** 运动和力丨知识精析丨挖空练**



**★知识点一：牛顿第一定律**

1.牛顿第一定律（也叫惯性定律）：一切物体在没有受到力的作用的时候，总保持静止状态或匀速直线运动状态。

2.牛顿第一定律的理解：

（1）牛顿第一定律是通过分析、概括、 得出的，不可能用实验直接来验证。

（2）牛顿第一定律对任何物体都适用，不论固体、液体、气体。

（3）力是改变物体 的原因，力不是 物体运动状态的原因。

（4）运动的物体不受力时做 (保持它的运动状态)。

（5）静止的物体不受力时保持 (保持它的静止状态)。

3.惯性：物体保持原来 不变的性质；即运动的物体要保持它的运动状态，静止物体要保持它的静止状态。

4.惯性的理解：

（1）一切物体任何时候都具有 (静止的物体具有惯性，运动的物体也具有惯性)。牛顿第一定律表明，一切物体都具有保持静止状态或匀速直线状态的性质，因此牛顿第一定律也叫惯性定律。

（2）惯性是物体本身的 ，惯性的大小与物体 大小有关。质量越大，惯性越大；质量越大的物体其运动状态越难改变。惯性的大小与物体的 、运动 、 及受力情况无关。

（3）惯性是一种属性，它不是 。惯性只有大小，没有方向。

5.防止惯性的现象：汽车安装安全气襄, 汽车安装安全带；利用惯性的现象：跳远助跑可提高成绩, 拍打衣服可除尘。

**【真题跟踪一】（2019·河北）**图所示与惯性有关的做法中，属于防止因惯性造成危害的是（ ）。

A．系安全带 B．旋转生、熟鸡蛋

C．跳远 助跑 D．撞击锤柄

【答案】A。

【解析】A、汽车驾驶员和乘客必须系安全带是为了防止汽车突然减速时，人由于惯性而带来伤害，故A符合题意；

B、把鸡蛋放在桌子上，转动鸡蛋，离手后观察它的转动情形；如果转动顺利，则为熟蛋，如果转动不顺利，则为生蛋，这属于利用惯性，故B不符合题意；

C、跳远时助跑，即原来运动员是运动的，当其起跳后，由于惯性，会仍然保持运动状态，所以可以取得更好的成绩，属于利用惯性，故C不符合题意；

D、锤头松动时，把锤柄的一端在凳子上撞几下，即该过程中，锤头和锤柄都处于运动状态，当锤柄撞击到地面时运动停止，

而锤头由于惯性仍保持运动状态，从而使锤头套紧，属于利用惯性，故D不符合题意。故选A。

**【真题跟踪二】（2018•烟台）**关于惯性，以下说法正确的是（　　）。

A．百米赛跑运动员到达终点不能马上停下来，是由于运动员具有惯性；

B．汽车驾驶员和乘客需要系上安全带，是为了减小汽车行驶中人的惯性；

C．行驶中的公交车紧急刹车时，乘客会向前倾，是由于惯性力的作用；

D．高速公路严禁超速，是因为速度越大惯性越大

【答案】A。

【解析】A、百米赛跑运动员到达终点不能马上停下来，是由于运动员具有惯性，故A正确；

B、汽车驾驶员和乘客需要系上安全带，是为了减小汽车行驶中惯性造成的危害，不能减小惯性，惯性大小只与质量有关，质量不变，惯性不变，故B错误；

C、行驶中的公交车紧急刹车时，乘客会向前倾，是由于乘客具有惯性；惯性不是力，不能说受到惯性力的作用，故C错误。

D、物体的惯性只与物体的质量有关，与运动状态、速度等因素无关，故D错误。故选A。

**【真题跟踪三】（2019·邵阳）**同学们对运动场上出现的现象进行了讨论。下列说法正确的是（ ）。

A．百米运动员冲过终点时，由于受到惯性力的作用不会立即停下来；

B．抛出去的篮球会在空中继续运动，是因为篮球具有惯性；

C．踢出去的足球在地上越滚越慢，说明物体的运动需要力来维持；

D．跳远运动员助跑起跳，是为了增大惯性

【答案】B。

【解析】A、百米运动员冲过终点时，由于具有惯性不会立即停下来。惯性不是力，不能说受到惯性力的作用。故A错误；

B、抛出去的篮球会在空中继续运动，是因为篮球具有惯性，要保持原来的运动状态。故B正确；

C、踢出去的足球在地上越滚越慢，即说明了力是改变物体运动状态的原因，故C错误；

D、惯性的大小只与物体的质量有关，故跳远运动员助跑起跳，是利用了惯性，但不能增大惯性，故D错误。故选B。

**★知识点二：二力平衡**

1.平衡力：物体在受到几个力的作用时，如果保持静止或匀速直线运动状态，我们就说这几个力平衡。

2.如果物体只受两个力的作用，且处于 ，这种情况叫做二力平衡。

3.作用在同一物体上的两个力，如果大小 、方向 ，并且在 上，这两个力就彼此平衡。简单的说就是：同体、等大、反向、共线。

4.平衡状态： 和 叫平衡状态。

5.生活中处于平衡状态的例子

静止的物体，物体受到的 与其受到的另一个力是平衡力。如在桌面上的碗、静止在空中的气球等。

匀速运动的物体，在 上物体受到的力是平衡力。如在路上匀速行驶的汽车、传动带上的物体等。

**【真题跟踪一】（2017·德州）**随着人们生活水平的提高，小汽车已经进入普通百姓家庭，下列关于小汽车的说法正确的是（ ）。

A．汽车在水平公路上静止时，汽车对地面的压力和地面对汽车的支持力是一对平衡力；

B．汽车在水平公路上高速行驶时，汽车对地面的压力小于汽车的重力；

C．汽车在水平公路上匀速直线行驶时，所受牵引力与阻力是一对相互作用力；

D．使用安全带和安全气囊是为了减小惯性

【答案】B。

【解析】A：汽车静止在路面上时，汽车对地面的压力和地面对汽车的支持力，二力作用在不同的物体上，因此二力不是一对平衡力，故A错误。

B：小汽车高速行驶时，小汽车上方空气流动大于下方的空气流动，因此小汽车在竖直方向上受支持力和空气向上的托力的作用，因此小汽车对路面的压力小于汽车的重力，故B正确。

C：汽车在水平公路上匀速直线行驶时，所受牵引力与阻力大小相等、方向相反、在同一直线上，在同一物体上是一对平衡力，故C错误。

D：惯性只有与质量有关，质量不变，惯性不变，故使用安全带和安全气囊不是为了减小惯性，而是为了减小由于惯性带来的危害，故D错误。

**【真题跟踪二】（2019·武威）**关于运动和力的关系，下列说法正确的是（ ）。

A.子弹从枪膛射出后能继续前进是因为子弹受到惯性作用；

B.小张沿水平方向用力推课桌没推动，则他的推力小于课桌受到的摩擦力；

C.茶杯静止在水平桌面上，茶杯受到的重力和桌面对茶杯的支持力是一对平衡力；

D.乒乓球运动员用球拍击球，球拍的作用力只能改变球的运动状态

【答案】C。

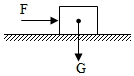
【解析】A、子弹从枪膛射出后能继续前进是因为子弹具有惯性。惯性不是力，不能说受到惯性的作用。故A错误；

B、桌子没动，即为静止状态，即平衡状态，所以在水平方向上受到的推力和摩擦力是一对是平衡力。根据二力平衡的条件可知，这两个力是相等的，而不是推力小于摩擦力。故B错误；

C、茶杯静止在水平桌面上，茶杯的重力和桌面对茶杯支持力大小相等、方向相反、作用在同一个物体上、作用在同一直线上，符合二力平衡的条件，是一对平衡力。故C正确；

D、乒乓球运动员用球拍击球，球拍的作用力不仅能够使球改变运动状态，还可以改变球的形状。故D错误。故选C。

**学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试题试卷、教案、课件、教学论文、素材等各类教学资源库下载，还有大量丰富的教学资讯！【真题跟踪三】（2019·邵阳）**一物体在水平推力作用下沿水平方向做匀速直线运动，如图所示，下列说法正确的是（ ）。



A．物体受到的重力和物体受到的摩擦力是一对平衡力；

B．物体受到的重力和物体受到的推力是一对平衡力；

C．物体对地面的压力和地面对物体的支持力是一对平衡力；

D．物体受到的重力和地面对物体的支持力是一对平衡力

【答案】D。

【解析】A、物体受到的重力和物体受到的摩擦力不在同一直线上，且大小也不一定相等，所以不是一对平衡力，故A错误；

B、物体受到的重力和物体受到的推力不在同一直线上，且大小也不一定相等，所以不是一对平衡力，故B错误；

C、物体对地面的压力和地面对物体的支持力是作用在不同物体的两个力，不是一对平衡力，故C错误；

D、物体受到的重力和地面对物体的支持力，二力的大小相等、方向相反、作用在同一物体上、作用在同一直线上，是一对平衡力，故D正确。故选D。

**★知识点三：摩擦力**

1.摩擦力：两个互相 的物体，当它们要发生或已发生 时，就会在接触面上产生一种 相对运动的力就叫摩擦力。

（1）摩擦力的方向：摩擦力的方向与物体相对运动的方向 ；摩擦力有时起阻力作用，有时起动力作用。

（2）摩擦力的大小：滑动摩擦力的大小与 大小和接触面的 有关。

接触面粗糙程度相同时，压力越大滑动摩擦力越大；压力相同时，接触面越粗糙滑动摩擦力越大。

（3）滑动摩擦：相互接触的两个物体，当它们之间有 时，产生的摩擦力。

（4）滚动摩擦：相互接触的两个物体，当一个物体在另一个物体上发生 时，产生的摩擦力。

（5）静摩擦力：相互接触的两个物体，当它们有相对运动 ，但它们之间处于相对静止时产生的摩擦力。

2.摩擦力应用

（1）理论上增大摩擦力的方法有：增大 、接触面 、变滚动为 。

（2）理论上减小摩擦的方法有：减小 、使接触面变 、变滑动为 （滚动轴承）、使接触面彼此分开（加润滑油、气垫、磁悬浮）。

（3）在相同条件（压力、接触面粗糙程度相同）下， 比 小得多。

**【真题跟踪一】（2019·菏泽）**下列关于摩擦的说法中，正确的是（ ）。

|  |
| --- |
| A．自行车的钢圈与刹车闸皮之间的摩擦是滚动摩擦 |
| B．滑冰时，冰刀与冰面间的摩擦是滑动摩擦 |
| C．人在正常行走时，脚与地面之间的摩擦是滑动摩擦 |
| D．划火柴时，火柴头和砂纸之间的摩擦是滚动摩擦 |

【答案】B。

【解析】A、自行车的钢圈与刹车闸皮之间发生的是相对滑动，它们之间的摩擦是滑动摩擦，故A错误；

B、滑冰时，冰刀与冰面之间发生的是相对滑动，它们之间的摩擦是滑动摩擦，故B正确；

C、人在正常行走时，脚向后蹬地，与地面之间有相对运动的趋势，脚与地面间的摩擦是静摩擦，故C错误；

D、划火柴时，火柴头和砂纸之间发生的是相对滑动，它们之间的摩擦是滑动摩擦，故D错误。故选B。

**【真题跟踪二】（2019·贵港）**—个重50N的箱子放在水平地面上，受到10N的水平推力，箱子恰好做匀速直线运动，这时箱子受到的摩擦力\_\_\_\_\_\_\_\_（选填“大于”、“等于”或“小于”）10N；当水平推力增大到18N时，箱子所受合力的大小为\_\_\_\_\_\_\_\_N。

【答案】等于；8。

【解析】箱子在水平地面上运动，在水平方向上受到水平推力和摩擦力的作用，因为箱子做匀速直线运动，所以摩擦力等于水平推力；当水平推力增大到18N时，由于摩擦力仍然为10N，所以箱子所受合力为8N。

**【真题跟踪三】（2019·岳阳）**在“探究滑动摩擦力的大小与什么有关”实验中，

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试题试卷、教案、课件、教学论文、素材等各类教学资源库下载，还有大量丰富的教学资讯！

（1）如图，将长方体木块置于水平木板上，用弹簧测力计沿水平方向匀速拉动木块，滑动摩擦力大小

\_\_\_\_\_\_（填“大于”“小于”或“等于”）弹簧测力计示数。

（2）实验记录的数据如下表：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 木块放置情况 | 挟触面 | 压力F/N | 弹簧测力计示数/N |
| 1 | 平放 | 木板 | 4 | 1.2 |
| 2 | 平放 | 木板 | 6 | 1.8 |
| 3 | 平放 | 木板 | 8 | 2.4 |
| 4 | 侧放 | 木板 | 8 | 2.4 |
| 5 | 平放 | 木板上铺棉布 | 6 | 2.6 |
| 6 | 平放 | 木板上铺毛巾 | 6 | 3.2 |

①分析2、5、6三组实验数据，可得到相关结论，下列实例与结论相符的是\_\_\_\_\_\_。（填字母代号）

A．用力压黑板擦擦去黑板上的粉笔字 B．汽车轮胎上有凹凸不平的花纹

②分析\_\_\_\_\_\_（填序号）两组数据可得：滑动摩擦力大小跟接触面的面积无关。

③分析1、2、3三组实验数据，可以写出滑动摩擦力f与压力F的关系式为：f=\_\_\_\_\_\_。

【答案】（1）等于；（2）①B；②3、4；③0.3F。

【解析】（1）用弹簧测力计沿水平方向匀速拉动木块时，木块处于匀速直线运动状态，则木块在水平方向上受到的滑动摩擦力和测力计的拉力是一对平衡力，所以滑动摩擦力大小等于弹簧测力计示数；（2）①分析序号2、5、6三组数据可知：压力相同，接触面越粗糙，弹簧测力计的示数越大，摩擦力越大； A、用力压黑板擦擦去黑板上的粉笔字，是通过增大压力来增大摩擦力的，故A不符合题意； B、汽车轮胎上有凹凸不平的花纹，是通过增加接触面的粗糙程度来增加摩擦力的，故B符合题意。 故选：B。 ②要探究滑动摩擦力大小跟接触面的面积无关，需要控制接触面的粗糙程度相同、压力大小相同，改变接触面的大小，所以需分析3、4两组数据； ③分析1、2、3三组实验数据可知，接触面的粗糙程度相同，压力越大，弹簧测力计的示数越大，摩擦力越大，且滑动摩擦力与压力成正比，即学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试题试卷、教案、课件、教学论文、素材等各类教学资源库下载，还有大量丰富的教学资讯！，由此可以得出：f=0.3F。

故答案为：（1）等于；（2）①B；②3、4；③0.3F。



**★考点一：牛顿第一定律、惯性**

牛顿第一定律是本章的重要考点，也是常考热点，在本章占据非常重要的位置。本节包含两个重要知识点：牛顿第一定律和惯性；两者是不可分割两个知识点，是互相关联而又互相补充的知识。在本节复习中，大家一定要注意以下几个方面问题：一、对牛顿第一定律的正确理解；二、牛顿第一定律的应用，经常与二力平衡结合；三、物体不受力的含义；四、影响惯性大小的因素；五、生活中利用和防止惯性的例子。在历年中考中，对“牛顿第一定律”的考查主要有以下几个方面：（1）对牛顿第一定律的理解：考查学生对牛顿第一定律的理解，常见有什么是牛顿第一定律、物体运动状态不发生变化的理解等；（2）惯性：常见考查方式有：对利用和防止惯性的例子认识和解释、影响物体惯性大小的因素、对物体惯性的理解等。

本节在中考中出现的概率很高，历年考试一般都会出现此类考题，并且出现形式多样。中考主要题型以选择题、填空题为主；选择题以考查牛顿第一定律的概念和对惯性的理解居多，填空题以考查惯性居多。所以，在复习中，希望大家能把握好本章的知识点、考点和考查方式。

**【典例一】（2018•烟台）**关于惯性，以下说法正确的是（　　）。

A．百米赛跑运动员到达终点不能马上停下来，是由于运动员具有惯性；

B．汽车驾驶员和乘客需要系上安全带，是为了减小汽车行驶中人的惯性；

C．行驶中的公交车紧急刹车时，乘客会向前倾，是由于惯性力的作用；

D．高速公路严禁超速，是因为速度越大惯性越大

【答案】A。

【解析】A、百米赛跑运动员到达终点不能马上停下来，是由于运动员具有惯性，故A正确；

B、汽车驾驶员和乘客需要系上安全带，是为了减小汽车行驶中惯性造成的危害，不能减小惯性，惯性大小只与质量有关，质量不变，惯性不变，故B错误；

C、行驶中的公交车紧急刹车时，乘客会向前倾，是由于乘客具有惯性；惯性不是力，不能说受到惯性力的作用，故C错误。

D、物体的惯性只与物体的质量有关，与运动状态、速度等因素无关，故D错误。故选A。

**【典例二】（2018•淄博）**下列有关排球运动的说法中，正确的是（　　）。

A．运动员在发球时，手对排球的力大于排球对手的力；

B．排球在上升过程中，如果它受到的力全部消失，排球将静止；

C．排球在下落过程中，速度变快，惯性变大；

D．排球触网后方向改变，说明力可以改变物体的运动状态

【答案】D。

【解析】A、用手击打排球时，手对排球的力和排球对手的力是一对相互作用力，大小相等，故A错误；

B、排球在上升过程中，如果它受到的力全部消失，它将以原来的速度和方向做匀速直线运动。故B错误；

C、排球在下落过程中，速度变快，质量不变，惯性不变，故C错误；

D、排球触网受到力的作用，运动方向发生了改变即力改变了排球的运动状态，故D正确。故选D。

**【典例三】（2018•青岛）**“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。”总结概括出这重要规律的科学家是（　　）。

A．亚里士多德 B．伽利略 C．牛顿 D．托里拆利

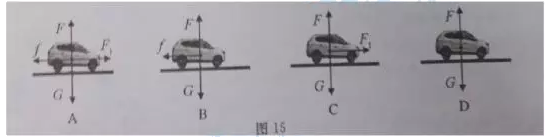
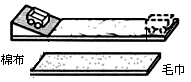
【答案】C。

【解析】牛顿在伽利略、笛卡尔的基础上得到牛顿第一定律：“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”。所以此科学规律是牛顿得到的。

故选C。

**【典例四】（2018·济宁）**用如图的实验装置，让静止的小车从斜面的同一高度滑下，观察并记录小车在三种不同木板水平面上运动的距离，探究阻力对物体运动的影响。

(1)下图是对在水平面上运动小车进行的受力分析，其中正确的是\_\_\_\_。



(2)小易按照“毛巾一棉布一木板”的顺序进行实验，实验记录如下表。

分析比较表中内容，可得出的初步结论是:小车受到的摩擦力越小，运动距离\_\_\_\_\_；

深入分析发现，小车受到的阻力越小，速度减小的越慢，由此进-步推理得出的结论是:

\_\_\_ \_\_\_

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 接触面 | 小车受到摩擦力的大小 | 小车在水平面上的运动距离s/cm |
| 毛巾 | 大 | 23.1 |
| 棉布 | 较大 | 37.5 |
| 木板 | 小 | 85.6 |

(3)早在17世纪初期，意大利物理学家\_\_\_\_\_伽利略\_\_\_ (填写科学家名字) 就通过实验和科学推理的方法研究过力和运动的关系。

【答案】B；远；匀速直线运动；伽利略。

【解析】小车水平面上做减速运动的物体，受非平衡力的作用，在竖直方向上受重力和支持力，水平方向只受水平向左的摩擦力，故B正确；

小车在三个水平面上运动时，水平面越光滑，说明水平面粗糙程度越小，小车受到的摩擦阻力越小，小车运动的距离越远。

由上述实验可推理得：如果运动的物体在没有受到力的作用时，将做匀速直线运动。

意大利物理学家伽利略通过实验和科学推理的方法研究力和运动的关系。

故答案为：远；匀速直线运动；伽利略。

**【典例五】（2018·临沂）**2018年5月13日清晨，我国首艘国产航母离港海试，向作战舰艇迈出关键一步。当舰载机在甲板上着陆时，由于　 会继续向前滑行，需要借助阻拦索的拉力才能尽快停止，说明力的作用效果是　 　。甲板上的工作人员要佩带有耳罩的头盔是为了在　 　防治噪声。

【答案】惯性；力可以改变物体的运动状态；人耳处。

【解析】（1）舰载机降落在航母甲板上，舰载机原来处于运动状态，由于惯性还会继续向前滑行；

（2）阻拦索的拉力使舰载机由运动变为静止，说明力可以改变物体的运动状态；

（3）甲板上的工作人员要佩带有耳罩的头盔是为了人耳处减弱噪声。

故答案为：惯性；力可以改变物体的运动状态；人耳处。

**【典例六】（2018•南京）**下列现象中，能用惯性知识解释的是（　　）。

A．载重汽车装有许多车轮；

B．拍打刚晒过的被子，灰尘脱落；

C．手中的石头释放后，下落得越来越快；

D．汽车在结冰的路面行驶时，车轮上缠绕铁链

【答案】B。

【解析】A、载重汽车装有许多车轮。是在压力一定时，通过增大受力面积来减小压强，与惯性无关。故A错误；

B、灰尘原来静止，被子运动后，灰尘由于惯性仍保持静止状态，故灰尘脱离出来。故B正确；

C、手中的石头释放后，下落得越来越快，是因为受到重力的作用，与惯性无关。故C错误。

D、汽车在结冰的路面行驶时，车轮上缠绕铁链，是在压力一定时，通过增大接触面的粗糙程度来增大摩擦力。与惯性无关。故D错误；故选B。

**【典例七】（2018•呼和浩特）**如图所示，一铁块吸附在竖直放置的足够长的磁性平板上，在竖直向上拉力F的作用下，铁块竖直向上做匀速直线运动。下列说法正确的是（　　）。

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试题试卷、教案、课件、教学论文、素材等各类教学资源库下载，还有大量丰富的教学资讯！

A．磁性平板对铁块的吸引力和铁块对磁性平板的吸引力是一对平衡力；

B．拉力和重力是一对相互作用力；

C．若一切力突然消失，铁块会一直向上做匀速直线运动；

D．铁块受到的滑动摩擦力方向竖直向上

【答案】C。

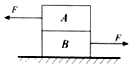
【解析】A、磁性平板对铁块的吸引力和铁块对磁性平板的吸引力是分别作用在不同物体上的两个力，所以不是一对平衡力。故A错误；

B、拉力和重力是作用在同一个物体上的两个力，所以不是一对相互作用力。故B错误；

C、根据牛顿第一定律可知，物体不受外力作用时，原来静止的物体将永远保持静止状态，原来运动的物体将永远做匀速直线运动，速度的大小和方向都不改变；铁块原来是向上运动的，当一切外力突然消失，铁块仍然保持原来的运动状态，所以铁块将一直向上做匀速直线运动，故C正确；

D、铁块竖直向上运动，所以受到的滑动摩擦力方向竖直向下。故D错误。故选C。

**【典例八】（2018•攀枝花）**如图所示，A、B两个物体叠放在水平面上，同时有F=2N的两个水平力分别作用于A、B两物体上，使A、B两个物体处于静止状态，下列分析正确的是（　　）。



A．A和B之间摩擦力为0； B．地面对B的摩擦力为0；

C．地面对B的摩擦力为2N，方向水平向左；D．地面对B的摩擦力为2N，方向水平向右

【答案】B。

【解析】对A分析，A在水平方向上受水平向左的拉力F和B对A向右的静摩擦力，因为A处于静止状态，受到的这两个力是平衡力，大小相等，所以f1=F=2N，故A错误；

把AB看成一个整体，处于静止状态，受到平衡力的作用，在水平方向上受向左的拉力F和向右的拉力F，由于两力拉力大小相等，所以整体在水平方向上只受两个拉力，地面对B没有摩擦力，故B正确，CD错误。故选B。

**【典例九】（2018·德阳）**在水平轨道上有一辆实验车,其顶部装有电磁铁,电磁铁下方吸有一颗钢珠。在实验车向右匀速直线运动的过程中,钢珠因断电下落。如图是描述钢珠下落的四个示意图,图中虚线表示钢珠下落的路径。以实验车为参照物,正确描述钢珠下落路径的示意图是( )。

A.  B.  C.  D.

【答案】B。

【解析】钢球随实验车在水平轨道上匀速向右行驶，当它落下前，速度与实验车的速度一样；当它下落时，由于惯性，水平方向上的速度不变，但竖直方向上受到重力，因此以实验车为参照物时，钢珠作自由落体运动。故选B。

**★考点二：二力平衡**

二力平衡问题同样是重要知识点，也是学习力学重点内容，并在本章、本书中占据非常重要的位置。二力平衡与牛顿第一定律是不可分开的，静止或匀速运动的物体一定受到平衡力的作用；物体受到平衡力作用时，在力的方向上，物体一定处于静止状态或做匀速运动。本节包含两个重要知识点：二力平衡条件和二力平衡的应用。在本节复习中，大家一定要注意平衡力一定是大小相等、方向相反并且作用在同一物体上的。二力不一定是同种性质的力（重力、弹力、摩擦力、阻力等），但一定是作用在同一物体上。

在历年中考中，对“二力平衡”的考查主要有以下几个方面：（1）二力平衡的条件：考查学生对二力平衡概念的理解，此类考题在中考中占据很大的分量；（2）二力平衡的应用：二力平衡和物体运动状态相结合，考查学生利用物体受力情况，分析物体运动状态，或者利用物体运动状态找出平衡力。本考点在中考中出现的概率很高，历年考试一般都会出现此类考题，并且问题方式多样。中考主要题型以选择题、填空题为主；选择题以考查二力平衡条件概念和对平衡力的认识居多，填空题以考查力与物体运动状态的关系居多。本节知识点一般单独组成一个考题，在复习中，希望大家能把握好本章的知识点、考点和考查方式。

**【典例一】（2018•烟台）**一重力为G的热气球竖直匀速上升时，它所受到的浮力为F，受到的空力阻力为f，下列关系正确的是（　　）。

A．F＞G+f B．F=G+f C．F＜G+f D．F=G﹣f

【答案】B。

【解析】热气球匀速上升时，受平衡力的作用，浮力的方向竖直向上，重力和阻力的方向竖直向下；

则浮力F等于重力G与阻力f之和，即：F=G+f。故选B。

**【典例二】（2018•枣庄）**如图所示，小丽用力F把一才块压在竖直墙面上静止，现有以下受力分析，下述受力分析正确的是（　　）。

①小丽对木块的压力F和墙对木块的弹力是一对平衡力；

②小丽对木块的压力F和木块的重力是一对平衡力；

③木块受到的摩擦力和木块的重力是一对平衡力；

④小丽对木块的压力F和木块对小丽的弹力是一对平衡力



A．只有①正确 B．只有④正确 C．只有①③正确 D．只有③④正确

【答案】C。

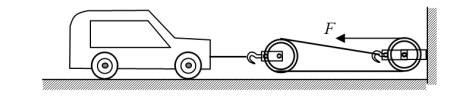
【解析】①小丽对木块的压力和墙对木块的弹力符合二力平衡的条件，是一对平衡力；

②小丽对木块的压力和木块的重力不在同一直线上，不是一对平衡力；

③木块受到的摩擦力和木块的重力满足二力平衡的条件，是一对平衡力；

④小丽对木块的压力和木块对手的弹力是一对相互作用力，不是平衡力。故选C。

**【典例三】（2019·益阳）**在野外用滑轮组拉越野车脱困时的情景如图所示，有关力的分析正确的是（ ）。



|  |
| --- |
| A．车对地面的压力与车的重力是一对平衡力； |
| B．车拉滑轮组的力与滑轮组对车的拉力是一对平衡力； |
| C．脱困必需2400N的拉力时，绳索自由端的力F至少为1200N； |
| D．脱困必需2400N的拉力时，绳索自由端的力F至少为800N |

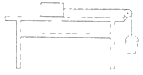
【答案】C。

【解析】解：A、车对地面的压力与车的重力是作用在不同物体上的两个力，所以不是一对平衡力。故A错误；

B、车拉滑轮组的力与滑轮组对车的拉力是作用在不同物体上的两个力，所以不是一对平衡力。故B错误；

CD、由图可知，n=2，不计绳重和摩擦，则绳子自由端的拉力学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试题试卷、教案、课件、教学论文、素材等各类教学资源库下载，还有大量丰富的教学资讯！，因为绳重和摩擦必然存在，所以绳索自由端的力F至少为1200N．故C正确，D错误。故选C。

**【典例四】（2018·临沂）**如图所示，放在水平桌面上的物块用细线通过定滑轮与沙桶相连，当沙桶与沙的总质量为m时，物块恰好做匀速直线运动（忽略细线与滑轮之间的摩擦）。以下说法正确的是（　　）。



A．物块受到的滑动摩擦力大小为mg；

B．物块的重力与它对桌面的压力是一对平衡力；

C．物块受到的滑动摩擦力与支持力是一对平衡力；

D．继续向沙桶中加入沙子，物块受到的滑动摩擦力增大

【答案】A。

【解析】A、沙桶与沙的总重力为G=mg，使用定滑轮不能改变力的大小（忽略细线与滑轮之间的摩擦），则物块受到的拉力大小为mg；因为物块做匀速直线运动，拉力和滑动摩擦力是一对平衡力，所以滑动摩擦力的大小为mg，故A正确；

B、物块的重力与它对桌面的压力没有作用在同一个物体上，不是一对平衡力，故B错误；

C、物块受到的滑动摩擦力与支持力不在同一条直线上，不是一对平衡力，故C错误；

D、继续向沙桶中加入沙子，由于压力大小和接触面的粗糙程度都不变，所以物块受到的滑动摩擦力不变，故D错误。故选A。

**【典例五】（2018·龙东）**小明参加体育考试，下列说法不正确的是（　　）。

A．引体向上时，静止挂在横杆上的小明受到的重力与拉力是一对平衡力；

B．小明长跑时，冲过终点不能立即停下来，是由于小明具有惯性；

C．垫排球时，排球向上弹起说明力可以改变物体的形状；

D．垫排球时，小明感到手疼痛，说明力的作用是相互的

【答案】C。

【解析】A、引体向上时，静止挂在横杆上的小明受到的拉力和他受的重力大小相等、方向相反、作用在同一物体上、作用在一条直线上，是一对平衡力，故A正确；

B、小明长跑时冲过终点不能立即停下来，是由于小明具有惯性，故B正确；

C、垫排球时，排球向上弹起，改变了排球的运动方向，说明力可以改变物体的运动状态，故C错误；

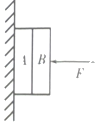
D、垫排球时，手对排球施加了力，同时排球也对小明的手施加了力，小明感到手疼痛，说明物体间力的作用是相互的，故D正确。故选C。

**★考点三：摩擦力**

摩擦力是重要知识点，也是学习力学重点内容，并在本章、本书中占据非常重要的位置。摩擦力是与物体相对运动分不开的，所以，自然界中的任何活动，几乎都要产生摩擦力，这也是学习摩擦力的重要性之一。本考点包含两个重要知识点：摩擦力的概念和摩擦力的利用与防止。所以，在本节复习中，大家一定要理解摩擦力的产生条件和摩擦力的三要素；二是生活中的摩擦力的利用和防止，并且此类问题也是常考考点。

在历年中考中，对“摩擦力”的考查主要有以下几个方面：（1）考查对摩擦力概念的理解：如“摩擦力总是阻碍物理运动”、“摩擦力的方向总与物体运动方向相反”等，此类考题在中考中也曾有出现；（2）摩擦力在生活中的应用：生活中有好多增大摩擦力和减小摩擦力的例子，对此类问题进行判断是常考热点；多积累此类问题对应考具有很大帮助；（3）摩擦力大小的判断或计算：在由静摩擦力转换为动摩擦力的时候，摩擦力大小会发生变化；在物体运动时，根据牛顿第一定律可以对摩擦力大小进行判断；此类考题出现频率也较高，希望引起注意；（4）影响摩擦力大小的因素实验探究：对“影响摩擦力大小的实验探究”是力学实验的重点内容，也是常考问题希望引起重视；其实解答此类问题是有规律可循的，只要掌握了影响摩擦力大小的因素，一般不难解答。

**【典例一】（2019·潍坊）**如图所示，用水平推力F将质量均为m的木块A、B压在竖直墙面上保持静止，下列说法中正确的是（ ）。



|  |
| --- |
| A．木块B受到的摩擦力大小一定等于F； |
| B．木块B受到的摩擦力方向竖直向上； |
| C．木块A受到墙面的摩擦力大小等于2mg； |
| D．若增大力F，则木块B受到的摩擦力变大 |

【答案】BC。

【解析】A、对B进行受力分析可知，B在竖直方向上受到重力和A对B的摩擦力，二者是一对平衡力，因此，木块B受到的摩擦力大小等于B的重力，为mg，其大小与F无关，故A错误；

B、B在竖直方向上受到重力和A对B的摩擦力，二者是一对平衡力，故木块B受到的摩擦力方向竖直向上，故B正确；

C、把AB看成一个整体，其在竖直方向上受到的重力与墙面的摩擦力是一对平衡力，故木块A受到墙面的摩擦力大小等于2mg，故C正确；

D、若增大力F，木块仍保持静止状态，重力与摩擦力仍平衡，所以木块B受到的摩擦力不变，故D错误。故选BC。

**【典例二】（2018·潍坊）（多选题）**如图所示，物体A、B叠放在水平地面上，对A施加水平向右的拉力F，A、B一起向右做匀速直线运动，下列说法正确的是（　　）。

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试题试卷、教案、课件、教学论文、素材等各类教学资源库下载，还有大量丰富的教学资讯！

A．A受的摩擦力为0 B．A受的摩擦力向左，大小为F

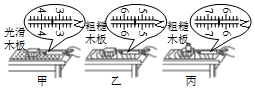
C．A对B的摩擦力向左，大小为F D．地面对B的摩擦力向左，大小为F

【答案】BD。

【解析】A、B一起向右做匀速直线运动，说明两物体均处于平衡状态，都受到平衡力的作用；（1）以A为研究对象，由于A做匀速直线运动，则A在水平方向上合力为零，A受到向右的拉力F，则A必然要受到向左的摩擦力，大小也为F；由于力的作用是相互的，所以A对B的摩擦力向右，大小也为F，故AC错误，B正确；

（2）以B为研究对象，水平方向上受到A对B的摩擦力与地面对B的摩擦力，二力是一对平衡力，则地面对B的摩擦力向左，大小也为F；故选BD。

**学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试题试卷、教案、课件、教学论文、素材等各类教学资源库下载，还有大量丰富的教学资讯！【典例三】（2018·滨州）**在“探究滑动摩擦力大小与哪些因素有关”的实验中，小明找来了量程合适的弹簧测力计一个、长木板两块（一块光滑，另一块粗糙），长方体木块一块（带有挂钩），钩码一盒，实验过程如图所示，下列说法错误的是（　　）。



A．测量摩擦力时，要使弹簧测力计拉着木块沿水平长木板做匀速直线运动；

B．通过图甲、乙所示的实验可以得出结论：在保持压力一定时，粗糙程度越大，滑动摩擦力越大；

C．此实验中应用了一种重要的探究物理问题的方法一控制变量法；

D．图甲中用不同速度拉着木块做匀速直线运动，摩擦力大小也不同

【答案】D。

【解析】A、只有沿水平方向拉着物体做匀速直线运动，物体在水平方向上受到平衡力的作用，拉力大小才等于摩擦力的小。故测量摩擦力时，要使弹簧测力计拉着木块沿水平长木板做匀速直线运动，A正确；

B、比较甲乙两图，压力大小相同，乙接触面粗糙，乙测测力计示数大于甲的示数，可得出在保持压力一定时，粗糙程度越大，滑动摩擦力越大，B正确；

C、此实验中应用了一种重要的探究物理问题的方法一控制变量法，B正确；

D、因影响滑动摩擦力大小的两个因素：压力大小和接触面的粗糙程度都不变，故图甲中用不同速度拉着木块做匀速直线运动，摩擦力大小相同，D错误。故选D。

**学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试题试卷、教案、课件、教学论文、素材等各类教学资源库下载，还有大量丰富的教学资讯！【典例四】（2018·菏泽）**下列实例中，属于减小摩擦的是（ ）。



1. 汽在轮胎划有花纹 B.轴承中装有滚珠 C.运动鞋底上的鞋钉 D.用力据紧球拍

【答案】B。

【解析】A. 汽在轮胎划有花纹，是利用增大接触面粗糙程度的方法来增大摩擦的，故A不符合题意；

B. 轴承中装有滚珠，是用滚动摩擦来代替滑动摩擦，可以大大减小摩擦力，故B符合题意；

C. 运动鞋底上的鞋钉，是利用增大接触面粗糙程度的方法来增大摩擦的，故C不符合题意；

D. 用力据紧球拍，是利用增大压力的方法来增大摩擦力的，故D不符合题意；故选B。

**学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试题试卷、教案、课件、教学论文、素材等各类教学资源库下载，还有大量丰富的教学资讯！【典例五】（2018•玉林）**为了探究“当接触面相同时，滑动摩擦力大小与压力的关系”，小明设计了如图所示的实验装置。

（1）实验过程中，弹簧测力计　 　（选填“必须”或“不必”）沿水平方向拉着物块A做匀速直线运动，此时，滑动摩擦力的大小　 　（选填“大于”、“等于”或“小于”）弹簧测力计的示数。

（2）在同一次实验中，小明发现，当用不同的速度匀速拉物块A，弹簧测力计的示数不变，说明滑动摩擦力的大小与物体运动速度的大小　 　（选填“有关”或“无关”）。

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 次数 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| A的重力（N） | 2.0 | 3.0 | 4.0 | 5.0 | 6.0 | 7.0 |
| 测力计读数（N） | 0.8 | 1.3 | 1.6 | 1.9 | 2.4 | 2.8 |

（3）在实验中小明通过改变物块A的重力进行多次实验，记录的数据如上表。通过分析可知，当接触面粗糙程度不变时，接触面受到的压力越大，滑动摩擦力越　 　；如果滑动摩擦力与接触面受到的压力的比值等于接触面的滑动摩擦系数，则该接触面的滑动摩擦系数为　 　。（结果保留1位小数）。

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试题试卷、教案、课件、教学论文、素材等各类教学资源库下载，还有大量丰富的教学资讯！

【答案】（1）必须；等于；（2）无关；（3）大；0.4。

【解析】（1）只有沿水平方向拉着物体做匀速直线运动，物体在水平方向上受到平衡力的作用，拉力大小才等于摩擦力的大小。

故实验过程中，弹簧测力计必须沿水平方向拉着物块A做匀速直线运动，此时，滑动摩擦力的大小等于弹簧测力计的示数。

（2）在同一次实验中，小明发现，当用不同的速度匀速拉物块A，弹簧测力计的示数不变，说明滑动摩擦力的大小与物体运动速度的大小无关；

（3）通过表中数据分析可知，当接触面粗糙程度不变时，接触面受到的压力越大，测力计示数越大，滑动摩擦力越大；如果滑动摩擦力与接触面受到的压力的比值等于接触面的滑动摩擦系数，则该接触面的滑动摩擦系数为 学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试题试卷、教案、课件、教学论文、素材等各类教学资源库下载，还有大量丰富的教学资讯！=0.4。

故答案为：（1）必须；等于；（2）无关；（3）大；0.4。

**【典例六】****（2018•岳阳）**如图所示，在水平桌面上，用弹簧测力计拉着木块匀速前进则（ ）。

A．木块受到的重力与木块对桌面的压力是一对平衡力；

B．水平桌面越粗糙，测力计示数越大；

C．木块相对弹簧测力计是运动的；

D．测力计对木块施力，木块对测力计没有力的作用



【答案】B。

【解析】A．木块受到的重力与木块对桌面的压力是一对平衡力，错误，木块受到的重力与木板对木块的支持力是一对平衡力。

B．水平桌面越粗糙，测力计示数越大，正确，压力一定时，接触面越粗糙，摩擦力越大，木块匀速运动时，摩擦力与弹簧测力计对木块的拉力是一对平衡力。

C．木块相对弹簧测力计是运动的。错误，木块与弹簧测力计的位置没有变化，相对静止。

D．测力计对木块施力，木块对测力计没有力的作用，错误，力的作用是相互的，测力计对木块施力，木块对测力计也施加力的作用。故选B。