## 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

## 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

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

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

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

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

# 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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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（　　）



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

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

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

**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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**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？



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？

