

专题三：牛顿定律

一、基础知识填空

1. 牛顿三定律

(1) 牛顿第一定律的内容：一切物体在不受外力的时候总保持_____或_____状态；

①惯性的决定因素是_____；

②牛顿第一定律是在_____的基础上，通过推理概括得来；

(2) 牛顿第三定律

①一对相互作用力的特点：_____、_____、_____、_____；

②一对平衡力的特点：_____、_____、_____、_____；

(3) 牛顿第二定律：

①公式：_____

②实验验证 $F=ma$ 中

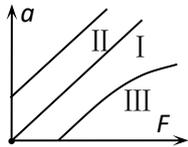


图 9

1) 图像 II 表示_____；

2) 图像 III 表示_____；

3) 图像 III 会无限趋近于_____；

4) 该实验中砝码质量 m 和小车质量 M 应满足的关系：_____；

5) 验证 $a-M$ 关系时应该以_____为纵坐标，_____为横坐标；

2. 超重和失重

①超重的条件：加速度_____（包括_____、_____）

②失重的条件：加速度_____（包括_____、_____）

③完全失重的条件：_____

④常见的完全失重的运动_____运动、_____运动（含_____、_____、_____）

二、典题练习

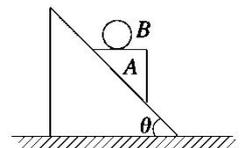
题型一：牛顿一、三定律

1. 在沿水平路面行驶的火车车厢中的水平桌面上放着一个球，当车厢里的人看到球突然在桌面上向右运动，说明（ ）

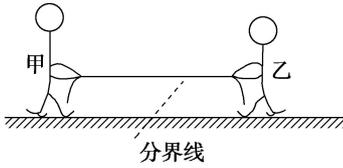
- A. 火车在向左拐弯. B. 火车在向右拐弯.
C. 火车速率一定在变化. D. 火车可能在匀速运动.

2. 如图所示，一个劈形物体 A，各面均光滑，放在固定的斜面上，上表面水平，在上表面上放一光滑的小球 B，劈形物体 A 从静止开始释放，则小球在碰到斜面前的运动轨迹是（ ）

- A. 沿斜面向下的直线 B. 竖直向下的直线
C. 无规则曲线 D. 抛物线



3. 如图所示，甲、乙两人在冰面上“拔河”。两人中间位置处有一分界线，约定先使对方过分界线者赢。若绳子质量不计，冰面可看成光滑，则下列说法正确的是()

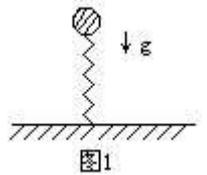


- A. 甲对绳的拉力与绳对甲的拉力是一对平衡力
 B. 甲对绳的拉力与乙对绳的拉力是作用力与反作用力
 C. 若甲的质量比乙大，则甲能赢得“拔河”比赛的胜利
 D. 若乙收绳的速度比甲快，则乙能赢得“拔河”比赛的胜利
4. (多选) 消防员用绳子将一不慎落入井中的儿童从井内加速向上提的过程中，不计绳子的重力，以下说法正确的是()

- A. 绳子对儿童的拉力大于儿童对绳子的拉力
 B. 绳子对儿童的拉力大于儿童的重力
 C. 消防员对绳子的拉力与绳子对消防员的拉力是一对作用力与反作用力
 D. 消防员对绳子的拉力与绳子对儿童的拉力是一对平衡力

题型二：力和运动的定性分析

1. 如图 1 所示，一小球自空中自由落下，与正下方的直立轻质弹簧接触，直至速度为零的过程中，关于小球运动状态的下列几种描述中，正确的是 ()



- A. 接触后，小球作减速运动，加速度的绝对值越来越大，速度越来越小，最后等于零
 B. 接触后，小球先做加速运动，后做减速运动，其速度先增加后减小直到为零
 C. 接触后，速度为零的地方就是弹簧被压缩最大之处，加速度为零的地方也是弹簧被压缩最大之处
 D. 接触后，小球速度最大的地方就是加速度等于零的地方

2. (多选) 设雨滴从很高处竖直下落，所受空气阻力 f 和其速度 v 成正比。则雨滴的运动情况是 ()

- A. 先加速后减速，最后静止 B. 先加速后匀速
 C. 先加速后减速直至匀速 D. 加速度逐渐减小到零

3. 一物体在几个力的共同作用下处于静止状态。现使其中向东的一个力 F 的值逐渐减小到零，又马上使其恢复到原值 (方向不变)，则 ()

- A. 物体始终向西运动 B. 物体先向西运动后向东运动
 C. 物体的加速度先增大后减小 D. 物体的速度先增大后减小

4. 如图所示，处于自然状态下的轻弹簧一端固定在水平地面上，质量为 m 的小球从弹簧的另一端所在位置由静止释放，设小球和弹簧一直处于竖直方向，弹簧的劲度系数为 k ，重力加速度为 g 。在小球将弹簧压缩到最短的过程中，下列叙述中不正确的是()

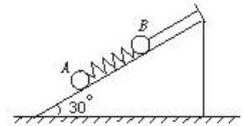


- A. 小球的速度先增大后减小
 B. 小球的加速度先减小后增大
 C. 小球速度最大时弹簧的形变量为 $\frac{mg}{k}$
 D. 弹簧的最大形变量为 $\frac{mg}{k}$

题型三：牛顿第二定律基本应用——瞬时问题

1. 如图所示， A 、 B 两小球分别连在弹簧两端， B 端用细线固定在倾角为 30° 的光滑斜面上，若不计弹簧质量，在线被剪断瞬间， A 、 B 两球的加速度分别为

- A. 都等于 $\frac{g}{2}$
 B. $\frac{g}{2}$ 和 0
 C. $\frac{M_A + M_B}{M_B} \cdot \frac{g}{2}$ 和 0
 D. 0 和 $\frac{M_A + M_B}{M_B} \cdot \frac{g}{2}$



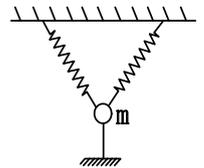
2. 如图所示，在光滑的水平面上，质量分别为 m_1 和 m_2 的木块 A 和 B 之间用轻弹簧相连，在拉力 F 作用下，以加速度 a 做匀加速直线运动，某时刻突然撤去拉力 F ，此瞬时 A 和 B 的加速度为 a_1 和 a_2 ，则()

- A. $a_1 = a_2 = 0$
 B. $a_1 = a, a_2 = 0$
 C. $a_1 = \frac{m_1}{m_1 + m_2} a, a_2 = \frac{m_2}{m_1 + m_2} a$
 D. $a_1 = a, a_2 = -\frac{m_1}{m_2} a$

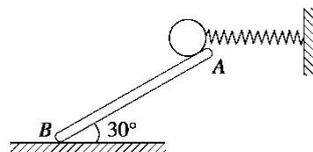


3. 如图所示，两根完全相同的弹簧下挂一质量为 m 的小球，小球与地面间有细线相连，处于静止状态，细线竖直向下的拉力大小为 $2mg$ 。若剪断细线，则在剪断细线的瞬间，小球的加速度 a ()

- A. $a = g$ 方向向上
 B. $a = g$ 方向向下
 C. $a = 2g$ 方向向上
 D. $a = 3g$ 方向向上

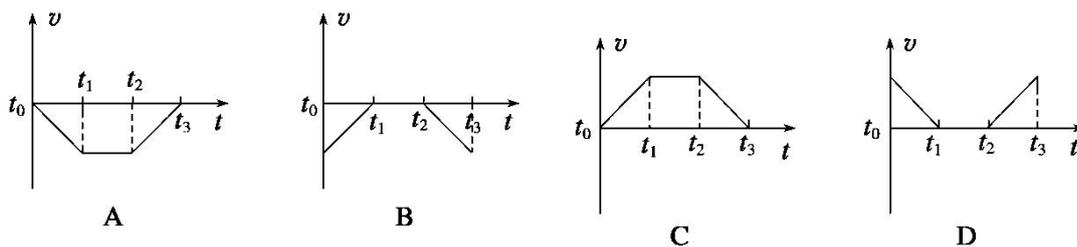


4. 如图所示，质量为 m 的小球用水平轻弹簧系住，并用倾角为 30° 的光滑木板 AB 托住，小球恰好处于静止状态。当木板 AB 突然向下撤离的瞬间，小球的加速度大小为()

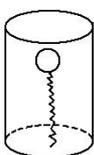


- A. 0
 B. $\frac{2\sqrt{3}}{3}g$
 C. g
 D. $\frac{\sqrt{3}}{3}g$

4. (多选) 某人在地面上用弹簧秤称得体重为 490 N . 他将弹簧秤移至电梯内称其体重, t_0 至 t_3 时间段内, 弹簧秤的示数如图 11 所示, 电梯运行的 $v-t$ 图可能是(取电梯向上运动的方向为正)()



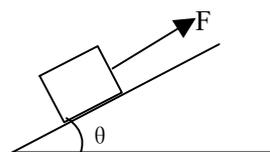
5. 如图所示, 试管中有一根弹簧, 一个质量为 m 的小球压在弹簧上. 开始时手握住试管处于静止状态, 现在突然放手, 则小球在开始阶段的运动, 在地面上的人看来是().



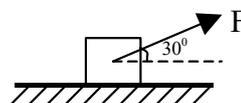
- A. 自由落体运动
B. 向上升起一定高度后落下
C. 向下做加速度小于 g 的运动
D. 向下做加速度大于 g 的运动

题型五: 动力学两类基本问题

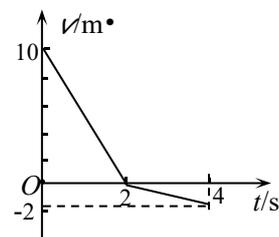
1. 质量 $m=4\text{ kg}$ 的物块, 在一个平行于斜面向上的拉力 $F=40\text{ N}$ 作用下, 从静止开始沿斜面向上运动, 如图所示, 已知斜面足够长, 倾角 $\theta=37^\circ$, 物块与斜面间的动摩擦因数 $\mu=0.2$, 力 F 作用了 5 s , 求物块在 5 s 内的位移及它在 5 s 末的速度。($g=10\text{ m/s}^2$, $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$)



2. 如图所示, 质量为 0.5 kg 的物体在与水平面成 30° 角的拉力 F 作用下, 沿水平桌面向右做直线运动, 经过 0.5 m 的距离速度由 0.6 m/s 变为 0.4 m/s , 已知物体与桌面间的动摩擦因数 $\mu=0.1$, 求作用力 F 的大小。($g=10\text{ m/s}^2$)

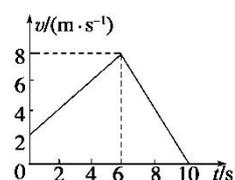


3. 质量为 $m=20\text{kg}$ 的物体，在恒定的水平外力 F 的作用下，沿水平面做直线运动。0~2.0s 内 F 与运动方向相反，2.0~4.0s 内 F 与运动方向相同，物体的速度—时间图象如图所示，已知 g 取 10m/s^2 。求物体与水平面间的动摩擦因数。



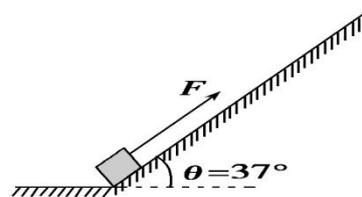
4. 质量为 2kg 的物体在水平推力 F 的作用下沿水平面做直线运动，一段时间后撤去 F ，其运动的 $v-t$ 图象如图 7 所示。 g 取 10m/s^2 ，求：

- (1) 物体与水平面间的动摩擦因数 μ ；
- (2) 水平推力 F 的大小；
- (3) 0~10 s 内物体运动位移的大小。



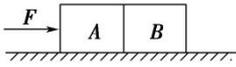
5. 如图所示，在倾角 $\theta=37^\circ$ 足够长的斜面底端有一质量 $m=1\text{kg}$ 的物体，物体与斜面间的动摩擦因数 $\mu=0.5$ 。现用大小为 $F=22.5\text{N}$ 、方向沿斜面向上的拉力将物体由静止拉动，经时间 $t_0=0.8\text{s}$ 撤去拉力 F ，已知 $\sin 37^\circ=0.6$ ， $\cos 37^\circ=0.8$ ，取 $g=10\text{m/s}^2$ ，求：

- (1) $t_0=0.8\text{s}$ 时物体速度 v 的大小；
- (2) 撤去拉力 F 以后物体在斜面上运动的时间 t 。

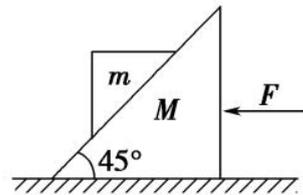


题型六：动力学中的连接体问题

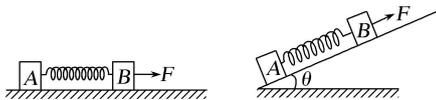
1. 如图所示，物块 A 、 B 质量相等，在恒力 F 作用下，在水平面上做匀加速直线运动。若物块与水平面间接触面光滑，物块 A 的加速度大小为 a_1 ，物块 A 、 B 间的相互作用力大小为 F_{N1} ；若物块与水平面间接触面粗糙，且物块 A 、 B 与水平面间的动摩擦因数相同，物块 B 的加速度大小为 a_2 ，物块 A 、 B 间的相互作用力大小为 F_{N2} 。则下列说法正确的是()



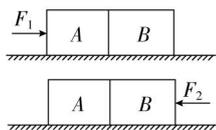
- A. $a_1 = a_2$, $F_{N1} > F_{N2}$ B. $a_1 = a_2$, $F_{N1} = F_{N2}$
 C. $a_1 > a_2$, $F_{N1} > F_{N2}$ D. $a_1 > a_2$, $F_{N1} = F_{N2}$
2. (多选) 如图所示，一质量 $M = 3 \text{ kg}$ 、倾角为 $\alpha = 45^\circ$ 的斜面体放在光滑水平地面上，斜面体上有一质量为 $m = 1 \text{ kg}$ 的光滑楔形物体。用一水平向左的恒力 F 作用在斜面体上，系统恰好保持相对静止地向左运动。重力加速度取 $g = 10 \text{ m/s}^2$ ，下列判断正确的是()



- A. 系统做匀速直线运动
 B. $F = 40 \text{ N}$
 C. 斜面体对楔形物体的作用力大小为 $5\sqrt{2} \text{ N}$
 D. 增大力 F ，楔形物体将相对斜面体沿斜面向上运动
3. (多选) 如图所示，在粗糙的水平面上，质量分别为 m 和 M 的物块 A 、 B 用轻弹簧相连，两物块与水平面间的动摩擦因数均为 μ ，当用水平力 F 作用于 B 上且两物块共同向右以加速度 a_1 匀加速运动时，弹簧的伸长量为 x_1 ；当用同样大小的恒力 F 沿着倾角为 θ 的光滑斜面方向作用于 B 上且两物块共同以加速度 a_2 匀加速沿斜面向上运动时，弹簧的伸长量为 x_2 ，则下列说法中正确的是 ()

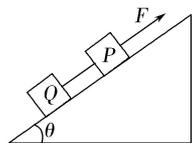


- A. 若 $m > M$ ，有 $x_1 = x_2$ B. 若 $m < M$ ，有 $x_1 = x_2$
 C. 若 $\mu > \sin \theta$ ，有 $x_1 > x_2$ D. 若 $\mu < \sin \theta$ ，有 $x_1 < x_2$
4. 如图所示，放在光滑水平面上的物体 A 和 B ，质量分别为 $2m$ 和 m ，第一次水平恒力 F_1 作用在 A 上，第二次水平恒力 F_2 作用在 B 上。已知两次水平恒力作用时， A 、 B 间的作用力大小相等。则()

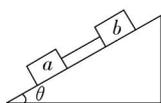


- A. $F_1 < F_2$ B. $F_1 = F_2$ C. $F_1 > F_2$ D. $F_1 > 2F_2$

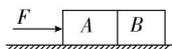
5. 如图所示, 有材料相同的 P 、 Q 两物块通过轻绳相连, 并在拉力 F 作用下沿斜面向上运动, 轻绳与拉力 F 的方向均平行于斜面。当拉力 F 一定时, Q 受到绳的拉力()



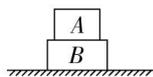
- A. 与斜面倾角 θ 有关
 B. 与动摩擦因数有关
 C. 与系统运动状态有关
 D. 仅与两物块质量有关
6. (多选) 如图所示, 两个木块的质量关系是 $m_a = 2m_b$, 用细线连接后放在倾角为 θ 的光滑固定斜面上。在它们沿斜面自由下滑的过程中, 下列说法中正确的是()



- A. 它们的加速度大小关系是 $a_a < a_b$
 B. 它们的加速度大小相等
 C. 连接它们的细线上的张力一定为零
 D. 连接它们的细线上的张力一定不为零
7. (多选) 质量为 m 的物块 A 和质量为 $2m$ 的物块 B 相互接触放在水平面上, 如图所示。若对 A 施加水平推力 F , 则两物块沿水平方向做加速运动。关于 A 对 B 的作用力, 下列说法正确的是()

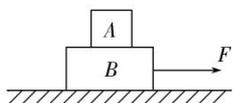


- A. 若水平面光滑, 物块 A 对 B 的作用力大小为 F
 B. 若水平面光滑, 物块 A 对 B 的作用力大小为 $\frac{2F}{3}$
 C. 若物块 A 与水平面、 B 与水平面的动摩擦因数均为 μ , 则物块 A 对 B 的作用力大小为 $\frac{F}{2}$
 D. 若物块 A 与水平面的动摩擦因数为 μ , B 与水平面的动摩擦因数为 2μ , 则物块 A 对 B 的作用力大小为 $\frac{2F + 2\mu mg}{3}$
8. (单选) 如图所示, A 、 B 两物块叠放在一起, 放在光滑地面上, 已知 A 、 B 物块的质量分别为 m 、 M 。若水平向右的力 F_1 作用在 A 物块上, 物块 A 、 B 未相对运动, F_1 的最大值为 F_A ; 若水平向右的力 F_2 作用在 B 物块上, 物块 A 、 B 未相对运动, F_2 的最大值为 F_B , 则 $F_A : F_B$ 为()



- A. 1 : 1 B. $M : m$ C. $m : M$ D. $m : (M + m)$

9. (单选) 如图所示, A 、 B 两个物体叠放在一起, 静止在粗糙水平地面上, 物体 B 与水平地面间的动摩擦因数 $\mu_1=0.1$, 物体 A 与 B 之间的动摩擦因数 $\mu_2=0.2$ 。已知物体 A 的质量 $m=2\text{ kg}$, 物体 B 的质量 $M=3\text{ kg}$, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 。现对物体 B 施加一个水平向右的恒力 F , 为使物体 A 与物体 B 相对静止, 则恒力的最大值是(物体间的最大静摩擦力等于滑动摩擦力)()



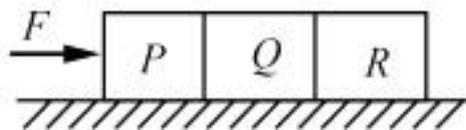
- A. 20 N B. 15 N C. 10 N D. 5 N
10. (多选) 如图, 水平地面上有三个靠在一起的物块 P 、 Q 和 R , 质量分别为 m 、 $2m$ 和 $3m$, 物块与地面间的动摩擦因数都为 μ 。用大小为 F 的水平外力推动物块 P , R 和 Q 之间相互作用力 F_1 与 Q 与 P 之间相互作用力 F_2 大小之比为 k 。下列判断正确的是 ()

A: 若 $\mu \neq 0$, 则 $k = \frac{5}{6}$

B: 若 $\mu \neq 0$, 则 $k = \frac{3}{5}$

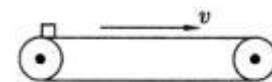
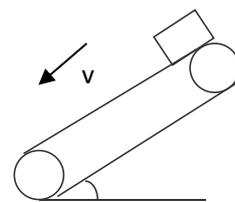
C: 若 $\mu = 0$, 则 $k = \frac{1}{2}$

D: 若 $\mu = 0$ 则 $k = \frac{3}{5}$



题型七: 传送带问题

1. (多选) 如图所示倾斜的传送带以一定的速度逆时针运转, 现将一物体轻放在传送带的顶端, 此后物体在向下运动的过程中。 ()
- A. 物体可能一直向下做匀加速运动, 加速度不变
 B. 物体可能一直向下做匀速直线运动
 C. 物体可能一直向下做匀加速运动, 运动过程中加速度改变
 D. 物体可能先向下做加速运动, 后做匀速运动
- 2.
3. 如图所示, 足够长水平传送带以 2 m/s 的速度匀速运行。现将一质量为 2 kg 的物体轻放在传送带上, 物体与传送带间的动摩擦因数为 0.2 。若不计电动机自身消耗, 则将物体传送的过程中 ()
- A. 摩擦力对物体做的功为 4 J B. 摩擦力对物体做的功为 -4 J
 C. 电动机做的功为 8 J D. 电动机做功的平均功率为 8 W
4. 如图所示, 质量为 m 的物体用细绳拴住放在水平粗糙传送带上, 物体距传送带左端距离为 L , 稳定时绳与水平方向的夹角为 θ , 当传送带分别以 v_1 、 v_2 的速度做逆时针转动时 ($v_1 < v_2$), 绳中的拉力分别为 F_1 、 F_2 ; 若剪断细绳时, 物体到达左端的时间分别为 t_1 、 t_2 , 则下列说法正确的是 ()

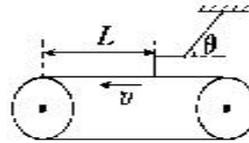


A. $F_1 < F_2$

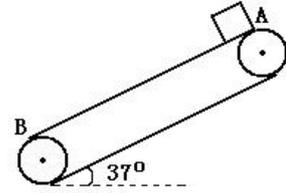
B. $F_1 > F_2$

C. $t_1 > t_2$

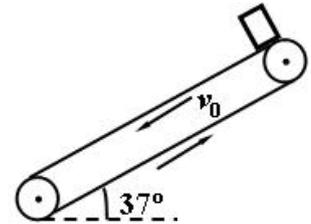
D. t_1 可能等于 t_2



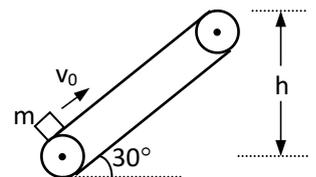
5. 如图所示，传送带与地面成夹角 $\theta = 37^\circ$ ，以 10m/s 的速度逆时针转动，在传送带上端轻轻地放一个质量 $m=0.5\text{ kg}$ 的物体，它与传送带间的动摩擦因数 $\mu = 0.5$ ，已知传送带从 A \rightarrow B 的长度 $L=16\text{m}$ ，则：
- (1) 物体从 A 到 B 需要的时间为多少？
 - (2) 物块在传送带上留下的划痕长度为多少？
 - (3) 传送过程中摩擦力产生的热量是多少？



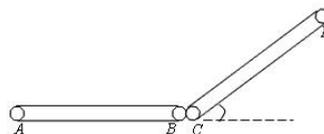
6. 如图所示，倾角为 37° 的传送带以 4m/s 的速度沿图示方向匀速运动。已知传送带的上、下两端间的距离为 $L=7\text{m}$ 。现将一质量 $m=0.4\text{kg}$ 的小木块放到传送带的顶端，使它从静止开始沿传送带下滑，已知木块与传送带间的动摩擦因数为 $\mu = 0.25$ ，取 $g=10\text{m/s}^2$ 。求木块滑到底的过程中，摩擦力对木块做的功以及生的热各是多少？



7. 如图所示，电动机带着绷紧的传送带始终保持 $v_0=2\text{m/s}$ 的速度运行，传送带与水平面间的夹角为 30° ，现把一个质量为 $m=10\text{kg}$ 的工件轻放在传送带上，传送到 $h=2\text{m}$ 的平台上，已知工件与传送带之间的动摩擦因数为 $\mu = \sqrt{3}/2$ ，除此之外，不计其它损耗。则在皮带传送工件的过程中，产生内能及电动机消耗的电能各是多少？ ($g=10\text{m/s}^2$)

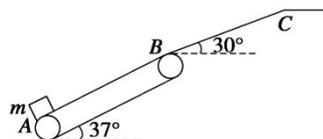


8. 如图所示，图为仓库中常用的皮带传输装置示意图，它由两台皮带传送机组成，一台水平传送，A, B 两端相距 $3m$ ，另一台倾斜，传送带与地面的倾角，C, D 两端相距 $4.45m$ ，B, C 相距很近。水平传送以 $5m/s$ 的速度沿顺时针方向转动，现将质量为 $10kg$ 的一袋大米无初速度地放在 A 段，它随传送带到达 B 端后，速度大小不变地传到倾斜送带的 C 点，米袋与两传送带间的动摩擦因数均为 0.5 ， g 取 $10m/s^2$ ， $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$
- (1) 若 CD 部分传送带不运转，求米袋沿传送带在 CD 上所能上升的最大距离；
- (2) 若倾斜部分 CD 以 $4m/s$ 的速率顺时针方向转动，求米袋从 C 运动到 D 所用的时间。



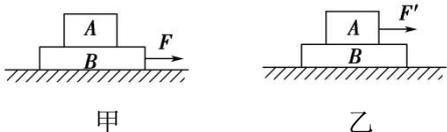
9. 如图所示为某工厂的货物传送装置，倾斜运输带 AB(与水平面成 $\alpha = 37^\circ$) 与一斜面 BC(与水平面成 $\theta = 30^\circ$) 平滑连接，B 点到 C 点的距离为 $L = 0.6m$ ，运输带运行速度恒为 $v_0 = 5m/s$ ，A 点到 B 点的距离为 $x = 4.5m$ ，现将一质量为 $m = 0.4kg$ 的小物体轻轻放于 A 点，物体恰好能到达最高点 C 点，已知物体与斜面间的动摩擦因数 $\mu_1 = \frac{\sqrt{3}}{6}$ ，求： $(g = 10m/s^2, \sin 37^\circ = 0.6, \cos 37^\circ = 0.8, \text{空气阻力不计})$

- (1) 小物体运动到 B 点时的速度 v 的大小；
- (2) 小物体与运输带间的动摩擦因数 μ ；
- (3) 小物体从 A 点运动到 C 点所经历的时间 t 。



题型八：滑块问题

1. 如图所示，木块 A、B 静止叠放在光滑水平面上，A 的质量为 m ，B 的质量为 $2m$ 。现施加水平力 F 拉 B(如图甲)，A、B 刚好不发生相对滑动，一起沿水平面运动。若改用水平力 F' 拉 A(如图乙)，使 A、B 也保持相对静止，一起沿水平面运动，则 F' 不得超过()



- A. $2F$ B. $\frac{F}{2}$ C. $3F$ D. $\frac{F}{3}$

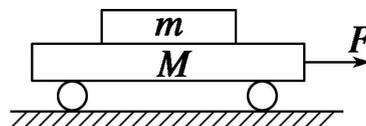
2. 如图所示, 在光滑平面上有一静止小车, 小车上静止地放置着一小物块, 物块和小车间的动摩擦因数为 $\mu=0.3$, 用水平恒力 F 拉动小车, 设物块的加速度为 a_1 和小车的加速度为 a_2 . 当水平恒力 F 取不同值时, a_1 与 a_2 的值可能为(当地重力加速度 g 取 10 m/s^2) ()

A. $a_1=2 \text{ m/s}^2, a_2=3 \text{ m/s}^2$

B. $a_1=3 \text{ m/s}^2, a_2=2 \text{ m/s}^2$

A. $a_1=5 \text{ m/s}^2, a_2=3 \text{ m/s}^2$

B. $a_1=3 \text{ m/s}^2, a_2=5 \text{ m/s}^2$



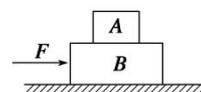
3. 如图所示, 质量为 1 kg 的木块 A 与质量为 2 kg 的木块 B 叠放在水平地面上, A 、 B 间的最大静摩擦力 2 N , B 与地面间的动摩擦因数为 0.2 . 用水平力 F 作用于 B , 则 A 、 B 保持相对静止的条件是($g=10 \text{ m/s}^2$) ()

A. $F \leq 12 \text{ N}$

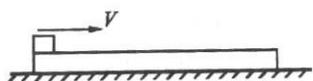
B. $F \leq 10 \text{ N}$

C. $F \leq 9 \text{ N}$

D. $F \leq 6 \text{ N}$



4. 如图所示, 长 2 m , 质量为 1 kg 的木板静止在光滑水平面上, 一木块质量也为 1 kg (可视为质点), 与木板之间的动摩擦因数为 0.2 . 要使木块在木板上从左端滑向右端而不至滑落, 则木块初速度的最大值为 ()



A. 1 m/s

B. 2 m/s

C. 3 m/s

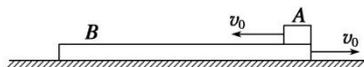
D. 4 m/s

5. 如图所示, 质量 $M=4.0 \text{ kg}$ 的长木板 B 静止在光滑的水平地面上, 在其右端放一质量 $m=1.0 \text{ kg}$ 的小滑块 A (可视为质点). 初始时刻, A 、 B 分别以 $v_0=2.0 \text{ m/s}$ 向左、向右运动, 最后 A 恰好没有滑离 B 板. 已知 A 、 B 之间的动摩擦因数 $\mu=0.40$, 取 $g=10 \text{ m/s}^2$. 求:

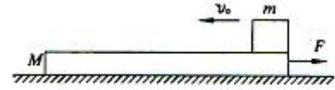
(1) A 、 B 相对运动时的加速度 a_A 和 a_B 的大小与方向;

(2) A 相对地面速度为零时, B 相对地面运动已发生的位移大小 x ;

(3) 木板 B 的长度 l .



6. 如图所示，小木块质量 $m=1\text{kg}$ ，长木板质量 $M=10\text{kg}$ ，木板与地面以及木块间的动摩擦因数均为 $\mu = 0.5$ 。当木板从静止开始受水平向右的恒力 $F=90\text{N}$ 作用时，木块以初速 $v_0=4\text{m/s}$ 向左滑上木板的右端。则为使木块不滑离木板，木板的长度 l 至少要多长？



7. 如图所示，质量 $M=1.0\text{kg}$ 的长木板静止在光滑水平面上，在长木板的右端放一质量 $m=1.0\text{kg}$ 的小滑块（可视为质点），小滑块与长木板之间的动摩擦因数 $=0.20$ 。现用水平横力 $F=6.0\text{N}$ 向右拉长木板，使小滑块与长木板发生相对滑动，经过 $t=1.0\text{s}$ 撤去力 F 。小滑块在运动过程中始终没有从长木板上掉下。求：
- (1) 撤去力 F 时小滑块和长木板的速度个是多大；
 - (2) 运动中小滑块距长木板右端的最大距离是多大？



8. 如图所示，质量为 $m=5\text{kg}$ 的长木板放在水平地面上，在木板的最右端放一质量也为 $m=5\text{kg}$ 的物块 A 。木板与地面间的动摩擦因数 $\mu_1=0.3$ ，物块与木板间的动摩擦因数 $\mu_2=0.2$ 。现用一水平力 $F=60\text{N}$ 作用在木板上，使木板由静止开始匀加速运动，经过 $t=1\text{s}$ ，撤去拉力。设物块与木板间的最大静摩擦力等于滑动摩擦力。（ g 取 10m/s^2 ）求：
- (1) 拉力撤去时，木板的速度大小。
 - (2) 要使物块不从木板上掉下，木板的长度至少多大。
 - (3) 在满足 (2) 的条件下，物块最终将停在距板右端多远处。

