

2020年秋季高一物理

2020年11月15日(周六)

精讲笔记

根据牛顿第二定律,下列叙述正确的是()

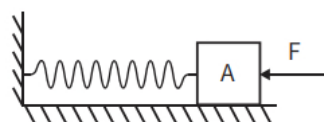
- A. 物体加速度的方向可能跟它所受合力的方向相反
- B. 物体所受合力必须达到一定值时,才能使物体产生加速度
- C. 物体加速度的大小跟它所受的任一个力的大小都成正比
- D. 当物体的质量改变时,若所受合力的水平分力不变则物体水平加速度大小与其质量成反比

解答

- A. 根据牛顿第二定律,物体加速度的方向跟它所受合力的方向相同,故A错误;
 - B. 物体所受合力不为零就一定产生加速度,故B错
 - C. 物体实际加速度的大小与它所受的所有力的合力成正比,故C错误;
 - D. 采用正交分解法可知,当物体的质量改变时,若所受合力的水平分力不变则物体水平加速度大小与其质量成反比,故D正确;
- 故选:D。

如图所示,静止在光滑水平面上的物体A,一端靠着处于自然状态的弹簧.现对物体作用一水平恒力,在弹簧被压缩到最短的这一过程中,物体的速度和加速度变化的情况是()

- A. 速度增大,加速度增大
- B. 速度增大,加速度减小
- C. 速度先增大后减小,加速度先减小后增大
- D. 速度先增大后减小,加速度先增大后减小

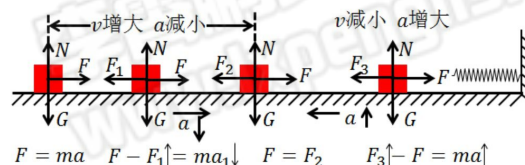


竖直方向物体受力平衡,水平方向受向右的推力F和向左的弹簧的弹力刚开始F大于弹力,加速度方向向右,根据牛

顿第二定律得: $a = \frac{F - kx}{m}$,而由于物体向右运动,x逐渐增

大,加速度a逐渐减小,但加速度方向与速度方向相同,故物体速度逐渐增大,当F等于弹力时,加速度为0,速度达到最大值,继续向右运动

时,弹力继续增大,加速度方向改变且逐渐增大,而速度逐渐减小,最后速度减为0所以速度先增大后减小,加速度先减小后增大,故C正确。



[多选]关于牛顿第二定律,下列说法中正确的有()

- A. 公式 $F = ma$ 中,各量的单位可以任意选取

- B. 某一瞬间的加速度只决定于这一瞬间物体所受合外力，而与这之前或之后的受力无关
- C. 公式 $F = ma$ 中， F 表示物体所受合力， a 实际上是作用于该物体上每一个力所产生的加速度的矢量和
- D. 物体的运动方向一定与它所受合外力方向一致



A. 公式 $F=ma$ 中,各量的单位必须为国际单位,故A错

B. 根据 $a = \frac{F}{m}$,合力变化,加速度变化,某一瞬时的加速度,只能由这一瞬时的外力决定。故B正确

C. 根据 $a = \frac{F}{m}$, a 等于作用在物体上的合力与质量的比值,也可以说成是每个力产生的加速度的矢量和。故C正确

D. 根据 $a = \frac{F}{m}$,知加速度的方向与合外力的方向相同,但运动的方向不一定与加速度方向相同。故D错误

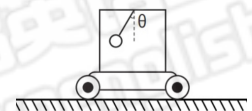
如图所示，一个小球从竖直立在地面上的轻弹簧正上方某处自由下落，在小球与弹簧开始接触到弹簧被压缩到最短的过程中，小球的速度和加速度的变化情况是（ ）

- A. 加速度越来越大，速度越来越小
- B. 加速度和速度都是先增大后减小
- C. 速度先增大后减小，加速度方向先向下后向上
- D. 速度一直减小，加速度大小先减小后增大

解答

小球与弹簧接触的过程中,开始重力大于弹力,加速度方向向下,弹力越来越大,加速度越来越小,由于加速度方向与速度方向相同,物体先做加速运动当重力等于弹力后,弹力大于重力,加速度方向向上,弹力继续增大,则加速度越来越大,由于加速度方向与速度方向相反,物体做减速运动所以物体的加速度先减小后增大,方向先向下后向上,速度先增大后减小,故C正确,A、B、D错故选:C

如图所示，沿水平方向做匀变速直线运动的车厢中，悬挂小球的悬线偏离竖直方向 $\theta = 37^\circ$ 角。小球和车厢相对静止，小球的质量为 1 kg 。（ g 取 10 m/s^2 ， $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ ）求：

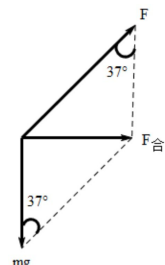


- 车厢运动的加速度；
- 悬线对小球的拉力。

解答

(1)车厢的加速度与小球加速度相同,对小球进行受力分析

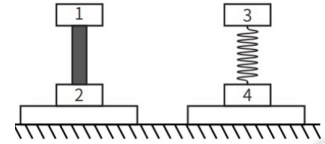
根据牛顿第二定律得: $a = \frac{F}{m} = g \tan 37^\circ = 7.5 \text{ m/s}^2$



所以车厢的加速度大小为 75m/s^2 ,方向水平向右,所以车厢可能向右做匀加速运动,也可能向左做匀减速运动

(2)由图可知: $F \frac{mg}{\cos 37} = 12.5\text{N}$

如图所示,物块1、2间用刚性轻质杆连接,物块3、4间用轻质弹簧相连,物块1、3质量为 m ,2、4质量为 M ,两个系统均置于水平放置的光滑木板上,并处于静止状态.现将两木板沿水平方向突然抽出,设抽出后的瞬间,物块1、2、3、4的加速度大小分别为 a_1 、 a_2 、 a_3 、 a_4 重力加速度大小为 g ,则有()



A. $a_1 = a_2 = a_3 = a_4 = 0$

B. $a_1 = a_2 = a_3 = a_4 = g$

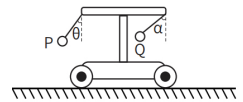
C. $a_1 = a_2 = g, a_3 = 0, a_4 = \frac{m + M}{M}g$

D. $a_1 = g, a_2 = g, a_3 = 0, a_4 = g$

答案:C。

在抽出木板的瞬间,物块1、2与刚性轻杆接触处的形变立即消失,受到的合力均等于各自的重力,由牛顿第二定律可得 $a_1 = a_2 = g$;而物块3、4间的轻弹簧的形变还来不及改变,此时弹簧对物块3向上的弹力大小和对物块4向下的弹力大小仍为 mg ,物块3满足: $mg = F, a_3 = 0$;根据牛顿第二定律得物块4满足: $a_4 = \frac{F + mg}{M} = \frac{m + M}{M}g$,故C正确,ABD错误。

如图,一小车上有一个固定的水平横杆,左边有一轻杆与竖直方向成 θ 角与横杆固定,下端连接一质量为 m 的小球P。横杆右边用一根细线吊一相同的小球Q。当小车沿水平面做加速运动时,细线保持与竖直方向的夹角为 α ,已知 $\theta < \alpha$,不计空气阻力,重力加速度为 g ,则下列说法正确的是()



A. 小车一定向右做匀加速运动

B. 轻杆对小球P的弹力沿轻杆方向

C. 小球P受到的合力不一定沿水平方向

D. 小球Q受到的合力大小为 $mg \tan \alpha$

解析

A.对细线吊的小球研究,根据牛顿第二定律,得 $mg \tan \alpha = ma$,得到 $a = g \tan \alpha$,故加速度向右,小车向右加速,或向左减速,故A错误;

B.由牛顿第二定律,得: $mg \tan \beta = ma$ 因为 $a_0 = a$,得到 $\beta = \alpha > \theta$,则轻杆对小球的弹力方向与细线平行,故B错误

CD.小球P和Q的加速度相同,水平向右,则两球的合力均水平向右,大小 $F_{合} = ma = mg \tan \alpha$ 故C错误,D正确。

故选:D。

如图所示, 质量为 m 的小球与弹簧 I 和水平细绳 II 相连,

I、II 的另一端分别固定于 P、Q 两点。小球静止时, I 中拉力的大小为 F_1 , II 中拉力的大小为 F_2 , 当仅剪断 I、II 其中一根的瞬间, 球的加速度 a 应是 ()

- A. 若剪断 I, 则 $a = g$, 方向竖直向下
- B. 若剪断 II, 则 $a = g$, 方向水平向左
- C. 若剪断 I, 则 $a = g$, 方向沿 I 的延长线方向
- D. 若剪断 II, 则 $a = g$, 方向竖直向上

AC. 若剪断 I, 那么, 相当于把球拉到水平位置后由静止释放, 球绕 Q 做圆周运动, 刚释放时, 球的

速度为零, 故向心力为零, 那么, 细绳 II 的拉力为零, 故球只受重力作用, 那么, 加速度 $a = g$, 竖直向下, 故 A 正确, C 错误

BD. 若剪断 II, 弹簧形变来不及发生改变, 故 I 中拉力不变, 那么, 球受到的合外力为 F_2 , 方向水平向左, 故加速度 a 方向

水平向左, $a = \frac{F_2}{m}$, D 错误 故选: A。