

1. 用 30 N 的水平外力 F 拉一静止在光滑的水平面上质量为 20 kg 的物体，力 F 作用 3 秒后消失，则第 5 秒末物体的速度和加速度分别是()

- A. $v = 7.5 \text{ m/s}$, $a = 1.5 \text{ m/s}^2$
- B. $v = 4.5 \text{ m/s}$, $a = 1.5 \text{ m/s}^2$
- C. $v = 4.5 \text{ m/s}$, $a = 0$
- D. $v = 7.5 \text{ m/s}$, $a = 0$

【解析】 物体先在力 F 作用下做匀加速直线运动，加速度 $a = 1.5 \text{ m/s}^2$ ， $v = at = 4.5 \text{ m/s}$ ，撤去力 F 后，物体以 4.5 m/s 的速度做匀速直线运动。

【答案】 C

2. (2012·海口一中高一检测)水平面上一质量为 m 的物体，在水平恒力 F 作用下，从静止开始做匀加速直线运动，经时间 t 后撤去外力，又经时间 $3t$ 物体停下，则物体受到的阻力为()

- A. $F/4$
- B. $F/3$
- C. $F/2$
- D. F

【解析】 对物体由牛顿第二定律得
力 F 作用时： $F - F_f = ma_1$ $v = a_1 t$
撤去力 F 后： $F_f = ma_2$ $v = a_2 \cdot 3t$
解以上四式得： $F_f = F/3$ ，故 B 正确。

【答案】 B

3. 在交通事故的分析中，刹车线的长度是很重要的依据，刹车线是汽车刹车后，停止转动的轮胎在地面上发生滑动时留下的滑动痕迹。在某次交通事故中，汽车的刹车线长度是 14 m，假设汽车轮胎与地面间的动摩擦因数恒为 0.7， g 取 10 m/s^2 ，则汽车刹车前的速度为()

- A. 7 m/s
- B. 14 m/s
- C. 10 m/s
- D. 20 m/s

【解析】 设汽车刹车后滑动的加速度大小为 a ，由牛顿第二定律得： $\mu mg = ma$ ，解得： $a = \mu g$ 。由匀变速直线运动速度—位移关系式 $v^2 = 2ax$ ，可得汽车刹

车前的速度为： $v_0 = \dots = \text{m/s} = 14 \text{ m/s}$ ，因此 B 正确。

【答案】 B

4. 设洒水车的牵引力不变，所受的阻力与车重成正比，洒水车在平直路上原来匀速行驶，开始洒水后，它的运动情况将是()

- A. 继续做匀速运动
- B. 匀加速运动
- C. 匀减速运动
- D. 变加速运动

【解析】 设洒水车的质量为 m ，牵引力为 F ，其阻力为 kmg ，则由牛顿第二定律得 $a = \dots - kg$ ，可见 a 随 m 的减小而增大，洒水车做变加速运动。

【答案】 D

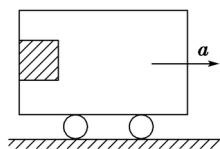
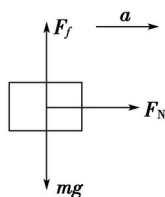


图 4-6-8

5. (2012·厦门一中高一检测)如图 4-6-8 所示，当车厢向右加速行驶时，一质量为 m 的物块紧贴在车厢壁上，相对于车厢壁静止，随车一起运动，则下列说法正确的是()

- A. 在竖直方向上，车厢壁对物块的摩擦力与物块的重力平衡
- B. 在水平方向上，车厢壁对物块的弹力与物块对车厢壁的压力是一对平衡力
- C. 若车厢的加速度变小，车厢壁对物块的弹力不变
- D. 若车厢的加速度变大，车厢壁对物块的摩擦力也变大



【解析】 对物块 m 受力分析如图所示. 由牛顿第二定律，在竖直方向： $F_f = mg$ ；水平方向： $F_N = ma$ ，所以选项 A 正确，C、D 错误；车厢壁对物块的弹力和物块对车厢壁的压力是一对相互作用力，故 B 错误。

【答案】 A

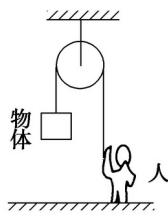


图 4-6-9

6. (2013·广州高一期末)如图 4-6-9 所示, 不计滑轮的质量和摩擦及绳的质量, 一个质量为 m 的人拉着绳子使质量为 M 的物体匀减速下降, 已知人对地面的压力大小为 F , 则物体下降的加速度大小为()

- A.
- B.
- C.
- D.

【解析】 设人受到绳子的拉力为 F_T , 由牛顿第三定律知地面对人的支持力等于 F , 由于人静止不动, 故 $F_T + F = mg$, 再对物体 M 由牛顿第二定律得 $F_T - Mg = Ma$, 所以 $a = \frac{F - mg}{M}$. D 正确

【答案】 D

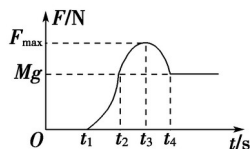


图 4-6-10

7. 利用传感器和计算机可以研究快速变化的力的大小. 实验时让某消防队员从一平台上跌落, 自由下落 2 m 后双脚触地, 接着他用双腿弯曲的方法缓冲, 使自身重心又下降了 0.5 m, 最后停止. 用这种方法获得消防队员受到地面冲击力随时间变化的图线如图 4-6-10 所示, 根据图线所提供的信息, 以下判断正确的是 ()

- A. t_1 时刻消防队员速度最大
- B. t_2 时刻消防队员速度最大
- C. t_3 时刻消防队员速度最大
- D. t_4 时刻消防队员加速度最小

【解析】 由图象可判断消防队员的运动过程, t_1 时刻刚产生地面的冲击力, 说明此时消防队员刚落地; 此后由于地面的冲击力小于重力, 所以合力方

向向下，消防队员继续做加速度方向向下的加速运动； t_2 时刻消防队员受到的冲击力和重力大小相等，加速度为零，速度达到最大，A、C错误，B正确；此后由于冲击力大于重力，合力方向向上，所以消防队员开始做加速度方向向上的减速运动， t_3 时刻速度减为零；之后消防队员开始向上运动(站起)， t_4 时刻消防队员站稳，加速度为零，D正确。

【答案】 BD

8. 如图4-6-12甲所示，绷紧的水平传送带始终以恒定速率 v_1 运行。初速度大小为 v_2 的小物块从与传送带等高的光滑水平地面上的A处滑上传送带。若从小物块滑上传送带开始计时，小物块在传送带上运动的 $v-t$ 图象(以地面为参考系)如图乙所示。已知 $v_2 > v_1$ ，则()

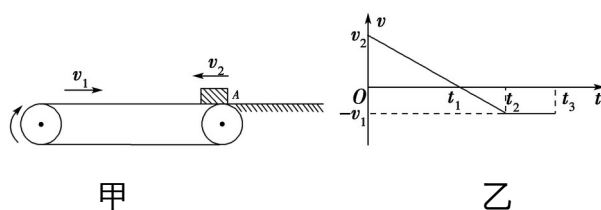


图4-6-12

- A. t_2 时刻，小物块离A处的距离达到最大
- B. t_2 时刻，小物块相对传送带滑动的距离达到最大
- C. $0 \sim t_2$ 时间内，小物块受到的摩擦力方向先向右后向左
- D. $0 \sim t_3$ 时间内，小物块始终受到大小不变的摩擦力作用

【解析】 由图象知物块先向左减速，后反向加速到 v_1 再做匀速直线运动， t_1 时刻离A距离最大，A错误； t_2 时刻二者相对静止，故 t_2 时刻物块相对传送带滑动距离最大，B正确； $0 \sim t_2$ 时间内摩擦力方向一直向右，C错误；在 $0 \sim t_2$ 时间内摩擦力为滑动摩擦力，大小不变，在 $t_2 \sim t_3$ 时间内物块做匀速运动，此过程摩擦力为零，D错误。

【答案】 B

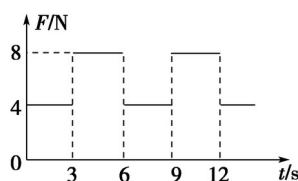


图4-6-13

9. (2012·南宁二中高一检测)质量为2 kg的物体静止在足够大的水平地面上，

【答案】 (1)3:2 (2)2.5 kg

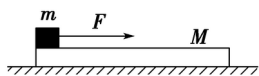


图 4-6-14

11. (2013·龙岩一中高一检测)如图 4-6-14 所示, 长为 $L=6\text{ m}$ 、质量为 $M=4\text{ kg}$ 的长木板放置于光滑的水平面上, 其左端有一大小可忽略、质量为 $m=1\text{ kg}$ 的物块, 物块与木板间的动摩擦因数为 0.4, 开始时物块与木板都处于静止状态, 现对物块施加方向水平向右的恒定拉力 $F=8\text{ N}$, 使物块在木板上滑动起来, 取 $g=10\text{ m/s}^2$.

求: (1)物块和木板的加速度大小;

(2)物块从木板左端运动到右端经历的时间.

【解析】 (1)设小物块的加速度为 a_1 , 由牛顿第二定律得 $F - \mu mg = ma_1$
 $a_1 = -\mu g$

代入数据得: $a_1 = 4\text{ m/s}^2$

设木板的加速度为 a_2 , 由牛顿第二定律得

$$\mu mg = Ma_2$$

代入数据解得: $a_2 = 1\text{ m/s}^2$

$$(2)L + a_2 t^2 = a_1 t^2$$

代入数据解得: $t = 2\text{ s}$

【答案】 (1)4 m/s² 1 m/s² (2)2 s

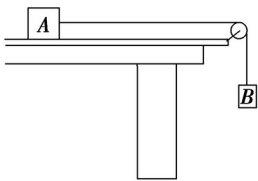
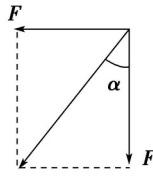


图 4-6-15

12. (2013·武汉高一检测)如图 4-6-15 所示, 右端带滑轮的长木板放在水平桌面上, 滑块 A 质量为 $M=2\text{ kg}$, 连接滑块 A 和物体 B 的细线质量不计, 与滑轮之间的摩擦不计, 滑轮与 A 之间的细线沿水平方向, 当 B 的质量为 1 kg 时, A 恰好不滑动(已知最大静摩擦力与滑动摩擦力相等), g 取 10 m/s^2 , 求当 B 的质量为 1.75 kg 时:

(1) A 的加速度是多大？

(2) 细线对滑轮的作用力



【解析】 由题意可知： A 恰好不滑动时，所受摩擦力为

$$F_{\mu} = Mg = 1 \times 10 \text{ N} = 10 \text{ N}$$

当 B 的质量为 1.75 kg 时

$$\text{对 } A : F - F_{\mu} = Ma \quad \text{①}$$

$$\text{对 } B : mg - F = ma \quad \text{②}$$

$$\text{由①②得：} a = 2 \text{ m/s}^2 \quad F = 14 \text{ N}$$

细线对滑轮的作用力为

$$F_{\text{合}} = 14 \text{ N}$$

$$\tan \alpha = 1 \quad \alpha = 45^\circ$$

所以细线对滑轮的作用力大小为 14 N ，与竖直方向夹角为 45° 斜向左下方。

【答案】 (1) 2 m/s^2 (2) 14 N ，与竖直成 45° 角斜向左下方