

2019-2020 学年第二学期沪粤版八年级（下）物理专题十：探究物体不受力时怎样运动

【学习目标】

- 1、知道牛顿第一定律的内容；
- 2、理解惯性是物质的一种属性，会解释常见的惯性现象。

【要点梳理】

要点一、牛顿第一定律

- 1、牛顿第一定律：一切物体在没有受到外力的作用时，总保持匀速直线运动状态或静止状态，这就是牛顿第一定律。
- 2、牛顿第一定律表明：物体在不受力的情况下依旧可以保持原有的运动状态，说明力不是维持物体运动的原因，而是使物体运动状态发生改变的原因。或者说：物体的运动不需要力来维持，要改变物体的运动状态，必须对物体施加力的作用。

要点诠释：

- 1、“一切”说明该定律对于所有物体都适用，不是特殊现象。
- 2、“没有受到力的作用”是定律成立的条件。“没有受到力的作用”有两层含义：一是该物体确定没有受到任何力的作用，这是一种理想化的情况(实际上，不受任何力的作用的物体是不存在的)；二是该物体所受合力为零，它的作用效果可以等效为不受任何力的作用时的作用效果。
- 3、“或”指两种状态必居其一，不能同时存在，也就是说物体在不受力的作用时，原来静止的物体仍保持静止状态，原来运动的物体仍保持匀速直线运动状态。
- 4、牛顿第一定律不能用实验直接验证，而是在实验的基础上通过分析、概括、推理总结出来的。
- 5、牛顿第一定律是关于力与运动关系的规律，它反映了物体在不受力(或受合力为零)时的运动规律，在不受任何力时，物体要保持原有的运动状态不变。

要点二、惯性

- 1、惯性：物理学中，把物体保持静止或匀速直线运动状态的性质叫做惯性。
- 2、生活中的惯性现象：
 - (1) 利用惯性的事例：跳远运动员的助跑；用力可以将石头甩出很远；骑自行车蹬几下后可

以让它滑行；拍衣服上的灰尘；甩干手上的水等。

(2) 惯性造成危害的事例：汽车刹车后不能立即停下来造成交通事故；走路被绊倒等。

要点诠释：

1、惯性是物体的属性，不是力。因此在提到惯性时，只能说“物体具有惯性”，或“由于惯性”，而不能说“受到惯性作用”或“惯性力”等。惯性只有大小，惯性的大小仅取决于物体的质量，质量大，惯性也大。

2、利用“惯性”现象解释现象：(1) 物体原来的状态；(2) 突然发生了什么情况；(3) 现在的状态。

3、惯性与惯性定律的区别：

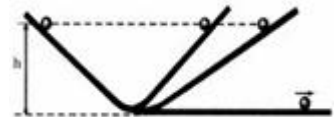
惯性	惯性是指物体保持自身原有的静止状态或匀速直线运动状态的性质，是一切物体固有的属性，惯性与物体是否受外力、处于何种状态等无关。
惯性定律	惯性定律即牛顿第一定律是描述物体在不受外力作用时，由于具有惯性而表现出来的一种运动规律，它的实质说明力不是维持物体运动状态的原因，而是改变物体运动状态的原因。

【典型例题】

类型一、牛顿第一定律

1、人类对“运动和力的关系”的认识就经历了一个曲折漫长的探索过程。

(1) 古希腊哲学家亚里士多德认为：_____。这一根据生活经验和事物表象得出的错误观点被人们沿用了近 2000 年。



(2) 十七世纪，伽利略通过理想斜面实验，正确地揭示了“运动和力的关系”。如图所示，伽利略的斜面实验有如下步骤：

- ①减小第二个斜面的倾角，小球在这个斜面上仍然要达到原来的高度。
 - ②两个对接的斜面，让小球沿一个斜面从静止滚下，小球将滚上另一个斜面。
 - ③如果没有摩擦，小球将上升到原来释放时的高度。
 - ④继续减小第二个斜面的倾角，最后使它成水平面，小球将沿水平面以恒定速度持续运动下去。
- 上述步骤中，有的属于可靠事实，有的则是科学推论。将这些事实和推论进行分类排序，以下正确的是 _____

- A. 事实②→事实①→推论③→推论④
- B. 事实②→推论①→推论③→推论④

C. 事实②→推论①→推论④→推论③

D. 事实②→推论③→推论①→推论④

(3) 伽利略得出：运动物体如果不受其它物体的作用，将会_____。伽利略由此开创了实验和推理相结合的科学研究方法。

【答案】(1) 力是维持物体运动的原因；(2) D；(3) 永远匀速运动下去

【解析】(1) 关于力和运动的关系，亚里士多德的观点是错误的，他说力是维持物体运动的原因，根据物理学历史事实回答第一空。

(2) 这是依据思维程序排序的问题，伽利略的观点是在实验事实的基础上，经过推理概括得出结论，第一步是实验事实，即②；小球滚到右侧斜面的高度与小球自由放手的位置接近，摩擦越小越接近，得出推理，如果无摩擦，小球上升的高度与自由放手位置相同，即第二步是③；继续推理，在无摩擦的情况下如果改变右侧斜面的倾斜程度，减小倾角，仍能使小球上升的高度与自由放手的位置相同，即第三步是①；继续大胆推理，在无摩擦的情况下，右侧斜面继续减小倾角为0，即水平，则小球永远运动，即第四步是④。按照这样的思维程序排列顺序。

(3) 这是实验基础上，再推理得出的结论，实验无法直接验证，运动物体不受力将永远匀速运动下去。

【总结升华】关于力和运动的关系，历史上有两种对立的观点：亚里士多德认为，力是维持物体运动的原因；伽利略等人认为，力是改变物体运动状态的原因。现在人们普遍认为力是改变物体运动状态的原因的观点是正确的，这一观点无法经过实验直接证实，而是在大量实验事实的基础上，经过推理概括得出的。

2、竖直向下加速下落的雨滴，假设雨滴下落到某高度时所受的力全部消失，则雨滴将()

A. 向下做匀速直线运动 B. 向下做加速直线运动

C. 向下做减速直线运动 D. 静止不动

【答案】A

【解析】由牛顿第一定律可知，雨滴下落到某高度时所受的力全部消失，雨滴将保持原来的速度与方向做匀速直线运动，故选 A。

【总结升华】利用牛顿第一定律知识解答有关现象，注意分析物体受力前的状态，力消失后的状态。

举一反三：

【变式】小冬用绳子拴着一石块，使石块绕手做圆周运动，如果石块受到的力突然全部消失，

石块将（ ）

- A. 立即停止运动
- B. 做匀速直线运动
- C. 继续做圆周运动
- D. 速度越来越慢直到停止运动

【答案】B

类型二、惯性

3、关于物体的惯性，下列说法正确的是()

- A. 赛车能很快停下来，说明车没有惯性
- B. 跳远运动员起跳前助跑，是为了获得惯性
- C. 足球射入球门时才具有惯性
- D. 百米运动员到达终点时不能立即停下来，是因为运动员具有惯性

【答案】D

【解析】该题考察对惯性的理解。惯性是物质的一种属性，一切物体在任何情况下都有惯性。无论物体运动还是静止。故 AC 错。惯性不是力，它只有大小没有方向，因此物体“获得惯性”、“受到惯力作用”等说法都是错误的，故 B 错。

【总结升华】①惯性是一切物体都具有的，无论是气体、液体、固体都有惯性。

②物体在任何情况下都有惯性，无论运动、静止、受力或不受力都有惯性。

③惯性的大小只有质量有关，与速度无关。

举一反三：

【变式】下列说法正确的是()

- A. 惯性是物体的一种属性
- B. 物体只有静止时才有惯性
- C. 物体只有受到力的作用时才具有惯性
- D. 物体只有运动时才有惯性

【答案】A

4、下列用于防止因惯性造成事故的交通规则是（ ）

- A. 桥梁设有限重标志
- B. 车辆靠右行驶
- C. 严禁超速超载
- D. 红灯停、绿灯行

- E. 请保持车距
- F. 小汽车驾驶员驾车时，系好安全带

【答案】 CEF

【解析】 本题考察惯性知识在交通规则中的应用。桥梁设有限重标志牌，是为了防止车辆过重压坏路面故 A 不选。严禁车辆超速越载，是因为物体的惯性大小与物体的质量有关，质量越大的物体，惯性越大，车辆不易停止，易发生交通事故。保持车距是因为车有惯性，刹车后不能立即停止。行车系好安全带是因为紧急刹车时，驾驶员由于惯性会继续向前运动，易碰撞车身而发生事故。

【总结升华】 惯性知识的应用一是利用惯性做事情，二是防止因惯性带来的危害。注意加以区分。

举一反三：

【变式 1】（2015•长春模拟）物体表现出惯性的现象我们经常遇到，有的可被人们利用；有的能给人们带来危害，是需要防止的，下列实例中，利用了惯性的是（ ）

- A. 驾驶员必须使用安全带
- B. 公交车上提示：“车辆转弯，请抓住扶手”
- C. 跳远运动员快速助跑
- D. 百米运动员冲刺后不能马上停下来

【答案】 C

【变式 2】 坐在公共汽车里的人，身体突然向前倾，这可能是由于汽车

- A 突然减速前进
- B 突然加速前进
- C 向前行驶时突然刹车
- D 突然启动前进

【答案】 AC

5、今年 5 月 1 日起，我国开始实行“醉驾入刑”。如图是一名正在接受检查的驾驶员，他不仅没有系安全带，而且交警还闻到一股酒味，经仪器检测，属醉酒驾车，交警当即将其扣留。请用物理知识解释：为什么急刹车时，不系安全带会发生危险？



【答案与解析】一切物体都具有惯性，急刹车时汽车停止（减速）运动，而驾驶员由于惯性还要保持原来的运动状态，所以不系安全带会发生危险。

【总结升华】本题结合法律知识考查物理知识，体现了物理和生活等方面的联系，平时要多观察，多思考。

习题精练（1）

一、选择题

- 1、（多选）关于牛顿第一定律，下列说法正确的是（ ）
 - A. 牛顿第一定律是牛顿通过实验总结出来的
 - B. 它说明力是使物体运动状态改变的原因
 - C. 它表明物体不受力时，保持静止或匀速直线运动
 - D. 它表明要维持物体的运动，必须对物体施加力
- 2、一个正在运动的物体，如果它受到的力同时都消失，这个物体将（ ）
 - A. 立即停下来
 - B. 速度越来越慢，最后停下来
 - C. 做匀速直线运动
 - D. 速度越来越快
- 3、以下事例中不是惯性现象的是（ ）
 - A. 人从行驶的车上跳下易摔倒
 - B. 轰炸机前进中投弹时应提前投
 - C. 骑自行车突然向左转弯，后座桶中的水向右洒出
 - D. 人向后划桨，使船向前进
- 4、子弹从枪膛里射出后，能继续在空中运动，是由于（ ）
 - A. 火药的推力
 - B. 子弹的冲力
 - C. 子弹有惯性
 - D. 子弹的惯性大于它受到的阻力

- 5、关于物体的惯性，下列说法正确的是（ ）
- A. 足球射入球门时才具有惯性
 - B. 玩具小赛车能很快停下来，说明赛车没有惯性
 - C. 跳远运动员起跳前要助跑，是为了获得惯性
 - D. 一切物体在任何情况下都具有惯性
- 6、关于运动和力的关系，下列说法不正确的是（ ）
- A. 物体不受外力时，运动状态不变
 - B. 物体不受外力时，就会静止
 - C. 物体的运动状态发生改变时，一定受到了外力作用
 - D. 力是使物体运动状态发生变化的原因
- 7、在某一时刻风筝处于静止状态，如果它受到的所有外力突然全部消失，它将（ ）
- A. 上升
 - B. 下落
 - C. 保持静止
 - D. 可以向各个方向运动

二、填空题

8、牛顿第一定律是：一切物体在没有受到外力作用的时候，总保持____状态或____状态。表明：原来____的物体在不受____作用时将保持原来的静止状态，原来____的物体在不受____作用时将保持_____。

9、同学们骑自行车上学，当停止用力蹬脚踏板时，自行车仍能向前运动，这是由于自行车具有的缘故；但自行车运动会越来越慢，最后停下来，这是由于自行车受到了_____的作用。

10、当汽车急刹车时，人的下身突然减速，而上身由于_____则会向前冲去；若汽车向左拐弯，则人会向_____倒去。

11、汽车刹车后不会立即停下，这是因为汽车具有_____，车速会逐渐变小，是由于受到地面摩擦力的作用，这说明力可以改变物体的_____。如在雨天，车会滑行更远，这是因为_____。

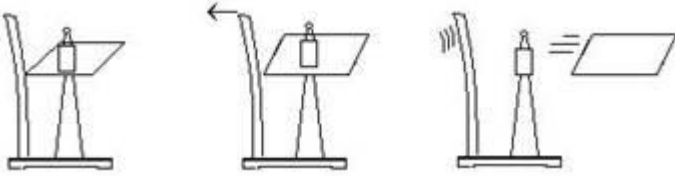
12、当衣服上粘了灰尘后，用手拍打一下，灰尘就会飞离衣服，这是因为_____具有惯性的缘故

三、简答题

13、据报道，浙江一辆大货车在紧急刹车停车交费时，车上的钢筋瞬间刺穿驾驶室，造成严重的交通事故，请用物理知识解释出现这种事故的原因，并提出一条合理建议。

14、如图所示是一个演示物体具有惯性的实验装置，其中有小砝码、小木片、固定在底座上的支柱和弹性钢片，请你说出演示物体具有惯性的整个实验过程中，你观察到的两个物理现象及其对应的物理知识，填在横线上。

例如：物理现象：木片飞出后，小砝码在支柱上保持静止。



物理知识：小砝码具有惯性。

(1)物理现象：

物理知识：

(2)物理现象：

物理知识：

15、如图所示，用力击打鸡蛋下面的硬纸片，可以发现硬纸片被击飞而鸡蛋却落在杯中，鸡蛋没有飞出是因为鸡蛋具有_____；硬纸片被击飞说明力可以改变物体的_____。



习题精练（2）

一、选择题

- 1、关于牛顿第一定律得出的方法正确的是（ ）
 - A. 由斜面小车实验探究直接得出
 - B. 通过日常生活经验总结出来
 - C. 可以用实验得到验证
 - D. 在大量经验事实的基础上，通过推理而抽象概括出来的
- 2、关于物体的惯性，下列说法正确的是（ ）

- A. 足球射入球门时才具有惯性
- B. 玩具小赛车能很快停下来，说明赛车没有惯性
- C. 跳远运动员起跳前要助跑，是为了获得惯性
- D. 一切物体在任何情况下都具有惯性

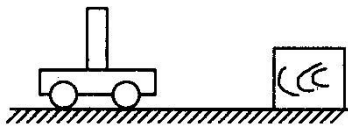
3、关于运动和力的关系，下列说法不正确的是()

- A. 物体不受外力时，运动状态不变
- B. 物体不受外力时，就会静止
- C. 物体的运动状态发生改变时，一定受到了外力作用
- D. 力是使物体运动状态发生变化的原因

4、正在下落的雨滴，如果地球引力和空气阻力等一切外力突然消失，则雨滴将 ()

- A. 突然停止不动
- B. 继续下落，且越来越快
- C. 继续下落，且做匀速直线运动
- D. 向上运动

5、如图所示，正在向右匀速运动的小车上立着一木块，如果小车碰到前方的物体突然停下来，木块将会()



- A. 静止不动
- B. 加速运动
- C. 向左倒
- D. 向右倒

6、许多高档轿车中都安装了安全气囊，特定情况下它会“蹦”出来，以免身体直接撞到车身上而受伤，如图所示安全气囊最有可能“蹦”出来的情况是轿车在()



- A. 高速公路上疾速行驶时
- B. 盘山公路上缓慢行驶时
- C. 刚开始突然启动时
- D. 与前方物体发生猛烈碰撞时

7、惯性在日常生活和生产中有利有弊，下面四种现象有弊的是 ()

- A. 锤头松了，把锤柄在地面上撞击几下，锤头就紧紧的套在锤柄上
- B. 往锅炉内添煤时，不用把铲子送进炉灶内，煤就随着铲子运动的方向进入灶内
- C. 汽车刹车时，站在车内的人向前倾倒
- D. 拍打衣服可以去掉衣服上的尘土

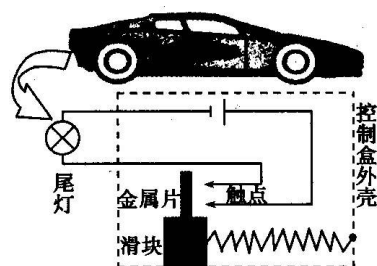
8、关于物体的运动状态，下列说法正确的是 ()

- A. 力既是维持物体运动的原因，也是改变物体运动状态的原因
- B. 足球被踢出后，能够继续向前运动，是因为受到惯性的作用
- C. 做匀速圆周运动的物体，运动状态保持不变
- D. 静止在斜面上的物体，在一切外力突然消失时，将保持静止状态不变

9、(多选题)滑冰运动员用力推冰场周围的扶栏时，扶栏未动，而他却远离扶栏而去。运动员离开扶栏后，没有再用力蹬冰面，却能滑行很远才停下来。解释这些现象，需要利用下列知识中的 ()

- A. 物体间力的作用是相互的
- B. 力是改变物体运动状态的原因
- C. 速度保持不变的运动叫做匀速直线运动
- D. 一切物体都具有惯性

10、汽车行驶中经常变速。为此，小玲同学设想了一种自动控制装置，通过车尾红灯警示随后车辆，原理如图：弹簧一端固定，另一端连在质量较大的绝缘滑块上，金属片与触点构成开关。图为车子静止或匀速直线运动时的状态，则当汽车在_____ (填“启动或加速”、“刹车或减速”)时，由于滑块具有_____，会使尾灯亮起。

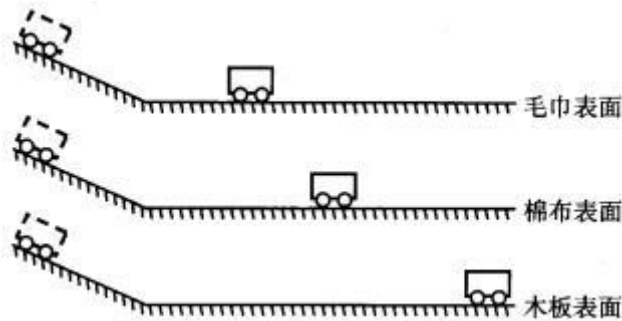


二、填空题

11、牛顿第一定律也叫_____定律，其内容是：一切物体在_____的时候，总保持_____状态或_____状态。

12、在“斜面小车”的实验中，使用同一小车从同一斜面的同一_____下滑，滑到铺有毛巾、棉布或木板的平面上，这样做可使小车在三种平面上的起始_____相同。接着在三种不同材

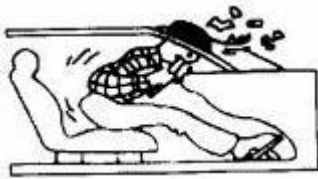
料的平面上继续运动，如图所示，最后分别停在不同的位置。通过实验可得出：小车在水平面上运动，表面越光滑，车受到的阻力越_____，运动的距离越_____，速度改变的越_____。若表面绝对光滑，则小车受到的阻力为零，小车将保持_____状态运动下去。



13、行驶的汽车在关闭发动机以后，仍能继续前进，这是因为汽车具有_____。汽车的速度越来越小，是因为汽车受到_____。

三、简答题

14、如图所示的漫画十分形象地表示了这位汽车驾驶员在开车时，因未使用安全带造成的严重后果，请你用所学过的物理知识解释为什么会发生这样的情况？



15、如图所示，用力击打鸡蛋下面的硬纸片，可以发现硬纸片被击飞而鸡蛋却落在杯中，鸡蛋没有飞出是因为鸡蛋具有_____；硬纸片被击飞说明力可以改变物体的_____。



16、阅读下面方框中的新闻报道，其中出现了一处科学性错误，请在错误的字句下面画上横线；并写出正确报道。

遇险情急刹车乘客受伤

本报讯今天清晨 6:30，本市 21 路公共汽车在行驶途中遇险情，司机紧急刹车，有三位坐在后排的乘客由于突然失去惯性向前急冲而受伤。

习题精练(1) 参考答案

一、选择题

1、【答案】BC

【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；故 B 正确；C、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 C 正确；D、物体的运动不需要力来维持，故 D 错误，故选 BC。

2、【答案】C

3、【答案】D

4、【答案】C

5、【答案】D

【解析】惯性是物体的固有属性，一切物体在任何情况下都具有惯性。

6、【答案】B

【解析】运动的物体不受外力时，会保持匀速直线运动状态；静止的物体不受外力时，会保持静止状态。

7、【答案】C

【解析】在某一时刻风筝处于静止状态，如果它受到的所有外力突然全部消失，则根据牛顿第一定律可知，风筝的运动状态将不做任何改变，即仍保持静止状态，故选 C。

二、填空题

8、【答案】静止；匀速直线运动；静止；外力；运动；外力；匀速直线运动。

【解析】一切物体在没有受到外力作用的时候，总保持静止 状态或匀速直线运动 状态。表明：原来静止的物体在不受外力作用时将保持原来的静止状态，原来运动的物体在不受外力作用时将保持匀速直线运动状态。

9、【答案】惯性 阻力

【解析】自行车由于惯性而保持原有的运动状态；由于受到阻力而改变原有的运动状态。

10、【答案】惯性 右

【解析】汽车刹车前，人和汽车同步运动，当人的下身突然减速，人的上身由于惯性，仍保持原有运动状态，故向前冲；当汽车向左拐弯时，人要保持原有的运动状态，故会向右倒去。

11、【答案】惯性；运动状态；摩擦力减小（或路面变滑）。

【解析】汽车刹车后不会立即停下，这是因为汽车本来就处于运动状态，当汽车刹车后，由于惯性汽车还要保持原来的运动状态继续向前运动；

力的作用效果有两个：力可以改变物体的形状，力可以改变物体的运动状态，车速会逐渐变小，这说明力可以改变物体的运动状态；

由于在雨天，接触面的粗糙程度减小，车与地面间的摩擦力减小，因此汽车刹车后车会滑行更远。

12、【答案】灰尘

【解析】拍打衣服前，衣服和灰尘都处于静止状态，当拍打时，衣服处于运动状态，灰尘由于惯性还要保持原来的运动状态，所以灰尘脱离衣服。

三、简答题

13、【答案】因为钢管同货车一起做高速运动，货车紧急刹车时，钢管由于惯性，保持原来的运动状态，继续向前运动，便冲到了驾驶室里，汽车超载，质量大，惯性大，刹车时不易停下来；建议：严禁超载！

14、【答案与解析】

(1)弹性钢片被压弯；力可以改变物体的形状

(2)被钢片打击后的小木片飞出去；力可以改变物体的运动状态。

15、【答案】惯性；运动状态。

【解析】用力击打鸡蛋下面的硬纸片，可以发现硬纸片被击飞而鸡蛋却落在原处，这是因为硬纸片受到力的作用，而改变了运动状态，而鸡蛋由于惯性落入杯中。

习题精练（2）参考答案

一、选择题

1、【答案】D

【解析】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，也不是直接经过推论得出的，故ABC错误、D正确，故选D。

2、【答案】D

【解析】惯性是物体的固有属性，一切物体在任何情况下都具有惯性。

3、【答案】B

【解析】运动的物体不受外力时，会保持匀速直线运动状态；静止的物体不受外力时，会保持静止状态。

4、【答案】C

【解析】运动的物体不受外力时，会保持匀速直线运动状态。

5、【答案】D

【解析】木块随小车一起向右匀速运动，当小车突然停下来时，木块由于惯性要继续向右运动。

6、【答案】D

【解析】安全气囊能避免身体直接撞到车身而受伤，说明安全气囊是在轿车突然减速或者突然停止时蹦出。

7、【答案】C

【解析】A、把松了锤头的锤柄在硬地面上撞击几下，是因为锤头由于惯性要保持原来向前的运动状态，锤头就紧套在锤柄上，本选项是利用惯性的，故不符合题意；B、用铲子将煤送进炉灶内，使煤和铲子一起运动，然后利用煤的惯性将煤送入炉灶内，故本选项不符合题意；C、汽车刹车时，站在车内的人由于惯性会向前倾倒，容易撞到汽车内壁上，本选项是惯性带来的危害，故本选项符合题意；D、用力拍打衣服目的是让衣服和灰尘一起运动，停止拍打时，衣服停止运动，灰尘由于惯性还保持原来的状态，因此从衣服上的掉下来，故本选项不符合题意，故选C。

8、【答案】D

【解析】静止在斜面上的物体，在一切外力突然消失时，由牛顿第一定律可知，它将保持静止状态不变。

9、【答案】ABD

【解析】运动员推扶栏，对扶栏施加了力，由于物体间力的作用是相互的，扶栏也给他施加力，他会向后滑去；由于惯性，他会继续滑行，但是滑行过程中受到阻力作用，所以他会慢慢停下来。

10、【答案】刹车或减速 惯性

【解析】当汽车启动或加速时，滑块由于惯性会向后移动，远离触点；当汽车刹车或减速时，滑块由于惯性会向前移动，金属片接触触点，电路闭合，尾灯发光。

二、填空题

11、【答案】惯性，在没有受到力的作用，静止，匀速直线

【解析】牛顿第一定律是描述物体在不受外力作用时，由于具有惯性而表现出来的一种运动规律；即动者恒动，静者恒静，故答案为：惯性，在没有受到力的作用，静止，匀速直线。

12、【答案】高度；速度；小；长；慢；匀速直线运动

13、【答案】惯性；阻力

三、简答题

14、【答案与解析】汽车行驶中，司机随车向前运动，当刹车时，司机身体的上部由于惯性保持原来的运动状态，而下半身已随车停止运动，因此上半身会向前倾，所以出现了这样的事故。

15、【答案】惯性；运动状态。

【解析】用力击打鸡蛋下面的硬纸片，可以发现硬纸片被击飞而鸡蛋却落在原处，这是因为硬纸片受到力的作用，而改变了运动状态，而鸡蛋由于惯性落入杯中。

16、【答案】在“失去惯性”处画横线，改为“由于惯性”。