]比较甲、丙两次实验，接触面粗糙程度相同时，丙中压力越大，测力计示数也越大，摩擦力越大，可以得到当接触面粗糙程度相同时，压力越大，滑动摩擦力越大。

(3) [5][6]探究滑动摩擦力的大小与接触面粗糙程度的关系，要控制压力大小相同，故将 A、B 两个面对调，可探究滑动摩擦力的大小与接触面粗糙程度的关系，地垫 A 面铺在地上时，弹簧测力计的示数大，摩擦力较大，能更有效地防止地垫在地面上滑动。

10. 小丹选取了两个弹簧测力计、细线、棉布、木板、重为 10N 和 15N 的两个木块（表面粗糙程度相同）等器材，探究滑动摩擦力大小与哪些因素有关：



(1) 小丹水平匀速直线拉动木块，利用\_\_\_\_\_条件可知木块所受摩擦力大小等于弹簧测力计的示数。她分别做了如图甲、乙、丙所示三次实验；

①分析甲、乙两次实验，可以得出接触面粗糙程度相同时，压力越大，滑动摩擦力\_\_\_\_\_的结论；

②分析甲、丙两次实验，可以得出压力相同时，接触面\_\_\_\_\_，滑动摩擦力越大的结论；

③小丹从上述实验联想到生活中瓶盖上设计了花纹，可用\_\_\_\_\_（填“①”或“②”）的结论进行解释；

(2) 她想继续探究滑动摩擦力大小与物体的重力大小是否有关，利用图甲实验做对比分析，又设计了如图丁所示的实验，使弹簧测力计 A 始终保持竖直状态，并调整高度，使其示数为\_\_\_\_\_N，拉动木板，当木块相对于地面静止时，弹簧测力计 B 的示数为 1N，分析可得滑动摩擦力大小与物体重力大小\_\_\_\_\_。

**【答案】**；二力平衡；越大；越粗糙； ②； 5 ； 无关

**【解析】** (1) [1]探究影响滑动摩擦力大小的因素实验中，水平匀速拉动木块做匀速直线运动，使其受到平衡力，根据二力平衡可知拉力大小等于摩擦力。

①[2]由甲乙两次实验可知，都在木板上滑动，接触面粗糙程度相同，乙图中压力大，弹簧测力计的示数大，即滑动摩擦力大，于是可得当接触面粗糙程度相同时，压力越大，滑动摩擦力越大。

②[3]由甲丙两次实验可得压力都为 10N，接触面一个是木板，一个是毛巾，粗糙程度不同，

拉力不同，摩擦力不同，于是可得压力相同时，接触面越粗糙，滑动摩擦力越大。

③[4]瓶盖设计了花纹，即增大了接触面的粗糙程度，在压力一定时，通过增大接触面的粗糙程度，增大摩擦力，可用实验②中的结论进行解释。

(2) [5][6]探究滑动摩擦力大小与物体的重力大小是否有关，应控制压力和接触面粗糙程度相同，用弹簧测力计 A 始终保持竖直状态，并调整高度，使其示数为为 5N 时，对木板的压力与甲相同为 10N，拉动木板运动，木块相对地面静止，受平衡力，此时弹簧测力计 B 的示数与甲的相同为 1N，分析可得滑动摩擦力大小与物体重力大小无关。