## 牛顿第三定律

## 知识点：牛顿第三定律

一、作用力和反作用力

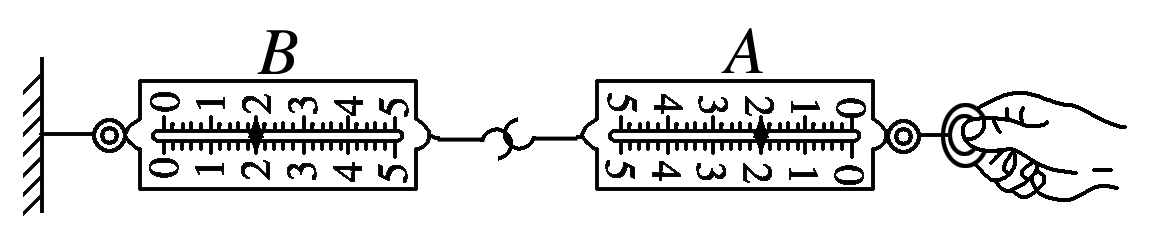
1．力是物体对物体的作用．只要谈到力，就一定存在着受力物体和施力物体．

2．两个物体之间的作用总是相互的，物体间相互作用的这一对力，通常叫作作用力和反作用力．

3．作用力和反作用力总是互相依赖、同时存在的．我们可以把其中任何一个力叫作作用力，另一个力叫作反作用力．

二、牛顿第三定律

1．实验探究：如图所示，把*A*、*B*两个弹簧测力计连接在一起，*B*的一端固定，用手拉测力计*A*，结果发现两个弹簧测力计的示数是相等的．改变拉力，弹簧测力计的示数也随着改变，但两个弹簧测力计的示数总是相等的，方向相反．



2．牛顿第三定律：两个物体之间的作用力和反作用力总是大小相等，方向相反，作用在同一条直线上．

三、“一对相互平衡的力”和“一对作用力和反作用力”的区别

1．一对相互平衡的力作用在一个物体上，一对作用力和反作用力作用在两个物体上．(均选填“一个”或“两个”)

2．一对作用力和反作用力一定是同一种类的力，而一对相互平衡的力不一定是同一种类的力．(均选填“一定”或“不一定”)

## 技巧点拨

一、作用力和反作用力的四个特征

|  |  |
| --- | --- |
| 等值 | 作用力和反作用力大小总是相等的 |
| 反向 | 作用力和反作用力方向总是相反的 |
| 共线 | 作用力和反作用力总是作用在同一条直线上 |
| 同性质 | 作用力和反作用力的性质总是相同的 |

二、一对作用力和反作用力与一对平衡力的比较

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 内容  比较 | | 一对作用力和反作用力 | 一对平衡力 |
| 不同点 | 作用对象 | 作用在两个相互作用的物体上 | 作用在同一物体上 |
| 依赖关系 | 相互依存，不可单独存在，同时产生，同时变化，同时消失 | 无依赖关系，撤除一个，另一个依然可存在 |
| 叠加性 | 两力作用效果不可叠加，不可求合力 | 两力作用效果可相互抵消，可叠加，可求合力，且合力为零 |
| 力的性质 | 一定是同种性质的力 | 可以是同种性质的力，也可以是不同种性质的力 |
| 相同点 | | 大小相等、方向相反、作用在同一条直线上 | |

三、物体受力的初步分析

1．首先明确研究对象，即分析哪个物体所受的力．

2．通常按重力、弹力、摩擦力的顺序来分析：

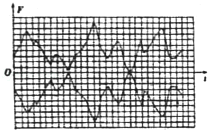
(1)重力：任何物体都受重力，其方向竖直向下．

(2)弹力：两个相互接触的物体相互挤压时就会产生弹力，其方向与接触面垂直．

(3)摩擦力：当两个粗糙且相互挤压的接触面发生相对运动或具有相对运动趋势时，接触面处就会产生滑动摩擦力或静摩擦力，其方向与接触面平行．

## 例题精练

1．（浦东新区期末）如图所示是利用计算机记录的卫星发射时火箭和卫星之间的作用力和反作用力的变化图线，根据图线可以得出的结论是（　　）



A．作用力大时，反作用力小

B．作用力和反作用力大小总是相等的

C．作用力和反作用力作用在同一个物体上

D．牛顿第三定律在物体处于非平衡状态时不再适用

【分析】图的上下两部分为F的正负，表示的方向，其数值的绝对值为F的大小；作用力与反作用力涉及的是两个物体，与运动状态无关，根据以上观点分析问题。

【解答】解：AB、由图可知，作用力与反作用力方向相反，大小相等，作用力与反作用力一正一负，表示二者方向总是相反，故A错误，B正确；

C、作用力与反作用力作用在两个不同的物体上，故C错误；

D、牛顿第三定律在物体处于非平衡状态时仍然适用，故D错误。

故选：B。

【点评】本题考查了作用力与反作用力的基本要点，关键是知道作用力与反作用力大小相等，方向相反，分别作用在两个不同的物体上。

## 随堂练习

1．（浙江月考）如图所示，在平直路面上，旅客水平推着行李箱加速前行，则（　　）



A．行李箱所受的推力和地面对行李箱的摩擦力是一对平衡力

B．行李箱对地面的压力和行李箱所受重力是一对作用和反作用力

C．行李箱对地面的压力和地面对行李箱的支持力是一对平衡力

D．行李箱所受的重力和地面对行李箱的支持力是一对平衡力

【分析】作用力和反作用力大小相等，方向相反，作用在同一条直线上，但是两个力作用在不同的物体上．平衡力大小相等，方向相反，作用在同一条直线上，但是两个力作用在同一个物体上。

【解答】解：A、行李箱加速前行，则所受的推力大于地面对行李箱的摩擦力，两个力不是一对平衡力，故A错误；

B、行李箱对地面的压力和地面对行李箱的支持力是一对作用和反作用力，那么行李箱对地面的压力和行李箱所受重力就不可能是一对作用和反作用力，故B错误；

C、行李箱对地面的压力和地面对行李箱的支持力是一对作用和反作用力，故C错误；

D、行李箱所受的重力和地面对行李箱的支持力是一对平衡力，故D正确。

故选：D。

【点评】本题考查了作用力与反作用力跟平衡力的区别与联系，解决本题的关键掌握作用力与反作用力和平衡力的区别，作用力和反作用力作用在不同的物体上，平衡力作用在同一个物体上．

2．（苏州期末）小华和弟弟在元旦期间玩了一个小游戏，比赛谁在水平桌面上叠起的苹果最多、最快。在第一轮比赛中小华取得了胜利。如图所示，她在5s内便稳稳地叠放了三个苹果，则下列说法正确的是（　　）



A．苹果1受到的支持力是由苹果2的形变产生的

B．苹果1对苹果2的压力和苹果3对苹果2的支持力是一对平衡力

C．苹果1对苹果2的压力与苹果3对苹果2的支持力是一对作用力和反作用力

D．桌面对苹果3的作用力不一定竖直向上

【分析】根据弹力的定义分析；根据牛顿第三定律和平衡条件去分析。

【解答】解：A、苹果1由于放在最上面，苹果1与苹果2间存在相互挤压，苹果1受到的支持力是由苹果2的弹性形变产生的，故A正确；

B、对苹果2受力分析，由平衡条件可知苹果1对苹果2的压力和苹果2的重力与苹果3对苹果2的支持力等大反向，所以苹果1对苹果2的压力和苹果3对苹果2的支持力不是一对平衡力，故B错误；

C、苹果1对苹果2的压力和苹果3对苹果2的支持力都作用在苹果2上，不能是作用力与反作用力，故C错误；

D、由于三个苹果在水平方向不受外力，处于平衡状态，所以桌面对苹果3的作用力一定竖直向上，故D错误。

故选：A。

【点评】本题考查弹力的性质、作用力与反作用力以及平衡条件的应用，要注意明确弹力是由于施力物体产生弹性形变而产生的力，注意作用力与反作用力和平衡力的区别。

3．（泉州期末）如图，某学生用力推箱子，使箱子在水平地面上向前做加速直线运动，则（　　）



A．学生对箱子的作用力与箱子对学生的作用力大小相等

B．学生对箱子的推力与地面对箱子的摩擦力大小相等

C．地面对箱子的摩擦力和箱子对地面的摩擦力是一对平衡力

D．箱子对地面的压力和箱子的重力是一对作用力和反作用力

【分析】二力平衡的条件：作用在同一物体上的两个力，大小相等、方向相反、作用在同一直线上；物体受平衡力时，处于静止状态或匀速直线运动状态；

相互作用力的条件：作用在不同物体上的两个力，大小相等、方向相反、作用在同一直线上。

【解答】解：A、学生对箱子的作用力与箱子对学生的作用力是两个物体之间的相互作用，是一对作用力与反作用力，大小相等，故A正确；

B、箱子在水平地面上向前加速运动，可知学生对箱子的推力大于地面对箱子的摩擦力，故B错误；

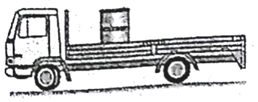
C、地面对箱子的摩擦力和箱子对地面的摩擦力是两个物体之间的相互作用，是一对作用力与反作用力，故C错误；

D、箱子对地面的压力的施力物体是箱子，受力物体是地面；而箱子的重力的施力物体是地球，受力物体是箱子，两个力不是两个物体之间的相互作用，不是一对作用力和反作用力，故D错误。

故选：A。

【点评】区分平衡力和相互作用力的首要条件是两个力是否作用在同一受力物体上，作用在同一物体上，就是平衡力；作用在不同物体上，就是相互作用力。

4．（湘西州期末）如图，油桶放在汽车上，汽车停在水平地面。以下说法正确的是（　　）



A．油桶对汽车的压力就是油桶的重力

B．汽车对地面的压力等于汽车的重力

C．油桶对汽车的压力与汽车对油桶的支持力是一对相互作用力

D．汽车对地面的压力与地面对汽车的支持力是一对平衡力

【分析】作用力和反作用力作用在两个物体上，作用力和反作用力的判断是两者为相互作用，而不是以大小相等、方向相反、作用在同一物体上为条件；

物体在平衡力的作用下一定处于处于静止或匀速直线运动状态，平衡力是：大小相等、方向相反、作用在同一个物体上、且作用在同一条直线上．

【解答】解：A、重力和压力是两种不同性质的力，而且它们的施力物体与受力物体都不同，所以油桶对汽车的压力和油桶的重力不是同一个力，故A错误；

B、汽车上还有油桶，所以汽车对地面的压力等于汽车与油桶的重力的和，故B错误；

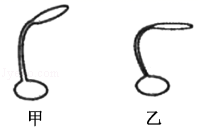
C、油桶对汽车的压力与汽车对油桶的支持力是两个物体之间的相互作用，是一对作用力与反作用力，故C正确；

D、汽车对地面的压力与地面对汽车的支持力是两个物体之间的相互作用，是一对作用力与反作用力，故D错误。

故选：C。

【点评】该题考查作用力反作用力与平衡力的区别，二力平衡的辨别：可以根据状态来判断受力情况，必要时要进行受力分析；也可以根据平衡力的四个条件进行判断．

5．（漳州期末）有一种台灯，灯头与底座通过一根可调整弯曲程度的塑料细杆相连。如图所示，甲、乙为同一台灯放在水平桌面上细杆弯曲程度不同的两种状态，以下说法正确的是（　　）



A．甲状态台灯对桌面的压力比乙的大

B．甲状态细杆对灯头的弹力比乙的大

C．乙状态台灯受到的重力与桌面对台灯的支持力是一对相互作用力

D．乙状态台灯对桌面的压力与桌面对台灯的支持力是一对相互作用力

【分析】作用力与反作用力分别作用在两个不同物体上，且力的性质一定相同；平衡力作用在一个物体上，力的性质可以不同。

【解答】解：A、由整体法，甲乙状态桌面对台灯的支持力大小都等于台灯的重力大小，再由牛顿第三定律：台灯对桌面对压力大小等于台灯对重力大小，故A选项错误；

B、隔离灯头，根据平衡条件得，细杆对灯头对弹力大小都等于灯头重力大小，故B选项错误；

C、台灯受到对重力与桌面对台灯对支持力是一对平衡力，故C选项错误；

D、乙状态台灯对桌面对压力与桌面对台灯对支持力是一对相互作用力，故D选项正确。

故选：D。

【点评】本题主要考查作用力与反作用力跟平衡力对区别，以及用整体法和隔离法解决共点力平衡问题。

# 综合练习

**一．选择题（共18小题）**

1．（扬州期末）如图所示，在校园植树活动中，一小朋友提着水桶静止站立等待给树浇水。关于各力的关系，下列说法正确的是（　　）



A．水桶对小朋友的拉力与水桶的重力是一对平衡力

B．小朋友对水桶的拉力与水桶对小朋友的拉力是一对平衡力

C．小朋友对水桶的拉力与水桶的重力是作用力和反作用力

D．小朋友对水桶的拉力与水桶对小朋友的拉力是作用力和反作用力

【分析】二力平衡的条件：大小相等、方向相反、在同一条直线上、作用于同一物体上，缺一不可；相互作用力的条件：大小相等、方向相反、在同一条直线上、作用于两个物体上。

【解答】解：A、水桶对小朋友的拉力与水桶的重力，二力作用在两个物体上，二力符合相互作用力的条件，是一对相互作用力，故A错误；

BD、小朋友对水桶的拉力与水桶对小朋友的拉力，二力符合相互作用力的条件，因此二力是一对相互作用力，故B错误，D正确；

C、小朋友对水桶的拉力与水桶的重力，都作用在水桶上，二力符合平衡力的条件，因此二力是一对平衡力，故C错误。

故选：D。

【点评】本题考查了平衡力与相互作用力的区别，要求学生能够深刻理解平衡力与相互作用力的本质，并能够来解决实际生活中的问题。

2．（沈阳期末）如图所示，网球运动员用球拍回击飞来的网球，下列说法正确的是（　　）



A．网球对球拍的作用力是由于网球发生形变引起的

B．网球先对球拍有力的作用，球拍才对网球有力的作用

C．球拍击网球的力大于球撞击球拍的力

D．网球对球拍的力和球拍对网球的力是一对平衡力

【分析】（1）根据弹力是发生弹性形变的物体恢复原状时对其他物体的作用力，判断网球撞击球拍的力。

（2）根据力的作用是相互的：同时产生，同时消失，分析网球与球拍的作用力。

（3）根据牛顿第三定律，分析网球与球拍的作用力的关系。

【解答】解：A、根据弹力的特点可知，网球撞击球拍的力是由网球发生形变引起的，故A正确；

B、球拍和网球之间的相互作用是同时的，故B错误；

C、根据牛顿第三定律可知，球拍击网球的力等于网球撞击球拍的力，故C错误；

D、网球对球拍的力和球拍对网球的力是一对作用力与反作用力。故D错误；

故选：A。

【点评】本题考查牛顿第三定律，需要注意：作用力与反作用力的：同时、同性，等大，反向，异体性。

3．（北海期末）跳水一直是我国的优势项目，如图所示，一运动员站在3米跳板上，图中F1表示人对跳板的弹力，F2表示跳板对人的弹力，则（　　）



A．先有F1，后有F2

B．F1和运动员所受重力一定大小相等

C．F1和F2大小相等、方向相反，是一对相互作用力

D．因人离开跳板前具有向上的加速度，所以F2大于F1

【分析】作用力与反作用力的特点：大小相等、方向相反、同时产生、同时消失、同时变化、作用在同一直线、作用于不同物体，A对B，B对A。

【解答】解：A、F1为人对跳板的弹力，F2为跳板对人的弹力，所以F1与F2互为作用力与反作用力，同时产生，同时消失，故A错误；

B、F1和运动员的重力，在平衡状态时相等，运动员在竖直方向的运动具有加速度，两力不相等，故B错误；

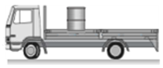
C、F1为人对跳板的弹力，F2为跳板对人的弹力，F1与F2是一对相互作用力，大小相等，方向相反，故C正确；

D、F1与F2是一对相互作用力，同时产生、同时消失、同时变化，故任何时刻都大小相等，故D错误；

故选：C。

【点评】本题考查了牛顿第三定律的内容，正确判断出作用力与反作用力的关系是解题的关键。

4．（菏泽期末）如图所示，油桶放置在静止的汽车上，力F为汽车对油桶的支持力，则F反作用力是（　　）



A．油桶所受的重力 B．汽车所受的重力

C．油桶对汽车的压力 D．汽车对地面的压力

【分析】明确作用力和反作用力是两个物体之间的相互作用，由牛顿第三定律可知，作用力与反作用力大小相等，方向相反，作用在同一条直线上，作用在两个物体上，力的性质相同，它们同时产生，同时变化，同时消失。

【解答】解：根据作用力与反作用力的特点可知，作用力与反作用力分别作用在两个物体上，力的性质相同，大小相等，方向相反，作用在同一条直线上，由此可知汽车对油桶的支持力的反作用力是油桶对汽车的压力，故C正确，ABD错误；

故选：C。

【点评】作用力和反作用力不能仅凭等大反向，作用在一条直线上，作用在两个物体上做判定，其判定依据应该是两个力互为原因和结果，具有相互性。

5．（吉林期末）上海跳高运动员王雪毅在沈阳进行的2019年全国田径锦标赛上，以1米86获女子跳高冠军。若不计空气阻力，下列说法正确的是（　　）

A．王雪毅起跳时地面对她的弹力大于她对地面的压力

B．王雪毅起跳后在上升过程中，她处于失重状态

C．王雪毅起跳前需要助跑是要产生较大的惯性

D．王雪毅落到软垫后一直做减速运动

【分析】作用力与反作用了大小相等；当物体具有向上加速度时，处于超重状态，相反，处于失重状态；惯性只与质量有关；受力分析判定合力方向，加速度与合力方向相同，然后知运动情况。

【解答】解：A、王雪毅起跳时地面对她的弹力与她对地面的压力是作用力与反作用力，大小相等，故A错误。

B、王雪毅起跳后在上升过程中，加速度的方向向下，她处于失重状态，故B正确。

C、因为质量决定惯性的大小，质量越大，惯性越大，因此助跑不会增大惯性的大小，故C错误。

D、她落到软垫后开始时，软垫的作用力小于重力，她仍然要做一段加速运动后才会减速，故D错误。

故选：B。

【点评】本题考查应用物理知识分析实际问题的能力。作用力与反作用了大小相等；惯性只与质量有关；当物体具有向上加速度时，处于超重状态；相反，处于失重状态。

6．（泗阳县校级月考）关于牛顿第三定律理解，下列说法正确的是（　　）

A．牛顿第三定律告诉我们：先有作用力，后有反作用力

B．牛顿第三定律告诉我们：作用力和反作用力作用大小一定相等

C．牛顿第三定律告诉我们：作用力和反作用力的合力一定为零

D．牛顿第三定律告诉我们：作用力和反作用力做功代数和一定为零

【分析】作用力和反作用力总是大小相等，方向相反，作用在一条直线上，并且分别作用在两个不同的物体上，同时产生同时消失；通过作用力和反作用力作用的两个物体位移关系分析它们做功关系。

【解答】解：AB、根据牛顿第三定律可知，作用力和反作用力总是大小相等，方向相反，作用在一条直线上，并且分别作用在两个不同的物体上，力的性质相同，同时产生同时消失，故A错误，B正确；

C、作用力和反作用力分别作用在两个物体上，作用效果不能相互抵消，不能求合力，故C错误；

D．一对作用力和反作用力大小相等，方向相反，但两个力分别作用在两个不同的物体上，力的作用点的位移不一定相同，所以作用力和反作用力的功不一定数值相等，一正一负，它们的代数和不一定为零，例如物体在地面上滑动的过程，故D错误。

故选：B。

【点评】本题考查了作用力和反作用力的特点，作用力和反作用力跟平衡力的主要区别是：平衡力作用在一个物体上，作用效果可以相互抵消，而作用力和反作用力分别作用在两个不要物体上，作用效果不能抵消。

7．（宜兴市校级月考）下列各项是某同学对生活中一些现象的认识，其中正确的是（　　）

A．运动速度大的物体不能很快地停下来，是因为物体的速度越大，惯性也越大

B．静止的火车启动时，速度变化慢，是因为静止的物体惯性大的缘故

C．匀速上升的气球所受到的浮力没有反作用力

D．水平桌面对静止于其上的物体的支持力的大小等于物体的重力，这两个力是一对平衡力

【分析】惯性和物体的质量有关，和物体的运动状态无关；由牛顿第三定律判断；根据平衡条件判断。

【解答】解：AB、惯性是物体的固有属性，质量是惯性大小的唯一量度，惯性大小与物体的运动状态无关，故AB错误；

C、作用力与反作用力它们同时产生，匀速上升的气球所受到的浮力有反作用力，故C错误；

D、物体的重力是作用在物体上的力，支持力也是作用在这个物体上的力，这两个力大小相等、方向相反且作用在同一直线上，所以这两个力是一对平衡力，故D正确。

故选：D。

【点评】本题考查了惯性、牛顿第三定律、平衡力力学等知识，要明确一切物体在任何情况下都有惯性，惯性的大小只跟质量有关；知道作用力与反作用力和平衡力的区别。

8．（南京月考）如图所示，人沿水平方向拉牛（可视为质点），但没有拉动。下列说法中正确的是（　　）



A．绳拉牛的力小于牛拉绳的力

B．绳拉牛的力与牛拉绳的力相互抵消了

C．绳拉牛的力与地面对牛的摩擦力是一对平衡力

D．绳拉牛的力与地面对牛的摩擦力是作用力与反作用力

【分析】作用力与反作用力大小相等，方向相反，作用在同一条直线上，与平衡力的区别在于：平衡力作用在同一物体上，作用力反作用力作用在不同的物体上．

【解答】解：A、绳拉牛的力和牛拉绳的力是作用力与反作用力，大小相等，方向相反，故A错误；

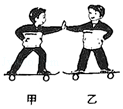
B、绳拉牛的力和牛拉绳的力是作用力与反作用力，分别作用在两个不同的物体上，不能相互抵消，故B错误；

CD、绳拉牛的力与地面对牛的摩擦力都作用在牛上，由于没有拉动牛，可知绳拉牛的力与地面对牛的摩擦力是一对平衡力，故C正确，D错误。

故选：C。

【点评】该题考查对作用力、反作用力的理解，解决本题的关键是理解作用力和反作用力的关系以及与平衡力的区别，基础题目．

9．（秦淮区校级学业考试）如图所示，穿着溜冰鞋的甲、乙两人站在冰面上。当甲轻轻推乙时（　　）



A．甲与乙之间有相互作用力

B．甲对乙的作用在先，乙对甲的作用在后

C．乙对甲的作用力小于甲对乙的作用力

D．甲对乙的作用力和乙对甲的作用力是一对平衡力

【分析】力是一个物体对另一物体的作用，一个物体受到力的作用，一定有另外的物体施加这种作用，这两个物体间的力是相互的，且这两个力的特点是：大小相等，方向相反，作用在两个不同的物体上，同时产生同时消失．

【解答】解：AD、甲轻轻推乙时，甲与乙之间有相互作用力，作用力与反作用力作用在两个不同的物体上，既不能合成，也不能抵消，不是一对平衡力，故A正确，D错误；

B、作用力与反作用力同时产生同时消失。没有先后之分，故B错误；

C、作用力与反作用力大小相等，方向相反，故C错误。

故选：A。

【点评】作用力与反作用力是分别作用在两个物体上的，既不能合成，也不能抵消，分别作用在各自的物体上产生各自的作用效果．

10．（皇姑区校级月考）一雪橇放在冰面上，现让一只狗拉着雪橇在冰面上匀速前进，则下列说法正确的是（　　）

A．狗对雪橇的拉力与冰面对雪橇的摩擦力是一对作用力与反作用力

B．雪橇对冰面的压力与冰面对雪橇的支持力是一对平衡力

C．雪橇对冰面的压力与冰面对雪橇的支持力是一对作用力与反作用力

D．雪橇对冰面的压力与雪橇受到的重力是一对平衡力

【分析】水平冰面上的雪橇受到重力、地面的支持力、水平拉力以及地面的摩擦力，这四个力的合力为零，使雪橇匀速运动．

【解答】解：A、雪橇在冰面上受到狗对雪橇的拉力和冰面的摩擦力，这两个力作用在同一个物体上，不是作用力和反作用力，故A错误；

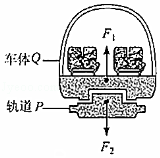
BC、雪橇对冰面的压力，受力物体是冰面，施力物体是雪橇；冰面对雪橇的支持力，受力物体是雪橇，施力物体是地面，这是一对作用力和反作用力，故B错误，C正确；

D、雪橇对冰面的压力，受力物体是冰面，施力物体是雪橇；雪橇所受的重力受力物体是雪橇，施力物体是地球，它们作用在两个不同的物体上，不可能是平衡力，故D错误。

故选：C。

【点评】正确分析木箱的受力情况，确定每个力的受力物体和施力物体，从而判定两个力是一对平衡力、一对作用力反作用力还是两者都不是．

11．（连城县校级月考）我国在交通领域中运用磁技术取得了重大突破，目前已研制出高速磁悬浮列车。如图所示为某种磁悬浮列车的原理图，轨道P的磁场与车体Q的磁场之间产生排斥力使车体悬浮。已知P对Q的排斥力为F1，Q对P的排斥力为F2，则（　　）



A．F1大于F2

B．F1小于F2

C．F1和F2是一对平衡力

D．F1和F2是一对作用力与反作用力

【分析】F1和F2是一对作用力与反作用力，根据牛顿第三定律分析即可。

【解答】解：ABD、根据题意可知P对Q的排斥力为F1和Q对P的排斥力为F2是一对作用力与反作用力，根据牛顿第三定律，可知F1和F2大小相等，方向相反，故AB错误，D正确；

C、由于F1和F2分别作用在两个不同的物体上，所以不是一对平衡力，故C错误。

故选：D。

【点评】本题以某种磁悬浮列车的原理图为情境载体，考查了牛顿第三定律和平衡力的异同点，要求学生深刻理解并会熟练应用。

12．（启东市期中）教室里的磁性白板上通常粘有一些小磁铁，可用于“粘”挂纸张。关于小磁铁，下列说法中正确的是（　　）



A．磁铁受到五个力的作用

B．磁铁受到的磁吸引力大于受到的弹力才能被吸住

C．磁铁受到的支持力与白板受到的压力是一对平衡力

D．磁铁受到的支持力与白板受到的压力是一对相互作用力

【分析】相互作用力的条件：大小相等，方向相反，作用在同一条直线上，但是两个力的作用点在不同的物体上．

二力平衡的条件：大小相等，方向相反，作用在同一条直线上，两个力作用在同一个物体上．

【解答】解：A、小磁铁受到四个力的作用，竖直方向重力和摩擦力，水平方向黑板对小磁铁的吸引力和黑板对小磁铁的弹力，故A错误；

B、小磁铁受到的磁力与受到的弹力大小相等，是一对平衡力，故B错误；

CD、磁铁受到的支持力与白板受到的压力是两个物体之间的相互作用，是一对相互作用力，故C错误，D正确。

故选：D。

【点评】解决本题的关键掌握作用力与反作用力和平衡力的区别，作用力和反作用力作用在不同的物体上，平衡力作用在同一个物体上．

13．（安徽期中）2020年9月15日，长征十一号运载火箭在黄海海域采取“一箭九星”方式，将“吉林一号”高分03号卫星成功送入预定轨道，这是我国第一次海上商业化应用发射。关于卫星与火箭升空的情形，下面描述正确的是（　　）

A．火箭尾部向下喷气，喷出的气体同时对火箭产生一个反作用力，使火箭获得了向上的推力

B．火箭喷出的气体对火箭的推力与火箭对气体的推力大小相等、方向相反，火箭处于二力平衡状态

C．火箭飞出大气层后，由于没有空气，火箭虽然向后喷气，却无法获得前进的动力

D．火箭在加速上升的过程中，火箭喷出的气体对火箭的推力大于火箭对气体的推力

【分析】火箭喷出的气体对火箭的推力与火箭对气体的推力是一对作用力与反作用力，根据作用力与反作用力的知识分析即可。

【解答】解：AC、火箭升空时，其尾部向下喷气，火箭箭体与被喷出的气体是一对相互作用的物体。火箭向下喷气时，喷出的气体对火箭产生向上的反作用力，即为火箭上升的推动力。此动力并不是由周围的空气对火箭的反作用力提供的，因而与是否飞出大气层、是否存在空气无关，故A正确，C错误；

B、火箭喷出的气体对火箭的推力与火箭对气体的推力是一对作用力与反作用力，受力物体分别火箭和气体，不是平衡力，故B错误；

D、气体对火箭的推力和火箭对气体的推力是一对作用力与反作用力，总是大小相等，故D错误。

故选：A。

【点评】此题考查作用力与反作用力的知识，作用力与反作用力总是大小相等，方向相反，作用在不同的物体上的，注意与平衡力的区分。

14．（辽宁期中）下列说法正确的是（　　）

A．伽利略通过“理想斜面实验”得到结论：力不是维持物体运动的原因

B．牛顿第三定律说明作用力和反作用力是一对平衡力

C．惯性定律告诉我们，物体只有在不受力时才有惯性

D．物体只有静止或做匀速直线运动时才有惯性

【分析】作用力与反作用力是分别作用在两个物体上的，不是平衡力，惯性是物体的固有属性，一切物体在任何情况下都有惯性；质量是惯性的唯一量度，与其它任何因素都无关．力是改变物体运动状态的原因。

【解答】解：A伽利略根据理想斜面实验，提出了力不是维持物体运动的原因，故A正确；

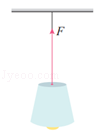
B、两个物体之间的作用力和反作用力，分别作用在两个物体上，作用的效果不可能相互抵消，不是平衡力，故B错误；

CD、惯性是物体的固有属性，惯性大小只与质量有关，与物体是否受力及运动状态等无关，故CD错误。

故选：A。

【点评】此题考查了牛顿第一定律及牛顿第三定律得知识，注意作用力与反作用力和平衡力的区分，知道力是改变物体运动状态的原因。

15．（巫溪县校级期中）如图所示，吊灯用一根细绳悬挂于天花板上，下面说法正确的是（　　）



A．吊灯受到绳的拉力是吊灯发生形变产生的

B．吊灯的重力和绳对吊灯的拉力是一对相互作用力

C．绳对吊灯的拉力和吊灯的重力是一对平衡力

D．绳对吊灯的拉力和吊灯对绳的拉力是一对平衡力

【分析】弹力的施力物体是发生弹性形变的物体，受力物体是与之接触的物体，从而即可求解；二力平衡的条件：大小相等、方向相反、在同一条直线上、作用于同一物体上，缺一不可；相互作用力的条件：大小相等、方向相反、在同一条直线上、作用于两个不同物体上。

【解答】解：A、绳对吊灯的拉力是由于绳发生形变而产生的，故A错误；

BC、吊灯处于静止状态，即平衡，合力为零，故绳对吊灯的拉力和吊灯的重力是平衡力，故B错误，故C正确；

D、绳对吊灯的拉力和吊灯对绳的拉力是相互作用力，故D错误。

故选：C。

【点评】本题考查对弹力产生条件的理解和应用能力，抓住弹力是发生弹性形变的物体对接触物体产生的作用力；特别需要注意平衡力和相互作用力容易混淆。

16．（南京期中）如图所示，木箱在水平拉力F的作用下，沿着水平面做匀速直线运动，下列给出的四对力中，属于作用力与反作用力的是（　　）

菁优网：http://www.jyeoo.com

A．木箱受到的摩擦力和木箱对地面的摩擦力

B．木箱受到的重力和地面对木箱的支持力

C．木箱受到的支持力与木箱对地面的摩擦力

D．对木箱的水平拉力F和地面对木箱的摩擦力

【分析】作用力和反作用力一定是两个物体之间的相互作用力，并且大小相等，方向相反，同时产生同时消失。

据此分析各个选项。

【解答】解：A、木箱受到的摩擦力和木箱对地面的摩擦力，作用在两个物体上，大小相等，方向相反，符合相互作用力的条件，是相互作用力，故A正确；

B、木箱受到的重力和地面对木箱的支持力，作用在木箱上，属于平衡力，故B错误；

C、木箱受到的支持力与木箱对地面得摩擦力是两个不同性质的力，两者不是相互作用力，故C错误；

D、木箱在水平拉力F的作用下，沿着水平面做匀速直线运动，对木箱的水平拉力F和地面对木箱的摩擦力作用在同一物体上，是平衡力，故D错误。

故选：A。

【点评】本题主要是考查作用力与反作用力的关系，同时注意区分它与一对平衡力的区别。

17．（汇川区校级月考）关于牛顿运动定律下列说法中正确的是（　　）

A．由于现实世界不存在牛顿第一定律所描述的物理过程，所以牛顿第一定律没有用处

B．石头击鸡蛋，石存蛋破，证明石头对鸡蛋的作用力大于鸡蛋对石头的反作用力

C．作用力与反作用力大小相等、方向相反、作用在同一直线上，因而它们合力为零

D．牛顿第一定律表明了力不是维持物体运动状态的原因

【分析】牛顿第一定律是在大量经验事实的基础上，通过概括推理得出的，即物体在不受外力时总保持静止或匀速直线运动状态。同时说明力是改变物体运动状态的原因，不是维持物体运动的原因。

由牛顿第三定律可知，作用力与反作用力大小相等，方向相反，作用在同一条直线上，作用在两个物体上，力的性质相同，它们同时产生，同时变化，同时消失．

【解答】解：A、牛顿第一定律是通过科学推理得出的，但其推论都得到了实践的验证，有着非常重大的现实意义，故A错误；

B、石头对鸡蛋的作用力与鸡蛋对石头的作用力大小相等，方向相反，故B错误；

C、根据牛顿第三定律可知，作用力与反作用力大小相等、方向相反、作用在同一直线上，但分别作用在两个不同的物体上，所以不能合成，不能求合力，故C错误；

D、牛顿第一定律表明，物体在不受外力时总保持静止或匀速直线运动状态，因此，说明力不是维持物体运动状态的原因，故D正确。

故选：D。

【点评】牛顿第一定律是重力的力学定律，提示了力与运动的关系，即力是改变物体运动状态的原因，不是维持物体运动的原因。

18．（上期中）2020年7月25日，我国在太原卫星发射中心用长征四号乙运载火箭，成功将资源三号03星送入预定轨道，发射获得圆满成功。下列有关说法正确的是（　　）

A．火箭尾部向下喷气，喷出的气体对火箭产生作用力，从而让火箭获得了向上的推力

B．火箭飞出大气层后，由于没有空气，火箭虽然向后喷气但无法获得前进的动力

C．火箭尾部喷出的气体对空气产生作用力，空气的反作用力使火箭获得飞行的动力

D．资源三号03星离开地球大气层向前飞行的过程中，与地球之间不再存在相互作用力

【分析】物体间力的作用是相互的，物体间的作用力是作用力与反作用力；资源三号03星飞出大气层后仍受地球的万有引力作用。

【解答】解：A、发射卫星时火箭尾部向下喷气，喷出的气体对火箭产生作用力，从而让火箭获得了向上的推力，故A正确；

B、火箭飞出大气层后，火箭向后喷气，火箭喷出气体对火箭有力的作用，使火箭获得前进的动力，故B错误；

C、火箭尾部喷出的气体对火箭产生作用力，火箭喷出气体对火箭的作用力使火箭获得飞行的动力，故C错误；

D、资源三号03星离开地球大气层向前飞行的过程中，与地球之间存在相互作用力，故D错误。

故选：A。

【点评】发射卫星时火箭喷出的气体对火箭产生作用力，使火箭获得前进的动力；火箭飞出大气层后与地球间仍存在万有引力作用。

**二．多选题（共11小题）**

19．（桂林期末）书本静止地放在地面上的水平桌面上，则（　　）

A．书本对桌面的压力和桌面对书本的支持力是一对平衡力

B．书本的重力和桌面对它的支持力是一对作用力与反作用力

C．书本对桌面的压力大小等于物体的重力大小，这两个力是不同性质的力

D．桌面对书本的支持力和书本对桌面的压力是一对作用力与反作用力

【分析】一对平衡力必须同时具备四个条件：大小相等、方向相反、作用在同一直线上、作用在同一物体上；

一对相互作用力与一对平衡力的唯一不同是：平衡力作有在同一物体上，而相互作用力作用在两个物体上。

【解答】解：AD、书本对桌面的压力和桌面对书本的支持力，大小相等、方向相反、作用在同一直线上、作用不同物体上，是一对相互作用力，故A错误，D正确；

B、书本所受的重力与桌面对书的支持力，大小相等、方向相反、作用在同一直线上、作用在同一物体上，是一对平衡力，不是相互作用力，故B错误；

C、书对桌面的压力和书本受到的重力，方向相同，不是一对平衡力，也不是一对相互作用力，是不同性质的力，都等于支持力，所以大小相等，故C正确。

故选：CD。

【点评】本题主要考查了平衡力与相互作用力的区分，要明确各自的条件，尤其是区分两个力是否作用在同一物体上。

20．（天津期末）关于牛顿运动定律，下列说法正确的是（　　）

A．运动越快的汽车越不容易停下来，是因为汽车运动得越快，惯性越大

B．牛顿第一定律是利用逻辑思维对事实进行分析的产物，不可能用实验直接验证

C．加速度的方向与合力的方向总是一致的，但与速度的方向可能相同，也可能不同

D．甲、乙两人拔河时，甲对绳的拉力与乙对绳的拉力是一对作用力与反作用力

【分析】质量是物体惯性大小的量度，惯性与物体的速度无关；

牛顿第一定律是在实验的基础上推理概括得出的规律；

作用力与反作用力大小相等、方向相反、作用在一条直线上；

加速度方向与合力方向相同。

【解答】解：A、惯性由物体的质量决定，运动越快的汽车停下来需要的时间更长，越难停下来，并不能说明汽车速度越大惯性越大，故A错误；

B、牛顿第一定律是牛顿在伽利略等前人实验的基础上，根据逻辑推理得出的，是以实验为基础，但又不是完全通过实验得出，不可能用实验直接验证，故B正确；

C、由牛顿第二定律可知，物体的加速度方向与合外力的方向相同；但加速度的方向与速度的方向可能相同，也可能不同，故C正确；

D、甲、乙两人拔河时，甲对绳的拉力与乙对绳的拉力都作用在绳子上，不是一对作用力与反作用力，故D错误。

故选：BC。

【点评】本题考查了惯性、牛顿第一、第二与第三定律、加速度等问题，本题是一道基础题，掌握基础知识是解题的前提与关键，根据基础知识即可解题，平时要注意基础知识的学习与积累。

21．（南平期末）关于牛顿第一定律和牛顿第三定律，下列说法正确的是（　　）

A．牛顿第一定律表明一切物体都具有惯性

B．牛顿第一定律说明必须有力作用在物体上，物体才能保持匀速直线运动

C．作用力和反作用力，可能作用在同一物体上

D．作用力和反作用力的大小一定相等

【分析】惯性是物体保持原来运动状态不变的性质。原来静止的物体保持原来的静止状态；原来运动的物体保持原来的运动状态。一切物体都有惯性，惯性的大小只与物体的质量有关。

根据牛顿第三定律可知作用力与反作用力大小相等，方向相反，作用在不同的物体上。

【解答】解：A、牛顿第一定律是描述物体具有惯性，因此它又叫惯性定律。故A正确；

B、根据牛顿第一定律，物体不受力时保持匀速直线运动或静止，故B错误；

CD、作用力与反作用力大小相等，方向相反，作用在不同的物体上，故C错误，D正确。

故选：AD。

【点评】正确理解惯性的概念是解答此题的关键，惯性是物体本身固有的一种属性，一切物体都有惯性。注意运用所学知识解决身边的物理问题。

22．（南宁期末）如图所示，穿着溜冰鞋的甲、乙两人站在冰面上，当甲从背后轻轻推乙时，两个人都会向相反方向运动，这是因为甲推乙时（　　）



A．甲与乙之间有相互作用力

B．甲对乙的作用在先，乙对甲的作用在后

C．乙对甲的作用力大小与甲对乙的作用力大小相等

D．甲对乙的作用力和乙对甲的作用力是一对平衡力

【分析】力是一个物体对另一物体的作用，一个物体受到力的作用，一定有另外的物体施加这种作用，这两个物体间的力是相互的，且这两个力的特点是：大小相等，方向相反，作用在两个不同的物体上，同时产生同时消失．

【解答】解：A、一个人A从背后轻轻推另一个人B时，A与B之间有相互作用力，故A正确

B、作用力与反作用力同时产生同时消失。没有先后之分。故B错误

C、作用力与反作用力大小相等，方向相反，故C正确；

D、作用力与反作用力作用在两个不同的物体上，既不能合成，也不能抵消，不是一对平衡力，故D错误

故选：AC。

【点评】作用力与反作用力是分别作用在两个物体上的，既不能合成，也不能抵消，分别作用在各自的物体上产生各自的作用效果．

23．（长沙期末）在日常生活中，小巧美观的冰箱贴使用广泛．一磁性冰箱贴贴在冰箱的竖直表面上静止不动时，它受到的磁力（　　）

A．小于它受到的弹力

B．等于它受到的弹力的大小

C．和它受到的弹力是一对作用力与反作用力

D．和它受到的弹力是一对平衡力

【分析】一磁性冰箱贴贴在冰箱的竖直表面上静止不动，受力平衡，根据平衡条件即可分析．

【解答】解：冰箱贴静止不动，受力平衡，它受到的磁力和受到的弹力是一对平衡力，大小相等，故AC错误，BD正确；

故选：BD。

【点评】本题主要考查了平衡条件的直接应用，知道一磁性冰箱贴贴在冰箱的竖直表面上静止不动，受力平衡，难度不大，属于基础题．

24．（静宁县校级期末）水平力F把一个物体紧压在竖直的墙壁上，静止不动，下列说法正确的是（　　）

A．作用力F跟墙壁对物体的压力是一对作用力与反作用力

B．物体的重力跟墙壁对物体的静摩擦力，是一对平衡力

C．作用力F跟物体对墙壁的压力是一对作用力与反作用力

D．墙壁对物体的压力与物体对墙壁的压力是一对作用力与反作用力

【分析】由牛顿第三定律可知，作用力与反作用力大小相等，方向相反，作用在同一条直线上，作用在两个物体上，力的性质相同，它们同时产生，同时变化，同时消失．

【解答】解：A、作用力F跟墙壁对物体的压力是一对平衡力，故A错误；

B、物体的重力跟墙壁对物体的静摩擦力，是一对平衡力，等大反向，故B正确；

C、作用力F跟物体对墙壁的压力，大小相等，方向相同，不是一对作用力与反作用力关系，C错误；

D、墙壁对物体的压力与物体对墙壁的压力是一对作用力与反作用力，故D正确；

故选：BD。

【点评】考查牛顿第三定律及其理解．理解牛顿第三定律与平衡力的区别．

25．（海原县校级期末）关于作用力和反作用力，下列说法不正确的是（　　）

A．当作用力产生后，再产生反作用力；当作用力消失后，反作用力才慢慢的消失

B．弹力与摩擦力都有反作用力，而重力无反作用力

C．作用力与反作用力的合力为零

D．作用力与反作用力一定是性质相同的一对力

【分析】由牛顿第三定律可知，作用力与反作用力大小相等，方向相反，作用在同一条直线上，作用在两个物体上，力的性质相同，它们同时产生，同时变化，同时消失．

【解答】解：A、物体相互作用时，作用力与反作用力它们同时产生，同时变化，同时消失。故A错误

B、力是物体间的相互作用，任何力都有反作用力，故B错误；

C、作用力和反作用力作用在不同的物体上，作用效果不能抵消，不能合成，故C错误；

D、作用力与反作用力产生的本质原因是一样的，故作用力和发作用力一定是性质相同的，故D正确。

本题选择不正确的。故选：ABC。

【点评】考查牛顿第三定律及其理解．理解牛顿第三定律与平衡力的区别．作用力与反作用力是分别作用在两个物体上的，既不能合成，也不能抵消，分别作用在各自的物体上产生各自的作用效果．

26．（浙江月考）小明在操场练习跳远，他助跑后用力蹬木板跳起，落入沙坑中双脚陷入沙子里。下列关于以上现象的理解正确的是（　　）

A．小明在脚陷入沙子过程中，对沙子的压力大于其自身的重力

B．小明用力蹬木板时，对木板的压力大于其自身的重力

C．小明在脚陷入沙子过程中，对沙子的压力大于沙子对他的支持力

D．小明用力蹬木板时，对木板的压力大于木板对他的支持力

【分析】作用力与反作用力的关系是大小相等，方向相反，作用在同一条直线上，作用力与反作用力和一对平衡力最大的区别在于作用力与反作用力作用在两个不同的物体上，而一对平衡力是作用在同一个物体上的。

【解答】解：A、小明在脚陷入沙子过程中向下做减速运动，加速度的方向向上，则小明的脚受到的支持力大于其自身的重力，根据牛顿第三定律可知，小明的脚对沙子的压力大于其自身的重力，故A正确；

B、在小明起跳加速上升过程中，加速度的方向向上，故小明受跳板的支持力大于他的重力，根据牛顿第三定律可知，小明对跳板的压力大于其的重力，故B正确；

C、小明对沙子的压力和沙子对他的支持力是一对作用力与反作用力，二者大小相等，方向相反，故C错误；

D、小明对木板的压力和木板对他的支持力是一对作用力与反作用力，二者大小相等，方向相反，故D错误。

故选：AB。

【点评】本题主要是考查超重失重以及作用力与反作用力和一对平衡力的区别，作用力与反作用力和一对平衡力最大的区别在于作用力与反作用力作用在两个不同的物体上，而一对平衡力是作用在同一个物体上的。

27．（邗江区期中）如图所示，人沿水平方向拉牛（可视为质点），但没有拉动。下列说法正确的是（　　）



A．绳拉牛的力小于牛拉绳的力

B．绳拉牛的力与牛拉绳的力是一对作用力与反作用力

C．绳拉牛的力与地面对牛的摩擦力是一对平衡力

D．绳拉牛的力与地面对牛的摩擦力是作用力与反作用力

【分析】作用力与反作用力大小相等，方向相反，作用在同一条直线上，与平衡力的区别在于：平衡力作用在同一物体上，作用力反作用力作用在不同的物体上．

【解答】解：AB、绳拉牛的力和牛拉绳的力是作用力与反作用力，大小相等，方向相反，故A错误，B正确；

CD、绳拉牛的力与地面对牛的摩擦力都作用在牛上，由于没有拉动牛，可知绳拉牛的力与地面对牛的摩擦力是一对平衡力，故C正确，D错误；

故选：BC。

【点评】该题考查对作用力、反作用力的理解，解决本题的关键是理解作用力和反作用力的关系以及与平衡力的区别，基础题目．

28．（让胡路区校级期中）如图为举重运动员举起杠铃稳定时的示意图，下列说法中正确的是（　　）



A．杠铃所受的重力与手对杠铃的支持力是一对平衡力

B．杠铃所受的重力与手对杠铃的支持力是一对作用力与反作用力

C．杠铃对手的压力与手对杠铃的支持力是一对平衡力

D．杠铃对手的压力与手对杠铃的支持力是一对作用力与反作用力

【分析】要掌握平衡力和相互作用力的区别：

平衡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．

相互作用力作用在相互作用的两个物体上，大小相等、方向相反、作用在同一直线上．

【解答】解：AB、杠铃所受的重力与手对杠铃的支持力都作用在杠铃上，是一对平衡力，故A正确，B错误；

CD、杠铃对手的压力与手对杠铃的支持力是两个物体之间的相互作用，是一对作用力与反作用力，故C错误，D正确。

故选：AD。

【点评】此题考查了对物体的受力分析及平衡力与相互作用力的区别，区别主要在于：平衡力是作用在同一物体上的两个力；相互作用力是作用在两个物体上的力．

29．（高邮市期中）下列说法中正确的有（　　）

A．人推墙的力和墙对人的力是一对平衡力

B．若速度和加速度方向相同，一定是加速运动

C．拔河比赛中，胜的一方拉绳的力大

D．一对作用力和反作用力性质一定相同，总是同时产生，同时变化，同时消失

【分析】物体间力的作用是相互的，作用力与反作用力大小相等、方向相反、作用在一条直线上，根据题意应用牛顿第三定律分析答题。

【解答】解：A、人推墙的力和墙对人的力是一对作用力与反作用力，不是一对平衡力，故A错误；

B、当速度方向和加速度方向相同时，物体做加速运动，故B正确；

C、拔河比赛中，胜的一方拉绳的力与败的一方拉绳的力大小相等，故C错误；

D、一对作用力和反作用力性质一定相同，总是同时产生，同时变化，同时消失，故D正确。

故选：BD。

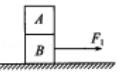
【点评】本题考查了牛顿第三定律的应用，掌握基础知识是解题的前提与关键，掌握基础知识根据题意即可解题；平时要注意基础知识的学习与积累。

**三．计算题（共2小题）**

30．如图，将完全相同、质量均为4kg的木块A和B叠放在水平桌面上，在16N的水平拉力F1作用下，A、B一起做匀速直线运动。（g取10N/kg）

（1）此时木块B上表面受到摩擦力Ff1是多少？B的下表面所受的摩擦力Ff2又是多少？

（2）桌面与木块之间的动摩擦因数是多少？



【分析】（1）对甲图A和B隔离法受力分析，根据平衡力条件，求出上下表面所受摩擦力大小。

（2）滑动摩擦力大小跟压力大小和接触面粗糙程度有关，根据滑动摩擦力公式f＝μFN求出动摩擦因数。

【解答】解：（1）A做匀速运动，根据平衡条件A受摩擦力为零，所以B上表面Ff1＝0

对B受力分析，根据平衡条件，水平方向上有：Ff2＝F1＝16（N）；

（2）以AB整体为研究对象，竖直方向上有：FN＝（mA+mB）g

又Ff2＝μFN

解得：μ＝0.2；

答：（1）此时木块B上表面受到的摩擦力Ff1是0，下表面所受的摩擦力Ff2是16N。

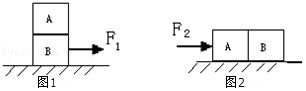
（ 2）桌面与木块之间的动摩擦因数是0.2。

【点评】本题考查了平衡条件的应用，注意整体法、隔离法的灵活运用即可求解，基础题目。

31．将完全相同的、质量均为4kg的木块A和B叠放在水平桌面上，各接触面动摩擦因数相同均为μ＝0.2，最大静摩擦力等于滑动摩擦力（g取10N/kg）。

（1）若在14N的水平拉力F1作用下，求地面对B的摩擦力f2多大？B对A的摩擦力f1多大？

（2）若将A、B紧靠着放在水平桌面上，用水平推力F2推A使它们一起匀速运动，则F2多大？这时，A对B的弹力有多大？



【分析】（1）对甲图A和B隔离法受力分析，根据平衡力条件，求出上下表面所受摩擦力大小。

（2）分析乙图A和B整体的受力情况，根据平衡力条件，求出推力大小，隔离B受力分析求出A对B的弹力大小。

【解答】解：（1）对B受力分析，如图所示；

地面提供最大静摩擦力为：Fmax＝μN＝0.2×2mg＝16N；

F1＜Fmax

故有：f2＝F1＝14N；

对A受力分析可知，A水平方向没有外力，故A不受地面的摩擦力；

（2）AB整体匀速运动，则有：F2＝fA+fB

而摩擦力为：f＝μmg

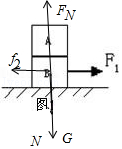
则有：F2＝2μmg＝2×0.2×40＝16N；

B匀速运动：NAB＝fB

解得：NAB＝μmg＝0.2×40＝8N；

答：（1）受力分析如图所示；地面对B的摩擦力f2为14N；对A的摩擦力为零；

（2）若将A、B紧靠着放在水平桌面上，用水平推力F2推A使他们一起匀速运动，则F2为16N；这时，A对B的弹力有8N。



【点评】（1）本题A和B整体有两种情况下处于平衡状态，分析每一次的受力情况，根据平衡力求出未知量。

（2）从甲图到乙图，改变A和B的放置情况，压力大小不变，接触面粗糙程度不变，滑动摩擦力不变，这是解决本题的关键。