

【高一物理 典题训练 13】

牛顿第一定律 牛顿第三定律 答案详解

【考点 1】牛顿第一定律 惯性

【典例 1】下列关于牛顿第一定律的说法中正确的是（ ）

- A. 牛顿第一定律是实验定律
- B. 牛顿第一定律只是提出了惯性的概念
- C. 牛顿第一定律提出了当物体受到的合外力为零时，物体将处于静止状态
- D. 牛顿第一定律既提出了物体不受外力作用时的运动规律，又提出了力是改变物体运动状态的原因

【答案】BD

【解析】A、牛顿第一定律是在实验的基础上进一步的推理概括出来的科学理论，而不是直接通过实验得出的；故 A 错误；

B、由牛顿第一定律可知，当物体不受力或受平衡力时，物体将处于静止状态或匀速直线运动状态，因此力是改变物体运动状态的原因；故 B 正确；

C、惯性是由惯性定律（牛顿第一运动定律）所推导出来的物体本身所具有的一种性质，不是牛顿第二定律在物体的加速度 $a=0$ 条件下的特例，它们的含义并不是完全相同的，故 C 错误；

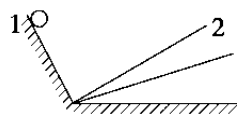
D、由牛顿第一定律可得，力不是维持物体运动的原因，力是改变物体运动状态的原因；D 正确。

故选：BD。

【考点】牛顿第一定律，惯性。

【典例 2】伽利略的理想实验是将可靠的事实和理论思维结合起来，伽利略的斜面实验程序如下：

- (1)减小第二斜面的倾角，小球在斜面上仍然要达到原来的高度。
- (2)两个对接的斜面，让静止的小球沿一个斜面滚下，小球将滚上另一斜面。
- (3)如果没有摩擦，小球将上升到释放时的高度。
- (4)继续减小第二个斜面的倾角，最后使它为水平面，小球沿水平面做持续的匀速运动。



请按程序先后次序排列，并指出它究竟属于可靠的事实还是通过思维过程得到的推论，正确的是（ ）

- A. 事实(2)→事实(1)→推论(3)→推论(4)
- B. 事实(2)→推论(1)→事实(3)→推论(4)
- C. 事实(2)→推论(3)→推论(1)→推论(4)
- D. 事实(2)→事实(3)→推论(1)→推论(4)

【答案】D

【解析】根据实验事实②得出实验结果：如果没有摩擦，小球将上升到释放时的高度，即③，进一步假设若减小第二个斜面的倾角，小球在这斜面上仍然要达到原来的高度，即得出①，继续减小角度，最后使它成水平面，小球将沿水平面做持续匀速运动，即④，故 ABC 错误，D 正确。故选：D。

【考点】伽利略斜面实验，牛顿第一定律。

【典例 3】就一些实际生活中的现象，某同学试图从惯性角度加以解释，其中正确的是（ ）

- A. 采用了大功率的发动机后，某些一级方程式赛车的速度甚至能超过某些老式螺旋桨飞机的速度．这表明，可以通过科学进步使小质量的物体获得大惯性
- B. 射出枪膛的子弹在运动相当长一段距离后连一件棉衣也穿不透，这表明它的惯性小了
- C. 货运列车运行到不同的车站时，经常要摘下或加挂一些车厢，这会改变它的惯性
- D. 摩托车转弯时，车手一方面要控制适当的速度，另一方面要将身体稍微向里倾斜，通过调控人和车的惯性达到行驶目的

【答案】C

【解析】A、采用了大功率的发动机后，一级方程式赛车的速度甚至能超过某些老式螺旋桨飞机的速度，不是由于使小质量的物体获得大惯性，是由于功率增大的缘故．故 A 错误。

B、射出枪膛的子弹在运动一段距离后连一件棉衣也穿不透，是由于速度减小了，不是由于惯性减小，子弹的惯性没有变化．故 B 错误。

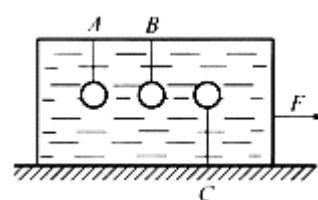
C、货车运行到不同的车站时，经常要摘下或加挂一些车厢，质量改变了，会改变它的惯性．故 C 正确。

D、摩托车转弯时，车手一方面要控制适当的速度，另一方面要将身体稍微向里倾斜，改变向心力，防止侧滑，而人和车的惯性并没有改变。故 D 错误。故选 C。

【考点】牛顿第一定律，惯性。

【典例 4】如图所示，在光滑水平面上有一密闭水箱，A、B、C 三个小球的密度分别为： $\rho_A > \rho_{\text{水}}$ ， $\rho_B = \rho_{\text{水}}$ ， $\rho_C < \rho_{\text{水}}$ ，均用细线系在水箱中开始时，水箱静止，细线竖直，现用力向右突然拉动水箱的瞬间，则（ ）

- A. 细线均竖直
- B. A 线左倾，C 线右倾，B 线竖直
- C. 细线均左倾
- D. A 线右倾，C 线左倾，B 线竖直



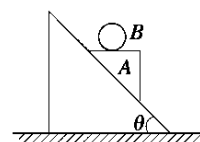
【答案】B

【解析】当用力向右突然拉动水箱，由于 $\rho_A > \rho_{\text{水}}$ ， $\rho_B = \rho_{\text{水}}$ ， $\rho_C < \rho_{\text{水}}$ ，A 球的惯性大于相同体积的水的惯性，线向左倾斜；B 球的惯性与相同体积的水的惯性相同，线不倾斜，仍竖直；而 C 球的惯性小于相同体积的水的惯性，线向右倾斜；故 B 正确，故选 B。

【考点】牛顿第一定律，惯性。

【典例 5】如图所示，一个劈形物体 A，各面均光滑，放在固定的斜面上，上表面水平，在上表面上放一光滑的小球 B，劈形物体 A 从静止开始释放，则小球在碰到斜面前的运动轨迹是（ ）

- A. 沿斜面向下的直线
- B. 竖直向下的直线
- C. 无规则曲线
- D. 抛物线



【答案】B

【解析】由于小球 m 和劈形物体 M 之间是光滑接触，因此它们之间不可能有水平方向的摩擦力，m 在水

平方向上的运动状态就不会改变。在 m 运动过程中，除了所受重力外，还有 M 对它在竖直方向的作用力，在竖直方向上由于 M 的运动使其对 m 的支持力减小，则 m 在竖直方向上所受合外力不为零，使运动状态改变，在竖直方向上产生加速度，运动轨迹是竖直向下的直线，B 正确。

【考点】牛顿第一定律，惯性。

【考点 2】牛顿第三定律

【典例 6】一物体受绳的拉力作用由静止开始前进，先做加速运动，然后改做匀速运动，最后改做减速运动，则下列说法中正确的是（ ）

- A. 加速前进时，绳拉物体的力大于物体拉绳的力
- B. 减速前进时，绳拉物体的力小于物体拉绳的力
- C. 只有在匀速前进时，绳拉物体的力与物体拉绳的力大小才相等
- D. 不管物体如何前进，绳拉物体的力与物体拉绳的力大小总相等

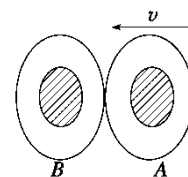
【答案】D

【解析】绳拉物体的力与物体拉绳的力是一对作用力与反作用力，它们总是大小相等、方向相反、作用在同一条直线上，与运动状态无关；故 ABC 错误，D 正确；故选 D。

【考点】牛顿第三定律。

【典例 7】有人做过这样一个实验：如图 所示，把鸡蛋 A 快速向另一个完全一样的静止的鸡蛋 B 撞去(用同一部分撞击)，结果每次都是被撞击的鸡蛋 B 被撞破。则下面说法不正确的是（ ）

- A. A 对 B 的作用力的大小等于 B 对 A 的作用力的大小
- B. A 对 B 的作用力的大小大于 B 对 A 的作用力的大小
- C. A 蛋碰撞瞬间，其内蛋黄和蛋白由于惯性会对 A 蛋壳产生向前的作用力
- D. A 蛋碰撞部位除受到 B 对它的作用力外，还受到 A 蛋中蛋黄和蛋白对它的作用力，所以所受合力较小



【答案】ACD

【解析】A、B，A 对 B 的作用力和 B 对 A 的作用力为作用力与反作用力，一定大小相等，故 A 正确，B 错误；

C、D，在撞击瞬间，A 蛋内蛋黄和蛋白由于惯性，会产生对 A 蛋壳向前的作用力，使 A 蛋壳接触处所受的合力比 B 蛋壳的小，因此 B 蛋壳易被撞破，故 C、D 正确。故选 ACD。

【考点】牛顿第一定律，惯性，受力分析，牛顿第三定律。

【典例 8】卫星、飞船等宇宙空间飞行器，都是由火箭发射到太空的。下面关于飞船与火箭起飞的情形，叙述正确的是（ ）

- A. 火箭尾部向下喷气，喷出的气体反过来对火箭产生一个反作用力，从而让火箭获得了向上的推力
- B. 火箭尾部喷出的气体对空气产生一个作用力，空气的反作用力使火箭获得飞行的动力
- C. 火箭飞出大气层后，由于没有空气，火箭虽然向下喷气，但也无法获得前进的动力
- D. 飞船进入运行轨道之后，与地球之间不再存在一对作用力与反作用力

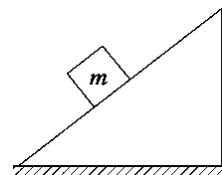
【答案】D

【解析】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，喷出的气体同时对火箭产生向上的反作用力，即为火箭上升的推力，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，是否在空气中飞行无关，因而 B、C 选项错误，A 项正确；当飞船进入轨道后，飞船与地球之间依然存在着相互吸引力，即地球吸引飞船，飞船也吸引地球，这是一对作用力和反作用力，故 D 项正确

【考点】牛顿第三定律。

[典例 9] 物体静止在斜面上，如图所示，下列说法正确的是（ ）

- A. 物体对斜面的压力和斜面对物体的支持力是一对平衡力
- B. 物体对斜面的摩擦力和斜面对物体的摩擦力是一对平衡力
- C. 物体所受重力和斜面对物体的作用力是一对平衡力
- D. 物体所受重力可以分解为沿斜面向下的力和对斜面的压力



【答案】BD

【解析】A、物体对斜面的压力和斜面对物体的支持力是一对相互作用力，故 A 错误；

B、物体受重力、支持力和静摩擦力，三力平衡；其中支持力和静摩擦力的施力物体都是斜面，故斜面对物体的力是这两个力的合力，根据平衡条件可知其与重力二力平衡，故 B 正确；

C、重力产生两个效果，使物体紧压斜面，使物体沿斜面下滑；故可以将重力分解为沿斜面向下的分力和垂直斜面向下的分力，合力与分力是等效替代的关系，而不是重复受力；本题中的分力是假象出来替代合力的，不是实际存在的力，更不是压力与下滑力，故 C 错误；

D、物体对斜面的摩擦力和斜面对物体的摩擦力是一对作用力和反作用力，故 D 正确；

故选：BD。

【考点】受力分析，力的平衡，牛顿第三定律。