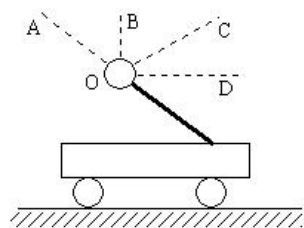


专题3 牛顿运动定律

一、单项选择题

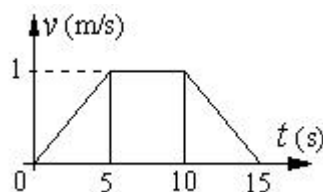
1. (2016 上海物理 4) 如图, 顶端固定着小球的直杆固定在小车上, 当小车向右做匀加速运动时, 球所受合外力的方向沿图中的 ()

- (A) OA 方向 (B) OB 方向 (C) OC 方向 (D) OD 方向



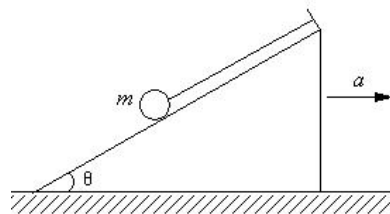
2. (2016 海南物理 5) 沿固定斜面下滑的物体受到与斜面平行向上的拉力 F 的作用, 其下滑的速度-时间图线如图所示。已知物体与斜面之间的动摩擦因数为常数, 在 $0\sim 5\text{s}$, $5\sim 10\text{s}$, $10\sim 15\text{s}$ 内 F 的大小分别为 F_1 、 F_2 和 F_3 , 则 ()

- A. $F_1 < F_2$ B. $F_2 > F_3$ C. $F_1 > F_3$ D. $F_1 = F_3$



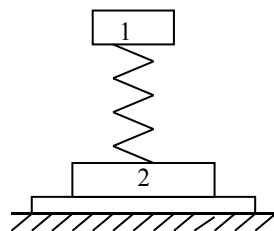
3. (2013 安徽 14) 如图所示, 细线的一端系一质量为 m 的小球, 另一端固定在倾角为 θ 的光滑斜面顶端, 细线与斜面平行。在斜面体以加速度 a 水平向右做匀加速直线运动的过程中, 小球始终静止在斜面上, 小球受到细线的拉力 T 和斜面的支持力 F_N 分别为 (重力加速度为 g) ()

- A. $T = m(g \sin \theta + a \cos \theta)$ $N = m(g \cos \theta - a \sin \theta)$
 B. $T = m(g \cos \theta + a \sin \theta)$ $N = m(g \sin \theta - a \cos \theta)$
 C. $T = m(a \cos \theta - g \sin \theta)$ $N = m(g \cos \theta + a \sin \theta)$
 D. $T = m(a \sin \theta - g \cos \theta)$ $N = m(g \sin \theta + a \cos \theta)$



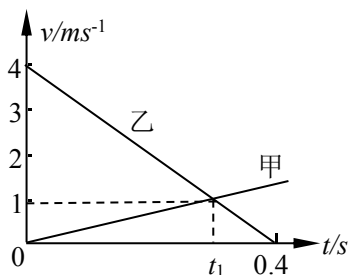
4. (2010 全国理综 1 卷 15) 如图所示, 轻弹簧上端与一质量为 m 的木块 1 相连, 下端与另一质量为 M 的木块 2 相连, 整个系统置于水平放置的光滑木板上, 并处于静止状态。现将木板沿水平方向突然抽出, 设抽出后的瞬间, 木块 1、2 的加速度大小分别为 a_1 、 a_2 。重力加速度大小为 g 。则有: ()

- A. $a_1 = g, a_2 = g$ B. $a_1 = 0, a_2 = g$
 C. $a_1 = 0, a_2 = \frac{m+M}{M}g$ D. $a_1 = g, a_2 = \frac{m+M}{M}g$



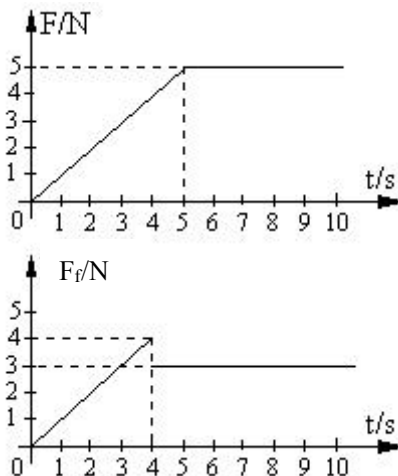
5. (2009 全国 II 卷 15) 两物体甲和乙在同一直线上运动, 它们在 $0\sim 0.4\text{s}$ 时间内的 $v-t$ 图像如图所示。若仅在两物体之间存在相互作用, 则物体甲与乙的质量之比和图中时间 t_1 分别为 ()

- A. $\frac{1}{3}$ 和 0.30s B. 3 和 0.30s C. $\frac{1}{3}$ 和 0.28s D. 3 和 0.28s





6. (2013 浙江 17) 如图所示, 水平板上有质量 $m = 1.0\text{kg}$ 的物块, 受到随时间 t 变化的水平拉力 F 作用, 用力传感器测出相应时刻物块所受摩擦力 F_f 的大小。取重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ 。



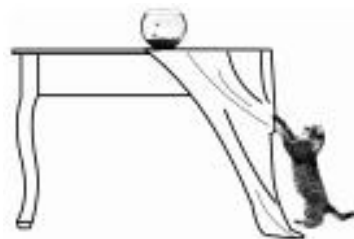
下列判断正确的是 ()

- A. 5s 内拉力对物块做功为零
- B. 4s 末物块所受合力大小为 4.0N
- C. 物块与木板之间的动摩擦因数为 0.4
- D. 6s ~ 9s 内物块的加速度的大小为 2.0m/s^2

二、不定项选择题

7. (2016 江苏物理 9) 如图所示, 一只猫在桌边猛地将桌布从鱼缸下拉出, 鱼缸最终没有滑出桌面。若鱼缸、桌布、桌面两两之间的动摩擦因数均相等, 则在上述过程中 ()

- (A) 桌布对鱼缸摩擦力的方向向左
- (B) 鱼缸在桌布上的滑动时间和在桌面上的相等
- (C) 若猫增大拉力, 鱼缸受到的摩擦力将增大
- (D) 若猫减小拉力, 鱼缸有可能滑出桌面



8. (2013 浙江 19) 如图所示, 总质量为 460kg 的热气球, 从地面刚开始竖直上升时的加速度为 0.5m/s^2 , 当热气球上升到 180m 时, 以 5m/s 的速度向上匀速运动。若离开地面后热气球所受浮力保持不变, 上升过程中热气球总质量不变, 重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ 。关于热气球, 下列说法正确的是 ()

- A. 所受浮力大小为 4830N
- B. 加速上升过程中所受空气阻力保持不变
- C. 从地面开始上升 10s 后的速度大小为 5m/s
- D. 以 5m/s 匀速上升时所受空气阻力大小为 230N



9. (2011 江苏物理 9) 如图所示, 倾角为 α 的等腰三角形斜面固定在水平面上, 一足够长的轻质绸带跨过斜面的顶端铺放在斜面的两侧, 绸带与斜面间无摩擦。现将质量分别为 M 、 m ($M > m$) 的小物块同时轻放在斜面两侧的绸带上。两物块与绸带间的动摩擦因数相等, 且最大静摩擦力与滑动摩擦力大小相等。在 α 角取不同值的情况下, 下列说法正确的有 ()

- A. 两物块所受摩擦力的大小总是相等
- B. 两物块不可能同时相对绸带静止
- C. M 不可能相对绸带发生滑动
- D. m 不可能相对斜面向上滑动

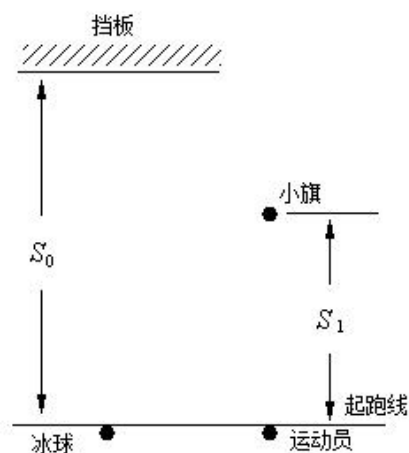


三、计算题

10. (2017 新课标理综 2 卷 24) 为提高冰球运动员的加速能力, 教练员在冰面上与起跑线距离 s_0 和 s_1 ($s_1 < s_0$) 处分别设置一个挡板和一面小旗, 如图所示。训练时, 让运动员和冰球都位于起跑线上, 教练员将冰球以初速度 v_0 击出, 使冰球在冰面上沿垂直于起跑线的方向滑向挡板; 冰球被击出的同时, 运动员垂直于起跑线从静止出发滑向小旗。训练要求当冰球到达挡板时, 运动员至少到达小旗处。假定运动员在滑行过程中做匀加速运动, 冰球到达挡板时的速度为 v_1 。重力加速度大小为 g 。

求: (1) 冰球与冰面之间的动摩擦因数;

(2) 满足训练要求的运动员的最小加速度。



11. (2009 江苏物理 13) 航模兴趣小组设计出一架遥控飞行器, 其质量 $m = 2\text{kg}$, 动力系统提供的恒定升力 $F = 28\text{N}$ 。试飞时, 飞行器从地面由静止开始竖直上升。设飞行器飞行时所受的阻力大小不变, g 取 10m/s^2 。

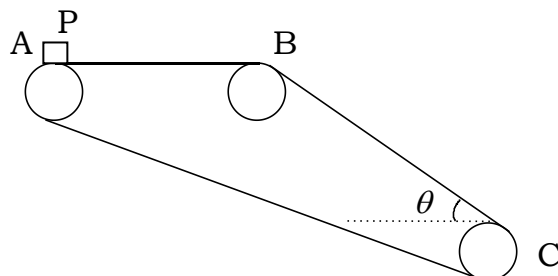
(1) 第一次试飞, 飞行器飞行 $t_1 = 8\text{s}$ 时到达高度 $H = 64\text{m}$ 。求飞行器所受阻力 f 的大小;

(2) 第二次试飞, 飞行器飞行 $t_2 = 6\text{s}$ 时遥控器出现故障, 飞行器立即失去升力。求飞行器能达到的最大高度 h ;

(3) 为了使飞行器不致坠落到地面, 求飞行器从开始下落到恢复升力的最长时间 t_3 。



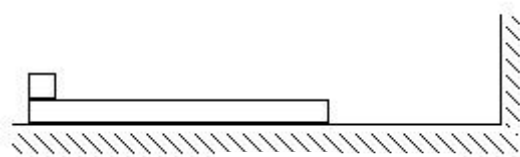
12. 如图所示的传送皮带，其水平部分 AB 长度为 $S_1 = 5\text{m}$ ，BC 与水平面夹角 $\theta = 37^\circ$ ，其长度 $S_2 = 8.5\text{m}$ ，一小物体 P 与传送带的动摩擦因数 $\mu = 0.25$ ，皮带沿 A 至 B 方向运行，速度为 9m/s 。若把物体 P 无初速放在 A 点处，它将被传送带送到 C 点，且物体 P 不脱离皮带，求物体 P 从 A 点被传送到 C 点所用的时间。(已知 $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ ， $g = 10\text{m/s}^2$)



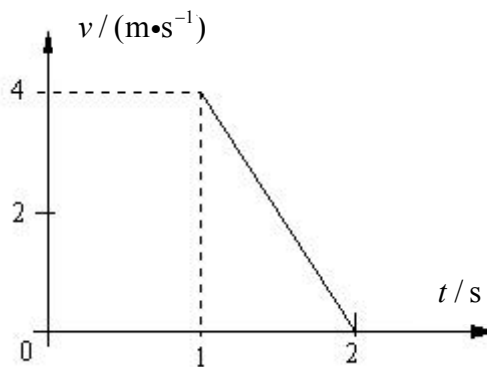
13. (2015 新课标 1 卷 25) 一长木板置于粗糙水平地面上，木板左端放置一小物块，在木板右方有一墙壁，木板右端与墙壁的距离为 4.5m ，如图 13-1 所示。 $t = 0$ 时刻开始，小物块与木板一起以共同速度向右运动，直至 $t = 1\text{s}$ 时木板与墙壁碰撞(碰撞时间极短)。碰撞前后木板速度大小不变，方向相反；运动过程中小物块始终未离开木板。已知碰撞后 1s 时间内小物块的 $v-t$ 图线如图 13-2 所示。

木板的质量是小物块质量的 15 倍，重力加速度大小 g 取 10m/s^2 。求：

- (1) 木板与地面间的动摩擦因数 μ_1 及小物块与木板间的动摩擦因数 μ_2 ；
- (2) 木板的最小长度；
- (3) 木板右端离墙壁的最终距离。



13-1



13-2