## 牛顿第一定律

## 知识点：牛顿第一定律

一、理想实验的魅力

1．亚里士多德认为：必须有力作用在物体上，物体才能运动；没有力的作用，物体就要静止在某个地方．

2．伽利略的理想实验

(1)斜面实验：如图所示，让一个小球沿斜面从静止状态开始运动，小球将“冲”上另一个斜面．如果没有摩擦，小球将到达原来的高度．减小第二个斜面的倾角，小球运动的距离更长，但所达到的高度相同．当第二个斜面最终变为水平面时，小球将永远运动下去．



(2)推理结论：力不是(选填“是”或“不是”)维持物体运动的原因．

3．笛卡儿的观点：如果运动中的物体没有受到力的作用，它将继续以同一速度沿同一直线运动，既不会停下来，也不会偏离原来的方向．

二、牛顿第一定律

1．牛顿第一定律的内容：一切物体总保持匀速直线运动状态或静止状态，除非作用在它上面的力迫使它改变这种状态．

2．惯性

(1)物体保持原来匀速直线运动状态或静止状态的性质叫作惯性．牛顿第一定律也被叫作惯性定律．

(2)惯性是物体的固有属性，一切物体都具有惯性．

三、惯性与质量

1．不同物体维持其原有运动状态的“能力”不同，质量大的物体惯性大．描述物体惯性的物理量是它的质量．

2．对质量概念的认识

(1)质量是物体所含物质的多少．

(2)从物体惯性的角度认识质量：质量是物体惯性大小的唯一量度．

(3)质量是标(选填“矢”或“标”)量，在国际单位制中的单位是千克，符号为kg.

## 技巧点拨

一、牛顿第一定律

1．运动状态改变即速度发生变化，有三种情况：

(1)速度的方向不变，大小改变．

(2)速度的大小不变，方向改变．

(3)速度的大小和方向同时改变．

2．对牛顿第一定律的理解

(1)定性揭示了力和运动的关系：

①力是改变物体运动状态的原因，而不是维持物体运动的原因．

②物体不受外力时的运动状态：匀速直线运动状态或静止状态．

(2)揭示了一切物体都具有的一种固有属性——惯性．因此牛顿第一定律也叫惯性定律．

(3)牛顿第一定律是牛顿在总结前人工作的基础上得出的，是在理想实验的基础上加以科学推理和抽象得到的，但其得到的一切结论经过实践证明都是正确的．

(4)牛顿第一定律无法用实验直接验证．它所描述的是一种理想状态，即不受外力的状态．

二、惯性

1．惯性是物体的固有属性，一切物体都具有惯性．

2．物体惯性的大小由质量决定，与物体的运动状态无关，与是否受力无关，与物体的速度大小无关．

3．惯性的表现

(1)在不受力的条件下，惯性表现出维持其原来运动状态的“能力”，有“惰性”的意思．

(2)在受力的条件下，惯性表现为运动状态改变的难易程度．质量越大，惯性越大，运动状态越难改变．

## 例题精练

1．（蓬江区校级模拟）下列说法正确的是（　　）

A．在国际单位制中，“牛顿”是力学的三个基本单位之一

B．由于力是改变物体运动状态的原因，所以物体受到力作用时，它的运动状态一定会发生改变

C．位移、速度、力都是矢量

D．高速行驶的汽车，关闭油门后不容易停下来，说明汽车的速度越大，其惯性就越大

2．（安康模拟）关于下列四幅图对应的说法，正确的是（　　）



A．图甲中垫起的排球在最高点瞬间的速度、加速度均为零

B．图乙中线断后小球将沿光滑水平面继续做圆周运动

C．图丙中扭秤实验装置结构利用了“放大”的思想

D．图丁中的列车静止时没有惯性

## 随堂练习

1．（福州期末）关于物体的惯性，下列说法正确的是（　　）

A．静止的物体不易被推动，说明物体在静止时的惯性比在运动时的惯性大

B．短跑运动员最后冲刺时，速度很大，很难停下来，说明速度越大，惯性越大

C．战斗机战斗前抛掉副油箱，惯性减小

D．物体在完全失重状态下没有惯性

2．（山西期末）为最大限度减少交通事故造成的伤亡，山西公安开展了“一盔一带”安全守护行动，对驾乘摩托车不戴头盔、驾乘车辆不按规定使用安全带的交通违法行为进行严格管理。下列说法正确的是（　　）

A．安全带可有效减小驾乘人员的惯性，避免严重交通事故伤害

B．汽车速度越大，刹车后越难停下来，表明物体的速度越大，惯性越大

C．摩托车转弯时要控制适当的速度和角度，也就是调控人和车的惯性

D．超载运行的大货车不容易停下来是因为其质量大、惯性大

3．（青浦区二模）物理学是一门建立在实验基础上的学科，很多定律是可以通过实验进行验证的。下列定律中不可以通过实验直接验证的是（　　）

A．牛顿第一定律 B．牛顿第二定律

C．万有引力定律 D．玻意耳定律

# 综合练习

**一．选择题（共11小题）**

1．（吉林期末）下列说法正确的是（　　）

A．计算火车通过隧道的时间，可将火车看成质点

B．比赛中的体操运动员，可将其看成质点

C．车速越大，刹车后滑行时间越长，所以惯性越大

D．质量越大，物体的运动状态越不容易改变，所以惯性越大

2．（鼓楼区校级期末）光滑的平面上，物体甲受到7N的水平作用力做初速度为5m/s，加速度为0.35m/s2的匀变速直线运动，物体乙受到4N的水平作用力做初速度为3m/s，加速度为0.25m/s2的匀加速直线运动，关于这两个物体的惯性，下列说法正确的是（　　）

A．物体甲的较大 B．物体乙的较大

C．一样大 D．无法确定

3．（凉州区校级期末）下列关于惯性的说法正确的是（　　）

A．汽车速度越大越难刹车，表明速度越大惯性越大

B．集装箱车不易停下，是因为集装箱车的质量大，惯性大

C．乒乓球可快速改变运动状态，是因为乒乓球惯性大

D．宇宙飞船中的物体处于完全失重状态，所以没有惯性

4．（工农区校级月考）有关力和运动的关系，下列说法中正确的是（　　）

A．伽利略理想斜面实验说明力是维持物体运动的原因

B．若物体所受的合力为零，则运动一定是静止状态

C．牛顿第一定律指明力是改变物体运动状态的原因

D．运动物体的速度方向与所受合力方向一定相同

5．（元江县校级月考）关于惯性的认识，以下说法正确的是（　　）

A．在宇宙飞船中的物体没有惯性

B．置于光滑水平面上的物体即使质量很大也能被拉动，说明惯性与物体的质量无关

C．让物体的速度发生改变，无论多快，都需要一定的时间，这是因为物体具有惯性

D．加速运动时，物体有向后的惯性；减速运动时，物体有向前的惯性

6．（丽水期末）如图所示，甲车快速倒车时车尾撞上静止的乙车车头，导致两车司机受伤。根据牛顿运动定律，下列情形最有可能出现的是（　　）



A．甲司机胸部受伤 B．乙司机胸部受伤

C．两位司机都是背部受伤 D．两位司机都是胸部受伤

7．（丽水期末）打水漂是人类最古老的游戏之一（如图所示）。瓦片从手上水平飞出，擦水面飞行，并在水面上向前弹跳几次后下沉。下列关于瓦片的判断正确的是（　　）



A．初速度越大，惯性越大

B．飞行时间越长，惯性越大

C．飞行距离越长，惯性越大

D．质量越大，惯性越大

8．（东湖区校级期中）下列哪一句话可从牛顿第一定律演绎得出（　　）

A．质量是物体惯性的量度

B．物体的运动需要力来维持

C．速度与物体本身惯性无关

D．物体有保持原有运动状态的特性

9．（江苏期中）下列说法中正确的是（　　）

A．物体运动的速度越大，惯性越大

B．在宇宙飞船内的物体不存在惯性

C．物理学中不是所有物理量的单位都可以用基本单位表示

D．物体向某一方向运动，但在这个方向上不一定受力的作用

10．（邳州市学业考试）关于力的运动和惯性的说法中，正确的是（　　）

A．力是物体运动的原因

B．力是改变物体运动状态的原因

C．物体运动速度越大，它具有的惯性越大，所以越不容易停下来

D．在相同外力作用下获得加速度大的物体惯性大

11．（长汀县校级期中）下列关于牛顿第一定律的说法正确的是（　　）

A．牛顿第一定律可以通过实验直接验证

B．牛顿第一定律说明力是改变物体运动状态的原因

C．牛顿第一定律说明物体做何种运动与其受力无关

D．牛顿第一定律说明物体的运动需要力来维持

**二．多选题（共14小题）**

12．（大关县期末）如图所示，正在行驶的火车车厢内，有一人相对车厢由静止释放一小球，则小球（　　）



A．可能落在A处 B．可能落在B处

C．可能落在C处 D．以上都不可能

13．（红塔区校级月考）伽利略根据小球在斜面上运动的实验和理想实验，提出了惯性的概念，从而奠定了牛顿力学的基础。下列说法正确的是（　　）

A．物体抵抗运动状态变化的性质是惯性

B．行星在圆周轨道上保持匀速率运动的性质是惯性

C．运动物体如果没有受到力的作用，将继续以同一速度沿同一直线运动

D．牛顿第一定律既揭示了物体保持原有运动状态的原因，又揭示了运动状态改变的原因

14．（临泽县校级月考）关于力与运动，下列说法中正确的是（　　）

A．做匀速直线运动的物体，一定不受任何外力作用

B．当物体的速度等于零时，一定不受到外力作用

C．当物体的运动状态改变时，物体一定受到外力作用

D．物体的运动方向不一定是物体所受合外力的方向

15．（仙游县校级月考）下列关于惯性的说法中，正确的是（　　）

A．质量是物体惯性的唯一量度

B．出膛的炮弹是靠惯性飞向远处的

C．物体的运动速度越大，其惯性也越大

D．只有匀速运动或静止的物体才有惯性，加速或减速运动的物体都没有惯性

16．（榆阳区校级期末）下列说法正确的是（　　）

A．由牛顿第一定律可知，物体在任何情况下始终处于静止或匀速直线运动状态

B．伽利略的理想斜面实验证明了力不是物体维持运动的原因

C．牛顿第一定律反映了物体不受外力作用时的运动规律，因此物体只在不受外力时才有惯性

D．牛顿第一定律既揭示了物体保持原有运动状态的原因，又揭示了运动状态改变的原因

17．（贵州学业考试）以下说法中正确的是（　　）

A．物体的运动需要力来维持

B．速度越大，物体的惯性越大

C．质量越大，物体的惯性越大

D．力是改变物体运动状态的原因

18．（河南期末）下面对牛顿第一定律和惯性的分析正确的是（　　）

A．飞机投弹时，如果当目标在飞机的正下方时投下炸弹，能击中目标

B．地球自西向东自转，你向上跳起来后，还会落到原地

C．安全带的作用是防止人在汽车刹车时由于惯性作用发生危险

D．有的同学说，向上抛出的物体，在空中向上运动时，肯定受到了向上的作用力

19．（成都期末）关于牛顿第一定律，下列说法正确的是（　　）

A．物体在不受力时才具有惯性

B．质量越大的物体，惯性也越大

C．物体所受合力不为零时，运动状态一定发生变化

D．静止或做匀速直线运动的物体，一定不受外力作用

20．（金安区校级月考）下列事例中，属于防止惯性不利影响的是（　　）

A．用自行车后架带较大的重物时需要用绳子捆扎好

B．在行驶的公共汽车上站立的乘客须用手握住把手

C．坐在飞机上的乘客在飞机升空和着陆时需系好安全带

D．松动的斧头，柄朝下在地上磕几下，便可使斧头与斧柄钉牢

21．（梅河口市校级月考）关于惯性在实际中的应用，下列说法中正确的是（　　）

A．运动员在跳远时的助跑是为了增大起跳时的惯性

B．运动员在掷标枪时的助跑是为了利用惯性

C．手扶拖拉机的飞轮做得很重，是为了增大它转动的惯性

D．战斗机在空战时，甩掉副油箱是为了减小惯性，提高飞行的灵活性

22．（历下区校级学业考试）关于力和运动的关系，下列说法中正确的是（　　）

A．力是维持物体运动的条件，同一物体所受到的力越大，它的速度越大

B．作用在运动物体上的力消失后，物体运动的速度将不断减小

C．物体运动状态发生变化是与作用在物体上的外力分不开的

D．放在水平桌面上的物体保持静止，是由于物体所受二力平衡

23．（东莞市期末）下列情况中，物体运动状态发生变化的是（　　）

A．火车进站时 B．汽车转弯时

C．匀速上升的电梯 D．苹果自由下落时

24．（陆丰市校级学业考试）关于惯性，下列说法不正确的是（　　）

A．汽车行驶越快，惯性越大

B．汽车匀速运动时没有惯性

C．人向前奔跑时被绊，由于惯性向前绊倒

D．汽车突然启动时，车上的乘客由于惯性向后倾斜

25．（陆丰市校级学业考试）以下说法中正确的是（　　）

A．物体的运动需要力来维持

B．力是改变物体运动状态的原因

C．质量越大，物体的惯性越大

D．速度越大，物体的惯性越大

**三．填空题（共8小题）**

26．（涪城区校级期末）牛顿第一定律表明，力是物体　 　发生变化的原因；该定律引出的一个重要概念是惯性．

27．（琼中县校级期末）物体具有保持原来　 　状态或　 　状态的性质，叫做惯性．物体惯性大小的唯一量度是物体的　 　．

28．（昌江县校级学业考试）一位坐在正在行驶的火车里的乘客，他可以根据车厢里光滑水平桌面上的小球的运动状态来判定火车是在加速、减速或匀速运动．原来静止在桌面上的小球，如果静止不动，火车在做　 　；如果小球突然向前滚动，火车在做　 　运动．

29．（沙河市校级期末）描述物体惯性的物理量是它们的　 　，描述物体运动状态的物理量是　 　．

30．（昌江县校级学业考试）﹣位坐在正在行驶的火车里的乘客，他可以根据车厢里光滑水平桌面上的小球的运动状态来判定火车是在加速、减速或匀速运动．如果小球突然向前滚动，火车在做　 　运动．

31．（北京学业考试）《中华人民共和国道路交通安全法》明确规定：机动车载物应当符合核定的载质量，严禁超载。这个规定的实施是保障交通安全的有效措施之一。请你根据所学的物理知识，写出制定这一规定的两条科学依据：　 　；　 　。

32．（丰县期末）　 　是产生加速度的原因，也是改变物体运动状态的原因，　 　是改变物体转动状态的原因．　 　是物体惯性大小的量度．

33．（孝义市月考）物体运动时惯性小，静止时惯性大．　 　（判断对错）