

INCLUDEPICTURE "../../../../贾文 2016/二轮/考前三个月/物理%20人教（通用）/全书完整的
word 版 文 档 / 第 1 部 分 2.TIF" * MERGEFORMAT



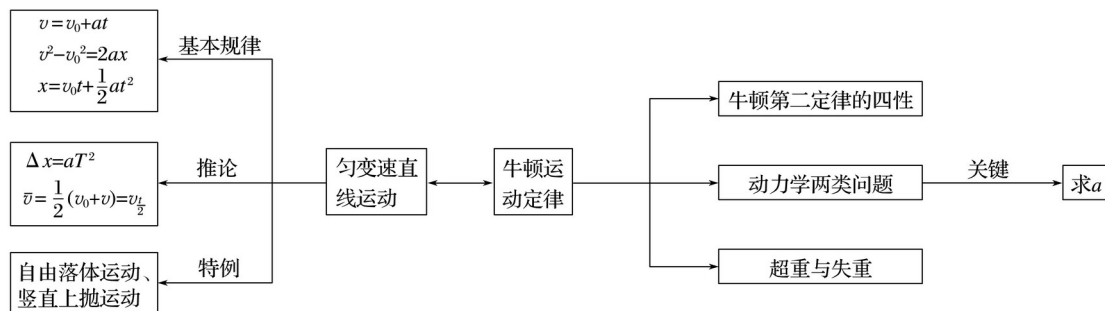
知识专题

专题2 力与物体的直线运动

INCLUDEPICTURE "../../../../贾文 2016/二轮/考前三个月/物理%20人教（通用）/全书完整的
word 版 文 档 / 网 络 构 建 1.TIF" * MERGEFORMAT

网络构建

INCLUDEPICTURE "../../../../贾文 2016/二轮/考前三个月/物理%20人教（通用）/全书完整的
word 版文档/52.tif" * MERGEFORMAT



INCLUDEPICTURE "../../../../贾文 2016/二轮/考前三个月/物理%20人教（通用）/全书完整的
word 版 文 档 / 网 络 构 建 3.TIF" * MERGEFORMAT

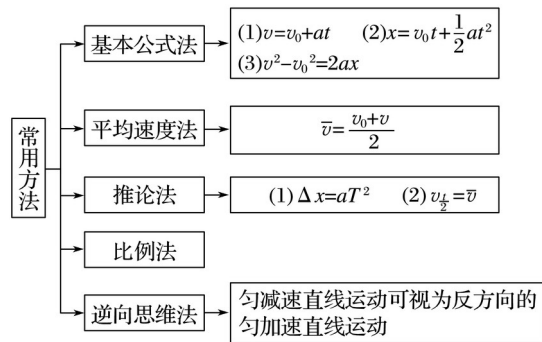
考题一 匀变速直线运动规律的应用

INCLUDEPICTURE "../../../../贾文 2016/二轮/考前三个月/物理%20人教（通用）/全书完整的
word 版文档/方法指导 a.tif" * MERGEFORMAT

方法指导

1. 匀变速直线运动常用的五种解题方法

INCLUDEPICTURE "../../../../贾文 2016/二轮/考前三个月/物理%20人教（通用）/全书完整的



word 版文档/53.TIF" * MERGEFORMAT

2. 追及问题的解题思路 and 技巧

(1) 解题思路

777



(2) 解题技巧

- ① 紧抓“一图三式”，即过程示意图、时间关系式、速度关系式和位移关系式。
- ② 审题应抓住题目中的关键字眼，充分挖掘题目中的隐含条件，如“刚好”“恰好”“最多”“至少”等，往往对应一个临界状态，满足相应的临界条件。
- ③ 若被追赶的物体做匀减速运动，一定要注意追上前该物体是否已停止运动，另外还要注意最后对解的讨论分析。

3. 处理刹车类问题的思路

先判断刹车时间 $t_0 =$ ，再进行分析计算。

INCLUDEPICTURE ".../贾文 2016/二轮/考前三个月/物理%20人教（通用）/全书完整的

典例剖析

word 版文档/典例剖析.tif" * MERGEFORMAT

例 1 如图 1 所示，云南省彝良县发生特大泥石流，一汽车停在小山坡底，司机突然发现在距坡底 240 m 的山坡处泥石流以 8 m/s 的初速度、0.4 m/s² 的加速度匀加速倾泻而下，假设泥石流到达坡底后速率不变，在水平地面上做匀速直线运动。已知司机的反应时间为 1 s，汽车启动后以 0.5 m/s² 的加速度一直做匀加速直线运动。试分析司机能否安全脱离。

INCLUDEPICTURE ".../贾文 2016/二轮/考前三个月/物理%20人教（通用）/全书完整的



图 1

解析 设泥石流到达坡底的时间为 t_1 ，速度为 v_1 ，

$$\text{则：} x_1 = v_0 t_1 + a_1 t$$

$$v_1 = v_0 + a_1 t_1$$

解得： $t_1 = 20 \text{ s}$ ， $v_1 = 16 \text{ m/s}$

而汽车在 $t_2 = 19 \text{ s}$ 的时间内发生的位移为：

$$x_2 = a_2 t = 90.25 \text{ m}$$

$$\text{速度为：} v_2 = a_2 t_2 = 9.5 \text{ m/s}$$

假设再经时间 t_3 ，泥石流能够追上汽车，则有：

$$v_1 t_3 = x_2 + v_2 t_3 + a_2 t_3$$

$$\text{解得：} t - 26t_3 + 361 = 0$$

因 $\Delta < 0$ ，方程无解，所以泥石流无法追上汽车，司机能安全脱离。

答案 司机能安全脱离

INCLUDEPICTURE ".../贾文 2016/二轮/考前三个月/物理%20人教（通用）/全书完整的 word 版文档/左括.TIF" * MERGEFORMAT【变式训练 INCLUDEPICTURE ".../贾文 2016/二轮/考前三个月/物理%20人教（通用）/全书完整的 word 版文档/右括.TIF" * MERGEFORMAT】

1.“蛟龙号”是我国首台自主研发的作业型深海载人潜水器，它是目前世界上下潜能力最强的潜水器。假设某次海试活动中，“蛟龙号”完成海底任务后竖直上浮，从上浮速度为 v 时开始计时，此后“蛟龙号”匀减速上浮，经过时间 t 上浮到海面，速度恰好减为零，则“蛟龙号”在 $t_0 (t_0 < t)$ 时刻距离海平面的深度为()

- A. $v t_0 (1 - \frac{t_0}{t})$
- B. $v t_0 (1 - \frac{t_0}{2t})$
- C. $v t_0 (1 - \frac{t_0^2}{t^2})$
- D. $v t_0 (1 - \frac{t_0^3}{t^3})$

答案 D

解析 根据题意得：“蛟龙号”上浮时的加速度大小 $a = \frac{v}{t}$ ，根据逆向思维，可知“蛟龙号”在 t_0 时刻距离海平面的深度 $h = a(t - t_0)^2 = \frac{v}{t}(t - t_0)^2$ ，故 A、B、C 错误，D 正确。

2.如图 2 所示，甲从 A 地由静止匀加速跑向 B 地，当甲前进距离为 s_1 时，乙从距 A 地 s_2 处的 C 点由静止出发，加速度与甲相同，最后二人同时到达 B 地，则 A、B 两地距离为()

INCLUDEPICTURE ".../贾文 2016/二轮/考前三个月/物理%20人教（通用）/全书完整的



word 版文档/57.TIF" * MERGEFORMAT

图 2

- A. $s_1 + s_2$
- B. $s_1 + \frac{s_2^2}{s_1}$
- C. $s_1 + \frac{s_2^2}{2s_1}$
- D. $s_1 + \frac{s_2^2}{4s_1}$

答案 B

解析 设甲前进距离为 s_1 时，速度为 v ，甲、乙匀加速直线运动的加速度为 a ，则有： $v t + a t^2 - a t^2 = s_2 - s_1$ ，根据速度位移公式得， $v = \sqrt{2 a s_1}$ ，解得 $t = \frac{s_2 - s_1}{\sqrt{2 a s_1}}$ 。则 AB 的距离 $s = s_2 + a t^2 = s_2 + a \frac{(s_2 - s_1)^2}{2 a s_1} = s_2 + \frac{(s_2 - s_1)^2}{2 s_1} = \frac{s_2^2}{s_1} + s_1$ ，故选 B。

考题二 运动学图象问题

INCLUDEPICTURE ".../贾文 2016/二轮/考前三个月/物理%20人教（通用）/全书完整的

知识精讲

word 版文档/知识精讲 a.tif" * MERGEFORMAT

1. $x-t$ 图象、 $v-t$ 图象和 $a-t$ 图象的对比分析

项目 图象	斜率	纵截距	图象与 t 轴 所围的面积	特例	
				匀速 直线运动	匀变速 直线运动
$x-t$ 图象	速度	初位置	—	倾斜的 直线	抛物线
$v-t$ 图象	加速度	初速度	位移	与时间轴 平行的直线	倾斜的 直线
$a-t$ 图象	—	—	速度变化量	与时间轴 重合	平行于 时间轴 的直线

2. 图象问题要“四看”“一注意”

(1) 看坐标轴：看清坐标轴所表示的物理量，明确因变量(纵轴表示的量)与自变量(横轴表示的量)之间的制约关系.

(2) 看图象：识别两个相关量的变化趋势，从而分析具体的物理过程.

(3) 看纵坐标、“斜率”和“面积”： $v-t$ 图象中根据坐标值、“斜率”和“面积”可分析速度、加速度和位移的大小、方向特点. $x-t$ 图象中根据坐标值、“斜率”可分析位移、速度的大小、方向特点.

(4) 看交点：明确图线与图线的交点、图线与坐标轴的交点的物理意义.

(5) 一注意：利用 $v-t$ 图象分析两个物体的运动时，要注意两个物体的出发点，即注意它们是从同一位置出发，还是从不同位置出发.若从不同位置出发，要注意出发时两者的距离.

INCLUDEPICTURE ".../贾文 2016/二轮/考前三个月/物理%20人教（通用）/全书完整的

典例剖析

word 版文档/典例剖析.tif" * MERGEFORMAT

例 2 甲、乙两物体从同一地点同时开始沿同一方向运动，甲物体运动的 $v-t$ 图象为两段直线，乙物体运动的 $v-t$ 图象为两段半径相同的圆弧曲线，如图 3 所示，图中 $t_4 = 2t_2$ ，则在 $0 \sim t_4$ 时间内，以下说法正确的是()

INCLUDEPICTURE ".../贾文 2016/二轮/考前三个月/物理%20人教（通用）/全书完整的

word 版文档/59.TIF" * MERGEFORMAT

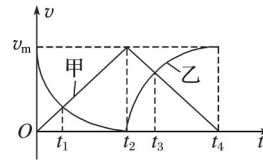


图 3

- A. 甲物体的加速度不变
- B. 乙物体做曲线运动
- C. 两物体 t_1 时刻相距最远, t_4 时刻相遇
- D. 甲物体的平均速度等于乙物体的平均速度

解析 $0 \sim t_2$ 时间段内, 甲做匀加速直线运动, $t_2 \sim t_4$ 时间内甲物体做匀减速直线运动, 故 A 错; 速度是矢量, 在速度时间图象中, 只能表示直线运动, B 错; 在整个运动过程中, t_3 时刻两物体相距最远, C 错; 在速度时间图象中, 图线下面所包围的面积即为位移, 可求知 $0 \sim t_4$ 时间段内, 位移相等, 故平均速度相同, D 对.

答案 D

INCLUDEPICTURE ".../贾文 2016/二轮/考前三个月/物理%20人教 (通用) /全书完整的 word 版文档/左括.tif" * MERGEFORMAT 【变式训练 INCLUDEPICTURE ".../贾文 2016/二轮/考前三个月/物理%20人教 (通用) /全书完整的 word 版文档/右括.tif" * MERGEFORMAT 】

3. 如图 4 所示, $x-t$ 图象反映了甲、乙两车在同一条直线上行驶的位移随时间变化的关系, 已知乙车做匀变速直线运动, 其图线与 t 轴相切于 10 s 处, 下列说法正确的是()

INCLUDEPICTURE ".../贾文 2016/二轮/考前三个月/物理%20人教 (通用) /全书完整的

word 版文档/60.TIF" * MERGEFORMAT

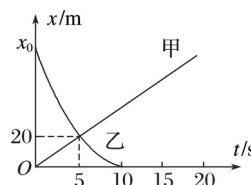


图 4

- A. 5 s 时两车速度相等
- B. 甲车的速度为 4 m/s
- C. 乙车的加速度大小为 1.6 m/s^2
- D. 乙车的初位置在 $x_0 = 80\text{ m}$ 处

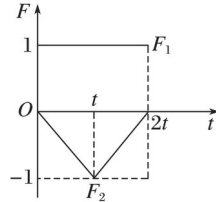
答案 BCD

解析 位移-时间图象的斜率等于速度, 斜率大小越大, 速度大小越大, 则知 5 s 时乙车速度较大, 故 A 错误. 甲车做匀速直线运动, 速度为 $v_{\text{甲}} = \frac{20\text{ m}}{5\text{ s}} = 4\text{ m/s}$, 故 B 正确. 乙车做匀变速直线运动, 其图线与 t 轴相切于 10 s 处, 则 $t = 10\text{ s}$ 时, 速度为零, 将其运动反过来看成初速度为 0 的匀加速直线运动, 则 $x = at^2$, 根据图象有: $x_0 = a \times 10^2 - 20 = a \times (10 - 5)^2$, 解得:

$a = 1.6 \text{ m/s}^2$, $x_0 = 80 \text{ m}$, 故 C、D 正确.

4. 静止在光滑水平面上的物体, 同时受到在同一直线上的力 F_1 、 F_2 作用, F_1 、 F_2 随时间变化的图象如图 5 所示, 则物体在 $0 \sim 2t$ 时间内()

INCLUDEPICTURE ".\\..\\..\\贾文 2016\\二轮\\考前三个月\\物理%20人教 (通用) \\全书完整的



word 版文档/61.TIF" * MERGEFORMAT

图 5

- A. 离出发点越来越远 B. 速度先变大后变小
C. 速度先变小后变大 D. 加速度先变大后变小

答案 A

解析 由图线可知, 物体受到的合力先减小后增大, 加速度先减小后增大, 速度一直变大, 物体离出发点越来越远, 选项 A 正确.

考题三 牛顿运动定律的应用

INCLUDEPICTURE ".\\..\\..\\贾文 2016\\二轮\\考前三个月\\物理%20人教 (通用) \\全书完整的

方法指导

word 版文档/方法指导 a.tif" * MERGEFORMAT

1. 动力学的两类基本问题

- (1) 由因推果——已知物体的受力情况, 确定物体的运动情况.
(2) 由果溯因——已知物体的运动情况, 确定物体的受力情况.

桥梁: 牛顿第二定律 $F = ma$

2. 超重和失重现象的判断技巧

- (1) 从受力的角度判断: 当物体所受向上的拉力(或支持力)大于重力时, 物体处于超重状态, 小于重力时处于失重状态, 等于零时处于完全失重状态.
(2) 从加速度的角度判断: 当物体具有向上的加速度时处于超重状态, 具有向下的加速度时处于失重状态, 向下的加速度为重力加速度时处于完全失重状态.
(3) 从速度变化的角度判断: 物体向上加速或向下减速时, 超重; 物体向下加速或向上减速时, 失重.

3. 瞬时性问题的处理

- (1) 牛顿第二定律是力的瞬时作用规律, 加速度和力同时产生、同时变化、同时消失, 分析物体在某一时刻的瞬时加速度, 关键是分析该瞬时前后的受力情况及其变化.

(2)明确两种基本模型的特点：

- ① 轻绳的形变可瞬时产生或恢复，故绳的弹力可以瞬时突变.
- ② 轻弹簧(或橡皮绳)两端均连有物体时，形变恢复需较长时间，其弹力的大小与方向均不能突变.

4.整体法和隔离法的优点及使用条件

(1)整体法：

- ① 优点：研究对象减少，忽略物体之间的相互作用力，方程数减少，求解简捷.
- ② 条件：连接体中各物体具有共同的加速度

(2)隔离法：

- ① 优点：易看清各个物体具体的受力情况.
- ② 条件：当系统内各物体的加速度不同时，一般采用隔离法；求连接体内各物体间的相互作用力时必须用隔离法.

INCLUDEPICTURE ".../贾文 2016/二轮/考前三个月/物理%20人教（通用）/全书完整的

典例剖析

word 版文档/典例剖析 a.tif" * MERGEFORMAT

例3 (2016·四川理综·10)避险车道是避免恶性交通事故的重要设施，由制动坡床和防撞设施等组成，如图6 竖直平面内，制动坡床视为与水平面夹角为 θ 的斜面.一辆长 12 m 的载有货物的货车因刹车失灵从干道驶入制动坡床，当车速为 23 m/s 时，车尾位于制动坡床的底端，货物开始在车厢内向车头滑动，当货物在车厢内滑动了 4 m 时，车头距制动坡床顶端 38 m，再过一段时间，货车停止.已知货车质量是货物质量的 4 倍，货物与车厢间的动摩擦因数为 0.4；货车在制动坡床上运动受到的坡床阻力大小为货车和货物总重的 0.44 倍.货物与货车可分别视为小滑块和平板，取 $\cos \theta = 1$ ， $\sin \theta = 0.1$ ， $g = 10 \text{ m/s}^2$.求：

INCLUDEPICTURE ".../贾文 2016/二轮/考前三个月/物理%20人教（通用）/全书完整的

word 版文档/16W36.TIF" * MERGEFORMAT

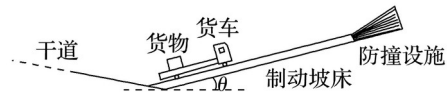


图6

- (1)货物在车厢内滑动时加速度的大小和方向；
- (2)制动坡床的长度.

解析 (1)设货物的质量为 m ，货物在车厢内滑动过程中，货物与车厢的动摩擦因数 $\mu = 0.4$ ，受摩擦力大小为 f ，加速度大小为 a_1 ，则

$$f + mg \sin \theta = ma_1 \quad \text{①}$$

$$f = \mu mg \cos \theta \quad \text{②}$$

$$\text{联立①②并代入数据得 } a_1 = 5 \text{ m/s}^2 \quad \text{③}$$

a_1 的方向沿制动坡床向下.

(2)设货车的质量为 M ，车尾位于制动坡床底端时的车速为 $v = 23 \text{ m/s}$ 。货物在车厢内开始滑动到车头距制动坡床顶端 $s_0 = 38 \text{ m}$ 的过程中，用时为 t ，货物相对制动坡床的运动距离为 s_1 ，在车厢内滑动的距离 $s = 4 \text{ m}$ ，货车的加速度大小为 a_2 ，货车相对制动坡床的运动距离为 s_2 。货车受到制动坡床的阻力大小为 F ， F 是货车和货物总重的 k 倍， $k = 0.44$ ，货车长度 $l_0 = 12 \text{ m}$ ，制动坡床的长度为 l ，则

$$Mg \sin \theta + F - f = Ma_2 \quad \text{④}$$

$$F = k(m + M)g \quad \text{⑤}$$

$$s_1 = vt - a_1 t^2 \quad \text{⑥}$$

$$s_2 = vt - a_2 t^2 \quad \text{⑦}$$

$$s = s_1 - s_2 \quad \text{⑧}$$

$$l = l_0 + s_0 + s_2 \quad \text{⑨}$$

联立①~⑨并代入数据得

$$l = 98 \text{ m}$$

答案 (1) 5 m/s^2 方向沿制动坡床向下 (2) 98 m

INCLUDEPICTURE ".../贾文 2016/二轮/考前三个月/物理%20人教（通用）/全书完整的 word 版文档/左括.TIF" * MERGEFORMAT【变式训练 INCLUDEPICTURE ".../贾文 2016/二轮/考前三个月/物理%20人教（通用）/全书完整的 word 版文档/右括.TIF" * MERGEFORMAT】

5.为了让乘客乘车更为舒适，某探究小组设计了一种新的交通工具，乘客的座椅能随着坡度的变化而自动调整，使座椅始终保持水平，如图 7 所示，当此车加速上坡时，盘腿坐在座椅上的一位乘客()

INCLUDEPICTURE ".../贾文 2016/二轮/考前三个月/物理%20人教（通用）/全书完整的



图 7

- A.处于失重状态
- B.不受摩擦力的作用
- C.受到向前(水平向右)的摩擦力作用
- D.所受力的合力竖直向上

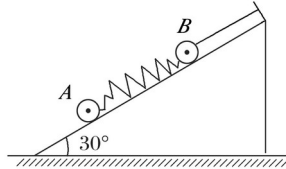
答案 C

解析 车加速上坡，车里的乘客与车相对静止，应该和车具有相同的加速度，方向沿斜坡向上，对乘客受力分析可知，乘客应受到竖直向下的重力，垂直水平面竖直向上的弹力和水平

向右的摩擦力，三力合力沿斜面向上，B、D 错误，C 正确；弹力大于重力，乘客处于超重状态，A 错误。

6.如图 8 所示，A、B 两小球分别连在弹簧两端，B 端用绳子固定在倾角为 30° 的光滑斜面上，若不计弹簧质量，在绳子被剪断瞬间，A、B 两球的加速度分别为()

INCLUDEPICTURE ".\\..\\..\\贾文 2016\\二轮\\考前三个月\\物理%20人教（通用）\\全书完整的



word 版文档/67.TIF" * MERGEFORMAT

图 8

- A.都等于
B.和 0
C.和 0
D.0 和

答案 D

解析 对 A：在剪断绳子之前，A 处于平衡状态，所以弹簧的拉力等于 A 的重力沿斜面的分力。在剪断上端的绳子的瞬间，绳子上的拉力立即减为零，而弹簧的伸长量没有来得及发生改变，故弹力不变仍等于 A 的重力沿斜面的分力。故 A 球的加速度为零；对 B：在剪断绳子之前，对 B 球进行受力分析，B 受到重力、弹簧对它斜向下的拉力、支持力及绳子的拉力，在剪断上端的绳子的瞬间，绳子上的拉力立即减为零，对 B 球进行受力分析，则 B 受到重力、弹簧斜向下的拉力、支持力。所以根据牛顿第二定律得： $a_B = \dots$ ，故选 D。

7.如图 9 所示用力 F 拉 a、b、c 三个物体在光滑水平面上运动，现在中间的物体 b 上加一块橡皮泥，它和中间的物体一起运动，且原拉力 F 不变，那么加上橡皮泥以后，两段绳的拉力 F_{Ta} 和 F_{Tb} 的变化情况是()

INCLUDEPICTURE ".\\..\\..\\贾文 2016\\二轮\\考前三个月\\物理%20人教（通用）\\全书完整的



word 版文档/68.TIF" * MERGEFORMAT

图 9

- A. F_{Ta} 增大
B. F_{Tb} 增大
C. F_{Ta} 减小
D. F_{Tb} 减小

答案 AD

解析 设 c 物体质量为 m ，a 物体质量为 m' ，整体质量为 M ，整体的加速度 $a = \dots$ ，对 c 物体分析， $F_{Tb} = ma = \dots$ ，对 a 物体分析，有 $F - F_{Ta} = m'a$ ，解得 $F_{Ta} = F - \dots$ 。在 b 物体上加上一块橡皮泥，则 M 增大，加速度 a 减小，因为 m 、 m' 不变，所以 F_{Tb} 减小， F_{Ta} 增大，A、D 正确。

考题四 “传送带”、“滑块—木板模型”问题

INCLUDEPICTURE ".../贾文 2016/二轮/考前三个月/物理%20人教（通用）/全书完整的

方法指导

word 版文档/方法指导 a.tif" * MERGEFORMAT

1. 传送带问题分析的要点是物体与传送带间的摩擦力，关注点是两个时刻：

(1) 初始时刻物体相对于传送带的速度或滑动方向决定了该时刻摩擦力的方向.

(2) 物体与传送带速度相等的时刻摩擦力的大小(或有无)、性质(滑动摩擦力或静摩擦力)或方向会发生改变. 正确判断这两个时刻的摩擦力，才能正确确定物体的运动性质.

2. 分析滑块—木板类模型时要抓住一个转折和两个关联

(1) 一个转折——滑块与木板达到相同速度或者滑块从木板上滑下是受力和运动状态变化的转折点.

(2) 两个关联——转折前、后受力情况之间的关联和滑块、木板位移与板长之间的关联. 一般情况下，由于摩擦力或其他力的转变，转折前、后滑块和木板的加速度都会发生变化，因此以转折点为界，对转折前、后进行受力分析是建立模型的关键.

INCLUDEPICTURE ".../贾文 2016/二轮/考前三个月/物理%20人教（通用）/全书完整的

典例剖析

word 版文档/典例剖析.tif" * MERGEFORMAT

例 4 (18 分) 如图 10 所示，传送带 I 与水平面的夹角为 30° ，传送带 II 与水平面的夹角为 37° ，两传送带与一小段光滑的水平面 BC 平滑连接. 两传送带均沿顺时针方向匀速率运行. 现将装有货物的箱子轻放至传送带 I 的 A 点，运送到水平面上后，工作人员将箱子内的物体取下，箱子速度不变继续运动到传送带 II 上，传送带 II 的 D 点与高处平台相切. 已知箱子的质量 $M = 1 \text{ kg}$ ，物体的质量 $m = 3 \text{ kg}$ ，传送带 I 的速度 $v_1 = 8 \text{ m/s}$ ， AB 长 $L_1 = 15 \text{ m}$ ，与箱子间的动摩擦因数为 $\mu_1 =$. 传送带 II 的速度 $v_2 = 4 \text{ m/s}$ ， CD 长 $L_2 = 8 \text{ m}$ ，由于水平面 BC 上不小心撒上水，致使箱子与传送带 II 间的动摩擦因数变为 $\mu_2 = 0.5$ ，重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$. 求：

(1) 装着物体的箱子在传送带 I 上运动的时间；

(2) 计算说明，箱子能否运送到高处平台上？(已知 $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$)

INCLUDEPICTURE ".../贾文 2016/二轮/考前三个月/物理%20人教（通用）/全书完整的



word 版文档/69.TIF" * MERGEFORMAT

图 10

[思维规范流程]

步骤 1：在传送带 I 上列牛顿第二定律方程：	$\mu_1(M+m)g\cos 30^\circ - (M+m)g\sin 30^\circ = (M+m)a_1 \quad \textcircled{1}$ $\text{得 } a_1 = 2.5 \text{ m/s}^2 \quad \textcircled{2}$ $x_1 = 12.8 \text{ m} (< 15 \text{ m}) \quad \textcircled{3}$ $t_1 = 3.2 \text{ s} \quad \textcircled{4}$
假设共速，列运动学方程：	$t_2 = 0.275 \text{ s} \quad \textcircled{5}$
加速时间：	$t = t_1 + t_2 = 3.475 \text{ s} \quad \textcircled{6}$
匀速时间：	
总时间：	
步骤 2，在传送带 II 上列牛顿第二定律方程：	$\mu_2 Mg\cos 37^\circ + Mg\sin 37^\circ = Ma_2 \quad \textcircled{7}$ $\text{得 } a_2 = 10 \text{ m/s}^2 \quad \textcircled{8}$ $x_2 = 2.4 \text{ m} (< 8 \text{ m}) \quad \textcircled{9}$ $\text{因 } Mg\sin 37^\circ > \mu_2 Mg\cos 37^\circ \quad \textcircled{10}$ 故箱子继续减速 $Mg\sin 37^\circ - \mu_2 Mg\cos 37^\circ = Ma_3 \quad \textcircled{11}$ $\text{得 } a_3 = 2 \text{ m/s}^2 \quad \textcircled{12}$ $x_3 = 4 \text{ m} \quad \textcircled{13}$ $x_2 + x_3 = 6.4 \text{ m} < 8 \text{ m} \quad \textcircled{14}$
假设共速，判断箱子的运动，列牛顿第二定律方程：	
结论	不能运送到高处平台上。 $\textcircled{15}$

①⑦⑩各式 2 分，其余各式 1 分

INCLUDEPICTURE ".../贾文 2016/二轮/考前三个月/物理%20人教（通用）/全书完整的 word 版文档/左括.TIF" * MERGEFORMAT【变式训练 INCLUDEPICTURE ".../贾文 2016/二轮/考前三个月/物理%20人教（通用）/全书完整的 word 版文档/右括.TIF" * MERGEFORMAT】

8.如图 11 甲所示，足够长的传送带与水平面夹角为 θ ，在传送带上某位置轻轻放置一小滑块，小滑块与传送带间动摩擦因数为 μ ，小滑块速度随时间变化关系如图乙所示， v_0 、 t_0 已知，则()

INCLUDEPICTURE ".../贾文 2016/二轮/考前三个月/物理%20人教（通用）/全书完整的

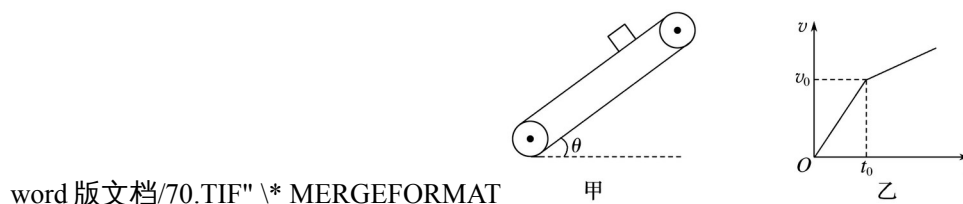


图 11

A. 传送带一定逆时针转动

B. $\mu = \tan \theta +$

C. 传送带的速度大于 v_0

D. t_0 后滑块的加速度为 $2g \sin \theta -$

答案 AD

解析 若传送带顺时针转动, 当滑块下滑时($m g \sin \theta > \mu m g \cos \theta$), 将一直匀加速到底端; 当滑块上滑时($m g \sin \theta < \mu m g \cos \theta$), 先匀加速运动, 在速度相等后将匀速运动, 两种均不符合运动图象; 故传送带是逆时针转动, 选项 A 正确. 滑块在 $0 \sim t_0$ 内, 滑动摩擦力向下, 做匀加速下滑, $a_1 = g \sin \theta + \mu g \cos \theta$, 由图可知 $a_1 =$, 则 $\mu = -\tan \theta$, 选项 B 错误. 传送带的速度等于 v_0 , 选项 C 错误. 等速后的加速度 $a_2 = g \sin \theta - \mu g \cos \theta$, 代入 μ 值得 $a_2 = 2g \sin \theta -$, 选项 D 正确.

9. 正方形木板水平放置在地面上, 木板的中心静置一小滑块(可视为质点), 如图 12 所示为俯视图, 为将木板从滑块下抽出, 需要对木板施加一个作用线通过木板中心点的水平恒力 F . 已知木板边长 $L = 2 \text{ m}$ 、质量 $M = 3 \text{ kg}$, 滑块质量 $m = 2 \text{ kg}$, 滑块与木板、木板与地面间的动摩擦因数均为 $\mu = 0.2$, g 取 10 m/s^2 , 设最大静摩擦力等于滑动摩擦力. 求:

INCLUDEPICTURE ".../贾文 2016/二轮/考前三个月/物理%20人教(通用)/全书完整的

word 版文档/71.TIF" * MERGEFORMAT

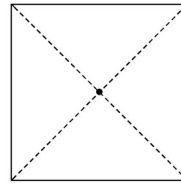


图 12

(1) 要将木板抽出, 水平恒力 F 需满足的条件;

(2) 当水平恒力 $F = 29 \text{ N}$ 时, 在木板抽出时滑块能获得的最大速率.

答案 (1) $F \geq 20 \text{ N}$ (2) m/s

解析 (1) 能抽出木板, 滑块与木板发生相对滑动, 当滑块达到随木板运动的最大加速度时, 拉力最小.

对滑块, 有: $\mu m g = m a$

对木板, 有: $F_{\min} - \mu(M + m)g - \mu m g = M a$

联立解得: $F_{\min} = 2\mu(M + m)g = 20 \text{ N}$

故抽出木板, 水平恒力 F 至少为 20 N

(2) 要使滑块获得的速度最大, 则滑块在木板上相对滑动的距离最大, 故应沿木板的对角线方向抽木板.

设此时木板加速度为 a_1 , 则有:

$F - \mu(M + m)g - \mu m g = M a_1$

$$\text{由：} a_1 t^2 - \mu g t^2 = L$$

$$v_{\max} = \mu g t$$

联立解得：

$$v_{\max} = \text{m/s}$$

专题规范练

1.伽利略曾说过：“科学是在不断改变思维角度的探索中前进的”。他在著名的斜面实验中，让小球分别沿倾角不同、阻力很小的斜面从静止开始滚下，他通过实验观察和逻辑推理，得到的正确结论有()

- A.倾角一定时，小球在斜面上的速度与时间的平方成正比
- B.倾角一定时，小球在斜面上的位移与时间的平方成正比
- C.斜面长度一定时，小球从顶端滚到底端时的速度与倾角无关
- D.斜面长度一定时，小球从顶端滚到底端所需的时间与倾角无关

答案 B

解析 伽利略通过实验测定出小球沿斜面下滑的运动是匀加速直线运动，位移与时间的二次方成正比，并证明了速度随时间均匀变化，故 A 错误，B 正确；若斜面光滑，斜面长度一定时，小球从顶端滚到底端时的速度随倾角的力增大而增大，故 C 错误；斜面长度一定时，小球从顶端滚到底端所需的时间随倾角的增大而减小，故 D 错误。

2.(多选)如图 1 所示，倾角 $\theta = 30^\circ$ 的光滑斜面体固定在水平面上，斜面长度 $L = 0.8 \text{ m}$ ，一质量 $m = 1 \times 10^{-3} \text{ kg}$ 、带电量 $q = +1 \times 10^{-4} \text{ C}$ 的带电小球静止在斜面底端。现要使小球能够到达斜面顶端，可施加一沿斜面向上、场强大小为 $E = 100 \text{ V/m}$ 的匀强电场，重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$ ，则这个匀强电场存在的时间 t 可能为()

INCLUDEPICTURE ".\\..../贾文 2016/二轮/考前三个月/物理%20人教（通用）/全书完整的



word 版文档/72.TIF" * MERGEFORMAT

图 1

- A.0.5 s B.0.4 s C.0.3 s D.0.2 s

答案 AB

解析 有电场时，根据牛顿定律可知： $Eq - mg \sin 30^\circ = ma_1$ ，解得 $a_1 = 5 \text{ m/s}^2$ ，方向沿斜面向上；撤去电场时，小球的加速度 $a_2 = g \sin 30^\circ = 5 \text{ m/s}^2$ ，方向沿斜面向下；设电场存在的时间为 t_1 ，撤去电场后，恰好能到达斜面顶端，做减速运动的时间为 t_2 ，则 $a_1 t_1 = a_2 t_2$ ；且 $a_1 t_1 + a_2 t_2 = L$ ；联立解得： $t_1 = t_2 = 0.4 \text{ s}$ ，故要想使小球到达斜面顶端则电场存在的时间应该大

于或等于 0.4 s.

3.如图 2 所示, a 、 b 、 c 三个物体在同一条直线上运动, 其位移与时间的关系图象中, 图线 c 是一条 $x = 0.4t^2$ 的抛物线. 有关这三个物体在 $0 \sim 5$ s 内的运动, 下列说法正确的是()

INCLUDEPICTURE ".\\..\\..\\贾文 2016\\二轮\\考前三个月\\物理%20人教 (通用) \\全书完整的



word 版文档/73.TIF" * MERGEFORMAT

图 2

- A. a 物体做匀加速直线运动
- B. c 物体做匀加速直线运动
- C. $t = 5$ s 时, a 物体速度比 c 物体速度大
- D. a 、 b 两物体都做匀速直线运动, 且速度相同

答案 B

解析 位移图象倾斜的直线表示物体做匀速直线运动, 则知 a 、 b 两物体都做匀速直线运动. 由图看出, a 、 b 两图线的斜率大小相等、正负相反, 说明两物体的速度大小相等、方向相反, 所以速度不同. 故 A、D 错误; 图线 c 是一条 $x = 0.4t^2$ 的抛物线, 结合 $x = v_0t + at^2$ 可知, c 做初速度为 0, 加速度为 0.8 m/s^2 的匀加速直线运动, 故 B 正确. 图象的斜率大小等于速度大小, 根据图象可知 $t = 5$ s 时, c 物体速度最大. 故 C 错误.

4.带同种电荷的 a 、 b 两小球在光滑水平面上相向运动. 已知当小球间距小于或等于 L 时, 两者间的库仑力始终相等; 小球间距大于 L 时, 库仑力为零. 两小球运动时始终未接触, 运动时速度 v 随时间 t 的变化关系图象如图 3 所示. 由图可知()

INCLUDEPICTURE ".\\..\\..\\贾文 2016\\二轮\\考前三个月\\物理%20人教 (通用) \\全书完整的



word 版文档/74.TIF" * MERGEFORMAT

图 3

- A. a 小球质量大于 b 小球质量
- B. 在 t_2 时刻两小球间距最大
- C. 在 $0 \sim t_3$ 时间内两小球间距逐渐减小
- D. 在 $0 \sim t_2$ 时间内 b 小球所受斥力方向始终与运动方向相反

答案 A

解析 从速度 - 时间图象可以看出 b 小球速度 - 时间图象的斜率绝对值较大, 所以 b 小球的加速度较大, 两小球之间的排斥力为相互作用力, 大小相等, 根据 $a = \frac{F}{m}$ 知, 加速度大的质量

小，所以 a 小球质量大于 b 小球质量，故 A 正确； $t_1 \sim t_2$ 时间内，二者做同向运动，所以当速度相等时距离最近，即 t_2 时刻两小球距离最小，之后距离又开始逐渐变大，故 B、C 错误； b 球在 $0 \sim t_1$ 时间内做匀减速运动，所以 $0 \sim t_1$ 时间内排斥力与运动方向相反，在 $t_1 \sim t_2$ 时间内做匀加速运动，斥力方向与运动方向相同，故 D 错误。

5. 我国航天员要在“天宫一号”航天器实验舱的桌面上测量物体的质量，采用的方法如下：质量为 m_1 的标准物 A 的前后连接有质量均为 m_2 的两个力传感器。待测质量的物体 B 连接在后传感器上。在某一外力作用下整体在桌面上运动，如图 4 所示。稳定后标准物 A 前后两个传感器的读数分别为 F_1 、 F_2 ，由此可知待测物体 B 的质量为()

INCLUDEPICTURE ".\\..\\..\\贾文 2016\\二轮\\考前三个月\\物理%20人教（通用）\\全书完整的



图 4

- A. B.
C. D.

答案 B

解析 以整体为研究对象，由牛顿第二定律得： $F_1 = (m_1 + 2m_2 + m)a$ ；隔离 B 物体，由牛顿第二定律得： $F_2 = ma$ ；联立可得： $m = \frac{F_2(F_1 + F_2)}{F_1^2 - F_2^2}$ ，B 对。

6. 如图 5 所示，物块 A 放在木板 B 上， A 、 B 的质量均为 m ， A 、 B 之间的动摩擦因数为 μ ， B 与地面之间的动摩擦因数为 μ 。若将水平力作用在 A 上，使 A 刚好要相对 B 滑动，此时 A 的加速度为 a_1 ；若将水平力作用在 B 上，使 B 刚好要相对 A 滑动，此时 B 的加速度为 a_2 ，则 a_1 与 a_2 的比为()

INCLUDEPICTURE ".\\..\\..\\贾文 2016\\二轮\\考前三个月\\物理%20人教（通用）\\全书完整的



图 5

- A.1:1 B.2:3 C.1:3 D.3:2

答案 C

解析 将水平力作用在 A 上，使 A 刚好要相对 B 滑动，此时 A 、 B 间的摩擦达到最大静摩擦，则对木板 B 根据牛顿第二定律： $\mu mg - \mu mg = ma_1$ ，解得 $a_1 = \mu g$ ；将水平力作用在 B 上，使 B 刚好要相对 A 滑动，则对物块 A ： $\mu mg = ma_2$ ，解得 $a_2 = \mu g$ ，则 $a_1 : a_2 = 1 : 3$ 。

7. 如图 6 所示，质量为 $M = 10 \text{ kg}$ 的小车停放在光滑水平面上。在小车右端施加一个 $F = 10 \text{ N}$ 的水平恒力。当小车向右运动的速度达到 2.8 m/s 时，在其右端轻轻放上一质量 $m = 2.0 \text{ kg}$ 的小黑煤块(小黑煤块视为质点且初速度为零)，煤块与小车间动摩擦因数 $\mu = 0.20$ ， $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。假定小车足够长。则下列说法正确的是()

INCLUDEPICTURE ".\\..\\..\\贾文 2016/二轮/考前三个月/物理%20人教 (通用) /全书完整的



图 6

- A.煤块在整个运动过程中先做匀加速直线运动稳定后做匀速直线运动
- B.小车一直做加速度不变的匀加速直线运动
- C.煤块在 3 s 内前进的位移为 9 m
- D.小煤块最终在小车上留下的痕迹长度为 2.8 m

答案 D

解析 当小煤块刚放到小车上时,做加速度为 $a_1 = \mu g = 2 \text{ m/s}^2$ 的匀加速运动,此时小车的加速度: $a_2 = \frac{F}{M+m} = 0.6 \text{ m/s}^2$,当达到共速时: $v = v_0 + a_2 t = a_1 t$,解得 $t = 2 \text{ s}$, $v = 4 \text{ m/s}$;假设共速后两者相对静止,则共同加速度 $a_{\text{共}} = \frac{F}{M+m} = 0.6 \text{ m/s}^2$,此时煤块受到的摩擦力: $F_f = ma_{\text{共}} < \mu mg$,则假设成立,即煤块在整个运动过程中先做加速度为 2 m/s^2 的匀加速直线运动,稳定后继续做加速度为 0.6 m/s^2 的匀加速直线运动,选项 A、B 错误;煤块在前 2 s 内的位移: $x_1 = \frac{1}{2} a_1 t^2 = 4 \text{ m}$;小在前 2 s 内的位移: $x_2 = v_0 t + \frac{1}{2} a_2 t^2 = 6.8 \text{ m}$;第 3 秒内煤块的位移: $x_1' = vt + \frac{1}{2} a_{\text{共}} t^2 = 4.4 \text{ m}$,则煤块在 3 s 内前进的位移为 $4 \text{ m} + 4.4 \text{ m} = 8.4 \text{ m}$,选项 C 错误;小煤块在最初 2 秒内相对小车的位移为 $\Delta x = x_2 - x_1 = 2.8 \text{ m}$,故最终在小车上留下的痕迹长度为 2.8 m,选项 D 正确.

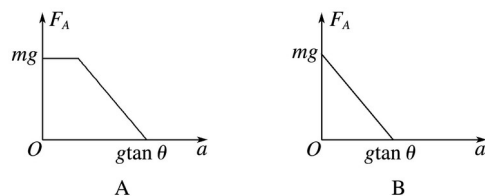
8.(多选)如图 7 所示,水平挡板 A 和竖直挡板 B 固定在斜面体 C 上,一质量为 m 的光滑小球恰能与两挡板和斜面体同时接触.挡板 A、B 和斜面体 C 对小球的弹力大小分别为 F_A 、 F_B 和 F_C .现使斜面体和小球一起在水平面上水平向左做加速度为 a 的匀加速直线运动.若 F_A 和 F_B 不会同时存在,斜面体倾角为 θ ,重力加速度为 g,则选项所列图象中,可能正确的是()

INCLUDEPICTURE ".\\..\\..\\贾文 2016/二轮/考前三个月/物理%20人教 (通用) /全书完整的



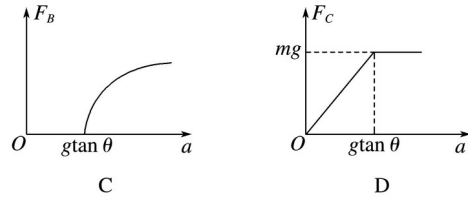
图 7

INCLUDEPICTURE ".\\..\\..\\贾文 2016/二轮/考前三个月/物理%20人教 (通用) /全书完整的



word 版文档/79a.TIF" * MERGEFORMAT

INCLUDEPICTURE ".\\..\\..\\贾文 2016/二轮/考前三个月/物理%20人教 (通用) /全书完整的



word 版文档/79.TIF" * MERGEFORMAT

答案 BD

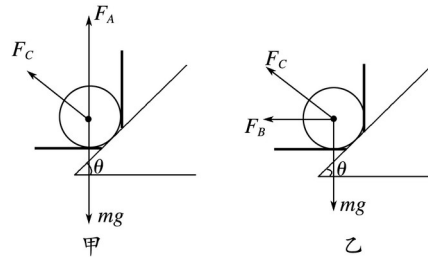
解析 对小球进行受力分析, 当 $a < g \tan \theta$ 时如图甲, 根据牛顿第二定律

$$\text{水平方向: } F_C \sin \theta = ma \quad \text{①}$$

$$\text{竖直方向: } F_C \cos \theta + F_A = mg \quad \text{②}$$

$$\text{联立①②得: } F_C = \frac{ma}{\sin \theta}, F_A = mg - \frac{ma \cot \theta}{\cos \theta}$$

INCLUDEPICTURE ".../贾文 2016/二轮/考前三个月/物理%20人教 (通用) /全书完整的



word 版文档/80.TIF" * MERGEFORMAT

F_A 与 a 成线性关系, 当 $a = 0$ 时, $F_A = mg$

当 $a = g \tan \theta$ 时, $F_A = 0$, 所以 A 错误, B 正确;

当 $a > g \tan \theta$ 时, 受力如图乙, 根据牛顿第二定律

$$\text{水平方向: } F_C \sin \theta + F_B = ma \quad \text{③}$$

$$\text{竖直方向: } F_C \cos \theta = mg \quad \text{④}$$

$$\text{联立③④得: } F_C = \frac{mg}{\cos \theta}, F_B = ma - mg \tan \theta$$

F_B 与 a 也成线性关系, F_C 不变

所以 C 错误, D 正确.

9.如图 8 所示, 长 $L = 1.5 \text{ m}$, 高 $h = 0.45 \text{ m}$, 质量 $M = 10 \text{ kg}$ 的长方体木箱, 在水平面上向右做直线运动. 当木箱的速度 $v_0 = 3.6 \text{ m/s}$ 时, 对木箱施加一个方向水平向左的恒力 $F = 50 \text{ N}$, 并同时将一个质量 $m = 1 \text{ kg}$ 的小球轻放在距木箱右端处的 P 点(小球视为质点, 放在 P 点时相对于地面的速度为零), 经过一段时间, 小球脱离木箱落到地面. 木箱与地面的动摩擦因数为 0.2 , 其他摩擦均不计. 取 $g = 10 \text{ m/s}^2$, 求:

INCLUDEPICTURE ".../贾文 2016/二轮/考前三个月/物理%20人教 (通用) /全书完整的



word 版文档/++15.tif" * MERGEFORMAT

图 8

(1) 小球从离开木箱开始至落到地面所用的时间;

(2) 小球放上 P 点后, 木箱向右运动的最大位移;

(3)小球离开木箱时木箱的速度.

答案 (1)0.3 s (2)0.9 m (3)2.8 m/s, 方向向左

解析 (1)木箱上表面的摩擦不计, 因此小球在离开木箱前相对地面处于静止状态, 离开木箱后将做自由落体运动.

由 $h = gt^2$, 得 $t = \sqrt{\frac{h}{g}} = 0.3 \text{ s}$

小球从离开木箱开始至落到地面所用的时间为 0.3 s.

(2)小球放到木箱后, 木箱的加速度为:

$$a_1 = \frac{F}{m} = \frac{7.2 \text{ N}}{1 \text{ kg}} = 7.2 \text{ m/s}^2$$

木箱向右运动的最大位移为:

$$x_1 = \frac{v^2}{2a_1} = 0.9 \text{ m}$$

小球放上 P 点后, 木箱向右运动的最大位移为 0.9 m.

(3) x_1 小于 1 m, 所以小球不会从木箱的左端掉下, 木箱向左运动的加速度为

$$a_2 = \frac{F}{m} = \frac{2.8 \text{ N}}{1 \text{ kg}} = 2.8 \text{ m/s}^2$$

设木箱向左运动的距离为 x_2 时, 小球脱离木箱, 则

$$x_2 = x_1 + \frac{v^2}{2a_2} = (0.9 + 0.5) \text{ m} = 1.4 \text{ m}$$

设木箱向左运动的时间为 t_2 , 则:

$$\text{由 } x_2 = a_2 t^2$$

$$\text{得: } t_2 = \sqrt{\frac{x_2}{a_2}} = 1 \text{ s}$$

所以, 小球离开木箱的瞬间, 木箱的速度方向向左, 大小为: $v_2 = a_2 t_2 = 2.8 \times 1 \text{ m/s} = 2.8 \text{ m/s}$.

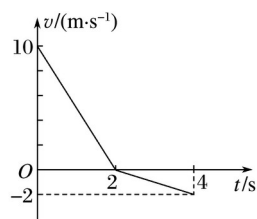
10.如图 9 甲所示, 质量为 $m = 20 \text{ kg}$ 的物体在大小恒定的水平外力作用下, 冲上一足够长从右向左以恒定速度 $v_0 = -10 \text{ m/s}$ 传送物体的水平传送带, 从物体冲上传送带开始计时, 物体的速度 - 时间图象如图乙所示, 已知 $0 \sim 2 \text{ s}$ 内水平外力与物体运动方向相反, $2 \sim 4 \text{ s}$ 内水平外力与物体运动方向相反, g 取 10 m/s^2 .求:

INCLUDEPICTURE ".../贾文 2016/二轮/考前三个月/物理%20人教 (通用) /全书完整的



甲

INCLUDEPICTURE ".../贾文 2016/二轮/考前三个月/物理%20人教 (通用) /全书完整的



乙

图 9

(1)物体与传送带间的动摩擦因数；

(2)0~4 s 内物体与传送带间的摩擦热 Q .

答案 (1)0.3 (2)2 880 J

解析 (1)设水平外力大小为 F ，由图象可知 0~2 s 内物体做匀减速直线运动，加速度大小为 $a_1 = 5 \text{ m/s}^2$ ，由牛顿第二定律得： $F + F_f = ma_1$

2~4 s 内物体做匀加速直线运动，加速度大小为 $a_2 = 1 \text{ m/s}^2$ ，由牛顿第二定律得： $F_f - F = ma_2$

解得： $F_f = 60 \text{ N}$

又 $F_f = \mu mg$

由以上各式解得： $\mu = 0.3$

(2)0~2 s 内物体的对地位移

$$x_1 = v_0 t_1 = 10 \text{ m}$$

传送带的对地位移 $x_1' = v_0 t_1 = -20 \text{ m}$

此过程中物体与传送带间的摩擦热

$$Q_1 = F_f(x_1 - x_1') = 1\,800 \text{ J}$$

2~4 s 内物体的对地位移

$$x_2 = v_2 t_2 = -2 \text{ m}$$

传送带的对地位移

$$x_2' = v_0 t_2 = -20 \text{ m}$$

此过程中物体与传送带间的摩擦热

$$Q_2 = F_f(x_2 - x_2') = 1\,080 \text{ J}$$

0~4 s 内物体与传送带间的摩擦热

$$Q = Q_1 + Q_2 = 2\,880 \text{ J}$$