

## 第二课时 牛顿第一定律、二力平衡

### 参考答案与试题解析

1. 共享单车是节能环保的交通工具。关于小马同学骑共享单车上学的情形，下列说法正确的是（ ）

- A. 车加速前进时，速度越快，惯性越大
- B. 下坡时不用蹬车，车继续滑行是因为受到惯性作用
- C. 骑车行驶过程，突然刹车，身体由于惯性会向前倾
- D. 刹车停止后，车的惯性消失

**【分析】**惯性是物体的固有属性，它指的是物体能够保持原来的运动状态不变的一种性质，惯性大小与物体的质量有关，质量越大，惯性越大。

**【解答】**解：A、惯性大小只与物体的质量有关，质量越大，惯性越大，与其他任何因素无关，车加速前进时，其质量不变，惯性大小不会改变，故 A 错误。

B、下坡时不用蹬车，车继续滑行是因为车具有惯性，但惯性不是力，不能说受到惯性作用，故 B 错误。

C、行骑车行驶过程，突然刹车，由于摩擦力问题，人的下半身随车一起减速，而人的上半身还要保持原来的运动状态继续前进，因此身体会向前倾，故 C 正确。

D、惯性是物体的固有属性，任何物体在任何时候都具有惯性，所以刹车停止后，车的惯性不会消失，故 D 错误。

故选：C。

**【点评】**惯性是物理学中的一个性质，它描述的是物体能够保持原来的运动状态不变的性质，不能和生活中的习惯等混在一起。

2. 中国书法历史悠久，是中华民族优秀传统文化之一。小华同学在水平桌面上平铺一张白纸，为防打滑，他用较重的镇纸压住白纸，向右匀速行笔书写“一”字的过程中，下列说法正确的是（ ）



- A. 毛笔的毫毛向左弯曲，所以毛笔受到向左方向的摩擦力
- B. 手对毛笔水平方向作用力小于毛笔受到的摩擦力
- C. 白纸只受到向右方向的摩擦力
- D. 若没有镇纸，白纸可能向左移动

**【分析】**毛笔对纸的压力与毛笔的重力无关；对镇纸进行受力分析即可；对白纸进行受力分析，判断

白纸受到的摩擦力；结合对白纸的受力分析判断桌面受到的摩擦力的方向。

**【解答】**解：A、白纸始终处于静止状态，毛笔相对于纸向右运动的过程中受到纸的摩擦力的方向向左，故 A 正确；

B、手对毛笔水平方向作用力与毛笔水平方向受到的摩擦力是一对平衡力，大小相等，故 B 错误；

C、白纸始终处于静止状态，则白纸在水平方向受到的毛笔对白纸的向右摩擦力与桌面对白纸的向左摩擦力处于平衡状态；故 C 错误；

D、若没有镇纸，白纸在向右摩擦力作用下可能向右移动，故 D 错误。

故选：A。

**【点评】**判断摩擦力的有无以及摩擦力的方向是摩擦力一类题目中的难点，在该题中，对镇纸的作用的理解是解答的关键。

3. 一本书放在水平桌面上，书上放一支钢笔，都保持静止，下列说法正确的是（ ）

A. 钢笔受到的重力和书对钢笔的支持力是一对平衡力

B. 钢笔对书的压力和书对钢笔的支持力是一对平衡力

C. 书对桌面的压力和桌面对书的支持力是一对平衡力

D. 书受到的重力和桌面对书的支持力是一对平衡力

**【分析】**二力平衡条件：大小相等、方向相反、作用在同一直线上、作用在同一物体上。

**【解答】**解：

A、钢笔受到的重力和书对钢笔的支持力，这两个力符合二力平衡条件，是一对平衡力，故 A 正确；

B、钢笔对书的压力和书对钢笔的支持力，这两个力没有作用在同一个物体上，不是一对平衡力，故 B 错误；

C、书对桌面的压力和桌面对书的支持力，这两个力没用作用在同一物体上，它们不是一对平衡力，故 C 错误；

D、桌面对书的支持力的大小等于书与钢笔重力的和，要大于书的重力，所以书受到的重力和桌面对书的支持力不是一对平衡力，故 D 错误。

故选：A。

**【点评】**本题考查了二力平衡的判断，关键是知道二力平衡的四个条件。

4. 汽车在公路上加速行驶，下列描述正确的是（ ）

A. 汽车速度越大，汽车的惯性越大

B. 汽车前行紧急刹车时，乘客身体将向后倾

C. 汽车的牵引力与汽车受到的阻力是一对平衡力

D. 汽车受到的支持力与汽车对地面的压力是一对相互作用力

**【分析】** (1) 物体保持运动状态不变的性质叫做惯性，惯性大小只与质量有关；

(2) 物体在平衡力的作用下一定处于静止或匀速直线运动状态；

(3) 相互作用力：大小相等、方向相反、作用在两个物体上，作用在同一条直线上。

**【解答】** 解：

A、惯性大小只与质量有关，汽车速度变大，惯性不会变大，故 A 错误；

B、刹车前，汽车和乘客共同以较大的速度向前行驶，当汽车紧急刹车时，乘客由于惯性还要保持原来较大的速度向前运动，因此乘客会向前倾倒，故 B 错误；

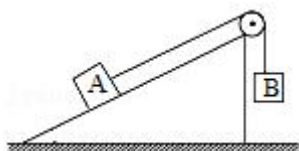
C、汽车在公路上加速行驶，汽车处于非平衡状态，汽车的牵引力与汽车受到的阻力不是一对平衡力，故 C 错误；

D、汽车对地面的压力和地面对汽车的支持力，分别作用在地面和汽车上，二者大小相等、方向相反、作用在同一条直线上，是一对相互作用力，故 D 正确。

故选：D。

**【点评】** 本题主要考查了对惯性、相互作用力以及对平衡力的辨别等，都是力学的重要知识点，应熟练掌握，深入理解。

5. 如图所示，B 物体通过定滑轮拉着 A 物体，使 A 物体在斜面上处于静止状态。关于静止在斜面上的物体 A 所受的摩擦力，下列说法正确的是 ( )



- A. 物体受到的摩擦力一定不为零  
B. 物体受到的摩擦力一定为零  
C. 物体受到的摩擦力方向可能沿斜面向下  
D. 物体受到的摩擦力方向一定沿斜面向上

**【分析】** 开始时，物体处于静止状态，物体在重力的作用下产生斜向下的力的作用，有下滑的趋势，摩擦力方向与物体的运动趋势方向相反；若拉力大，物体开始向斜上方开始运动时，摩擦力的方向与物体运动趋势方向相反，据此解答。

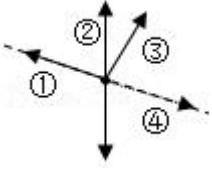
**【解答】** 解：

若 A 物体相对斜面有向下的运动趋势，静摩擦力沿斜面向上；当拉力等于重力向下的分力时，物体受到的摩擦力为零；当拉力大于向下的摩擦力时，物体开始有斜面向上运动趋势时，摩擦力方向与物体运动趋势方向相反，摩擦力方向沿斜面向下；综上分析，可知 ABD 错误，C 正确；

故选：C。

**【点评】** 本题根据物体的运动状态分析摩擦力的方向如何变化，关键是要进行讨论，不能简单认为物体受到的摩擦力一定沿斜面向下。

6. 燕子归巢时，沿图示虚线方向匀速滑翔。能正确表示这个过程中空气对燕子作用力方向的是（ ）



- A. ①                      B. ②                      C. ③                      D. ④

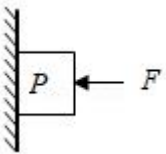
**【分析】** 平衡力的条件：大小相等、方向相反、在同一直线上、在同一物体上。

**【解答】** 解：燕子沿图示虚线方向匀速滑翔，受平衡力，即燕子的重力和空气对燕子的作用力是一对平衡力，大小相等，方向相反，所以空气对燕子的作用力方向竖直向上，即②的方向，故 B 正确。

故选：B。

**【点评】** 本题考查了平衡力的辨别，是一道有难度的题，做题时，应仔细分析。

7. 如图所示，用水平作用力  $F$  将物体  $P$  压在竖直的墙上，物体  $P$  沿墙匀速下滑，物体的重力为  $G$ ，墙对物体的弹力为  $F_N$ 、摩擦力为  $f$ ，物体对墙的压力为  $F_N'$ 、摩擦力为  $f'$ ，则下列说法正确的是（ ）



- A.  $F_N$  和  $F$  是一对平衡力  
B.  $F_N'$  和  $F$  是一对平衡力  
C.  $G$  和  $f'$  是一对作用力和反作用力  
D.  $G$  和  $f$  是一对作用力和反作用力

**【分析】** 作用力与反作用力是物体间的相互作用力，根据牛顿第三定律，它们等值、反向、共线；平衡力的特点是：同体、等值、反向、共线，静摩擦力的大小无正压力的大小无关。

**【解答】** 解：

A、对物体的压力  $F$  和墙对物体的弹力  $F_N$ ，大小相等、方向相反、在一条直线上，在同个物体上，是一对平衡力，故 A 正确；

B、物体对墙的压力  $F_N'$  和对物体的压力  $F$  二力方向相同、作用在两个物体上的，不是平衡力，故 B 错误；

C、物体的重力  $G$  和物体对墙的摩擦力  $f'$ ，两个力作用在两个物体上，不是平衡力，物体受到重力  $G$

的施力物体是地球，物体对墙摩擦力  $f$  的施力物体是物体 P，因此这两个力也不是一对相互作用的力，故 C 错误；

D、物体的重力  $G$  和摩擦力  $f$ ，在竖直方向上，物体的重力和墙壁对物体的摩擦力大小相等、方向相反、在一条直线上，在一个物体上，是一对平衡力，故 D 错误。

故选：A。

**【点评】**解答本题的关键是分析受力情况，结合平衡条件分析力是否是一对平衡力，物体间的相互作用力才是一对作用力与反作用力。

8. 如图所示，气垫船在水面上行驶的过程中，减小摩擦采用的方法是（ ）



- A. 减小压力  
B. 减小接触面的粗糙程度  
C. 用滚动代替滑动  
D. 使接触面分离

**【分析】**减小摩擦力的方法有减小压力，减小接触面的粗糙程度，使接触面分离，用滚动代替滑动等，据此分析。

**【解答】**解：气垫船在水面上行驶时，会在船和水面之间形成一个“气垫”，这是通过使接触面分离的方法来减小摩擦的。

故选项 ABC 错误，D 正确。

故选：D。

**【点评】**了解减小摩擦力的方法，并能与实际应用相结合，是正确判断的关键。

9. 2021 年 5 月 29 日，“天舟二号”货运飞船在海南文昌成功发射升空，当火箭与飞船分离后，飞船能继续飞行，这是由于 惯性；次日“天舟二号”与“天河核心舱”自主交会对接，对接后“天河核心舱”相对于“天舟二号”来说是 静止 的（选填“静止”或“运动”）。

**【分析】**（1）惯性是物体保持原来运动状态不变的性质，只与物体的质量有关；

（2）看被研究的物体与参照物之间的相对位置是否发生了改变，如果发生改变，则物体是运动的；反之就是静止的。

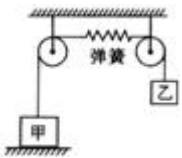
**【解答】**解：当火箭与飞船分离后，飞船由于惯性，能继续飞行；

“天舟二号”与“天河核心舱”自主交会对接，对接后“天河核心舱”相对于“天舟二号”位置没有发生改变，“天舟二号”是静止的。

故答案为：惯性；静止。

**【点评】**考查了学生对惯性、运动和静止的相对性等知识的理解，要牢固掌握惯性的大小只与质量有关，质量是物体惯性大小的度量。

10. 如图所示，两物体甲和乙通过细绳与弹簧连接在一起，甲重 8N，放在地面上，乙重 5N，被吊在空中，它们均保持静止。若不计弹簧及细绳重，弹簧受到的拉力为 5 N，甲物体受地面的支持力为 3 N。



**【分析】**先对乙进行受力分析，由平衡条件求出弹簧受到的拉力；然后对甲进行受力分析，由平衡条件可求出甲受到的地面的支持力。

**【解答】**解：

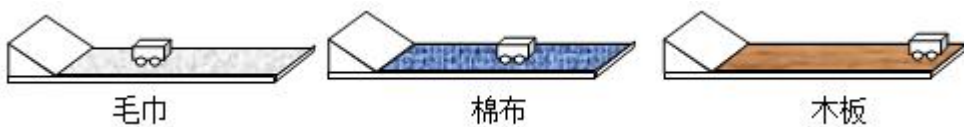
(1) 物体乙受竖直向下的重力  $G_{乙}=5\text{N}$ ，竖直向上的弹簧的拉力  $F$  而静止，处于平衡状态，由平衡条件得， $F=G_{乙}=5\text{N}$ ，物体间力的作用是相互的，则弹簧受到的拉力为 5N；

(2) 物体甲受竖直向下的重力  $G_{甲}=8\text{N}$ 、竖直向上的弹簧的拉力  $F=5\text{N}$ 、竖直向上的地面的支持力  $F_N$  作用而静止，处于平衡状态，由平衡条件得： $G_{甲}=F+F_N$ ， $F_N=G_{甲}-F=8\text{N}-5\text{N}=3\text{N}$ 。

故答案为：5；3。

**【点评】**对物体正确受力分析、熟练应用平衡条件是解这道题的前提与关键。解力学题时，要养成对物体正确受力分析的良好习惯。

11. 关于“阻力对物体运动的影响”问题，某学习小组进行了如下探究实验：依次将毛巾、棉布分别铺在水平木板上，让小车分别从斜面顶端由静止自由下滑，观察小车在水平面上滑行的最大距离，三种情况下的运动如图所示。



(1) 实验中每次均让小车从斜面顶端由静止自由下滑，目的是使小车在水平面上开始滑行时获得的速度大小 相等 (选填“相等”或“不相等”)。

(2) 分析图运动情况可知：小车在毛巾表面上滑行的距离最短，说明小车受到的阻力越大，速度减小得越 快 (选填“快”或“慢”)；

(3) 由实验可以看出，运动的小车所受的阻力减小，向前滑行的距离 远。推理可知：如果小车运动时不受阻力，它将 做匀速直线运动。

(4) 牛顿在伽利略等人的研究基础上，概括出牛顿第一定律：一切物体在没有受到力的作用时，总保持 静止 状态或 匀速直线运动 状态；

(5) 牛顿第一定律 不是（选填“是”或“不是”）直接由实验得出的，而是在大量经验事实的基础上，通过进一步 推理 而概括出来的，其符合逻辑的科学推理为科学研究提供了一个重要方法。

**【分析】**(1) 该实验应使小车运动到斜面底端时的速度相等，比较小车运动的距离才有意义，所以要控制小车每次都从斜面上同一位置释放，实验中的阻力来自于小车与接触面的摩擦力；

(2) 小车停下来的原因是小车受到了阻力，实验中通过改变接触面的粗糙程度来改变阻力的大小；

(3) 根据实验现象回答；

(4) 牛顿是在伽利略等人研究的基础上，通过进一步的推理概括出了牛顿第一定律：一切物体在没有受到力的作用时，总保持静止状态或匀速直线运动状态；

(5) 牛顿第一定律是在实验的基础上通过进一步推理概括出来的，用到了实验推理法，在研究真空不能传声的实验中也用到了此法。

**【解答】**解：(1) 探究“阻力对物体运动的影响”时，采用的是控制变量法，需要控制小车的初速度相同，所以应使小车从相同高度滑下；

(2) 由实验现象可知，小车在毛巾表面上滑行的距离最短，说明小车受到的阻力越大，速度减小得越快；

(3) 在实验中，发现小车在毛巾表面上滑行的距离最近，在棉布表面滑行的距离较远，在木板上滑行的距离最远，说明小车受到的阻力越小，速度减小得越慢；

因受到的阻力越小，物体滑行的越远，据此推理：如果小车在水平面上滑行，受到的阻力越来越小，直到变为零，它将运动的无限远，即做匀速直线运动；

(4) 牛顿是在伽利略等人研究的基础上，通过进一步的推理概括出了牛顿第一定律：一切物体在没有受到力的作用时，总保持静止状态或匀速直线运动状态；

(5) 实际中不存在物体不受力的情况，牛顿第一定律是在实验的基础上通过进一步推理概括出来的。

故答案为：(1) 相等；(2) 快；(3) 远；做匀速直线运动；(4) 静止；匀速直线运动；(5) 不是；推理。

**【点评】**本题是探究阻力对物体运动的影响实验，要掌握实验的现象及结论。在探究阻力对物体运动的影响实验中，所用到的实验方法除控制变量法外，还有一种特殊的方法，那就是科学推理法，也被称为理想实验法。