## 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．（福田区校级模拟）如图所示，体重计能显示人的体重，利用了“人静止时对体重计的压力等于人的重力”这一结论。对这一结论，以下推理证明哪个正确（　　）



A．人静止时，压力与重力是同一个力，所以，压力等于重力

B．人静止时，压力与重力是平衡力，所以，压力与重力大小相等

C．人静止时，支持力与重力是作用力与反作用力，故等大反向；又支持力与压力是平衡力，故等大反向；所以，压力等于重力

D．人静止时，支持力与压力是作用力与反作用力，故等大反向；又支持力与重力是平衡力，故等大反向；所以，压力等于重力

【分析】熟练运用牛顿第三定律，得出：人静止时，支持力与压力是作用力与反作用力，故等大反向；再根据二力平衡的知识，得出支持力与重力是平衡力，故等大反向。最后得出结论：人静止时对体重计的压力等于人的重力。

【解答】解：人静止时，支持力与压力是作用力与反作用力，故等大反向；又因为支持力与重力是平衡力，故等大反向；所以，压力等于重力。故ABC错误；D正确。

故选：D。

【点评】考查二力平衡与牛顿第三定律，二力平衡的特点：等大反向共线作用在同一个物体上；相互作用力的特点：等大反向共线作用在相互作用的两个物体上。

## 随堂练习

1．（浙江期中）千峡湖，位于浙江省丽水市景宁县和青田县境内，是浙江省最大的峡湾型人工湖，有着罕见的高山峡湾风光和生态美景。上世纪七八十年代，阅尽沧桑的小溪中有许多船夫，如图所示，船夫用撑杆撑船前行，则（　　）



A．船对人的力小于人对船的力

B．船对水的力大于水对船的力

C．人对撑杆的力与撑杆对人的力大小相等

D．撑杆对河底的力大于河底对撑杆的力

【分析】作用力和反作用力的关系：大小相等，方向相反，作用在同一直线上；另外两者一定是同性质力，作用在不同的物体上。

【解答】解：AB、船对人的力与人对船的力是一对作用力和反作用力，两者大小相等，故AB错误；

C、人对撑杆的力与撑杆对人的力是一对作用力和反作用力，两者大小相等，故C正确；

D、撑杆对河底的力与河底对撑杆的力是一对作用力和反作用力，两者大小相等，故D错误。

故选：C。

【点评】理解牛顿第三定律是解决本题的关键，作用力与反作用力常与平衡力一起出现考查。

2．（杭州期末）2020年新冠疫情期间，我国多地交警用无人机“喊话”，提醒行人戴口罩。如图是某地“喊话”无人机静止悬停的情景，下列说法正确的是（　　）



A．无人机受到的升力是重力的反作用力

B．无人机对空气的作用力与无人机所受的重力是一对平衡力

C．空气对无人机的作用力和无人机对空气的作用力是一对作用力和反作用力

D．无人机螺旋桨对空气的作用力大于空气对螺旋桨的作用力

【分析】明确作用力和反作用力以及平衡力的性质，知道作用力和反作用力两个相互作用的物体之间的相互作用；而平衡力是同一个物体受到两个大小相等，方向相反的力．

【解答】解：A、重力和升力不是由于相互作用而形成的，故不是作用力和反作用力，故A错误；

B、无人机对空气的作用力与无人机所受的重力作用在不同的物体上，不可能是一对平衡力，故B错误；

C、空气对无人机的作用力和无人机对空气的作用力是两个物体之间的相互作用，为一对作用力和反作用力，故C正确；

D、无人机螺旋桨对空气的作用力和空气对螺旋桨的作用力是一对作用力和反作用力，大小相等，方向相反，故D错误。

故选：C。

【点评】本题考查作用力和反作用力与平衡力的区别，要注意明确二者的区别和联系，知道平衡力是一个物体受到的两个力，而作用力和反作用力涉及两个物体．

3．（赫山区校级月考）在“探究作用力与反作用力的关系”实验中，已校准的两个弹簧测力计A、B用如图所示方式连接，B的一端固定。用手拉测力计A时，A受到B的拉力F和B受到A的拉力F′的大小关系为（　　）



A．F＞F' B．F＝F' C．F＜F' D．无法确定

【分析】依据实验可得出一对相互作用力的特点是：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，作用在一条直线上．

【解答】解：A受到B的拉力F和B受到A的拉力F′是一对作用力与反作用力，根据实验可以观察到两个物体之间的作用力和反作用力总是大小相等，故ACD错误，B正确；

故选：B。

【点评】解决本题的关键知道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，同时产生，同时变化，同时消失．

4．（儋州校级月考）如图，人和牛都处在同一水平地面上，人沿水平方向拉牛，但没有拉动。下列说法正确的是（　　）



A．绳拉牛的力与牛拉绳的力是一对平衡力

B．绳拉牛的力与地面对牛的摩擦力是一对平衡力

C．绳拉牛的力小于牛拉绳的力

D．绳拉牛的力小于地面对牛的摩擦力

【分析】相互作用力的大小相等，方向相反，作用在同一条直线上，作用在两个物体上；一对平衡力大小相等，方向相反，作用在同一条直线上，作用在同一个物体上。由此分析即可。

【解答】解：AC、绳拉牛的力和牛拉绳的力，是两个物体之间的相互作用，是一对相互作用力，大小相等，方向相反，故AC错误；

BD、牛在水平方向受到绳子的拉力与地面得摩擦力，因为牛处于静止状态，所以绳拉牛的力与地面对牛的摩擦力大小相等，方向相反，作用在同一条直线上，作用在同一个物体上，是一对平衡力，故B正确，D错误。

故选：B。

【点评】绳拉牛，牛不动，牛在竖直方向上受到重力和支持力，水平方向上受到拉力和摩擦力，重力和支持力是平衡力，拉力和摩擦力的平衡力。

5．（娄星区校级期中）关于牛顿第三定律，下列说法正确的是（　　）

A．作用力和反作用力一定同时产生、同时变化、同时消失

B．作用力和反作用力一定作用在同一物体上

C．作用力和反作用力可能是不同性质的力

D．作用力和反作用力作用效果可以相互抵消

【分析】根据牛顿第三定律，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；它们同时产生，同时消失，同时变化，是一对相同性质的力；明确作用力和反作用力的性质。

【解答】解：A、根据牛顿第三定律可知，作用力和反作用力一定同时产生、同时变化、同时消失，故A正确；

B、力是相互作用，故任何一个力的产生必涉及两个物体，即作用力和反作用力一定是作用在两个物体上的，故B错误；

C、作用力和反作用力产生的原因相同，性质一定是相同的，故C错误；

D、作用力和反作用力分别作用在两个物体上，故作用效果不可以相互抵消，故D错误。

故选：A。

【点评】解决本题的关键掌握作用力和反作用力力大小相等，方向相反，作用在同一条直线上；它们同时产生，同时消失，同时变化，是一对相同性质的力，由于分别作用在两个物体上，因此不能相互抵消。

# 综合练习

**一．选择题（共15小题）**

1．（沈阳月考）人在沼泽地上赤脚行走时容易下陷，但是如果人穿着滑雪板在上面走却不容易下陷。下列说法中正确的是（　　）

A．赤脚时，人对沼泽面的压力小于沼泽面对人的支持力

B．赤脚时，人对沼泽面的压力大于沼泽面对人的支持力

C．穿着滑雪板时，人对沼泽面的压力等于沼泽面对人的支持力

D．穿着滑雪板时，人对沼泽面的压力小于沼泽面对人的支持力

【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，作用在两个不同的物体上；沼泽地地面对人的支持力和人对沼泽地地面的压力是相互作用力，二者大小相等。

【解答】解：不管人是赤脚还是穿着滑雪板，人对沼泽面的压力和沼泽面对人的支持力是一对作用力与反作用力，由牛顿第三定律可知，作用力与反作用力始终等大反向，故C正确，ABD错误。

故选：C。

【点评】本题考查了牛顿第三定律作用力与反作用力的关系，题目简单，需要注意的是这种题型需要根据牛顿第三定律判断，不能根据错误的经验判断。

2．（梅州期末）踢毽子是一项深受大众喜爱的传统健身运动。在某次踢毽子的过程中，关于毽子和脚之间的相互作用力，下列说法正确的是（　　）



A．毽子对脚的作用力大于脚对毽子的作用力

B．毽子对脚的作用力小于脚对毽子的作用力

C．毽子对脚的作用力等于脚对毽子的作用力

D．脚对毽子的作用力与毽子对脚的作用力方向相同

【分析】作用力和反作用力的关系：大小相等，方向相反，作用在同一直线上；另外两者一定是同性质力，作用在不同的物体上。

【解答】解：由于作用力和反作用力大小相等，方向相反，作用在同一直线上。故ABD错误，C正确。

故选：C。

【点评】理解牛顿第三定律是解决本题的关键，作用力与反作用力容易与平衡力一起出现考查。

3．（青羊区校级模拟）跳绳运动是众人在一根环摆的绳中做各种跳跃动作的运动游戏。如图所示，运动员在跳绳的过程中（　　）



A．运动员向上运动的原因是运动员受到地面的支持力大于运动员给地面的压力

B．运动员下蹲时，他对地面的压力不变

C．运动员受到地面的支持力等于他对地面的压力

D．运动员离开地面向上运动的是因为他受到向上的冲力作用

【分析】地面对运动员的支持力和运动员对地面的压力是作用力和反作用力，大小相等，方向相反；当物体有向上的加速度时，物体处于超重状态；当物体有向下的加速度时，物体处于失重状态；运动员离开地面向上运动的是因为物体有惯性。

【解答】解：AC、运动员受到地面的支持力与运动员给地面的压力是一对相互作用力，总是等大反向，故A错误，C正确；

B、运动员下蹲时，先加速下降后减速下降，则加速度先向下后向上，先失重后超重，则他对地面的压力先小于重力后大于重力，故B错误；

D、运动员离开地面向上运动的是因为物体的惯性，并不是受到向上的冲力作用，故D错误。

故选：C。

【点评】本题考查了牛顿第三定律、超重和失重、惯性等力学基础知识，解答本题应明确力和运动的关系，并正确理解作用力与反作用力的关系。

4．（泉州期末）如图，充气后的气球在头发上摩擦，再靠近不带电的空易拉罐，在气球未接触易拉罐的情况下，可观察到易拉罐会朝气球方向滚动，关于这一现象，下列说法正确的是（　　）



A．易拉罐靠近气球一侧的带电性质和气球相反

B．易拉罐远离气球一侧的带电性质和气球相反

C．气球对易拉罐远、近两侧的作用力均为吸引力

D．气球对易拉罐远、近两侧的作用力大小相等

【分析】电荷规律：同种电荷相排斥，异种电荷相吸引。根据异种电荷间的相互作用来解答。

【解答】解：AB、气球带电后，由于感应起电，易拉罐靠近气球的一侧带上了与气球异种的电荷，远离气球的一侧带上了与气球同种的电荷，故A正确，B错误；

CD、易拉罐靠近气球的一侧带上了与气球异种的电荷，故气球对易拉罐靠近气球一侧的作用力为吸引力，对另一侧为排斥力，由于左右两侧到气球距离不同，因此气球对易拉罐两侧作用力大小不同，故CD错误。

故选：A。

【点评】摩擦起电：相互摩擦的物体带上等量的异种电荷的现象。（1）电荷的种类：正电荷与负电荷；（2）电荷的性质：同种电荷相互排斥，异种电荷相互吸引；特点：等量的异种电荷；实质：电子的得失。

5．（内江期末）在某学校举行的运动会上，高一年级A班与B班举行了一场势均力敌的拔河比赛，比赛结果B班队胜出。若最大静摩擦力等于滑动摩擦力并忽略绳的质量，则下列关于这次拔河比赛的说法正确的是（　　）

A．拔河时，A班队员对绳的拉力与B班队员对绳的拉力是一对作用力与反作用力

B．拔河时，A班队员对绳的拉力一定比B班队员对绳的拉力小

C．拔河时，地面能给A班队员的最大静摩擦力一定比绳子的拉力小

D．拔河时，A班队员对绳子的拉力与绳子对A班队员的拉力是一对平衡力

【分析】（1）根据拔河时，A班队员对绳的拉力与B班队员对绳的拉力的受力物体是否为同一物体，判断此二力是一对相互作用力还是一对平衡力；

（2）拔河时，由于同一根绳上，沿绳方向拉力处处相等，分析A班队员对绳的拉力与B班队员对绳的拉力的大小

（3）以全体A班队员为研究对象，分析其在水平方向所受合力的方向，判断地面能给A班队员的最大静摩擦力与绳子的拉力的大小关系；

（4）拔河时，A班队员对绳子的拉力与绳子对A班队员的拉力是否作用在不同物体上，判断此二力是一对相互作用力还是一对平衡力；

【解答】解：AB、拔河时，A班队员对绳的拉力与B班队员对绳的拉力的作用在同一个物体﹣﹣绳子上，所以此二力不是一对作用力与反作用力，故A错误；

B、拔河时，A班队员对绳的拉力与绳对A班队员的拉力相等，绳对B班队员的拉力与B班队员对绳的拉力相等，由于同一根绳上，沿绳方向拉力处处相等，所以A班队员对绳的拉力一定等于B班队员对绳的拉力，B错误；

C、拔河时，以全体A班队员为研究对象，他们受到：地面给A班队员的最大静摩擦力和绳子的拉力，A队败北，是因为地面能给A班队员的最大静摩擦力一定比绳子的拉力小，使A队所受合力方向偏向B班队，故C正确；

D、拔河时，A班队员对绳子的拉力与绳子对A班队员的拉力是一对作用力与反作用力，故D错误；

故选：C。

【点评】本题考查作用力和反作用力的性质，由此题的知识我们可以知道，在拔河比赛中要挑选一些体重大的同学，以增加与地面之间的最大静摩擦力。

6．（东湖区校级期末）如图所示，水平力F把一个物体紧压在竖直的墙壁上静止不动，下列说法中正确的是（　　）



A．作用力F与墙壁对物体的支持力是一对作用力与反作用力

B．作用力F与物体对墙壁的压力是一对平衡力

C．物体的重力与墙壁对物体的静摩擦力是一对作用力与反作用力

D．物体对墙壁的压力与墙壁对物体的支持力是一对作用力与反作用力

【分析】解答本题关键应分析物体的受力情况：

物体竖直方向受到重力和墙壁对物体的静摩擦力，是一对平衡力；

物体对墙壁的压力与墙壁对物体的压力是物体与墙壁之间的相互作用力，不是平衡力；

作用力F跟墙壁对物体的压力是平衡力关系。

【解答】解：A、作用力F与墙壁对物体的支持力都作用在物体上，是一对平衡力，故A错误；

B、作用力F与物体对墙壁的压力，受力物体是两个物体，不是一对平衡力，故B错误；

C、物体的重力跟墙壁对物体的静摩擦力都作用在物体上，是一对平衡力，故C错误；

D、物体对墙壁的压力与墙壁对物体的压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正确。

故选：D。

【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。

7．（河西区期末）如图所示，杯子置于水平桌面时，则下列说法正确的是（　　）



A．力F1和力F2是一对平衡力

B．力F1和力F2是一对作用力和反作用力

C．力F2和杯子的重力G是一对平衡力

D．力F1的大小大于力F2的大小

【分析】此题应先进行受力分析，并结合作用力与反作用力的特点和平衡力的特点确定哪些是平衡力，哪些是作用力与反作用力。

【解答】解：ABD、图中杯子对桌面的压力F2和桌面对杯子的支持力F1是等大，反向，共线，作用于两个物体，两个物体之间的相互作用，所以是一对作用力和反作用力，故AD错误，B正确；

C、力F1与杯子的重力都作用在杯子上，等大，反向，共线，所以是一对平衡力；而力F2是杯子对桌面的压力，不作用在杯子上，所以F2和杯子的重力G不是一对平衡力，故C错误。

故选：B。

【点评】本题主要考查了作用力与反作用力，及平衡力的区别与联系，是否作用在同一个物体上是解答的关键。

8．（番禺区期末）用计算机辅助实验系统（DIS）做验证牛顿第三定律的实验，如图所示是把两个测力探头的挂钩钩在一起，向相反方向拉动，观察显示器屏幕上出现的结果。观察分析两个力传感器的相互作用力F随时间t变化的曲线如图所示。以下结论正确的是（　　）



A．先有作用力然后才有反作用力

B．作用力与反作用力的效果相互抵消

C．作用力与反作用力大小相等、方向相反

D．作用力与反作用力作用的同一物体上

【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，作用力和反作用力作用在不同的物体上。

【解答】解：A、作用力与反作用力总是同时产生、同时消失，同时存在，故A错误；

B、作用力与反作用力同作用在两个不同的物体上，不能相互抵消，故B错误；

C、根据相互作用力F随时间t变化的曲线图，可知作用力与反作用力总是大小相等，方向相反，故C正确；

D、作用力与反作用力作用在不同的物体，故D错误。

故选：C。

【点评】本题考查作用力与反作用力间的关系，明确二力“同生、同灭、同变化”的特性，明确作用力与反作用力“等大、反向、共线、异物”的特点。

9．（枣庄期末）火箭点火升空，燃料连续燃烧的燃气以很大的速度从火箭喷口喷出，火箭获得推力。下列观点正确的是（　　）

A．喷出的燃气对周围空气的挤压力是火箭获得的推力

B．因为喷出的燃气挤压空气，所以空气对燃气的反作用力是火箭获得的推力

C．燃气被喷出瞬间，燃气对火箭的反作用力是火箭获得的推力

D．燃气被喷出瞬间，火箭对燃气的作用力是火箭获得的推力

【分析】火箭发射的原理是火箭向后喷出燃气时受到燃气的向前的反作用力，使火箭获得推力向前飞行。

【解答】解：A、喷出的燃气对周围空气的挤压力，作用在周围空气上，受力物体是空气不是火箭，故A错误；

B、喷出的燃气挤压空气，空气对燃气的反作用力是作用在燃气上，不是作用在火箭上，故B错误；

C、燃气被喷出瞬间，燃气对火箭的反作用力：施力物体是喷出的燃气，受力物体是火箭，是火箭获得的推力，故C正确；

D、燃气被喷出瞬间，火箭对燃气的作用力受力物体是喷出的燃气，不是火箭，故D错误。

故选：C。

【点评】表面是考查火箭发射的原理，本质考的是力的三要素及牛顿第三定律，理解相互作用力的特点是解答的关键。

10．（郴州期末）图甲为两个互相钩着的力传感器，同时连在计算机上，图乙为计算机屏幕看到的两个钩子的受力情况，横坐标是时间，纵坐标是力的大小．则从图象上可获得的信息有（　　）



A．两钩子的作用力是一对平衡力

B．两钩子的作用力同时产生但不同时消失

C．任何时刻两钩子的作用力大小相等，方向相反

D．任何时刻两钩子的作用力大小相等，方向相同

【分析】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．力不能离开物体单独存在．这便是著名的牛顿第三定律．

【解答】解：A、两钩子的作用力分别作用在两个不同的物体上，是一对作用力与反作用力，故A错误；

B、从图乙可以看出，作用力与反作用力图线是上下对称的，任意时刻都相等且反向，说明同时产生同时消失，故B错误；

CD、从图乙可以看出，作用力与反作用力图线是上下对称的，即两钩子的作用力总是大小相等，方向相反，故C正确，D错误。

故选：C。

【点评】用力和反作用力没有主次、先后之分．同时产生、同时消失；这一对力是作用在不同物体上，不可能抵消；作用力和反作用力必须是同一性质的力．

11．（天元区校级期末）如图所示，运动员牵拉着速度伞在锻炼体能，以下判断正确的是（　　）



A．运动员在加速跑步时，人对速度伞的拉力大于速度伞对人的拉力

B．运动员在匀速跑步时，人对速度伞的拉力与速度伞对人的拉力是一对平衡力

C．运动员在跑步时，人对速度伞的拉力等于速度伞对人的拉力大小

D．运动员在跑步时，人对速度伞的拉力要比速度伞对人的拉力先产生

【分析】一对平衡力必须符合四个条件：大小相等、方向相反、作用在同一物体上、作用在同一直线上；一对相互作用力是一个物体在对另一个物体施力的同时，受到另一个物体的反作用力，相互作用力作用在彼此两个物体上。

【解答】解：ABC、人对速度伞的拉力与速度伞对人的拉力是两个物体之间的相互作用，是一对作用力与反作用力，二者大小相等，方向相反，故AB错误，C正确；

D、运动员在跑步时，人对速度伞的拉力与速度伞对人的拉力同时产生，故D错误。

故选：C。

【点评】平衡力和相互作用力容易混淆，注意区分：相同点：大小相等、方向相反、作用在同一条直线上。不同点：平衡力是同一个受力物体；相互作用力是两个受力物体，发生在两个物体之间。

12．（济南期末）关于马拉车，若马拉车的力大小为F1，车拉马的力大小为F2，下列说法正确的是（　　）



A．马拉车不动，是因为F1小于F2

B．马拉车前进，是因为F1大于F2

C．无论车如何运动，F1总等于F2

D．只有当马拉车不动或马拉车匀速前进时，F1才等于F2

【分析】明确马拉力的力和车拉马的力是相互作用力，而相互作用力的性质是：大小相等、方向相反、作用在两个物体上、且作用在同一条直线上。

【解答】解：马拉车的力与车拉马的力是一对作用力与反作用力，根据牛顿第三定律知，作用力与反作用力总是等大反向，与物体的运动状态无关；当路面水平，马拉车的力水平，马拉车不动或马拉车匀速前进时，马拉车的力与地面对车的摩擦力是一对平衡力，大小相等，故C正确，ABD错误。

故选：C。

【点评】本题考查对作用力和反作用力的理解，要注意明确作用力和反作用力与平衡力的区别。

13．（太原期末）踢毽子是一项深受大众喜爱的传统健身运动。在脚踢毽子时，下列说法正确的是（　　）



A．脚对毽子的作用力是由于脚发生形变产生的

B．脚对毽子的作用力与毽子对脚的作用力方向相同

C．毽子对脚的作用力与脚对毽子的作用力是一对平衡力

D．脚对毽子的作用力大于毽子对脚的作用力

【分析】明确作用力和反作用力的性质，知道相互作用的两个物体间的相互作用力总是大小相等方向相反，作用在两个物体上，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。

【解答】解：A、脚对毽子的作用力是由于脚发生形变，要恢复原状，对毽子产生的，故A正确；

BD、脚对毽子的作用力与毽子对脚的作用力时作用力与反作用力，大小相等，方向相反，故BD错误；

C、毽子对脚的作用力与脚对毽子的作用力是一对作用力与反作用，故C错误；

故选：A。

【点评】本题考查牛顿第三定律的应用，要注意明确毽子和脚和脚与毽子的力属于相互作用，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。

14．（聊城期末）图是一种有趣好玩的感应飞行器的示意图，主要是通过手控感应飞行，它的底部设置了感应器装置。只需要将手置于离飞行器底部一定距离处，就可以使飞行器静止悬浮在空中，操作十分方便。下列说法正确的是（　　）



A．空气对飞行器的作用力方向竖直向上

B．手对飞行器的作用力与飞行器所受的重力是一对平衡力

C．空气对飞行器的作用力和空气对手的作用力是一对作用力和反作用力

D．因为空气会流动，所以螺旋桨对空气的作用力和空气对螺旋桨的作用力大小不相等

【分析】对飞行器进行受力分析，判断空气对飞行器的作用力；作用力和反作用力是两个物体之间的相互作用，大小相等，方向相反。

【解答】解：A、飞行器静止时受到重力和空气对飞行器的作用力处于平衡状态，可知空气对飞行器的作用力大小与重力相等，方向竖直向上，故A正确；

B、结合A的分析可知，空气对飞行器的作用力和飞行器的重力是一对平衡力，手对飞行器没有直接的作用力，故B错误；

C、空气对飞行器的作用力施力物体是空气，受力物体是飞行器；空气对手的作用力施力物体是空气，受力物体是手，两个力涉及三个物体，不是一对作用力和反作用力，故C错误；

D、螺旋桨对空气的作用力和空气对螺旋桨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，二者大小相等，方向相反，故D错误。

故选：A。

【点评】解决本题的关键是知道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，且作用在相互作用的两物体间。

15．（宿迁期末）气垫船是利用高压空气在船底和水面（或地面）间形成气垫，使船体全部或部分脱离支撑面航行的高速船舶。气垫是用大功率鼓风机将空气压入船底部，由船底周围柔性围裙或刚性侧壁等气封装置限制其逸出而形成的。现有一艘气垫船，船体全部脱离水面，下列说法正确的是（　　）



A．水面对高压空气的支持力使气垫船脱离水面

B．气垫船对高压空气的压力和水面对高压空气的支持力是一对作用力与反作用力

C．船体脱离水面上升过程，高压空气对气垫船的支持力大于气垫船对高压空气的压力

D．船体脱离水面上升过程，高压空气对气垫船的支持力与气垫船对高压空气的压力大小相等

【分析】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，作用在两个不同的物体上。由此分析即可。

【解答】解：A、水面对高压空气的支持力作用在空气上，高压空气对气垫船的支持力使气垫船脱离水面，故A错误；

B、气垫船对高压空气的压力和水面对高压空气的支持力都作用在空气上，不是一对作用力与反作用力，故B错误；

CD、高压空气对气垫船的支持力和气垫船对高压空气的压力是一对作用力与反作用力，总是大小相等，方向相反，故C错误，D正确。

故选：D。

【点评】该题考查对作用力与反作用力的理解，一定要牢记作用力与反作用力是两个物体之间的相互作用，二者总是大小相等，方向相反，作用在同一条直线上。

**二．多选题（共9小题）**

16．（贵池区校级月考）如图所示，人站立在体重计上，下列说法正确的是（　　）



A．人对体重计的压力和体重计对人的支持力是一对平衡力

B．人对体重计的压力和体重计对人的支持力是一对作用力和反作用力

C．人所受的重力和体重计对人的支持力是一对平衡力

D．人所受的重力和人对体重计的压力是一对作用力和反作用力

【分析】（1）通过分析人对体重计的压力和体重计对人的支持力，的施力物体和受力物体，确定二力的关系；

（2）通过分析人所受的重力和体重计对人的支持力，确定二力的关系；

【解答】解：AB、人对体重计的压力，施力物体是人，受力物体是体重计；体重计对人的支持力，施力物体是体重计，受力物体是人，满足牛顿第三定律，所以两者是一对作用力和反作用力，故B正确，A错误；

CD、人所受的重力受力物体是人，体重计对人的支持力受力物体也是人，人静止，满足二力平衡条件，所以两者是一对平衡力，故C正确，D错误。

故选：BC。

【点评】判断两个力是一对平衡力还是一对作用力和反作用力的关键是：判断两个力的受力物体是否相同。

17．（黑龙江期末）如图所示，一木箱放置于做匀速直线运动的小车的水平地板上，下列说法正确的是（　　）



A．木箱所受的重力就是木箱对小车的压力

B．木箱所受的重力和木箱对小车的压力是一对平衡力

C．木箱所受的重力和支持力是一对平衡力

D．木箱所受的支持力和木箱对小车的压力是一对作用力与反作用力

【分析】物体静止或做匀速直线运动时，处于平衡状态，所受到的力是平衡力；

二力平衡的条件是：作用在同一个物体上，大小相等、方向相反、作用在同一直线上；

物体间的作用力与反作用力总是大小相等，方向相反，作用在同一条直线上。

【解答】解：A、木箱对小车的压力与木箱的重力等大、同向，但性质不同，不是同一个力，故A错误；

B、木箱所受重力施力物体是地球，受力物体是木箱，而木箱对小车的压力施力物体是木箱，受力物体是小车，不可能是一对平衡力，故B错误；

C、木箱受重力、支持力作用在同一个物体上，重力和支持力是一对平衡力，故C正确；

D、木箱所受支持力和木箱对小车的压力是两个物体之间的相互作用，是一对相互作用力，故D正确。

故选：CD。

【点评】该题考查平衡力与作用力、反作用力的区别与联系，解答本题关键要能区分平衡力与相互作用力，注意最明显的区别在是否作用于同一物体上。

18．（贵阳期末）如图甲所示，用力传感器探究作用力和反作用力的关系实验时，把两只连接电脑的力传感器的挂钩钩在一起，向相反方向拉时，两只力传感器的相互作用力的大小随时间变化的曲线如图乙所示。由乙图可以看出（　　）



A．作用力与反作用力一定大小相等

B．作用力与反作用力大小一定同时变化

C．作用力与反作用力一定是同一性质的力

D．作用力与反作用力的合力可以为零

【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，且同时产生、同时变化、同时消失，作用在不同的物体上．

【解答】解：AB、观察分析两个力传感器的相互作用力随时间变化的曲线，可以看出作用力与反作用力一定大小相等，方向相反，作用力与反作用力大小一定同时变化，故AB正确；

C、由图不能看出作用力与反作用力一定是同一性质的力，故C错误；

D、作用力与反作用力作用在不同的物体上，不是共点力，故不能合成，故D错误。

故选：AB。

【点评】解决本题的关键知道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，且同时产生、同时变化、同时消失，作用在不同的物体上．

19．（湛江期末）一本书放在水平桌面上，则（　　）

A．书所受到的重力和桌面对书的支持力是一对作用力和反作用力

B．书对桌面的压力就是书的重力，是同一性质的力

C．桌面对书的支持力的大小等于书的重力，他们是一对平衡力

D．书对桌面的压力与桌面对书的支持力是一对作用力和反作用力

【分析】二力平衡的条件：大小相等，方向相反，作用在一条直线上，作用在一个物体上；相互作用力的条件：大小相等，方向相反，作用在一条直线上，作用在不同的物体上；根据二力平衡的条件和相互作用力的条件对各选项逐一进行分析．

【解答】解：AC、桌面对书的支持力与书受到的重力都作用在书上，二者大小相等，方向相反，是一对平衡力，故A错误，C正确；

B、书受到的重力属于万有引力的一部分，而书对桌面的压力属于弹力，两个力的性质是不同的，故B错误；

D、书对桌面的压力与桌面对书的支持力是两个物体之间的相互作用，是一对作用力和反作用力，故D正确。

故选：CD。

【点评】知道二力平衡的条件和作用力与反作用力，并且会区分平衡力和相互作用力．

20．（温州期末）如图所示，小方同学用力传感器A和B在水平桌面上做“探究作用力与反作用力的关系”实验。当用A加速拉动固定在滑块上的B时，下列说法正确的是（　　）



A．A对应的示数大于B对应的示数

B．A对应的示数等于B对应的示数

C．B对A的拉力与A对B的拉力是一对相互平衡的力

D．B对A的拉力与A对B的拉力是一对作用力和反作用力

【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，同时产生，同时变化，同时消失．

【解答】解：A对B的拉力和B对A的拉力是一对作用力和反作用力，根据牛顿第三定律可知，它们总是大小相等、方向相反、作用在同一条直线上，故A和B对应示数任何时刻都相等，故BD正确，AC错误。

故选：BD。

【点评】解决本题的关键知道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，同时产生，同时变化，同时消失．

21．（隆德县期末）如图所示，图甲是两只与计算机相连的力传感器，其中一只系在墙上，另一只握在手中用力拉紧，图乙是计算机显示屏上显示的两只传感器受力情况。某同学作出如下判断，其中正确的有（　　）



A．这两个力同时存在、同时消失

B．这两个力始终大小相等，方向相同

C．这两个力的合力为零，是一对平衡力

D．这两个力是一对作用力与反作用力

【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，且同时产生、同时变化、同时消失，作用在不同的物体上．

【解答】解：AD、这两个力是一对作用力与反作用力，同时产生、同时变化、同时消失，故AD正确；

B、作用力与反作用力始终大小相等，方向相反，故B错误；

C、作用力和反作用力是作用在两个不同物体上的力；不能进行力的合成，更不会平衡，故C错误。

故选：AD。

【点评】解决本题的关键知道作用力与反作用力的特点，能正确区别作用力反作用力与平衡力．

22．（雅安期末）汽车拉着拖车在平直的公路上运动，下列说法中正确的是（　　）

A．拖车加速前进，是因为汽车对拖车的拉力大于拖车受到的阻力

B．只有匀速前进时，汽车对拖车的拉力才等于拖车向后拉汽车的力

C．汽车对拖车施加的拉力和拖车对汽车施加的拉力大小总是相等的

D．汽车能拉着拖车前进是因为汽车对拖车的拉力大于拖车对汽车的拉力

【分析】汽车对拖车的拉力与拖车对汽车的拉力是作用力与反作用力；作用力和反作用力具有同时性、总是等大反向；对拖车受力分析，拖车受汽车对拖车的拉力，地面对拖车的摩擦阻力。

【解答】解：AD、对拖车受力分析，拖车受汽车对拖车的拉力，地面对拖车的摩擦阻力，故加速前进是因为汽车对拖车的拉力大于地面对拖车的摩擦阻力，故A正确，D错误；

BC、汽车对拖车的拉力与拖车对汽车的拉力是作用力与反作用力，作用力和反作用力总是等大反向，故B错误，C正确。

故选：AC。

【点评】本题重点掌握好作用力与反作用力的性质：等大反向，具有同时性．

23．（黄冈期末）如图所示，物块A的质量为1.5m，物块B的质量为0.5m，M为轻质硬弹簧，整个系统处于静止状态，物体与弹簧、弹簧与地面之间接触但不粘连。下列说法正确的是（　　）



A．B受两个力，A受三个力

B．B对A的压力和A对B的支持力是一对平衡力

C．A对弹簧的压力与弹簧对A的支持力是一对相互作用力

D．地面对弹簧的支持力和弹簧对A的支持力是同一个力

【分析】分别对A与B进行受力分析，然后作出判断即可；

根据平衡力的条件进行判断，即大小相等、方向相反、作用在同一个物体上、作用在同一条直线上，四个条件缺一不可；

根据相互作用力的条件进行判断，即大小相等、方向相反、作用在两个物体上、作用在同一条直线上，四个条件缺一不可。

【解答】解：A、对B进行受力分析可知，B受到重力和A对B的支持力处于平衡状态；对A进行受力分析可知，A受到重力、B对A的压力、弹簧对A的弹力三个力的作用处于平衡状态，故A正确；

B、B对A的压力和A对B的支持力是两个物体之间的相互作用，是一对作用力和反作用力，故B错误；

C、A对弹簧的压力与弹簧对A的支持力是两个物体之间的相互作用，是一对作用力和反作用力，故C正确；

D、地面对弹簧的支持力受力物体是弹簧，而弹簧对A的支持力受力物体是A，它们不是同一个力，故D 错误。

故选：AC。

【点评】二力平衡的条件的是考查的重点，对于其考查一般有两种思路：①利用二力平衡的条件判定两个力是否是平衡力，是否作用在同一个物体上；②两个力是否是一对作用力和反作用力，要看它们是否是互为施力物体和受力物体。

24．（亭湖区校级月考）我们经常会接触到一些民谚、俗语，都蕴含着丰富的物理知识，以下理解正确的是（　　）

A．“泥鳅黄鳝交朋友，滑头对滑头”﹣﹣泥鳅黄鳝的表面没有摩擦力

B．“一只巴掌拍不响”﹣﹣力是物体对物体的作用，一只巴掌要么拍另一只巴掌，要么拍在其它物体上才能产生力的作用，才能拍响

C．“鸡蛋碰石头，自不量力”﹣﹣鸡蛋和石头相碰时石头撞击鸡蛋的力大于鸡蛋撞击石头的力

D．“人心齐，泰山移”﹣﹣如果各个分力的方向一致，则合力的大小等于各个分力的大小之和

【分析】根据摩擦力的影响因素、牛顿第三定律、合力与分力的知识分析。

【解答】解：A、泥鳅黄鳝的表面比较光滑，摩擦力小，并不是没有摩擦力，故A错误；

B、物体之间的作用是相互的，”一只巴掌拍不响“说明力是物体对物体的作用，故B正确；

C、由牛顿第三定律知，作用力与反作用力总是大小相等，方向相反，”鸡蛋彭石头，自不量力“，说的是鸡蛋和石头相碰时，作用力与反作用力虽然大小相等，但石头的硬度要远大于鸡蛋的硬度，故C错误；

D、”人心齐，泰山移“，如果各个分力的方向一致，则合力的大小等于各个分力的大小之和；

故选：BD。

【点评】本题考查了学生利用物理知识解释日常生活中的现象的能力，其中对力的概念的理解是关键，要明确力离不开施力物体和受力物体。

**三．填空题（共5小题）**

25．（金台区期中）力是物体对物体的作用。作用力和反作用力一定是同时产生，同时变化，同时消失，而且一定是　相同　（填“相同或不相同”）性质的力。

【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：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，力的性质必须相同，并且它们同时产生，同时变化，同时消失．

【点评】本题主要是考查作用力与反作用力，要与二力平衡相区分，此题比较基础，较简单。

26．（蚌埠期末）图示为利用传感器记录的两个物体间的作用力和反作用力随时间的变化图线，根据图线可以得出作用力与反作用力总是大小　相等　，方向　相反　。



【分析】明确作用力和反作用力的性质，从图上可以看出作用力和反作用力关于时间轴对称即大小相等，一正一负即方向相反。

【解答】解：由图可知，作用力和反作用力始终大小相等，并且一正一负，因正负表示方向，故说明作用力和反作用力大小相等，方向相反。

故答案为：相等，相反

【点评】本题要求学生能充分理解牛顿第三定律，明确作用力与反作用力为两个相互作用物体之间的力；它们性质相同，大小相等、方向相反、同时产生同时消失。

27．（通州区期末）力传感器可以把它所受力的大小、方向随着时间变化的情况，由计算机屏幕显示出来。如图甲所示，用力传感器探究“作用力与反作用力”的关系，得到图乙的图象。根据图乙，能得到的结论是：　相互作用力方向相反、大小相等　。



【分析】明确牛顿第三定律的基本内容，知道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，同时产生，同时变化，同时消失。

【解答】解：从图乙看到，作用力与反作用力一正一负，绝对值相等，由于正负表示方向，故相互作用力方向相反、大小相等。

故答案为：相互作用力方向相反、大小相等

【点评】解决本题的关键知道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，同时产生，同时变化，同时消失，并且二力一定是性质相同的两力。

28．（烟台期中）如图甲所示，某同学将一个力传感器A系在墙壁上固定，另一力传感器B握在手中，力传感器A、B互相钩着并连接在计算机上。用手向右拉力传感器B，在计算机显示屏上可以看到的图象如图乙所示。由图乙可知：　BC　。



A．作用力大小总是大于反作用力大小

B．传感器A、B间的作用力和反作用力大小始终相等

C．传感器A、B间的作用力和反作用力方向始终相反

D．横坐标表示的物理量是传感器B向右移动的位移

【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，且同时产生、同时变化、同时消失，作用在不同的物体上。

【解答】解：ABC、观察分析两个力传感器的相互作用力随时间变化的曲线，可以看出作用力与反作用力大小相等，方向相反，作用力与反作用力大小同时变化，故A错误，BC正确；

D、横坐标表示的物理量是作用时间，故D错误；

故选：BC

【点评】解决本题的关键知道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，且同时产生、同时变化、同时消失，作用在不同的物体上。

29．（青浦区一模）如图甲所示，是某位同学在利用DIS探究作用力与反作用力的关系，该实验所用的传感器为　力传感器　，图乙所示为实验时在计算机显示屏上得到的实验图线，观察图线可以得到关于作用力与反作用力关系的结论是：　作用力与反作用力一定大小相等，方向相反，同时变化　。



【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，且同时产生、同时变化、同时消失，作用在不同的物体上。

【解答】解：利用DIS探究作用力与反作用力的关系，该实验所用的传感器将压力信号转化为电信号，属于力传感器；

观察分析两个力传感器的相互作用力随时间变化的曲线，可以看出作用力与反作用力一定大小相等，方向相反，作用力与反作用力大小一定同时变化；

故答案为：力传感器，作用力与反作用力一定大小相等，方向相反，同时变化

【点评】解决本题的关键知道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，且同时产生、同时变化、同时消失，作用在不同的物体上。

**四．实验题（共3小题）**

30．（绍兴期末）在“探究作用力与反作用力的关系”实验中，某同学将两个相同的弹簧测力计连接在一起对拉（如图所示），发现作用力与反作用力的大小　相等　（选填“相等”或“不相等”）；作用力与反作用力的方向　相反　（选填“相同”或“相反”）；同时发现作用力与反作用力的作用　没有　（选填“有”或“没有”）先后。



【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：根据牛顿第三定律，作用力与反作用力的大小大小相等，方向相反，同时存在，同时变化。

故答案为：相等，相反，没有。

【点评】本题考查了牛顿第三定律。理解应用牛顿第三定律时，一定抓住“总是”二字，即作用力与反作用力的这种关系与物体的运动状态无关。

31．（温州期中）利用所学物理知识解答下列问题：

（1）在“探究作用力与反作用力的关系”实验中，某同学将两个力传感器按图1方式对拉，其中一只系在墙上，另一只握在手中，在计算机屏上显示如图2所示，横坐标代表的物理量是　时间　。

（2）由图2可得到的实验结论是（填字母）　ABC

A．两传感器间的作用力与反作用力大小相等 B．两传感器间的作用力与反作用力方向相反

C．两传感器间的作用力与反作用力同时变化 D．两传感器间的作用力与反作用力作用在同一物体上

【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，同时产生，同时变化，同时消失。

【解答】解：（1）由题可知，图2表示的是力传感器上的作用力随时间变化的关系，所以横坐标代表的物理量是 时间，纵坐标代表的物理量是力；

（2）A、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，同时产生，同时变化，同时消失。故A正确，B正确，C正确；

D、两传感器间的作用力与反作用力分别作用在不同的物体上，故D错误

故选：ABC

故答案为：（1）时间；（2）ABC

【点评】解决本题的关键知道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，同时产生，同时变化，同时消失。

32．（虹口区校级期末）（1）如图1所示为利用DIS做验证牛顿第三定律实验时所得到的图象，该实验所用的传感器为　力传感器　；观察图象我们可以得出的结论有：　ABD　。

（A）作用力与反作用力总是大小相等；

（B）作用力与反作用力总是同时变化的；

（C）作用力与反作用力总是性质相同的；

（D）作用力与反作用力总是方向相反的。



（2）如图2所示为“用DIS研究加速度和力的关系”的实验装置。在本实验中，需要保持　小车总质量　不变，位移传感器测得小车的v﹣t图象后，分别得到t1和t2时刻的速度v1和v2，则小车的加速度a＝　　。

【分析】（1）该实验所用的传感器为力传感器，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。

（2）小车受到的拉力等于钩码的重力，改变钩码数量可以改变小车受到的拉力；应用加速度的定义式可以求出加速度。

【解答】解：（1）利用DIS做验证牛顿第三定律实验的操作示意图，该实验所用的传感器为力传感器，

图乙为实验时在软件界面上出现的结果，观察图乙我们可以得出：作用力与反作用力总是：大小相等、方向相反。故ABD正确，C错误

故选：ABD

（2）小车受到的拉力等于钩码的重力，通过改变钩码的个数来改变对小车的拉力。要保证小车的质量不变；

已知：t1和t2时刻的速度v1和v2，则小车的加速度：a＝＝。

故答案为：（1）力传感器； ABD

（2）小车总质量； a＝

【点评】解决本题的关键知道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，且同时产生、同时变化、同时消失，作用在不同的物体上。