

必修二综合试卷(二)

(时间: 90 分钟 满分: 100 分)

一、单项选择题(本题共 8 小题, 每小题 3 分, 共 24 分. 在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求的)

1. (2019·大名一中月考)在物理学的重大发现中科学家们创造出了许多物理学方法, 如比值法、理想实验法、控制变量法、极限思想方法、类比法和科学假说法、建立物理模型法等, 以下关于所用物理学方法的叙述不正确的是()

A. 在推导匀变速直线运动位移公式时, 把整个运动过程划分成很多小段, 每一小段近似看作匀速直线运动, 然后把各小段的位移相加, 这里采用了微元法

B. 根据速度定义式 $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$, 当 Δt 非常小时, $\frac{\Delta x}{\Delta t}$ 就可以表示物体在 t 时刻的瞬时速度, 该定义应用了极限思想方法

C. 在不需要考虑物体本身的大小和形状时, 用质点来代替物体的方法叫假设法

D. 定义加速度 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ 用到比值法, 加速度与 Δv 和 Δt 无关

答案 C

2. 某短跑运动员参加 100 m 竞赛, 测得他在 5 s 末的速度为 10.4 m/s, 在 10 s 末到达终点时速度为 10.2 m/s, 整个比赛过程, 关于运动员的平均速度, 以下判断正确的是()

A. 一定等于 10 m/s

B. 可能等于 10.2 m/s

C. 一定大于 10.3 m/s

D. 可能等于 10.4 m/s

答案 A

解析 由题意可知, 运动员的位移为 100 m, 时间为 10 s, 则平均速度 $v = \frac{x}{t} = 10$ m/s, A 正确.

3. (2019·长春外国语学校月考)滑雪者从斜面顶端由静止开始匀加速下滑, 已知他通过斜面中点时的速度为 v , 则其到达斜面底端的速度为()

A. $\frac{\sqrt{2}+1}{2}v$

B. $(\sqrt{2}+1)v$

C. $\sqrt{2}v$

D. $\frac{1}{2}v$

答案 C

解析 设斜面的长度为 x , 滑雪者到达斜面底端的速度为 v' , 根据速度位移公式得 $v^2 = 2a \cdot \frac{x}{2}$,

$v'^2 = 2ax$, 联立两式解得 $v' = \sqrt{2}v$, C 正确.

4. 如图 1 所示, 一长直木板的上表面一端放有一小木块, 当木板以远离木块的另一端 O 为轴, 由水平位置缓慢向上转动(α 角变大)时, 木块受到的摩擦力 F_f 随转过的角度 α 变化的图像, 可能正确的是()

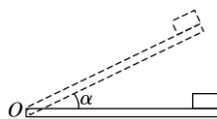
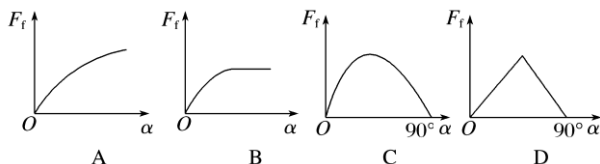


图 1



答案 C

解析 木块开始时受到的摩擦力为静摩擦力, $F_f = mg \sin \alpha$; 当木块相对木板滑动时受到的摩擦力变为滑动摩擦力, $F_f = \mu mg \cos \alpha$, 又知 α 角在增大, 故 C 正确.

5.(2019·双鸭山一中高一上期末)两辆汽车 a 、 b 在一条平直公路上同向运行, 两车运动的 $v-t$ 图像如图 2 所示. 已知 a 、 b 曲线关于它们两交点的连线对称, 且在 t_1 时刻两车在同一位置, 下列说法中正确的是()

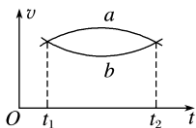


图 2

- A. 在 $t_1 \sim t_2$ 这段时间内, 两车的平均速度相同
- B. 在 $t_1 \sim t_2$ 这段时间内的任意时刻, a 车与 b 车的加速度都相同
- C. 在 t_2 时刻, 两车再次处于同一位置
- D. 在 $t_1 \sim t_2$ 这段时间内, a 车始终在 b 车前面

答案 D

解析 由 $v-t$ 图线与时间轴所围成的面积表示位移, 可知在 $t_1 \sim t_2$ 这段时间内 a 的位移大于 b 的位移, 根据平均速度公式可知 a 的平均速度大于 b 的平均速度, 故 A 错误; $v-t$ 图线的斜率表示加速度, 由图像可知, 在 $t_1 \sim t_2$ 这段时间内的任意时刻, a 车与 b 车的加速度大小相等, 但方向不同, 故 B 错误; 在 t_1 时刻两车在同一位置, 且在 $t_1 \sim t_2$ 这段时间内 a 的位移始终大于 b 的位移, 所以在 $t_1 \sim t_2$ 这段时间内, a 车始终在 b 车前面, 在 t_2 时刻, 两车不会处于同一位置, 故 C 错误, D 正确.

6. (2019·攀枝花市高一上学期期末)两质量均为 m 的木块 A 、 B 叠放在一起, 静置于粗糙水平面上, 水平恒力 F 作用在 A 上, 两木块一起运动, 加速度大小为 a_1 , 如图 3(a)所示. 现取走木块 B , 在木块 A 上施加一方向竖直向下的恒力 F_1 , $F_1 = mg$ (g 为重力加速度). 木块 A 仍在上述水平恒力 F 的作用下运动, 加速度大小为 a_2 , 如图(b)所示. 下列关于 a_1 和 a_2 的关系, 正确的是()

$$F_f = F_{N1} = \frac{mg}{\tan \theta},$$

MN 保持竖直且缓慢地向右移动过程中, 角 θ 不断变小, 故 F_f 变大, 由 $F_{N2} = \frac{mg}{\sin \theta}$ 可知, F_{N2} 变大, 故 C、D 错误.

8.(2020·泊头市第一中学高二期末)两质量均为 m 的物块 A、B 用轻弹簧连接起来用细线悬挂在升降机内, 如图 5 所示. 升降机以大小为 $a=2 \text{ m/s}^2$ 的加速度加速上升, 某时刻细线突然断裂, 则在细线断裂瞬间, A、B 的加速度分别为(取竖直向上为正方向, 重力加速度大小 g 取 10 m/s^2)()

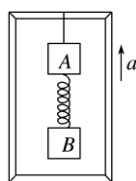


图 5

- A. $-2 \text{ m/s}^2, 2 \text{ m/s}^2$ B. $-12 \text{ m/s}^2, 2 \text{ m/s}^2$
C. $-24 \text{ m/s}^2, 0$ D. $-22 \text{ m/s}^2, 2 \text{ m/s}^2$

答案 D

解析 在细线断裂前, 根据牛顿第二定律,

对 AB 整体有: $F_1 - 2mg = 2ma$

对 B 有: $F_2 - mg = ma$

解得: 细线拉力 $F_1 = 2m(a + g)$

弹簧弹力 $F_2 = m(a + g)$

在细线断裂瞬间, F_1 突然消失而 F_2 和 A、B 的重力不变,

则 A 受到的合力大小 $F_1' = F_2 + mg = 2mg + ma$

加速度 $a_A = -(2g + a) = -22 \text{ m/s}^2$

在此瞬间 B 的受力不变, 加速度不变, 为 2 m/s^2 .

选项 D 正确, A、B、C 错误.

二、多项选择题(本题共 4 小题, 每小题 4 分, 共 16 分. 在每小题给出的四个选项中, 有多项符合题目要求. 全部选对的得 4 分, 选对但不全的得 2 分, 有选错的得 0 分)

9.如图 6 所示为两个物体 A 和 B 在同一直线上沿同一方向同时开始运动的 $v-t$ 图像, 已知在第 3 s 末两个物体在途中相遇, 则()

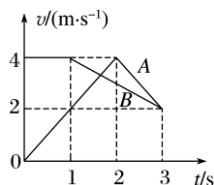


图 6

- A. A、B 两物体从同一地点出发
 B. 3 s 内物体 A 的平均速度比物体 B 的大
 C. A、B 两物体在减速阶段的加速度大小之比为 2 : 1
 D. $t=1\text{ s}$ 时, 两物体第一次相遇

答案 CD

解析 $v-t$ 图像与时间轴围成的图形的面积表示物体的位移, 由题图可知两物体在 3 s 内的位移不等, 而在第 3 s 末相遇, 可判断出两物体出发点不同, 故 A 错误; 由题图可知物体 B 在 3 s 内的位移大于 A 的位移, 则 3 s 内 B 的平均速度大于 A 的平均速度, 故 B 错误; 由题图可知, 在减速阶段 A 的加速度 $a_A = -2\text{ m/s}^2$, B 的加速度 $a_B = -1\text{ m/s}^2$, 故 $|a_A| : |a_B| = 2 : 1$, 故 C 正确; 由题图可知, 1~3 s 内 A、B 两物体位移相等, 且第 3 s 末两个物体在途中相遇, 所以 $t=1\text{ s}$ 时, 两物体第一次相遇, 故 D 正确.

10. 如图 7 所示, 质量均为 $m=1\text{ kg}$ 的两滑块 A、B 放在光滑的水平地面上, 中间用一结实的轻质细线相连, 轻杆 OA、OB 放在滑块上, 且可绕铰链 O 自由转动, 两杆长度相等, 夹角 $\theta=60^\circ$, g 取 10 m/s^2 , 当竖直向下的力 $F=150\text{ N}$ 作用在铰链上时()

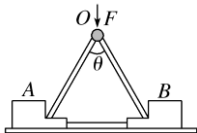
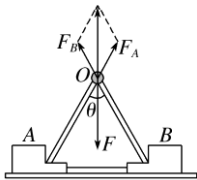


图 7

- A. A 滑块对地面的压力为 85 N
 B. A 滑块对地面的压力为 75 N
 C. A、B 滑块间细线的张力为 $25\sqrt{3}\text{ N}$
 D. A、B 滑块间细线的张力为 $50\sqrt{3}\text{ N}$

答案 AC

解析 对 O 点受力分析, 如图所示,



对两个细杆的作用力进行合成, 有 $F_A \cos \frac{\theta}{2} + F_B \cos \frac{\theta}{2} = F$, 且 $F_A = F_B$, 故 $F_A = F_B = \frac{F}{2 \cos \frac{\theta}{2}} =$

$$\frac{150}{2 \times \frac{\sqrt{3}}{2}} \text{ N} = 50\sqrt{3} \text{ N},$$

所以地面对 A 的支持力 $F_N = mg + F_A \cos \frac{\theta}{2} = 85 \text{ N}$,

由牛顿第三定律得 A 滑块对地面的压力为 85 N, 滑块间细线的张力

$$F' = F_A \sin \frac{\theta}{2} = 25\sqrt{3} \text{ N}, \text{ 故 A、C 正确.}$$

11. 如图 8 所示, a 、 b 、 c 为三个质量均为 m 的物块, 物块 a 、 b 通过水平轻绳相连后放在水平面上, 物块 c 放在 b 上. 现用水平拉力作用于 a , 使三个物块一起水平向右匀速运动. 各接触面间的动摩擦因数均为 μ , 重力加速度大小为 g . 下列说法正确的是()

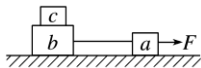


图 8

- A. 该水平拉力大于轻绳的弹力
- B. 物块 c 受到的摩擦力大小为 μmg
- C. 当该水平拉力增大为原来的 1.5 倍时, 物块 c 受到的摩擦力大小为 $0.5\mu mg$
- D. 剪断轻绳后, 在物块 b 向右运动的过程中, 物块 c 受到的摩擦力大小为 μmg

答案 ACD

解析 三物块一起做匀速直线运动, 由平衡条件, 对 a 、 b 、 c 系统: $F = 3\mu mg$, 对 b 、 c 系统: $F_T = 2\mu mg$, 则: $F > F_T$, 即水平拉力大于轻绳的弹力, 故 A 正确; c 做匀速直线运动, 处于平衡状态, 则 c 不受摩擦力, 故 B 错误; 当水平拉力增大为原来的 1.5 倍时, $F' = 1.5F = 4.5\mu mg$, 由牛顿第二定律, 对 a 、 b 、 c 系统: $F' - 3\mu mg = 3ma$, 对 c : $F_f = ma$, 解得: $F_f = 0.5\mu mg$, 故 C 正确; 剪断轻绳后, b 、 c 一起做匀减速直线运动, 由牛顿第二定律, 对 b 、 c 系统: $2\mu mg = 2ma'$, 对 c : $F_f' = ma'$, 解得: $F_f' = \mu mg$, 故 D 正确.

12. 如图 9 甲为应用于机场和火车站的安全检查仪, 其传送装置可简化为如图乙所示的模型, 水平传送带始终保持 $v = 0.4 \text{ m/s}$ 的恒定速率运行, 行李与传送带之间的动摩擦因数 $\mu = 0.2$, A、B 间的距离为 2 m, g 取 10 m/s^2 , 旅客把行李(可视为质点)无初速度地放在 A 处, 则下列说法正确的是()

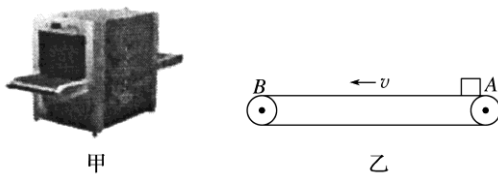


图 9

- A. 开始时行李的加速度大小为 2 m/s^2
- B. 行李经过 2 s 到达 B 处
- C. 行李在传送带上留下的摩擦痕迹长度为 0.08 m
- D. 若传送带速度足够大, 行李最快也要 $\sqrt{2} \text{ s}$ 才能到达 B 处

答案 AD

解析 对行李受力分析, 由牛顿第二定律得: $F_f = \mu mg = ma$, 得 $a = 2 \text{ m/s}^2$, 故 A 正确; 行李

加速时间 $t_1 = \frac{v}{a} = 0.2 \text{ s}$, 加速运动位移 $x_1 = \frac{1}{2}at_1^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 0.2^2 \text{ m} = 0.04 \text{ m}$, 匀速运动时间 $t_2 = \frac{x - x_1}{v} = \frac{2 - 0.04}{0.4} \text{ s} = 4.9 \text{ s}$, 可得到达 B 处需要的总时间 $t = t_1 + t_2 = 5.1 \text{ s}$, 故 B 错误; 行李加速过程中传送带运动的距离 $x_1' = vt_1 = 0.4 \times 0.2 \text{ m} = 0.08 \text{ m}$, $\Delta x = x_1' - x_1 = 0.04 \text{ m}$, 摩擦痕迹长度为 0.04 m , C 错误; 行李一直加速用时最短, $x = \frac{1}{2}at_{\min}^2$, $t_{\min} = \sqrt{\frac{2x}{a}} = \sqrt{\frac{2 \times 2}{2}} \text{ s} = \sqrt{2} \text{ s}$, 故 D 正确.

三、非选择题(本题共 6 小题, 共 60 分)

13. (6 分)(2020·四川棠湖中学高一月考)某同学在做“验证力的平行四边形定则”实验时, 将橡皮条一端固定在 A 点, 另一端系上两根细绳及绳套, 用两个弹簧测力计通过细绳套互成角度地拉动橡皮条, 将结点拉到 O 点, 如图 10 甲所示.

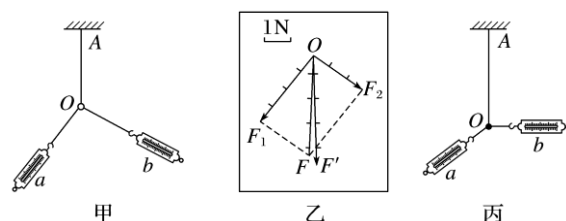


图 10

(1)如果没有操作错误, 图乙中 F' 是用一个弹簧测力计拉细绳套时, 在白纸上根据实验结果画出的图示, 则图乙中的 F 与 F' 两力中, 方向一定沿 AO 方向的是_____.

(2)本实验采用的科学方法是_____.

- A. 理想实验法
- B. 等效替代法
- C. 控制变量法
- D. 建立物理模型法

(3)在同一对比实验的两次操作中, O 点位置_____(选填“可以”或“不可以”)变动.

(4)如图丙, 使弹簧测力计 b 从水平位置开始顺时针缓慢转动至竖直方向, 在这个过程中保持 O 点位置和弹簧测力计 a 的拉伸方向不变, 则在整个过程中关于弹簧测力计 a 、 b 的读数变化是_____.

- A. a 增大, b 减小
- B. a 减小, b 增大
- C. a 减小, b 先增大后减小
- D. a 减小, b 先减小后增大

答案 (1) F' (1 分) (2)B(1 分) (3)不可以(2 分) (4)D(2 分)

14. (8 分)(2019·武宣县第二中学高一期末)小华所在的实验小组利用如图 11 甲所示的实验装置探究牛顿第二定律, 打点计时器使用的交流电频率 $f = 50 \text{ Hz}$, 当地的重力加速度为 g .

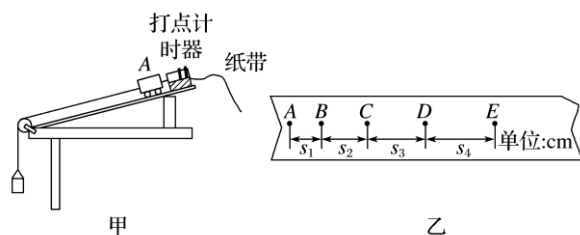


图 11

(1)实验中,为了使细线对小车的拉力等于小车所受的合外力,先调节长木板一端滑轮的高度,使细线与长木板平行,接下来还需要进行的一项操作是_____.

- A. 将长木板水平放置,让小车连着已经穿过打点计时器的纸带,给打点计时器通电,调节 m 的大小,使小车在砂和砂桶的牵引下运动,从打出的纸带判断小车是否做匀速运动
- B. 将长木板的一端垫起适当的高度,让小车连着已经穿过打点计时器的纸带,撤去砂和砂桶,给打点计时器通电,轻推小车,从打出的纸带判断小车是否做匀速运动
- C. 将长木板的一端垫起适当的高度,撤去纸带以及砂和砂桶,轻推小车,观察判断小车是否做匀速运动

(2)图乙是小华同学在正确操作下获得的一条纸带,其中 A、B、C、D、E 每两点之间还有 4 个点没有标出.若 $s_1=2.02\text{ cm}$, $s_2=4.00\text{ cm}$, $s_3=6.01\text{ cm}$,则 B 点的速度为 $v_B=_____$ m/s(保留三位有效数字).

(3)在平衡好摩擦力的情况下,探究小车加速度 a 与小车质量 M 的关系中,某次实验测得的数据如表所示. 根据这些数据在图 12 坐标图中描点并作出 $a-\frac{1}{M}$ 图线. 从 $a-\frac{1}{M}$ 图线求得合外力大小为_____ N(计算结果保留两位有效数字).

$a/\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$	1.2	1.1	0.6	0.4	0.3
$\frac{1}{M}/\text{kg}^{-1}$	4.0	3.6	2.0	1.4	1.0

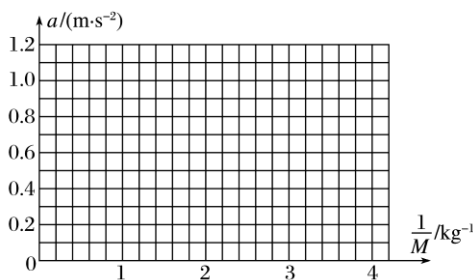


图 12

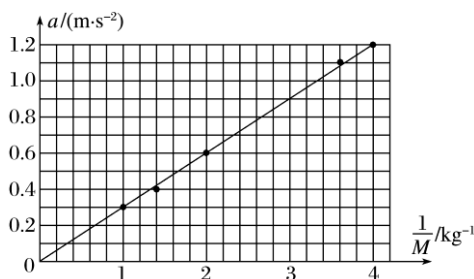
答案 (1)B(2 分) (2)0.301(2 分) (3)见解析图(2 分) 0.30(2 分)

解析 (2)由题意可知两计数点间的时间间隔为:

$$t = 5T = \frac{5}{f} = 0.1\text{ s},$$

利用匀变速直线运动的推论: B 点的瞬时速度 $v_B = \frac{s_1 + s_2}{2t} = \frac{0.020\ 2 + 0.040\ 0}{0.2} \text{ m/s} = 0.301 \text{ m/s}$

(3)利用描点法画出图像如下所示,



由图像可知, $a - \frac{1}{M}$ 图线过原点, 合外力等于图线的斜率, 大小为 $F_{\text{合}} = \frac{1.2}{4} \text{ N} = 0.30 \text{ N}$.

15. (8分)(2019·四川三台中学实验学校高一期末)如图 13 所示, 质量为 m_1 的物体 A 用细绳绕过光滑的定滑轮与质量为 m_2 的物体 B 相连, 连接 A 的细绳与水平方向的夹角为 θ , 物体 B 左侧的轻绳与水平方向的夹角也为 θ , B 右侧与竖直墙壁相连的轻绳保持水平, 此时系统处于静止状态, A 所在的桌面水平, 已知重力加速度为 g , 求:

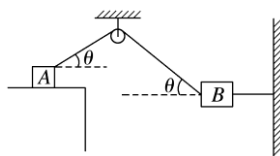


图 13

(1)细绳对物体 A 的拉力大小;

(2) A 物体受到的桌面支持力和摩擦力的大小.

答案 (1) $\frac{m_2 g}{\sin \theta}$ (2) $(m_1 - m_2)g$ $\frac{m_2 g}{\tan \theta}$

解析 (1) A 、 B 都静止, 均处于平衡状态, 对 B 进行受力分析:

竖直方向: $F_T \sin \theta = m_2 g$ (2分)

解得绳子上的拉力 $F_T = \frac{m_2 g}{\sin \theta}$, 即细绳对物体 A 的拉力大小也是 $\frac{m_2 g}{\sin \theta}$. (1分)

(2)对 A 进行受力分析有:

竖直方向: $F_T \sin \theta + F_N = m_1 g$ (2分)

水平方向: $F_T \cos \theta = F_f$ (1分)

解得 A 物体受到桌面的支持力大小: $F_N = (m_1 - m_2)g$, A 物体受到桌面的摩擦力大小: $F_f =$

$\frac{m_2 g}{\tan \theta}$ (2分)

16. (10分)(2019·寻甸县第五中学高一期末)一辆货车以 8 m/s 的速度在平直公路上行驶, 由于调度失误, 在后面 600 m 处有一辆客车以 72 km/h 的速度向它靠近. 客车司机发觉后立即踩下刹车, 但客车要滑行 $2\ 000 \text{ m}$ 才能停止.

(1)客车滑行的加速度大小为多少?

(2)计算后判断两车是否会相撞.

答案 (1) 0.1 m/s^2 (2)会相撞

解析 (1)设 $v_2 = 72 \text{ km/h} = 20 \text{ m/s}$,

由 $v_2^2 - v_0^2 = 2ax$ (2分)

得客车刹车的加速度大小为

$$a = \frac{20^2}{2 \times 2000} \text{ m/s}^2 = 0.1 \text{ m/s}^2 \text{ (1分)}$$

(2)假设不相撞, 设两车达到共同速度用时为 t , 则

$$v_2 - at = v_1 \text{ (2分)}$$

$$t = 120 \text{ s (1分)}$$

货车在该时间内的位移 $x_1 = v_1 t = 8 \times 120 \text{ m} = 960 \text{ m}$ (1分)

客车在该时间内的位移 $x_2 = v_2 t - \frac{1}{2}at^2 = 1680 \text{ m}$ (1分)

位移大小关系: $x_2 = 1680 \text{ m} > 600 \text{ m} + x_1 = 1560 \text{ m}$, 故会相撞. (2分)

17. (12分)如图 14, 一平直的传送带以速率 $v = 2 \text{ m/s}$ 匀速运行, 在 A 处把物体轻轻地放到传送带上, 经过 6 s , 物体到达 B 处, AB 相距 $L = 10 \text{ m}$, 重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$. 则:

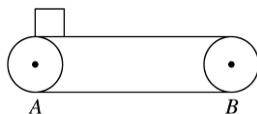


图 14

(1)物体在传送带上匀加速运动的时间是多少?

(2)物体与传送带之间的动摩擦因数为多少?

(3)若物体是煤块, 求物体在传送带上的划痕长度.

答案 (1) 2 s (2) 0.1 (3) 2 m

解析 (1)由题意可知, 物体从 A 到 B 先经历匀加速直线运动, 后与皮带达到相同速度, 匀速运动到 B 端,

设匀加速阶段的时间为 t

$$\text{所以 } \frac{v}{2}t + v(6 \text{ s} - t) = L \text{ (3分)}$$

代入数据得: $t = 2 \text{ s}$ (1分)

(2)在匀加速阶段, 根据牛顿第二定律可知 $\mu mg = ma$ (1分)

根据速度与时间的关系得: $v = at$ (1分)

联立得: $\mu = 0.1$ (1分)

(3)在匀加速阶段, 皮带上表面相对于地面的位移 $x = vt = 4 \text{ m}$ (2分)

物体相对于地面的位移 $x' = \frac{1}{2}at^2 = 2 \text{ m}$ (2 分)

所以物体在皮带上的划痕长度 $\Delta x = x - x' = 2 \text{ m}$. (1 分)

18. (16 分)(2020·四川高一期末)如图 15 甲, 质量 $m=2 \text{ kg}$ 的物体置于倾角 $\theta=30^\circ$ 的足够长且固定的斜面上, $t=0$ 时刻, 对物体施加平行于斜面向上的恒力 F , $t=1 \text{ s}$ 时刻撤去力 F , 物体运动的部分 $v-t$ 图像如图乙所示. 重力加速度 $g=10 \text{ m/s}^2$.

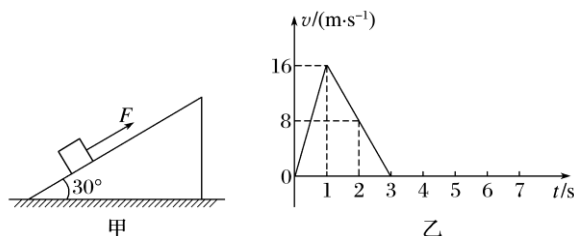


图 15

(1)求物体与斜面间的动摩擦因数和力 F 的大小;

(2)求 $t=6 \text{ s}$ 时物体的速度大小;

(3)求物体返回出发点时的速度大小.

答案 (1) $\frac{\sqrt{3}}{5}$ 48 N (2)6 m/s (3) $4\sqrt{6} \text{ m/s}$

解析 (1)设力作用时物体的加速度大小为 a_1 , 由牛顿第二定律有

$$F - mg\sin\theta - \mu mg\cos\theta = ma_1 \text{ (2 分)}$$

撤去力后, 设物体的加速度大小为 a_2 , 由牛顿第二定律有

$$mg\sin\theta + \mu mg\cos\theta = ma_2 \text{ (2 分)}$$

根据速度时间图像的斜率表示加速度, 则有

$$a_1 = \frac{\Delta v_1}{\Delta t_1} = 16 \text{ m/s}^2 \text{ (1 分)}$$

$$a_2 = \frac{\Delta v_2}{\Delta t_2} = 8 \text{ m/s}^2 \text{ (1 分)}$$

代入解得 $F = 48 \text{ N}$ (1 分)

$$\mu = \frac{\sqrt{3}}{5} \text{ (1 分)}$$

(2)根据 $v-t$ 图像可知, 3 s 末物体速度减为零, 之后物体向下做匀加速直线运动, 根据牛顿第二定律有

$$mg\sin 30^\circ - \mu mg\cos 30^\circ = ma_3 \text{ (2 分)}$$

解得 $a_3 = 2 \text{ m/s}^2$ (1 分)

再过 3 s, 由速度时间公式得 $v = a_3t = 6 \text{ m/s}$, 故物体 6 s 末速度大小为 6 m/s. (1 分)

(3)速度时间图线与时间轴包围的面积表示位移, 故前 3 s 的位移为 $x_m = \frac{1}{2} \times 3 \times 16 \text{ m} = 24 \text{ m}$ (1 分)

返回过程根据位移速度关系公式有 $v_3^2 = 2a_3x_m$ (2 分)

解得返回出发点时的速度大小 $v_3 = 4\sqrt{6} \text{ m/s}$. (1 分)