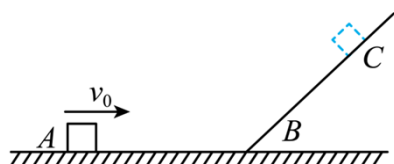


2023 人教版带答案高中物理必修一第四章运动和力的关系微公式版易错题集锦



单选题

1、如图所示，水平轨道 AB 和倾斜轨道 BC 平滑对接于 B 点，整个轨道固定。现某物块以初速度 v_0 从 A 位置向右运动，恰好到达倾斜轨道 C 处（物块可视为质点，且不计物块经过 B 点时的能量损失）。物体在水平面上的平均速度为 $\bar{v}_1$ ，在 BC 斜面上的平均速度为 $\bar{v}_2$ ，且 $\bar{v}_1 = 4\bar{v}_2$ 。物体在 AB 处的动摩擦因数为 μ_1 ，在 BC 处的动摩擦因数为 μ_2 ，且 $\mu_1 = 6\mu_2$ 。已知 $AB = 6BC$ ，斜面倾角 $\vartheta = 37^\circ$ 。 $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ 。根据上述信息，下列说法正确的是（ ）



- A. 在 AB 、 BC 运动时间之比 $t_{AB} = \frac{2}{3}t_{BC}$
- B. 物体经过 B 处的速度大小为 $\frac{1}{6}v_0$
- C. 物体与 BC 间的动摩擦因数 $\mu_2 = \frac{6}{37}$
- D. 物体到达 C 处之后，能保持静止状态

答案：C

B. 由题可知 $\bar{v}_1 = 4\bar{v}_2$ ，物体在 AB 阶段、 BC 阶段分别做匀减速直线运动，因此

$$\frac{v_0 + v_B}{2} = 4 \times \frac{v_B}{2}$$

因此

$$v_B = \frac{1}{3}v_0$$

选项 B 错误；

B. 由 $\bar{v} = \frac{x}{t}$ 可得

$$\frac{x_{AB}}{t_{AB}} = 4 \frac{x_{BC}}{t_{BC}}$$

因此可求

$$\frac{t_{AB}}{t_{BC}} = \frac{x_{AB}}{4x_{BC}} = \frac{3}{2}$$

因此选项 A 错误；

C. 由牛顿第二定律可得

$$f = \mu_1 mg = ma_{AB}, \quad mgsin\theta + \mu_2 mgcos\theta = ma_{BC}$$

根据运动学公式 $2as = v^2 - v_0^2$ 可得

$$\left(\frac{1}{3}v_0\right)^2 - v_0^2 = -2a_{AB}x_{AB}$$

$$0 - \left(\frac{1}{3}v_0\right)^2 = -2a_{BC}x_{BC}$$

代入数据

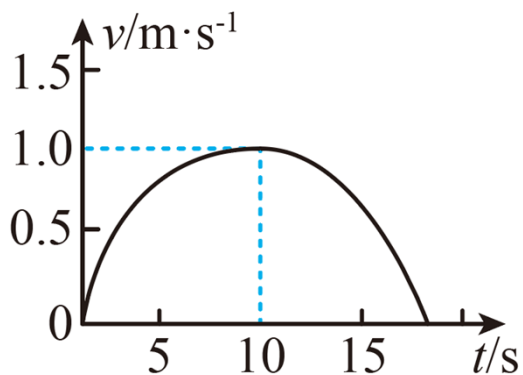
$$\mu_2 = \frac{6}{37}$$

因此选项 C 正确；

D. 由于 $\mu_2 < \tan 37^\circ$ ，则物体不可能在 C 处静止，选项 D 错误。

故选 C。

2、塔吊吊着某建筑材料竖直向上运动时的速度-时间图像如图所示，由图像可知，该建筑材料（ ）



- A. 前 15s 内先上升后下降
- B. 前 15s 内速度先增加后减小
- C. 前 5s 内处于失重状态
- D. 整个上升过程中的平均速度小于 0.5m/s

答案：B

- A. $v-t$ 图像的纵坐标表示速度，其正负表示速度的方向，故前 15s 内速度一直为正，即一直上升，故 A 错误；
- B. $v-t$ 图像的纵坐标的数值表示速度的大小，则前 15s 内速度先增加后减小，故 B 正确；
- C. 前 5s 内建筑材料正在向上加速，加速度向上，则建筑材料处于超重状态，故 C 错误；
- D. 若构造上升过程为匀加速直线运动和匀减速直线运动，则

$$\bar{v} = \frac{0 + v_m}{2} = 0.5\text{m/s}$$

而实际图像描述的在相同的时间内做变加速直线运动的面积大于匀变速直线运动的面积，由 $\bar{v} = \frac{x}{t}$ 可知整个上升过程中的平均速度大于 0.5m/s，故 D 错误。

故选 B。

3、下列属于国际单位制中的力学基本单位的是（ ）

- A. NB. AC. mD. J

答案：C

国际单位制中力学基本单位有米（m），秒（s），千克（kg），A、N、J 不是力学基本单位。

故选 C。

4、长征五号沿竖直方向加速升空的过程中（ ）

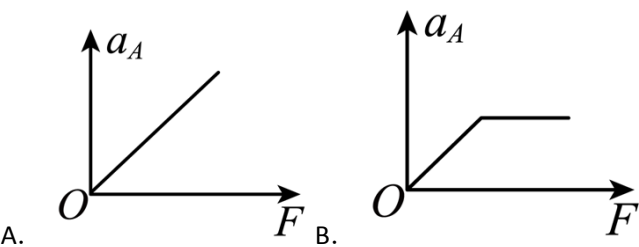
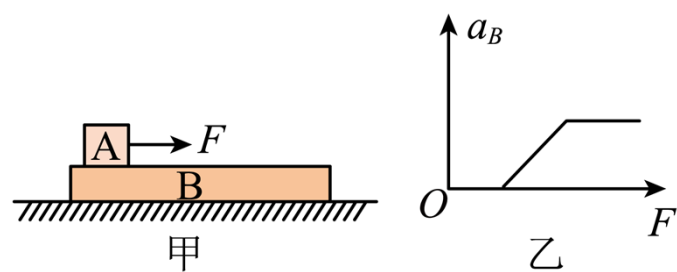
- A. 合力为零
- B. 加速度与速度方向相同
- C. 合力与速度方向相反
- D. 加速度与合力方向相反

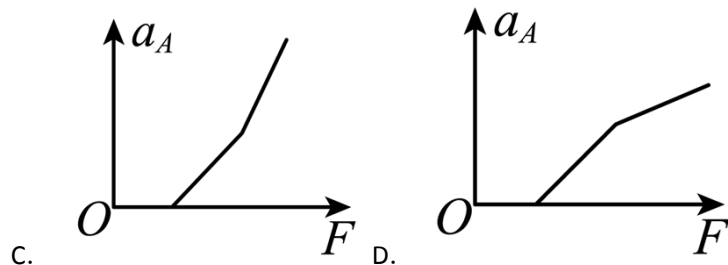
答案：B

- A. 长征五号加速上升，故合外力方向竖直向上，A 错误；
- B. 长征五号加速上升，加速度方向与速度方向相同，B 正确；
- C. 长征五号加速上升，故合外力方向竖直向上，与速度方向相同，C 错误；
- D. 由牛顿第二定律，长征五号加速上升过程中，加速度与合力方向相同，D 错误。

故选 B。

5、加速度 a_B 与 F 的关系图像如图乙所示，则 A 的加速度 a_A 与 F 的关系图像可能正确的是（ ）





答案：C

设 A 的质量为 m ， B 的质量为 M ， AB 间的动摩擦因数为 μ ， B 与地面间的动摩擦因数为 μ_0 ，则

当 $0 \leq F \leq \mu_0(M + m)g$ ， AB 处于静止状态，加速度都为 0；

当 $F > \mu_0(M + m)g$ ， AB 开始一起加速运动，设当 $F = F_0$ ， AB 刚好要发生相对运动，以 AB 为整体，由牛顿第二定律

$$F_0 - \mu_0(M + m)g = (M + m)a$$

以 B 为对象，由牛顿第二定律

$$\mu mg - \mu_0(M + m)g = Ma$$

联立解得

$$F_0 = \frac{m(M + m)g(\mu - \mu_0)}{M}$$

则当 $\mu_0(M + m)g < F \leq \frac{m(M + m)g(\mu - \mu_0)}{M}$ ， AB 一起做匀加速直线运动，加速度为

$$a_1 = \frac{F - \mu_0(M + m)g}{M + m} = \frac{1}{M + m}F - \mu_0g$$

当 $F > \frac{m(M + m)g(\mu - \mu_0)}{M}$ ， AB 发生相对滑动，对 A 由牛顿第二定律

$$F - \mu mg = ma_2$$

解得

$$a_2 = \frac{F - \mu mg}{m} = \frac{1}{m}F - \mu g$$

由上分析可知 a_1 的斜率 $\frac{1}{M+m}$ 小于 a_2 的斜率 $\frac{1}{m}$ ，故 A 的加速度 a_A 与 F 的关系图像可能为 C。

故选 C。

6、下列关于速度、加速度、合外力之间的关系，正确的是（ ）

- A. 物体的速度越大，则加速度越大，所受的合外力也越大
- B. 物体的速度为 0，则加速度为 0，所受的合外力也为 0
- C. 物体的速度为 0，但加速度可能很大，所受的合外力也可能很大
- D. 物体的速度很大，但加速度可能为 0，所受的合外力可能很大

答案：C

物体的速度大小和加速度大小没有必然联系，一个很大，另一个可以很小，甚至为 0，物体所受合外力的大小决定加速度的大小，同一物体所受合外力越大，加速度一定也越大，当加速度为 0 时，合外力也一定为 0。

故选 C。

7、一质点受多个力的作用，处于静止状态，现使其中一个力的大小逐渐减小到零，再沿原方向逐渐恢复到原来的大小。在此过程中，其他力保持不变，则质点的加速度大小 a 和速度大小 v 的变化情况是（ ）

- A. a 和 v 都始终增大
- B. a 和 v 都先增大后减小
- C. a 和 v 都先减小后增大
- D. a 先增大后减小， v 始终增大

答案：D

由于质点初始处于静止状态，则其所受合力为零。这就相当于受两个等大反向的力：某个力和其余几个力的合力。其中某个力逐渐减小，而其余几个力的合力是不变的，则其合力就在这个力的反方向逐渐增大，这个力再由零增大到原来大小，则合力又会逐渐减小直到变为零，所以合力变化为先增大后减小，根据

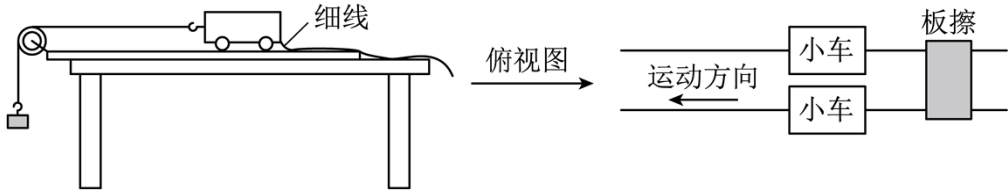
$$F_{\text{合}} = ma$$

故加速度 a 先增大后减小，由于其合外力方向始终不变，则加速度方向始终不变，所以其速度会一直增大。故

ABC 错误，D 正确。

故选 D。

8、在“探究加速度与物体的受力、物体质量的关系”实验中，可利用图示装置进行对比实验。两小车放置在水平板上，前端通过钩码牵引，后端各系一条细线，用板擦将两条细线按在桌上，使小车静止。抬起板擦，两车同时运动，一段时间后按下板擦，小车同时停下，对比两车的位移，可知加速度与受力大小成正比。对于实验条件，下列说法正确的是（ ）



- A. 钩码质量相同，小车质量不同 B. 钩码质量不同，小车质量相同
- C. 钩码质量相同，小车质量也相同 D. 钩码质量不同，小车质量也不同

答案：B

研究加速度与受力大小成正比，可知要保证小车的质量相等，钩码的质量不等，故 ACD 错误，B 正确。

故选 B。

小提示：实验采用控制变量法，需控制非研究物理量不变。根据结论可得知研究的物理量是加速度和所受的力，故小车质量要保持不变。

9、下列单位中属于国际单位制的基本单位的是（ ）

- A. 千克 B. 牛顿 C. 库仑 D. 特斯拉

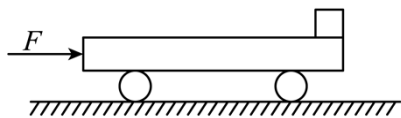
答案：A

A. 千克是质量的单位，是国际单位制基本单位，故 A 正确；

BCD. 牛顿、库仑、特斯拉分别是力的单位、电荷量的单位和磁感应强度的单位，都是国际单位制中的导出单位，故 BCD 错误。

故选 A。

10、如图所示，质量 $M = 8\text{kg}$ 的小车放在水平光滑的平面上，在小车左端加一水平推力 $F = 8\text{N}$ 。当小车向右运动的速度达到 3m/s 时，在小车前端轻轻地放上一个大小不计、质量为 $m = 2\text{kg}$ 的小物块，小物块与小车间的动摩擦因数 $\mu = 0.2$ ，小车足够长。求：放上小物块后，小物块的加速度为（ ）



- A. 1m/s^2 B. 2m/s^2 C. 3m/s^2 D. 4m/s^2

答案：B

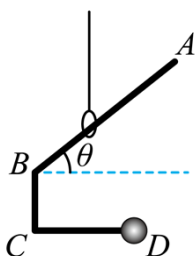
根据题意可知，小物块放上后，对小物块，根据牛顿第二定律有

$$\mu mg = ma$$

代入数据解得

$$a = 2\text{m/s}^2$$

11、如图所示，弯折杆 ABCD 的 D 端接一个小球，杆和球的总质量为 m ，一小环套在杆 AB 段上用绳吊着，恰好能一起以加速度 a 竖直向上做匀加速运动，杆 AB 段与水手方向的夹角为 θ ，则



- A. 杆对环的压力为 $mg\sin\theta + ma\sin\theta$
 B. 环与杆的摩擦力为 $mg\cos\theta + ma\cos\theta$
 C. 环对杆和球的作用力为 $mg + ma$
 D. 杆和球处于失重状态

答案：C

AB. 杆和球受重力、支持力、摩擦力三个力作用，沿 BA 和垂直 BA 方向建立直角坐标系，分解加速度，沿 BA 方向：

$$F_f - mg\sin\theta = ma\sin\theta$$

垂直 BA 方向：

$$F_N - mg\cos\theta = ma\cos\theta$$

得：

$$F_f = mg\sin\theta + ma\sin\theta$$

$$F_N = mg\cos\theta + ma\cos\theta$$

选项 AB 错误；

C. 环对杆和球的作用力为支持力、摩擦力的合力，由牛顿第二定律可知：作用力方向一定竖直向上且

$$F - mg = ma$$

即

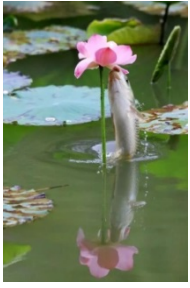
$$F = mg + ma$$

选项 C 正确；

D. 杆和球具有向上的加速度，处于超重状态，选项 D 错误。

故选 C。

12、如图所示，鱼儿摆尾击水跃出水面，吞食荷花花瓣的过程中，下列说法正确的是（ ）



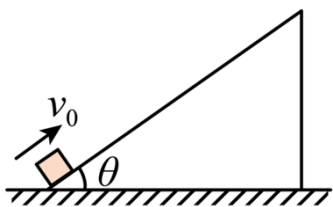
- A. 鱼儿吞食花瓣时鱼儿受力平衡
- B. 鱼儿摆尾出水时浮力大于重力
- C. 鱼儿摆尾击水时受到水的作用力
- D. 研究鱼儿摆尾击水跃出水面的动作可把鱼儿视为质点

答案：C

- A. 鱼儿吞食花瓣时处于失重状态，A 错误；
- BC. 鱼儿摆尾出水时排开水的体积变小，浮力变小，鱼儿能够出水的主要原因是鱼儿摆尾时水对鱼向上的作用力大于重力，B 错误、C 正确；
- D. 研究鱼儿摆尾击水跃出水面的动作不可以把鱼儿视为质点，否则就无动作可言，D 错误。

故选 C。

13、如图，一倾角为 $\theta = 37^\circ$ 的足够长的斜面固定在水平地面上。当 $t = 0$ 时，滑块以初速度 $v_0 = 10\text{m/s}$ 沿斜面向上运动，已知滑块与斜面间的动摩擦因数为 $\mu = 0.5$ ，重力加速度 g 取 10m/s^2 ， $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ ，下列说法正确的是（ ）



- A. 滑块上滑的距离小于 5m
- B. $t = 1\text{s}$ 时，滑块速度减为零，然后静止在斜面上
- C. $t = 2\text{s}$ 时，滑块恰好又回到出发点
- D. $t = 3\text{s}$ 时，滑块的速度大小为 4m/s

答案：D

A. 以沿斜面向下为正方向，上滑过程，由牛顿第二定律得

$$mg\sin\vartheta + \mu mg\cos\vartheta = ma_1$$

代入数据解得

$$a_1 = 10\text{m/s}^2$$

滑块向上的最大位移

$$x = \frac{v_0^2}{2a_1} = \frac{100}{2 \times 10} = 5\text{m}$$

A 错误；

B. 由于

$$mg\sin\vartheta > \mu mg\cos\vartheta$$

可知，滑块不可能静止在斜面上，B 错误；

C. 下滑过程，由牛顿第二定律得

$$mg\sin\vartheta - \mu mg\cos\vartheta = ma_2$$

代入数据解得

$$a_2 = 2\text{m/s}^2$$

滑块向上运动到最高点的时间

$$t_1 = \frac{0 - (-v_0)}{a_1} = \frac{10}{10} = 1\text{s}$$

向下的运动

$$x = \frac{1}{2}a_2t_2^2$$

所以

$$t_2 = \sqrt{5}\text{s}$$

滑块恰好又回到出发点的总时间

$$t = t_1 + t_2 = (1 + \sqrt{5})s$$

C 错误；

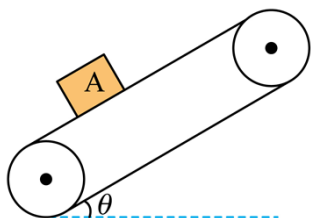
D. 选取向下为正方向， $t = 3s$ 时，滑块的速度为

$$v_3 = -v_0 + a_1 t_1 + a_2 t_2' = -10 + 10 \times 1 + 2 \times 2 \text{ m/s} = 4 \text{ m/s}$$

D 正确。

故选 D。

14、重物 A 放在倾斜的皮带传送机上，它和皮带一直相对静止没有打滑，如图所示，传送带工作时，关于重物受到摩擦力的大小，下列说法正确的是（ ）



A. 重物静止时受到的摩擦力一定小于它斜向上运动时受到的摩擦力

B. 重物斜向上加速运动时，加速度越大，摩擦力一定越大

C. 重物斜向下加速运动时，加速度越大，摩擦力一定越大

D. 重物斜向上匀速运动时，速度越大，摩擦力一定越大

答案：B

AD. 重物静止时，受到的摩擦力为

$$f = mg \sin \theta$$

若重物斜向上运动时为匀速上升，受到的摩擦力为

$$f = mg \sin \theta$$

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/487143142152006112>