## 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．（浦东新区期末）下列选项是四位同学根据图中驾驶员和乘客的身体姿势，分别对向前运动的汽车运动情况作出的判断，其中正确的是（　　）



A．汽车一定做匀加速直线运动

B．汽车一定做匀速直线运动

C．汽车可能是突然加速

D．汽车可能是突然减速

2．（儋州校级月考）比较一个物体在高速运动、低速运动和静止时的惯性大小，可知（　　）

A．高速运动时的惯性最大

B．低速运动时惯性最大

C．静止时的惯性最大

D．三种情况下，惯性一样大

## 随堂练习

1．（越秀区期末）某时刻，物体甲受到的合力是10N，加速度为2m/s2，速度是10m/s：物体乙受到的合力是8N，加速度也是2m/s2，但速度是20m/s，则（　　）

A．甲比乙的惯性小

B．甲比乙的惯性大

C．甲和乙的惯性一样大

D．无法判定哪个物体惯性大

2．（黄冈期末）中国古代物理学上的有些成就在当时是世界领先的。春秋战国时代（公元前772﹣前221年），我国学者墨子对力与运动的关系作了这样的阐述：“力，刑之所以奋也。”这句话的意思是：力能使物体由静止开始运动，或使运动的物体运动得越来越快。下列说法中，与墨子观点相符合的是（　　）

A．物体位置发生改变，一定受到力的作用

B．物体速度发生改变，一定受到力的作用

C．物体运动的越快，受到的力一定越大

D．物体运动变慢，可以不受到力的作用

3．（十堰期末）关于物体的运动和受力，下列说法正确的是（　　）

A．运动越快的物体惯性越大，运动状态越不容易改变

B．列车在水平轨道上加速行驶，列车上的人处于失重状态

C．物体所受力的方向与运动方向不共线时，物体将做曲线运动

D．滑动摩擦力总是阻碍物体的相对运动，滑动摩擦力方向一定与物体运动方向相反

# 综合练习

**一．选择题（共24小题）**

1．（蜀山区校级期末）关于力与物体的运动之间的关系，下列说法中正确的是（　　）

A．不受外力作用的物体其运动状态不会发生变化，是因为物体具有惯性，且物体运动速度越大其惯性越大

B．在地面上滑行的物体之所以能停下来，是因为没有力来维持它的运动

C．牛顿第一定律说明了，运动状态发生变化的物体，必然受到力的作用

D．作用在物体上的力消失以后，物体运动的速度会不断减小

2．（禅城区校级月考）下列关于力与运动的说法中正确的是（　　）

A．牛顿最早指出力不是维持物体运动的原因

B．物体加速度的方向一定与所受合外力的方向相同

C．物体加速度的大小决定了物体所受合外力的大小

D．一个运动的物体，如果不再受力了，它总会逐渐停下来，这说明，静止状态才是物体长时间不受力时的“自然状态”

3．（红桥区期末）下列关于惯性的说法正确的是（　　）

A．做匀速直线运动的物体没有惯性

B．做曲线运动的物体没有惯性

C．物体的运动速度越大，惯性就越大

D．物体的质量越大，惯性就越大

4．（虹口区期末）如图所示，底部装有4个轮子的行李箱a竖立、b平卧放置在公交车上，箱子四周均有一定空间。当公交车（　　）



A．缓慢启动时，a、b均相对于公交车向后运动

B．急刹车时，行李箱a相对于公交车向前运动

C．缓慢转弯时，a、b均相对于公交车向外侧运动

D．急转弯时，行李箱a相对于公交车向内侧运动

5．（成都期末）牛顿是经典力学的奠基人。下列说法正确的是（　　）

A．力是不能离开施力物体和受力物体而独立存在的

B．两个力大小相等、作用点相同，就可以说这两个力相等

C．物体受力越大，运动状态改变越快，说明物体受力大时比受力小时的惯性小

D．牛顿第一定律又被称为惯性定律，速度大的物体惯性一定大

6．（浙江月考）小华乘坐高铁从衢州到杭州，某段时间里车厢向东高速行驶，小华面朝东坐在座位上，发现放在他面前的水平桌面上的一只苹果向右前方发生了滚动，由此可以判断此时车厢的运动情况是（　　）

A．向东减速运动 B．向东加速运动

C．向北转弯并减速 D．向南转弯并加速

7．（威远县校级月考）下列说法正确的是（　　）

A．在高速公路上高速行驶的轿车的惯性比静止在货运场的集装箱货车的惯性大

B．牛顿第一定律是根据实验总结得出来的

C．在粗糙水平面上滚动的小球最后会停下来是因为小球具有惯性

D．乒乓球可以迅速抽杀，是因为乒乓球的惯性小的缘故

8．（湖北月考）下列各同学的分析你认为正确的是（　　）

A．小明同学看到汽车速度越大越难停下，因而他认为速度越大物体惯性越大

B．小融同学看到抖音上有个视频：一人从正在匀速高速行驶的高铁车厢头向上跳起，结果落在了车厢尾，她认为该视频应该是经过处理的，由牛顿第一定律可知，此人应该落于原地

C．小曼同学2020年7月激动地观看了“天问一号”的发射，她认为火箭在发射过程中，火箭所受到向上的推力和空气所受到向下的推力是一对相互作用力

D．小杨是体育委员，他认为拔河比赛中，甲、乙两队受到绳的拉力大小相等、方向相反，应为一对相互作用力

9．（盐城期末）春秋末年齐国人的著作《考工记》中有“马力既竭，辀犹能一取焉”，意思是马对车不施加拉力了，车还能继续向前运动，这是关于惯性的最早记述。下列说法

正确的是（　　）



A．“马力既竭”时马的惯性为0

B．“马力既竭”时车的惯性不变

C．马的拉力越大，车的惯性越大

D．马车速度越大，车的惯性越大

10．（茂名期末）在物理学发展史上，伽利略、牛顿等许许多多科学家为物理学的发展做出了巨大贡献，以下选项中符合伽利略和牛顿的观点的是（　　）

A．两物体从同一高度做自由落体运动，较轻的物体下落较慢

B．两匹马拉车比一匹马拉车跑得快，这说明物体受力越大则速度就越大

C．人在沿直线加速前进的车厢内，竖直向上跳起后，将落在起跳点的后方

D．平直公路上行驶的汽车松开油门后会逐渐停下来，这说明静止状态才是物体不受力时的“自然状态”

11．（台州模拟）亚里士多德在其著作《物理学》中提到：一切物体都具有某种“自然本性”，物体由其“自然本性”决定的运动称之为“自然运动”，而物体受到推、拉、提、举等作用后的非“自然运动”称之为“受迫运动”。伽利略、笛卡尔、牛顿等人批判地继承了亚里士多德的这些说法。牛顿认为一切物体都具有的“自然本性”是惯性。下列关于“惯性”和“运动”的说法不符合牛顿观点的是（　　）

A．作用在物体上的力，是使物体做“受迫运动”的原因

B．一切物体的“自然运动”都是速度不变的运动

C．竖直上抛的物体，因为有惯性，其速度只能连续变化，而不能突变

D．静止放入转盘上的物体向桌子边缘滑去，是由于物体受到向外的力大于转盘给物体的摩擦力

12．（五华区校级模拟）关于牛顿第一定律和惯性有下列说法，其中正确的是（　　）

A．由牛顿第一定律可知，物体在任何情况下始终处于静止状态或匀速直线运动状态

B．行星在圆周轨道上保持匀速率运动的性质是惯性

C．牛顿第一定律只是反映惯性大小的，因此也叫惯性定律

D．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

13．（温州期末）2019年10月28日，我国自主研制的新能源电动飞机﹣RX4E锐翔在沈阳试飞成功，时速达到260公里，航程达到300公里，标志着我国航空产业和技术创新“大小齐飞、油电并进”的全面发展。则下列说法正确的是（　　）



A．“时速260公里”指的是平均速度

B．“航程300公里”指的是位移

C．电动飞机在空中调整姿态时不可以看成质点

D．当电动飞机加速上升时，其惯性增大

14．（成都期末）下列说法正确的是（　　）

A．高速运动的物体不容易停下来，说明速度大的物体惯性大

B．轻的物体容易上升，说明轻的物体没有惯性

C．篮球斜抛出去后轨迹为曲线，说明篮球受到的重力方向在不断改变

D．书受到的桌面支持力，是由于桌面发生微小弹性形变而产生的

15．（通州区期末）关于物体的惯性，下列说法正确的是（　　）

A．汽车转弯后运动方向变了，其惯性也跟着改变了

B．被抛出的小球，尽管速度的大小和方向都改变了，但其惯性不变

C．汽车静止时，没有惯性，只有当它加速运动或减速运动时才具有惯性

D．汽车速度越大，越难停下来，表明物体的速度越大，其惯性越大

16．（张家口期末）关于物体的惯性，下列说法正确的是（　　）

A．物体的速度越大，物体越难停下来，说明速度越大的物体惯性越大

B．汽车突然减速时，车上的人向前倾，而汽车匀速时，车上的人感觉平稳，说明突然减速时有惯性，匀速时没有惯性

C．在同样的力作用下，运动状态越难改变的物体，其惯性一定越大

D．把一物体竖直上抛出去后，能继续上升，是因为物体仍受到一个向上的推力

17．（启东市期末）如图所示，虽然人对箱子不再施力，但箱子仍能继续向前运动一段距离，这一现象说明（　　）



A．箱子具有惯性

B．力的作用是相互的

C．力既有大小又有方向

D．弹力存在于相互接触的物体之间

18．（宝安区期末）依据《深圳经济特区道路交通安全违法行为处罚条例》第十五条的规定，在高速公路或城市快速路上，驾驶人不按规定使用安全带的，处500元罚款，记2分。这是因为系好安全带可以（　　）

A．减小车的惯性

B．减小人的惯性

C．减小因车的惯性而造成的伤害

D．减小因人的惯性而造成的伤害

19．（盐津县校级期末）如图所示，滑板运动员沿水平地面向前滑行，在横杆前相对于滑板竖直向上起跳，人与滑板分离，分别从横杆的上、下通过，忽略人和滑板在运动中受到的阻力。则运动员（　　）



A．起跳时脚对滑板的作用力斜向后

B．在空中水平方向先加速后减速

C．越过杆后落在滑板的后方

D．越过杆后仍落在滑板上起跳的位置

20．（徐州期末）如图所示，一位同学坐在匀速行驶的高铁上，他把一枚硬币竖直放置在光滑水平的窗台上。当列车减速进站时，他看到硬币的运动情况是（　　）



A．仍静止不动 B．向前运动 C．向后运动 D．无法判定

21．（滨州期末）关于惯性下列说法正确的是（　　）

A．力是改变惯性的原因

B．运动速度越大的物体越难停下是因为它的惯性大

C．质量越大的物体运动状态越难改变是因为它的惯性大

D．只有静止或匀速直线运动时物体才有惯性

22．（太和县期末）下列选项中正确的是（　　）

①一个物体受到的合力越大，它的速度越大

②摩擦力的方向一定与物体的运动方向相反

③运动的物体可以受静摩擦力的作用

④一个物体的速度方向与其受到的合力方向一致

⑤惯性是使物体保持原来运动状态的力

⑥只有在物体运动状态发生改变时，物体才具有惯性

A．①③④ B．②⑤⑥ C．只有③ D．②③⑥

23．（永州期末）关于牛顿第一定律和惯性，下列说法正确的是（　　）

A．惯性是物体的固有属性，物体的质量越大，惯性越大

B．物体保持静止和匀速直线运动状态时有惯性，加速时没有惯性

C．牛顿第一定律是依靠实验事实直接得出的

D．根据牛顿第一定律可知，力是维持物体运动的原因

24．（福州期末）临近期末，小茗同学在进行知识梳理时，对以下说法存在疑惑，你认为其中正确的是（　　）

A．“临崖立马收缰晚，船到江心补漏迟”，从物理学的角度看，这是涉及惯性知识的一句古诗词

B．国际单位制中，N、kg、m是其中的三个基本单位

C．马能拉着车加速往前跑，是因为马拉车的力大于车拉马的力

D．把一个已知力分解成两个分力，则这个已知力总要比其中一个分力大

**二．多选题（共8小题）**

25．（黔东南州模拟）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做匀速直线运动

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

26．（沙依巴克区校级期末）一汽车在路面情况相同的公路上直线行驶，下面关于车速、惯性、质量和滑行路程的讨论，正确的是（　　）

A．车速越大，它的惯性越大

B．质量越大，它的惯性越大

C．车速越大，刹车后滑行的路程越长，惯性不变

D．车速越大，刹车后滑行的路程越长，所以惯性越大

27．（鼓楼区期中）小轩很喜欢爸爸新买的数码照相机，在旅途中拍下了火车内桌面上塑料杯瞬间的不同状态，如图的甲、乙、丙，则下列关于火车运动状态的判断可能正确的是（　　）



A．甲图中火车在匀速运动，乙图中火车突然向左加速，丙图中火车突然向左减速

B．甲图中火车在匀速运动，乙图中火车突然向右加速，丙图中火车突然向左加速

C．甲图中火车在匀速运动，乙图中火车突然向左加速，丙图中火车突然向右减速

D．甲图中火车在匀速运动，乙图中火车突然向右减速，丙图中火车突然向右加速

28．（安徽月考）下列有关惯性的说法正确的是（　　）

A．汽车以更快的速度行驶时具有更大的惯性

B．火车静止时有惯性，一旦运动起来就失去了惯性

C．质量越小的物体惯性越小

D．物体做匀速直线运动时具有惯性，做自由落体运动时也具有惯性

29．（厦门期末）2019年12月27号，被称为“胖五”的中国“最强火箭”长征五号圆满完成发射任务。下列有关说法正确的是（　　）

A．火箭点火后，速度变化越快，则加速度越大

B．火箭发射瞬间，速度为零，加速度不为零

C．火箭进入太空后，惯性消失

D．火箭升空后，加速越来越大，惯性也越来越大

30．（温州期末）关于以下四幅插图说法正确的是



A．甲图中，赛车的质量小于普通轿车，目的是启动时可以获得更大的加速度

B．乙图中，高大的桥要造很长的引桥，目的是减小车辆重力沿桥面方向的分力

C．丙图中，火星沿砂轮切线飞出，速度越大的砂粒脱离砂轮时的惯性越大

D．丁图中，小锤用越大的力去打击弹性金属片，A、B两球落地的时间差越大

31．（榆林期末）对于牛顿第一定律及惯性的理解，下列说法正确的是（　　）

A．速度大的物体，其惯性也大

B．任何有质量的物体都具有惯性

C．没有力作用的物体，其速度可能很大

D．运动的物体之所以会停下来，是因为其受到阻力的作用

32．（渭滨区期末）在水平的路面上有一辆匀速行驶的小车，车上固定一盛满水的碗．现突然发现碗中的水洒出，水洒出的情况如图所示，则关于小车在此种情况下的运动，下列叙述正确的是（　　）



A．小车匀速向左运动

B．小车可能突然向左加速运动

C．小车可能突然向右减速运动

D．小车可能突然向左减速运动

**三．填空题（共7小题）**

33．（上海一模）牛顿　 　定律又叫做惯性定律，　 　是衡量物体惯性大小的唯一量度．

34．（望奎县校级月考）某医院急诊室的氧气瓶中，氧气的密度为5kg/m3，给急救病人供氧用去了氧气质量的一半，则瓶内剩余氧气的密度是　 　kg/m3。

35．（望奎县校级月考）为测量某种液体的密度，小刚利用天平和量杯测量了液体和量杯的总质量m及液体的体积V，得到了几组数据并绘出了m﹣V图象，如图所示。则：量杯质量为　 　g，该液体密度为　 　g/cm3



36．（望奎县校级月考）如图示，盒装牛奶的体积为　 　m3．若该牛奶的密度是1.2×103kg/m3，则牛奶的质量为　 　g．喝掉一半后，牛奶的密度将　 　（选填“变大”、“变小”或“不变”）。



37．（望奎县校级月考）如图所示为甲、乙两种物质的质量与体积的关系，则甲的密度是　 　g/cm3．取等体积的两种物质，则（选填“甲”或“乙”）的质量大；质量相等的甲、乙两种物质体积之比是　 　。



38．（望奎县校级月考）已知1盎司＝31.1g，一块体积是10cm3奥运会的纪念金币质量为5盎司，则该金币的密度为　 　kg/m3．它是纯金的吗？　 　（ρ金＝19.3×103kg/m3）。

39．（黄浦区二模）牛顿第一定律指出：一切物体都有　 　，而这种性质的大小可以用　 　来量度。