

## 1. 回答下列问题。

**(1) 飞机投弹时，如果当目标在飞机的正下方时投下炸弹，能击中目标吗？为什么？**

答：假定目标是相对地面静止不动的，飞机具有一定的速度，当目标在飞机的正下方时投下炸弹，炸弹由于惯性会一边下落一边向飞机前进的方向继续运动，因此不能击中目标。

通常，飞机在投放瞬间会具有水平速度，而目标也可能有自己的运动。这就引入了相对速度的概念。

如果有相对速度，炸弹将在下降的过程中受到水平速度的影响，导致它的轨迹不再是垂直的。这时，需要在计算投弹的时候考虑水平速度、垂直速度以及重力的影响，以确保炸弹能够精确击中目标。飞行员和弹药工程师通常会考虑这些因素，通过仔细计算和调整投放参数，以提高精确度。

总体来说，为了确保飞机投弹能够击中目标，需要考虑飞机和目标之间的相对速度、飞机的高度、投放瞬间的速度方向等因素，并且进行精确的计算和调整。

**(2) 地球由西向东自转，你向上跳起来以后，为什么还落在原地，而不落到原地的西边？**

答：当你在地球表面上跳起来时，你和地球表面上的其他物体都以相同的自转速度向东移动。地球的自转速度在赤道最大，逐渐减小至极点。当你跳起来时，由于惯性，你仍然保持了地球自转时的初速度，因此在你离开地表的瞬间，你的水平速度也是地球上的初始速度。

由于你和地球表面上的其他物体具有相同的水平速度，你在垂直方向上的运动不会改变这个速度。在你跳起的瞬间，你和地球表面上的其他物体一起继续东向运动。

因此，虽然你在垂直方向上有一个短暂的上升运动，但你仍然以相同的水平速度向东移动。由于地球的曲率，你在空中的轨迹会略微弯曲，但总体上，你会陆续向东移动，而不是向西。

要注意的是，这一现象是相对于地球表面而言的。如果地球不自转，那么在跳起来的瞬间，你将在原地停留，而不会相对地面移动。

**(3) 我国道路交通安全法规定，在各种小型车辆里乘坐的人必须系好安全带。为什么要有这样的规定？**

答：规定小型车辆内乘坐的人必须系好安全带是为了提高交通安全性，减少交通事故时的伤亡。以下是这一规定的背后的一些主要原因：

- 1.保护乘车人员安全：安全带是车辆内的 *passively safety system*(被动安全系统)之一。在交通事故中，安全带能够阻止乘车人员因碰撞而向前飞出，减轻碰撞力对人体的伤害，保护乘车人员的安全。
- 2.减缓碰撞速度：如果车辆突然停止或发生碰撞，没有系安全带的乘车人员会继续以车辆的速度向前运动，撞击车辆内的结构或其他物体。系好安全带可以减缓乘车人员的运动，降低碰撞时对人体的冲击力。
- 3.防止二次伤害：在交通事故中，乘车人员如果没有系好安全带可能会受到二次伤害，例如撞击车内结构或被抛出车外。系好安全带有助于减少这种二次伤害的发生。
- 4.法规约束：强制性的安全带使用法规是为了确保大多数人在驾车时都能遵循这一安全措施。通过法规的制定和执行，可以提高公众对交通安全的意识，促使更多人在驾车时养成系好安全带的好习惯。

总体而言，规定小型车辆内乘坐的人必须系好安全带是为了最大限度地保护乘车人员的生命安全，降低交通事故的伤亡风险。

**(4) 一位同学说，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，否则它不可能向上运动。这个结论错在哪里？**

答：这个结论存在一个常见的误解，即混淆了力和运动状态之间的关系。根据牛顿的第一定律，一个物体如果没有受到净外力的作用，将保持其运动状态，包括静止或匀速直线运动。当你向上抛出一个物体时，物体在空中运动的确受到了重力的作用，这是一个向下的力。然而，在物体的运动过程中，它在上升阶段受到的是重力减速，而不是向上的作用力。

在抛物运动中，初始时物体具有向上的初速度，但由于受到地球引力（重力）的作用，物体会逐渐减速，最终在上升的过程中达到顶点，然后开始下降。在整个过程中，物体的运动是由初速度和重力共同决定的。

所以，物体在上升阶段不是因为受到向上的净作用力而运动，而是因为它具有初速度，并且重力减速没有立即使其停止。向上抛出的物体之所以能够向上运动，是因为它在初始时具有足够的动能，而不是因为受到了向上的净作用力。

**2. 伽利略在理想斜面实验中提出了以下结论：如果另一个斜面的倾角减小至  $0^\circ$ ，小球为达到原来的高度，将永远运动下去。请你说明他得到这个结论的理由。**

答：伽利略的这个结论涉及到理想斜面实验中的机械能守恒。他认为，如果小球在斜面上运动，而斜面的倾角逐渐减小至  $0^\circ$ ，小球将永远运动下去，而不再返回原来的高度。以下是他的理由：

1.机械能守恒：在理想的情况下，没有空气阻力等非保守力的存在，机械能（动能和势能的和）在系统内是守恒的。在斜面上运动的小球包括动能（由其速度决定）和势能（由其高度决定）。

2.斜面上的势能变化：当小球沿斜面下滚时，它的势能逐渐减小，但动能增加。这是因为小球离地面越来越远，所以其势能减小。同时，小球的速度增加，因此动能增加。

3.减小至  $0^\circ$  的斜面：当斜面的倾角逐渐减小至  $0^\circ$  时，小球将不再升高，因为此时没有高度变化。然而，小球的速度会持续增加，因为斜面的减小并没有改变小球的动能增加趋势。

4.永远运动下去：在斜面减小至  $0^\circ$  的情况下，小球将不再具有上升的趋势，而是只有下滑的趋势。因为机械能守恒，动能的增加将通过速度的增加来表现，而不是通过势能的增加。小球将永远沿着斜面下滑，而不再返回原来的高度。

这个结论突显了在没有摩擦等非保守力的情况下，机械能守恒对于描述运动的重要性。然而，这是在理想化的情况下得出的结论，实际系统中可能存在摩擦等因素，这会导致机械能不再守恒，小球最终停下。

3. 下列关于物体惯性的说法中，哪些是正确的？哪些是错误的？

- (1) 汽车速度越大，刹车后越难停下来表明物体的速度越大，其惯性越大。
- (2) 汽车转弯后前进方向发生了改变，表明物体速度方向改变，其惯性也随之改变。
- (3) 被抛出的小球，尽管速度的大小和方向都改变了，但惯性不变。

(4) 要使速度相同的沙袋在相同时间内停下来，对大沙袋用力比对小沙袋用力大，表明质量大的物体惯性大。

针对以上事例，请你总结一下对惯性大小的认识。

答：(1) 汽车速度越大，刹车后越难停下来表明物体的速度越大，其惯性越大。

错误。物体的惯性大小只与质量有关。

(2) 汽车转弯后前进方向发生了改变，表明物体速度方向改变，其惯性也随之改变。

错误。物体的惯性与其速度方向无关，而与其质量有关。物体会沿着其原来的速度方向保持运动状态，除非有外力作用。在汽车转弯的情况下，转弯是由外部的侧向力提供的，但这并不改变汽车的惯性。

(3) 被抛出的小球，尽管速度的大小和方向都改变了，但惯性不变。

正确。惯性是物体保持其运动状态的性质。被抛出的小球的速度大小和方向的改变是由外部力（抛出力和重力）引起的，但小球仍然具有惯性，即保持运动状态的趋势。

(4) 要使速度相同的沙袋在相同时间内停下来，对大沙袋用力比对小沙袋用力大，表明质量大的物体惯性大。

正确。根据牛顿的第二定律，物体的加速度与所受的总外力成正比，与物体的质量成反比。因此，对于相同的外力，质量大的物体具有较小的加速度，即它的变化速度较小，表现出较大的惯性。

综上所述，惯性与物体的质量有关，而与速度方向无关。质量大的物体具有较大的惯性，即对外力的变化反应较为迟缓。