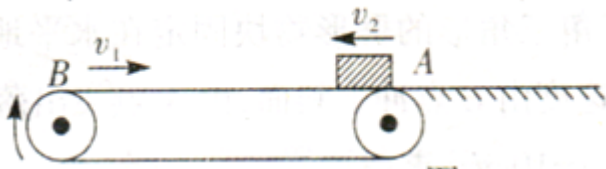


北京博飞港澳台联考试题

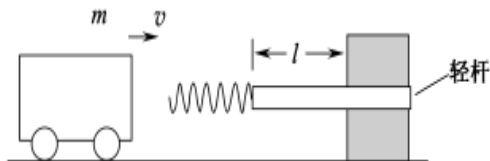
物理部分

-----功能关系 3

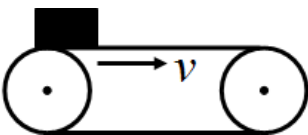
1. 如图所示, 水平绷紧的传送带 AB 长 $L=6\text{m}$, 始终以恒定速率 $V_1=4\text{m/s}$ 运行. 初速度大小为 $V_2=6\text{m/s}$ 的小物块 (可视为质点) 从与传送带等高的光滑水平地面上经 A 点滑上传送带. 小物块 $m=1\text{kg}$, 物块与传送带间动摩擦因数 $\mu=0.4$, g 取 10m/s^2 . 下列说法正确的是 ()



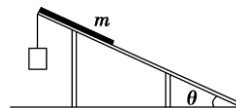
- A. 小物块可以到达 B 点
B. 小物块不能到达 B 点, 但可返回 A 点, 返回 A 点速度为 6m/s
C. 小物块向左运动速度减为 0 时相对传送带滑动的距离达到最大
D. 小物块在传送带上运动时, 因相互间摩擦力产生的热量为 50J
2. 某缓冲装置的理想模型如图所示, 劲度系数足够大的轻质弹簧与轻杆相连, 轻杆可在固定的槽内移动, 与槽间的滑动摩擦力为定值. 轻杆向右移动不超过 L 时, 装置可安全工作. 若一小车分别以初动能 E_{k1} 和 E_{k2} 撞击弹簧, 导致轻杆分别向右移动 $L/4$ 和 L . 已知装置安全工作时, 轻杆与槽间的最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 且不计小车与地面间的摩擦. 比较小车这两次撞击缓冲过程, 下列说法正确的是



- A. 小车撞击弹簧的初动能之比为 $1:4$ B. 系统损失的机械能之比为 $1:4$
C. 两次小车反弹离开弹簧的速度相同 D. 两次小车反弹离开弹簧的速度不同
3. 如图所示, 质量为 m 的物体在水平传送带上由静止释放, 传送带由电动机带动, 始终保持以速度 v 匀速运动, 物体与传送带间的动摩擦因数为 μ , 物体过一会儿能保持与传送带相对静止, 对于物体从静止释放到相对静止这一过程, 下列说法正确的是



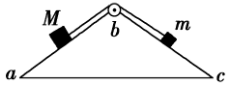
- A. 电动机多做的功为 $mv^2/2$
B. 物体在传送带上的划痕长 $v^2/2\mu g$
C. 传送带克服摩擦力做的功为 $mv^2/2$
D. 电动机增加的功率为 μmgv
4. (多选) 如图所示, 倾角 $\theta=30^\circ$ 的粗糙斜面固定在地面上, 长为 l 、质量为 m 、粗细均匀、质量分布均匀的软绳置于斜面上, 其上端与斜面顶端齐平. 用细线将物块与软绳连接, 物块由静止释放后向下运动, 直到软绳刚好全部离开斜面 (此时物块未到达地面), 在此过程中 ()



- A. 物块的机械能逐渐增加
B. 软绳重力势能共减少了 $\frac{1}{4}mgl$
C. 物块重力势能的减少等于软绳克服摩擦力所做的功

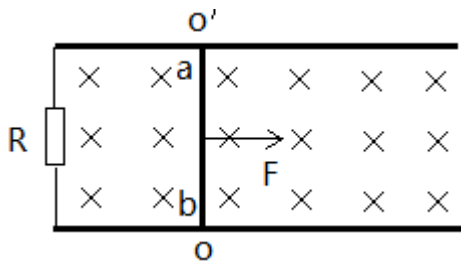
D. 软绳重力势能的减少小于其动能的增加与克服摩擦力所做功之和

5. (多选) 如图所示, 楔形木块 abc 固定在水平面上, 粗糙斜面 ab 和光滑斜面 bc 与水平面的夹角相同, 顶角 b 处安装一定滑轮. 质量分别为 M、m ($M > m$) 的滑块, 通过不可伸长的轻绳跨过定滑轮连接, 轻绳与斜面平行. 两滑块由静止释放后, 沿斜面做匀加速运动. 若不计滑轮的质量和摩擦, 在两滑块沿斜面运动的过程中 ()



- A. 两滑块组成系统的机械能守恒
- B. 重力对 M 做的功等于 M 动能的增加
- C. 轻绳对 m 做的功等于 m 机械能的增加
- D. 两滑块组成系统的机械能损失等于 M 克服摩擦力做的功

6. 两根固定在水平面上的光滑平行金属导轨, 一端接有阻值为 $R = 2\Omega$ 的电阻, 一匀强磁场在如图区域中与导轨平面垂直. 在导轨上垂直导轨跨放质量 $m = 2\text{kg}$ 的金属直杆, 金属杆的电阻为 $r = 1\Omega$, 金属杆与导轨接触良好, 导轨足够长且电阻不计. 以 OO' 位置作为计时起点, 开始时金属杆在垂直杆 $F = 5\text{N}$ 的水平恒力作用下向右匀速运动, 电阻 R 上的电功率是 $P = 2\text{W}$.



- (1) 求金属杆匀速时速度大小 v_0 ;
- (2) 若在 t_1 时刻撤去拉力后, t_2 时刻 R 上的功率为 0.5W 时, 求金属棒在 t_2 时刻的加速度 a , 以及 $t_1 - t_2$ 之间整个回路的焦耳热 Q 。

7. 如图所示, 质量为 m 的小物块以水平速度 v_0 滑上原来静止在光滑水平面上质量为 M 的小车上, 物块与小车间的动摩擦因数为 μ , 小车足够长. 求:

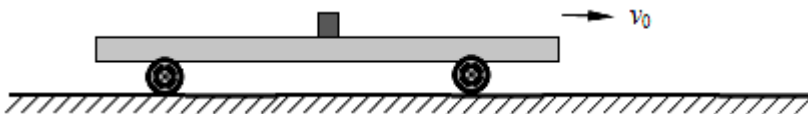


- ① 小物块相对小车静止时的速度;
- ② 从小物块滑上小车到相对小车静止所经历的时间;

③从小物块滑上小车到相对小车静止时，系统产生的热量和物块相对小车滑行的距离。

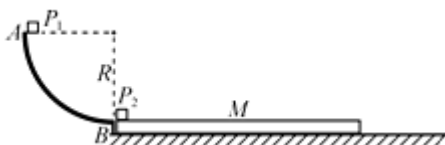
8. (16 分)一水平传送带以 $v_0 = 2\text{m/s}$ 的速度匀速运动，将一质量为 $m=6\text{kg}$ 工件无初速度放在传送带上，达到相对静止时产生的“滑痕”长 $L_1 = 4\text{m}$ 。现在让传送带以 $a=1.5\text{m/s}^2$ 的加速度减速运动，同时将该工件无初速度放在传送带上，取 $g=10\text{m/s}^2$ ，求：
- (1) 工件与传送带间的滑动摩擦系数；
 - (2) 该工件在传送带上的滑痕长度 L_2 ；
 - (3) 工件与传送带之间由于摩擦产生的热量。

9. 在水平长直的轨道上，有一长度为 L 的平板车在外力控制下始终保持速度 v_0 做匀速直线运动。某时刻将一质量为 m 的小滑块轻放到车面的中点，滑块与车面间的动摩擦因数为 μ 。



- (1) 证明：若滑块最终停在小车上，滑块和车摩擦产生的内能与动摩擦因数 μ 无关，是一个定值。
- (2) 已知滑块与车面间动摩擦因数 $\mu = 0.2$ ，滑块质量 $m=1\text{kg}$ ，车长 $L=2\text{m}$ ，车速 $v_0=4\text{m/s}$ ，取 $g=10\text{m/s}^2$ ，当滑块放到车面中点的同时对该滑块施加一个与车运动方向相同的恒力 F ，要保证滑块不能从车的左端掉下，恒力 F 大小应该满足什么条件？
- (3) 在 (2) 的情况下，力 F 取最小值，要保证滑块不从车上掉下，力 F 的作用时间应该在什么范围内？

10. 如图所示，水平地面上竖直固定一个光滑的、半径 $R=0.45\text{m}$ 的 $1/4$ 圆弧轨道，A、B 分别是圆弧的端点，圆弧 B 点右侧是光滑的水平地面，地面上放着一块足够长的木板，木板的上表面与圆弧轨道的最低点 B 等高，可视为质点的小滑块 P_1 和 P_2 的质量均为 $m=0.20\text{kg}$ ，木板的质量 $M=4\text{m}$ ， P_1 和 P_2 与木板上表面的动摩擦因数分别为 $\mu_1=0.20$ 和 $\mu_2=0.50$ ，最大静摩擦力近似等于滑动摩擦力；开始时木板的左端紧靠着 B， P_2 静止在木板的左端， P_1 以 $v_0=4.0\text{m/s}$ 的初速度从 A 点沿圆弧轨道自由滑下，与 P_2 发生弹性碰撞后， P_1 处在木板的左端，取 $g=10\text{m/s}^2$ 。求：





- (1) P_1 通过圆弧轨道的最低点 B 时对轨道的压力;
 (2) P_2 在木板上滑动时, 木板的加速度为多大?
 (3) 已知木板长 $L=2\text{m}$, 请通过计算说明 P_2 会从木板上掉下吗? 如能掉下, 求时间? 如不能, 求共速?

参考答案

1. D
2. BC
3. BD
4. BD
5. CD
6. (1) 0.6m/s ; (2) 1.25m/s^2 , 方向向左 0.27J
7. (1) $v_{\text{共}} = \frac{v_0}{2}$; (2) $t = \frac{v_0}{2\mu g}$; (3) $l = \frac{v_0^2}{4\mu g}$
8. (1) $\mu = 0.05$ (2) $L_2 = 1\text{m}$ (3) $Q = 3.5\text{J}$
9. (1) $Q = \frac{1}{2}mv_0^2$; (2) $F \geq 6\text{N}$; (3) $0.5\text{s} \leq t \leq 1.08\text{s}$
10. (1) 压力大小为 13.1N , 方向竖直向下; (2) 木板的加速度为 1.0m/s^2 ; (3) 没有共速, P_2 已经从木板上掉下, 时间是 $t_2 = \frac{2}{3}\text{s} \approx 0.67\text{s}$.