

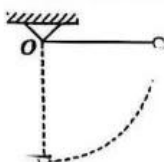
## 一、单选题：共 12 题，每题 4 分，共 48 分。每题只有一个选项最符合题意。

1. 飞机以 150 m/s 的水平速度匀速飞行，某时刻让 A 球落下，相隔 1 s 又让 B 球落下，不计空气阻力，在以后的运动过程中，关于 A、B 两球相对位置的关系，下列说法正确的是 ( )

- A. A 球在 B 球的前下方      B. A 球在 B 球的后下方  
C. A 球在 B 球的正下方 5 m 处      D. A 球在 B 球的正下方且间距越来越大

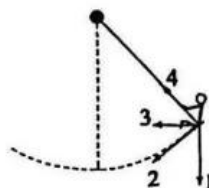
2. 如图所示，细线的一端固定，另一端系一金属小球，把细线拉至水平位置使小球从静止开始释放，在小球从最高点 A 摆至最低点 B 的过程中，下列说法中正确的是 ( )

- A. 重力的功率一直增大  
B. 重力的功率一直减小  
C. 重力的功率先减小后增大  
D. 重力的功率先增大后减小



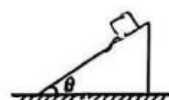
3. 荡秋千是儿童喜爱的运动，如图所示，当秋千荡到最高点时小孩的加速度方向可能是 ( )

- A. 1 方向      B. 2 方向      C. 3 方向      D. 4 方向



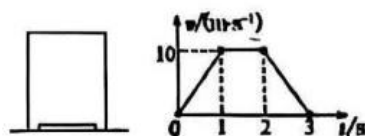
4. 如图所示，斜面体停放在水平面上，现使质量为  $m$  的滑块从斜面顶端无初速滑到斜面底端的过程中，所有接触面均视为光滑，下列说法错误的是 ( )

- A. 重力对滑块做正功  
B. 滑块对斜面的压力对斜面做正功  
C. 斜面对滑块的支持力对滑块做负功  
D. 斜面对滑块的支持力与斜面垂直，所以支持力对滑块不做功



5. 一块木板水平放在某装置底部，装置从地面开始竖直向上运动的速度—时间图像如图所示， $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ ，则下列分析正确的是 ( )

- A. 0~1 s 内木板的机械能守恒  
B. 1s~2s 内木板的机械能守恒  
C. 2s~3 s 内木板的机械能守恒  
D. 0~3s 内木板的机械能一直在增加



6. 人类探索星辰大海的步伐从未停止，2021 年，包括我国“天问一号”在内的火星探测器已经在火星登陆。若探测器登陆前绕火星运行的过程可以近似看成匀速圆周运动，探测器所搭载的传感器测定  $t$  时间内探测器绕火星飞行的路程是  $s$ ，探测器与火星中心的连线转过的角度为  $\theta$ ，已知引力常量为  $G$ ，火星半径为  $r$ ，则 ( )

探测器的加速度为  $\frac{\theta r}{t^2}$

B 火星的质量为  $\frac{4s^3}{Gt^2\theta}$

探测器的角速度为  $\frac{s}{t}$

火星的密度为  $\frac{4s^3}{3\pi G\theta t^2 r^3}$

7. 质量为  $m$  的物体以  $v_0$  的初速度沿斜面上滑，到达最高点后又返回原处时的速度大小为  $0.5v_0$ ，则 ( )

- 上滑过程中重力的冲量比下滑时小  
上滑和下滑的过程中支持力的冲量都等于零  
在整个过程中合力的冲量大小为  $mv_0$

整个过程中物体动量的变化量为  $\frac{mv_0}{2}$

8. 下列做法中能减小“研究平抛运动”实验误差的是 ( )

尽可能减小小球与斜槽之间的摩擦

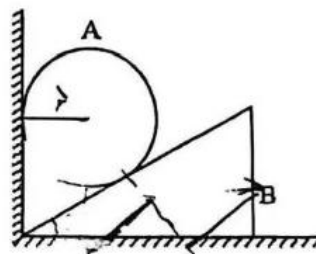
B. 安装斜槽时其末端不水平

C. 建立坐标系时, 以斜槽末端端口位置为坐标原点

D. 根据曲线计算平抛运动的初速度时, 在曲线上取作计算的点离原点  $O$  远一点

9. 如图所示, 斜劈  $B$  的倾角为  $37^\circ$ , 劈尖顶着竖直墙壁静止于水平地面上, 现将一个半径为  $r$  的球  $A$  放在墙面与斜劈之间, 并从图示位置由静止释放, 不计一切摩擦,  $A$  落地前速度大小为  $v_A$ , 则此时  $B$  的速度大小为 ( )

A.  $\frac{3}{4}v_A$     B.  $\frac{4}{3}v_A$     C.  $\frac{3}{5}v_A$     D.  $\frac{4}{5}v_A$



10. 假设地球可视为质量均匀分布的球体, 已知地球表面的重力加速度在两极处的大小为  $g_1$ , 在赤道处的大小为  $g_2$ , 地球自转的周期为  $T$ , 引力常量为  $G$ , 则地球的密度为 ( )

A.  $\frac{3\pi}{GT^2}$     B.  $\frac{3\pi}{GT^2} \cdot \frac{g_1}{g_2}$     C.  $\frac{3\pi}{GT^2} \cdot \frac{g_1 - g_2}{g_1}$     D.  $\frac{3\pi}{GT^2} \cdot \frac{g_1}{g_1 - g_2}$

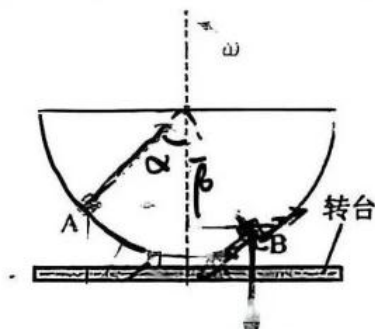
11. 如图所示, 半径为  $R$  的半球形容器固定在水平转台上, 转台绕过容器球心  $O$  的竖直轴线以角速度  $\omega$  匀速转动。质量相同的小物块  $A$ 、 $B$  随容器转动且一直相对器壁静止,  $A$ 、 $B$  和球心  $O$  点连线与竖直方向的夹角分别为  $\alpha$  和  $\beta$ ,  $\alpha > \beta$ ,  $\alpha = 60^\circ$ , 此时物块  $A$  受到的摩擦力恰好为零, 重力加速度为  $g$ 。则 ( )

A. 物块  $B$  受到的摩擦力可能为零

B. 物块  $B$  受沿容器壁向上的摩擦力

C. 若增大角速度  $\omega$ , 物块  $B$  受到的摩擦力一定增大

D. 若减小角速度  $\omega$ , 物块  $B$  受到的摩擦力一定增大



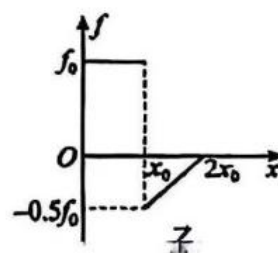
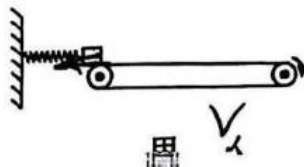
12. 如图甲所示, 一足够长的水平传送带以某一恒定速率顺时针转动, 一根轻弹簧一端与竖直墙面连接, 另一端与质量为  $m$  的物块不拴接。物块将弹簧压缩一段距离后置于传送带最左端无初速度释放, 物块向右运动受到的摩擦力  $f$  随位移  $x$  的关系如图乙所示,  $x_0$  为已知量, (其中弹簧弹性势能为  $E_p = \frac{1}{2}k \cdot \Delta x^2$ ,  $\Delta x$  为弹簧的形变量), 则下列说法正确的是 ( )

物块在传送带上先加速后减速

B. 整个过程中摩擦力对物块做的功  $W_f = f_0 x_0$

C. 弹簧的劲度系数  $k = \frac{f_0}{x_0}$

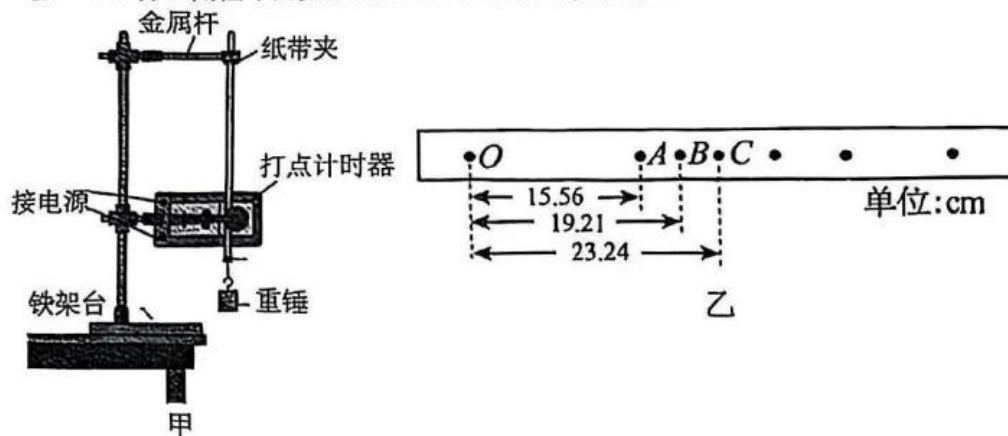
D. 物块运动过程中最大动能为  $\frac{7f_0 x_0}{4}$





## 二、非选择题

13. (12分) 用图甲的实验装置验证机械能守恒定律。



(1) 下列做法中正确的有 ( )

必须要称出重物的质量

数据处理时, 应选择纸带上距离较近的两点作为初、末位置

C 图中两限位孔必须在同一竖直线上

D 可以用  $v = gt$  或者  $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$  计算某点速度

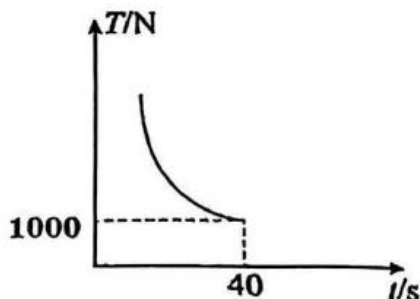
(2) 选出一条清晰的纸带如图乙所示, 其中  $O$  点为打点计时器打下的第一个点,  $A$ 、 $B$ 、 $C$  为三个相邻的计时点, 打点计时器通过频率为  $50\text{Hz}$  的交变电流, 用刻度尺测得  $OA = 15.56\text{cm}$ ,  $OB = 19.21\text{cm}$ ,  $OC = 23.24\text{cm}$ , 重锤的质量为  $1.00\text{kg}$ ,  $g$  取  $9.8\text{m/s}^2$ 。甲同学根据以上数据算出: 当打点计时器打到  $B$  点时重锤的重力势能比开始下落时减少了          J; 此时重锤的动能为          J。(结果均保留三位有效数字)

(3) 该同学进一步求出纸带上其它点的速度大小  $v$ , 然后作出相应的  $\frac{1}{2}v^2 - h$  图像, 画出的

图线是一条通过坐标原点的直线。该同学认为: 只要图线通过坐标原点, 就可以判定重锤下落过程机械能守恒, 该同学的分析          (选填“合理”或“不合理”)。

14. (6分) 质量为  $1\text{kg}$  的物体静止放在足够大的水平桌面上, 物体与桌面间的动摩擦因数为  $\mu = 0.4$ , 有一大小为  $5\text{N}$  的水平恒力  $F$  作用于物体上, 使之加速前进, 经  $3\text{s}$  后撤去  $F$ , 求物体运动的总时间. ( $g = 10\text{m/s}^2$ )

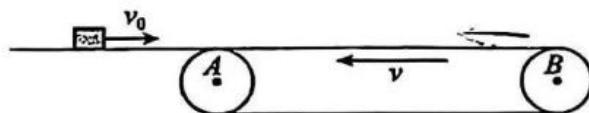
15. (8分) 如图是某一型号的起重机, 此时的工作功率为  $P_{\text{额}}$ 。现在由静止竖直吊起一个重为  $m$  的货物, 货物在 40s 达到最大速度, 最大速度为  $v_m = 20\text{m/s}$ , 拉力和时间的关系如图所示, 重力加速度为  $g = 10\text{m/s}^2$ , 求



- (1) 工作功率  $P_{\text{额}}$ ;
- (2) 0~40s 内货物上升高度  $h$ 。

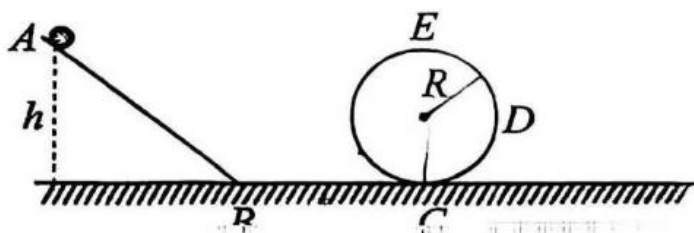
16. (12分) 如图所示, 水平传送带左边有一个与传送带等高的光滑平台, 传送带始终以速度  $v = 3\text{m/s}$  逆时针匀速转动, 在平台上给物块一个水平向右的初速度  $v_0 = 6\text{m/s}$ , 物块从 A 点冲上传送带, 已知物块的质量  $m = 1\text{kg}$  且可视为质点, 物块与传送带间的动摩擦因数  $\mu = 0.5$ , 物块刚好未从传送带 B 端滑落, 求:

- (1) 物块在传送带上运动的时间;
- (2) 当物块运动到距 A 端 2m 时, 因摩擦产生的热量;



17. (14分) 如图所示, 光滑倾斜轨道 AB 和水平轨道 BC 平滑连接 (小球经过连接处时速度大小不变), 轨道 AB 距地面高  $h$  的 A 点有一个质量  $m = 1\text{kg}$  的小球无初速释放, 小球从 C 点向右进入半径  $R = 1\text{m}$  的光滑圆形轨道, 圆形轨道底部 C 处前后错开, 小球可以从 C 点向右离开圆形轨道, 在足够长水平轨道上继续前进。已知小球与水平轨道间的动摩擦因数  $\mu = 0.2$ , 水平轨道 BC 长  $L = 1\text{m}$ , 不计其它阻力, 重力加速度  $g = 10\text{m/s}^2$ 。

- (1) 若释放点 A 高度  $h = 5\text{m}$ , 求小球到达 B 点的速度大小;
- (2) 要使小球完成完整的圆周运动, 则释放点 A 的高度  $h$  需要满足什么条件;
- (3) 若小球恰好不脱离轨道, 求小球最后静止的位置到圆轨道最低点 C 的距离。





# 高一物理試卷

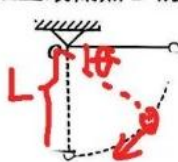
一、單選題：共 12 題，每題 4 分，共 48 分。每題只有一個選項最符合題意。

1. 飛機以 150 m/s 的水平速度勻速飛行，某時刻讓 A 球落下，相隔 1 s 又讓 B 球落下，不計空氣阻力，在以後的運動過程中，關於 A、B 兩球相對位置的關係，下列說法正確的是 ( )

A. A 球在 B 球的前下方      B. A 球在 B 球的后下方  
C. A 球在 B 球的正下方 5 m 處      D. A 球在 B 球的正下方且間距越來越大

2. 如圖所示，細線的一端固定，另一端系一金屬小球，把細線拉至水平位置使小球從靜止開始釋放，在小球從最高點 A 擺至最低點 B 的過程中，下列說法中正確的是 ( )

A. 重力的功率一直增大  
B. 重力的功率一直減小  
C. 重力的功率先減小後增大  
D. 重力的功率先增大後減小



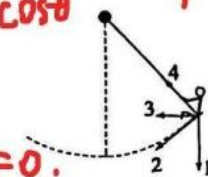
$$\begin{cases} mgL\sin\theta = \frac{1}{2}mv^2 \\ P = mgv\cos\theta \end{cases}$$

$$P \sim \cos\theta \sqrt{\sin\theta}$$

3. 蕩秋千是兒童喜愛的運動，如圖所示，當秋千蕩到最高點時小孩的加速度方向可能是 ( )

A. 1 方向      B. 2 方向      3 方向      D. 4 方向

向心加速度 = 0



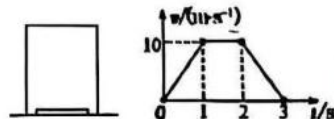
4. 如圖所示，斜面體停放在水平面上，現使質量為 m 的滑塊從斜面頂端無初速滑到斜面底端的过程中，所有接觸面均視為光滑，下列說法錯誤的是 ( )

A. 重力對滑塊做正功  
B. 滑塊對斜面的壓力對斜面做正功  
C. 斜面對滑塊的支持力對滑塊做負功  
D. 斜面對滑塊的支持力與斜面垂直，所以支持力對滑塊不做功



5. 一塊木板水平放在某裝置底部，裝置從地面開始豎直向上運動的速度—時間圖像如圖所示，g 取 10 m/s<sup>2</sup>，則下列分析正確的是 ( )

A. 0~1 s 內木板的機械能守恒  
B. 1s~2s 內木板的機械能守恒  
C. 2s~3 s 內木板的機械能守恒  
D. 0~3s 內木板的機械能一直在增加



a = g, 變恒

6. 人類探索星辰大海的步伐從未停止，2021 年，包括我國“天問一號”在內的火星探測器已經在火星登陸。若探測器登陸前繞火星運行的過程可以近似看成勻速圓周運動，探測器所搭載的傳感器測定 t 時間內探測器繞火星飛行的路程是 s，探測器與火星中心的連線轉過的角度為 θ，已知引力常數為 G，火星半徑為 r，則 ( )

A 探測器的加速度為  $\frac{\theta r}{t^2} = \omega^2 r$

B 火星的質量為  $\frac{s^3}{Gt^2\theta}$

$$\frac{GMm}{r^2} = m\omega^2 r$$

C 探測器的角速度為  $\frac{s}{t} \cdot \frac{\theta}{s} = \frac{\theta}{t}$

D 火星的密度為  $\frac{4s^3}{3\pi G\theta t^2 r^3} \cdot \frac{3}{4}$

$$M = \frac{V^2 R}{G}$$

7. 質量為 m 的物體以  $v_0$  的初速度沿斜面上滑，到達最高點後又返回原處時的速度大小為  $0.5v_0$ ，則 ( )

A 上滑過程中重力的衝量比下滑時小

B 上滑和下滑的過程中支持力的衝量都等於零

C 在整個過程中合力的衝量大小為  $mv_0$

D 整個過程中物體動量的變化量為  $\frac{mv_0}{2}$

$t_{\text{上}} < t_{\text{下}}$

$$M = \frac{\frac{s^2}{4t^2} \cdot \frac{s}{\theta}}{G}$$

$$M = \frac{s^3}{G\theta t^2}$$

$$P = \frac{M}{\frac{4}{3}\pi r^3}$$

$$\vec{F}_G \cdot \Delta t = \Delta p = -\frac{1}{2}mv_0 - mv_0 = -\frac{3}{2}mv_0$$

D 8. 下列做法中能减小“研究平抛运动”实验误差的是 ( )  
 尽可能减小小球与斜槽之间的摩擦

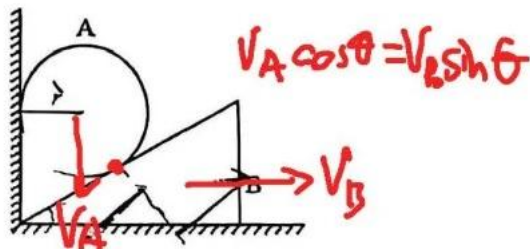
B 安装斜槽时其末端不水平

C 建立坐标系时，以斜槽末端端口位置为坐标原点 **球心**

D. 根据曲线计算平抛运动的初速度时，在曲线上取作计算的点离原点  $O$  远一点 **相对误差小**

B 9. 如图所示，斜劈  $B$  的倾角为  $37^\circ$ ，劈尖顶着竖直墙壁静止于水平地面上，现将一个半径为  $r$  的球  $A$  放在墙面与斜劈之间，并从图示位置由静止释放，不计一切摩擦， $A$  落地前速度大小为  $v_A$ ，则此时  $B$  的速度大小为 ( )

A.  $\frac{3}{4}v_A$  B.  $\frac{4}{3}v_A$  C.  $\frac{3}{5}v_A$  D.  $\frac{4}{5}v_A$



D 10. 假设地球可视为质量均匀分布的球体，已知地球表面的重力加速度在两极处的大小为  $g_1$ ，在赤道处的大小为  $g_2$ ，地球自转的周期为  $T$ ，引力常量为  $G$ ，则地球的密度为 ( )

A.  $\frac{3\pi}{GT^2}$  B.  $\frac{3\pi}{GT^2} \cdot \frac{g_1}{g_2}$  C.  $\frac{3\pi}{GT^2} \cdot \frac{g_1 - g_2}{g_1}$  D.  $\frac{3\pi}{GT^2} \cdot \frac{g_1}{g_1 - g_2}$

$$\begin{cases} mg_1 = \frac{GMm}{R^2} \\ mg_1 - mg_2 = m \frac{2\pi^2}{T^2} R \end{cases}$$

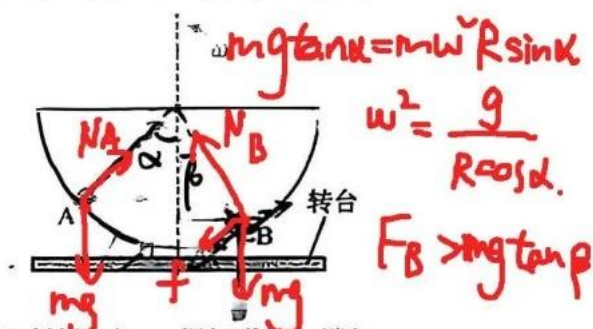
C 11. 如图所示，半径为  $R$  的半球形容器固定在水平转台上，转台绕过容器球心  $O$  的竖直轴线以角速度  $\omega$  匀速转动。质量相同的小物块  $A$ 、 $B$  随容器转动且一直相对器壁静止， $A$ 、 $B$  和球心  $O$  点连线与竖直方向的夹角分别为  $\alpha$  和  $\beta$ ， $\alpha > \beta$ ， $\alpha = 60^\circ$ ，此时物块  $A$  受到的摩擦力恰好为零，重力加速度为  $g$ 。则 ( )

A. 物块  $B$  受到的摩擦力可能为零

B. 物块  $B$  受沿容器壁向上的摩擦力

C. 若增大角速度  $\omega$ ，物块  $B$  受到的摩擦力一定增大

D. 若减小角速度  $\omega$ ，物块  $B$  受到的摩擦力一定增大



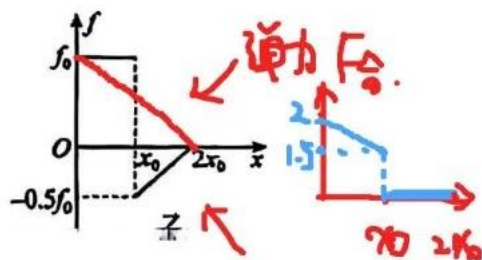
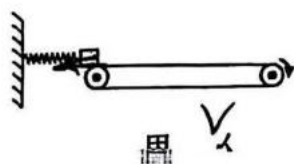
C 12. 如图甲所示，一足够长的水平传送带以某一恒定速率顺时针转动，一根轻弹簧一端与竖直墙面连接，另一端与质量为  $m$  的物块不拴接。物块将弹簧压缩一段距离后置于传送带最左端无初速度释放，物块向右运动受到的摩擦力  $f$  随位移  $x$  的关系如图乙所示， $x_0$  为已知量，(其中弹簧弹性势能为  $E_p = \frac{1}{2}k \cdot \Delta x^2$ ， $\Delta x$  为弹簧的形变量)，则下列说法正确的是 ( )

物块在传送带上先加速后减速

B. 整个过程中摩擦力对物块做的功  $W_f = f_0 x_0$

C. 弹簧的劲度系数  $k = \frac{f_0}{x_0}$

D. 物块运动过程中最大动能为  $\frac{7f_0 x_0}{4}$

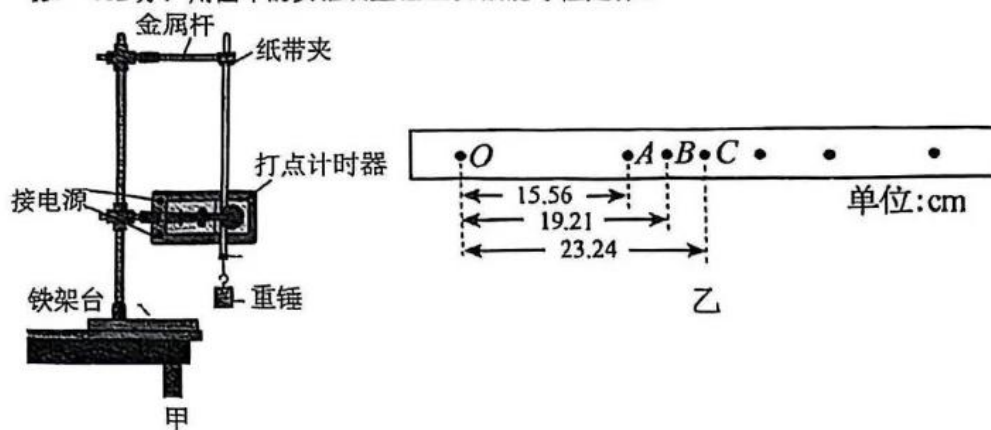


$x_0 \sim 2x_0$ , 相对速度, 静摩擦



## 二、非选择题

13. (12分) 用图甲的实验装置验证机械能守恒定律。



(1) 下列做法中正确的有 ( )

必须要称出重物的质量

数据处理时, 应选择纸带上距离较近的两点作为初、末位置

C 图中两限位孔必须在同一竖直线上

D 可以用  $v = gt$  或者  $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$  计算某点速度

(2) 选出一条清晰的纸带如图乙所示, 其中  $O$  点为打点计时器打下的第一个点,  $A$ 、 $B$ 、 $C$  为三个相邻的计时点, 打点计时器通过频率为 50Hz 的交变电流, 用刻度尺测得

$OA = 15.56\text{cm}$ ,  $OB = 19.21\text{cm}$ ,  $OC = 23.24\text{cm}$ , 重锤的质量为  $1.00\text{kg}$ ,  $g$  取  $9.8\text{m/s}^2$ 。甲

同学根据以上数据算出: 当打点计时器打到  $B$  点时重锤的重力势能比开始下落时减少了 1.88 J; 此时重锤的动能为 1.84 J。 (结果均保留三位有效数字)

(3) 该同学进一步求出纸带上其它点的速度大小  $v$ , 然后作出相应的  $\frac{1}{2}v^2 - h$  图像, 画出的

图线是一条通过坐标原点的直线。该同学认为: 只要图线通过坐标原点, 就可以判定重锤下落过程机械能守恒, 该同学的分析 不合理 (选填“合理”或“不合理”)。

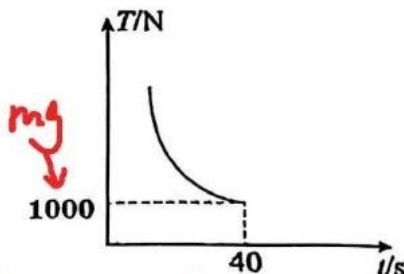
$$mgh - fh = \frac{1}{2}mv^2 \quad f \propto m$$

14. (6分) 质量为  $1\text{kg}$  的物体静止放在足够大的水平桌面上, 物体与桌面间的动摩擦因数为  $\mu = 0.4$ , 有一大小为  $5\text{N}$  的水平恒力  $F$  作用于物体上, 使之加速前进, 经  $3\text{s}$  后撤去  $F$ , 求物体运动的总时间. ( $g = 10\text{m/s}^2$ )

$$F \cdot t_1 - \mu mg t_2 = 0$$

$$t_2 = 3.75\text{s}$$

15. (8分) 如图是某一型号的起重机, 此时的工作功率为  $P_{\text{额}}$ 。现在由静止竖直吊起一个重为  $m$  的货物, 货物在 40s 达到最大速度, 最大速度为  $v_m = 20\text{m/s}$ , 拉力和时间的关系如图所示, 重力加速度为  $g = 10\text{m/s}^2$ , 求



(1) 工作功率  $P_{\text{额}}$ ;

(2) 3~40s 内货物上升高度  $h$ 。

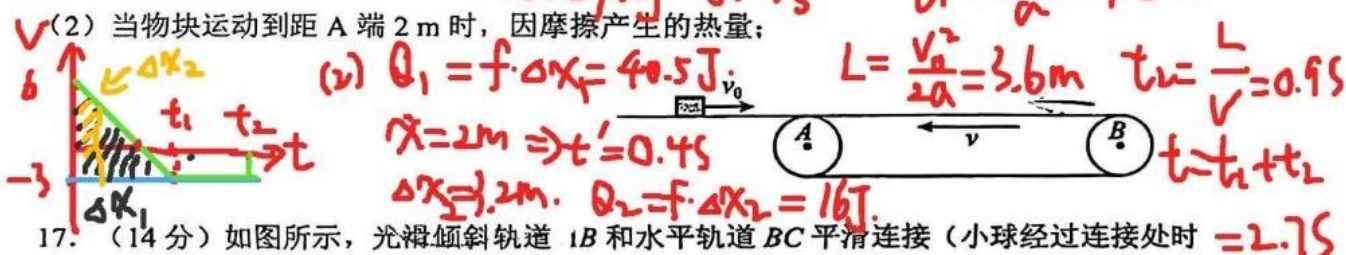
$$P_{\text{额}} = mgv_m = 1000\text{N} \times 20\text{m/s} = 2 \times 10^4\text{W}$$

$$P_{\text{额}} \cdot t - mgh = \frac{1}{2}mv_m^2 \quad h = 780\text{m}$$

16. (12分) 如图所示, 水平传送带左边有一个与传送带等高的光滑平台, 传送带始终以速度  $v = 3\text{m/s}$  逆时针匀速转动, 在平台上给物块一个水平向右的初速度  $v_0 = 6\text{m/s}$ , 物块从 A 点冲上传送带, 已知物块的质量  $m = 1\text{kg}$  且可视为质点, 物块与传送带间的动摩擦因数  $\mu = 0.5$ , 物块刚好未从传送带 B 端滑落, 求:

(1) 物块在传送带上运动的时间;

(2) 当物块运动到距 A 端 2m 时, 因摩擦产生的热量;



17. (14分) 如图所示, 光滑倾斜轨道 AB 和水平轨道 BC 平滑连接 (小球经过连接处时速度大小不变), 轨道 AB 距地面高  $h$  的 A 点有一个质量  $m = 1\text{kg}$  的小球无初速释放, 小球从 C 点向右进入半径  $R = 1\text{m}$  的光滑圆形轨道, 圆形轨道底部 C 处前后错开, 小球可以从 C 点向右离开圆形轨道, 在足够长水平轨道上继续前进。已知小球与水平轨道间的动摩擦因数  $\mu = 0.2$ , 水平轨道 BC 长  $L = 1\text{m}$ , 不计其它阻力, 重力加速度  $g = 10\text{m/s}^2$ 。

(1) 若释放点 A 高度  $h = 5\text{m}$ , 求小球到达 B 点的速度大小;

(2) 要使小球完成完整的圆周运动, 则释放点 A 的高度  $h$  需要满足什么条件;

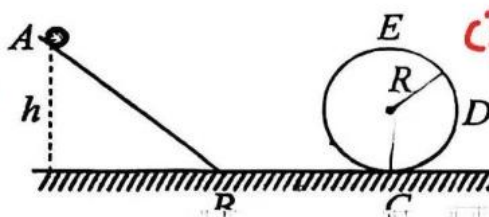
(3) 若小球恰好不脱离轨道, 求小球最后静止的位置到圆轨道最低点 C 的距离。

$$(1) \cdot V_E \geq \sqrt{gR}$$

$$mg(h - 2R) - \mu mgL = \frac{1}{2}mV_E^2$$

$$h \geq 2.7\text{m}$$

$$(3) \cdot \text{①} \cdot \text{若 E, 同(2), } mg2R - \mu mgx_1 = \frac{1}{2}mV_E^2 \cdot x_1 = 12.5\text{m}$$



$$(3) \cdot \text{②} \cdot \text{若 D, } V_D = 0.$$

$$mgR = \mu mg \Delta x$$

$$\Delta x = 5\text{m} = 2 + 3$$

$$\text{往返次数为}$$

$$x_2 = 1\text{m}.$$





比格彪

比格彪

金陵中学 2024-2025 学年第二学期期中考试

# 高一物理试卷

命题人：吴兴国 审题人：吴兴国

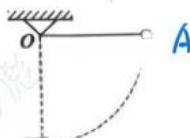
一、单选题：共 12 题，每题 4 分，共 48 分。每题只有一个选项最符合题意。

1. 飞机以 150 m/s 的水平速度匀速飞行，某时刻让 A 球落下，相隔 1 s 又让 B 球落下，不计空气阻力，在以后的运动过程中，关于 A、B 两球相对位置的关系，下列说法正确的是 ( )

- A. A 球在 B 球的前下方
- B. A 球在 B 球的后下方
- C. A 球在 B 球的正下方 5 m 处
- D. A 球在 B 球的正下方且间距越来越大

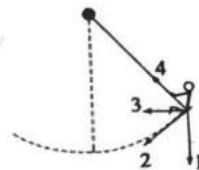
2. 如图所示，细线的一端固定，另一端系一金属小球，把细线拉至水平位置使小球从静止开始释放，在小球从最高点 A 摆至最低点 B 的过程中，下列说法中正确的是 ( )

- A. 重力的功率一直增大
- B. 重力的功率一直减小
- C. 重力的功率先减小后增大
- D. 重力的功率先增大后减小



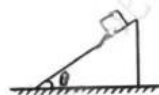
3. 荡秋千是儿童喜爱的运动。如图所示，当秋千荡到最高点时小孩的加速度方向可能是 ( )

- A. 1 方向
- B. 2 方向
- C. 3 方向
- D. 4 方向



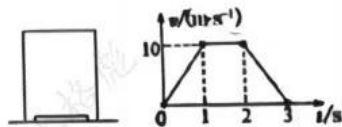
4. 如图所示，斜面体停放在水平面上，现使质量为 m 的滑块从斜面顶端无初速滑到斜面底端的过程中，所有接触面均视为光滑，下列说法错误的是 ( )

- A. 重力对滑块做正功
- B. 滑块对斜面的压力对斜面做正功
- C. 斜面对滑块的支持力对滑块做负功
- D. 斜面对滑块的支持力与斜面垂直，所以支持力对滑块不做功



5. 一块木板水平放在某装置底部，装置从地面开始竖直向上运动的速度—时间图像如图所示，g 取 10 m/s<sup>2</sup>，则下列分析正确的是 ( )

- A. 0~1 s 内木板的机械能守恒
- B. 1s~2s 内木板的机械能守恒
- C. 2s~3 s 内木板的机械能守恒
- D. 0~3s 内木板的机械能一直在增加



6. 人类探索星辰大海的步伐从未停止，2021 年，包括我国“天问一号”在内的火星探测器已经在火星登陆。若探测器登陆前绕火星运行的过程可以近似看成匀速圆周运动，探测器所搭载的传感器测定 t 时间内探测器绕火星飞行的路程是 s，探测器与火星中心的连线转过的角度为  $\theta$ ，已知引力常量为 G，火星半径为 r，则 ( )

探测器的加速度为  $\frac{\theta r}{t^2}$

B 火星的质量为  $\frac{Gr^2\theta}{Gt^2\theta}$

探测器的角速度为  $\frac{s}{t} \times \frac{\theta}{s}$

火星的密度为  $\frac{4s^3}{3\pi G\theta t^2 r^3}$

$$\frac{GM}{R^2} = \frac{v^2}{R}$$

$$\Rightarrow M = \frac{v^2 R}{G} = \frac{(\frac{s}{t})^2 \cdot \frac{s}{\theta}}{G} = \frac{s^3}{G\theta t^2}$$

7. 质量为 m 的物体以  $v_0$  的初速度沿斜面上滑，到达最高点后又返回原处时的速度大小为  $0.5v_0$ ，则 ( )

上滑过程中重力的冲量比下滑时小  
上滑和下滑的过程中支持力的冲量都等于零  
在整个过程中合力的冲量大小为  $mv_0 \times 1.5$

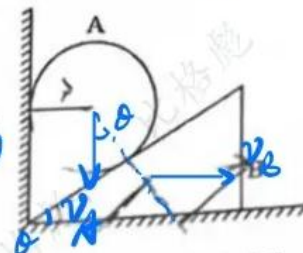
整个过程中物体动量的变化量为  $\frac{mv_0}{2}$

$$\frac{3}{2}mv_0$$

8. 下列做法中能减小“研究平抛运动”实验误差的是 ( )
- A. 尽可能减小小球与斜槽之间的摩擦  $\times$
  - B. 安装斜槽时其末端不水平  $\times$
  - C. 建立坐标系时, 以斜槽末端端口位置为坐标原点  $\times$
  - D. 根据曲线计算平抛运动的初速度时, 在曲线上取作计算的点离原点  $O$  远一点  $\checkmark$

9. 如图所示, 斜劈  $B$  的倾角为  $37^\circ$ , 劈尖顶着竖直墙壁静止于水平地面上, 现将一个半径为  $r$  的球  $A$  放在墙面与斜劈之间, 并从图示位置由静止释放, 不计一切摩擦,  $A$  落地前速度大小为  $v_A$ , 则此时  $B$  的速度大小为 ( )

- A.  $\frac{3}{4}v_A$  B.  $\frac{4}{3}v_A$  C.  $\frac{3}{5}v_A$  D.  $\frac{4}{5}v_A$



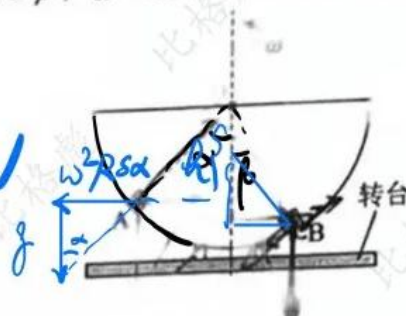
10. 假设地球可视为质量均匀分布的球体, 已知地球表面的重力加速度在两极处的大小为  $g_1$ , 在赤道处的大小为  $g_2$ , 地球自转的周期为  $T$ , 引力常量为  $G$ , 则地球的密度为 ( )

- A.  $\frac{3\pi}{GT^2}$  B.  $\frac{3\pi}{GT^2} \cdot \frac{g_1}{g_2}$  C.  $\frac{3\pi}{GT^2} \cdot \frac{g_1 - g_2}{g_1}$  D.  $\frac{3\pi}{GT^2} \cdot \frac{g_1}{g_1 - g_2}$

$$\begin{cases} g_1 - g_2 = \frac{4\pi^2}{T^2} R \\ g_1 R^2 = G M \end{cases}$$

11. 如图所示, 半径为  $R$  的半球形容器固定在水平转台上, 转台绕过容器球心  $O$  的竖直轴线以角速度  $\omega$  匀速转动。质量相同的小物块  $A$ 、 $B$  随容器转动且一直相对器壁静止,  $A$  和  $B$  和球心  $O$  点连线与竖直方向的夹角分别为  $\alpha$  和  $\beta$ ,  $\alpha > \beta$ ,  $\alpha = 60^\circ$ , 此时物块  $A$  受到的摩擦力恰好为零, 重力加速度为  $g$ 。则 ( )

- A. 物块  $B$  受到的摩擦力可能为零  $\times$
- B. 物块  $B$  受沿容器壁向上的摩擦力  $\times$  向下  $\checkmark$
- C. 若增大角速度  $\omega$ , 物块  $B$  受到的摩擦力一定增大  $\checkmark$
- D. 若减小角速度  $\omega$ , 物块  $B$  受到的摩擦力一定增大  $\times$



$$\omega^2 R \sin \alpha = g \tan \alpha$$

$$\Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{g}{R}}$$

12. 如图甲所示, 一足够长的水平传送带以某一恒定速率顺时针转动, 一根轻弹簧一端与竖直墙面连接, 另一端与质量为  $m$  的物块不拴接。物块将弹簧压缩一段距离后置于传送带最左端无初速度释放, 物块向右运动受到的摩擦力  $f$  随位移  $x$  的关系如图乙所示,  $x_0$  为已知量, (其中弹簧弹性势能为  $E_p = \frac{1}{2} k \cdot \Delta x^2$ ,  $\Delta x$  为弹簧的形变量), 则下列说法正确的是 ( )

- A. 物块在传送带上先加速后减速  $\checkmark$

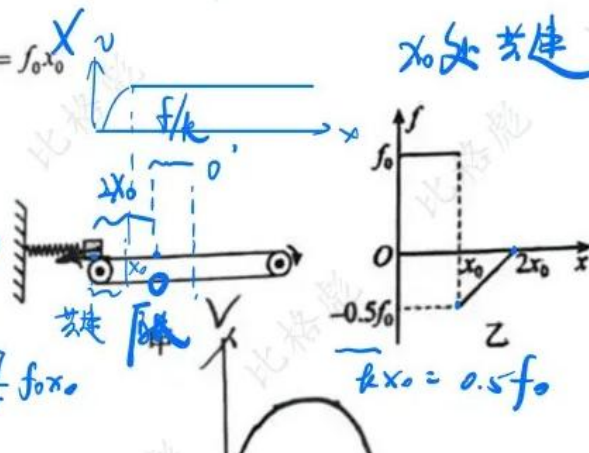
- B. 整个过程中摩擦力对物块做的功  $W_f = f_0 x_0$   $\times$

- C. 弹簧的劲度系数  $k = \frac{f_0}{x_0}$   $\checkmark$

- D. 物块运动过程中最大动能为  $\frac{7f_0 x_0}{4}$   $\checkmark$

$$\frac{1}{2} m v_0^2 = f_0 x_0 + \frac{1}{2} k (4x_0^2 - x_0^2)$$

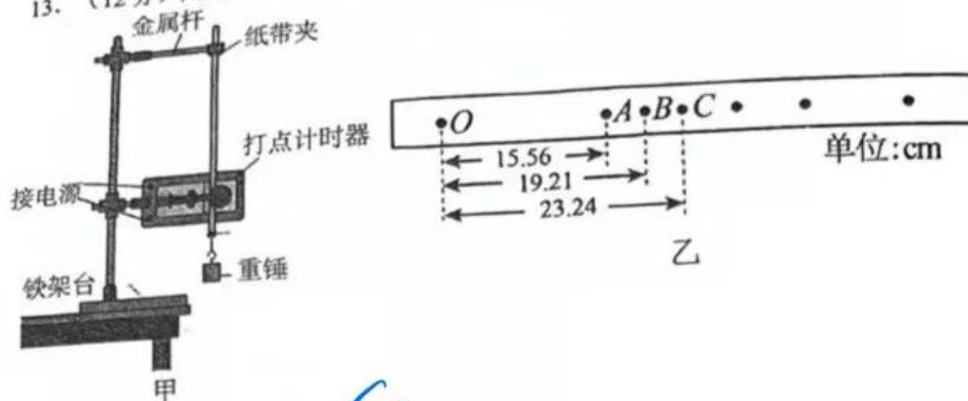
$$= f_0 x_0 + \frac{f_0}{4x_0} \times 3x_0^2 = \frac{7}{4} f_0 x_0$$





## 二、非选择题

13. (12分) 用图甲的实验装置验证机械能守恒定律。



(1) 下列做法中正确的有 ( )

- A. 必须要称出重物的质量 ☒
- B. 数据处理时, 应选择纸带上距离较近的两点作为初、末位置 ☒
- C. 图中两限位孔必须在同一竖直线上 ☒
- D. 可以用  $v = gt$  或者  $v = \frac{\Delta h}{\Delta t}$  计算某点速度 ☒

(2) 选出一条清晰的纸带如图乙所示, 其中  $O$  点为打点计时器打下的第一个点,  $A$ 、 $B$ 、 $C$  为三个相邻的计时点, 打点计时器通过频率为  $50\text{Hz}$  的交变电流, 用刻度尺测得

$OA = 15.56\text{cm}$ ,  $OB = 19.21\text{cm}$ ,  $OC = 23.24\text{cm}$ , 重锤的质量为  $1.00\text{kg}$ ,  $g$  取  $9.8\text{m/s}^2$ 。甲

同学根据以上数据算出: 当打点计时器打到  $B$  点时重锤的重力势能比开始下落时减少了  $1.92\text{J}$ 。

此时重锤的动能为  $1.88\text{J}$ 。(结果均保留三位有效数字)

(3) 该同学进一步求出纸带上其它点的速度大小, 然后作出相应的  $\frac{1}{2}v^2 - h$  图像, 画出的

图线是一条通过坐标原点的直线。该同学认为: 只要图线通过坐标原点, 就可以判定重锤下落过程机械能守恒, 该同学的分析 ☒ 合理 (选填“合理”或“不合理”)。

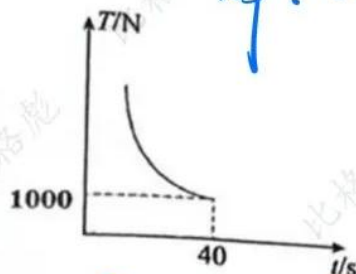
(1/2)

14. (6分) 质量为  $1\text{kg}$  的物体静止放在足够大的水平桌面上, 物体与桌面间的动摩擦因数为  $\mu = 0.4$ , 有一大小为  $5\text{N}$  的水平恒力  $F$  作用于物体上, 使之加速前进, 经  $3\text{s}$  后撤去  $F$ , 求物体运动的总时间。(  $g = 10\text{m/s}^2$  )

$$\text{解: } f \cdot t - \mu m g \cdot t_2 = 0$$

$$\Rightarrow t_2 = \frac{5\text{N}}{4\text{N}} \times 3\text{s} = 3.75\text{s}$$

15. (8分) 如图是某一型号的起重机, 此时的工作功率为  $P_{\text{额}}$ 。现在由静止竖直吊起一个重为  $m$  的货物, 货物在 40s 达到最大速度, 最大速度为  $v_m = 20\text{m/s}$ , 拉力和时间的关系如图所示, 重力加速度为  $g = 10\text{m/s}^2$ , 求



$$\text{解: (1)} \quad P_{\text{额}} = T_{\text{min}} v_m \\ = 1000 \times 20 \text{ W} \\ = 2 \times 10^4 \text{ W}$$

$$mg = T_{\text{min}} = 1000 \text{ N}$$

$$(2) \quad P_{\text{额}} \cdot t - mgh = \frac{1}{2}mv_m^2$$

$$\Rightarrow h = \frac{8 \times 10^4 - \frac{1}{2} \times 1000 \times 20^2}{1000} \text{ m} = 780 \text{ m}$$

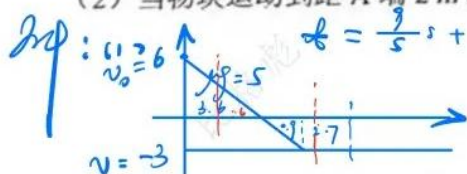
(1) 工作功率  $P_{\text{额}}$ ;

(2) 0-40s 内货物上升高度  $h$ 。

16. (12分) 如图所示, 水平传送带左边有一个与传送带等高的光滑平台, 传送带始终以速度  $v = 3\text{m/s}$  逆时针匀速转动, 在平台上给物块一个水平向右的初速度  $v_0 = 6\text{m/s}$ , 物块从 A 点冲上传送带, 已知物块的质量  $m = 1\text{kg}$  且可视为质点, 物块与传送带间的动摩擦因数  $\mu = 0.5$ , 物块刚好未从传送带 B 端滑落, 求:

(1) 物块在传送带上运动的时间;

(2) 当物块运动到距 A 端 2m 时, 因摩擦产生的热量;



$$(2) \quad 6t_1 - \frac{1}{2}at_1^2 = 2 \\ \Rightarrow t_1 = 0.4 \text{ s} \quad Q_1 = \mu mg \cdot (8t_1 - \frac{1}{2}at_1^2) = 16 \text{ J}$$

$$Q_2 = \frac{1}{2}m(v_0 - v)^2 = \frac{1}{2} \times 1 \times 9^2 \text{ J} \\ = 40.5 \text{ J}$$

17. (14分) 如图所示, 光滑倾斜轨道 AB 和水平轨道 BC 平滑连接 (小球经过连接处时速度大小不变), 轨道 AB 距地面高  $h$  的 A 点有一个质量  $m = 1\text{kg}$  的小球无初速释放, 小球从 C 点向右进入半径  $R = 1\text{m}$  的光滑圆形轨道, 圆形轨道底部 C 处前后错开, 小球可以从 C 点向右离开圆形轨道, 在足够长水平轨道上继续前进。已知小球与水平轨道间的动摩擦因数  $\mu = 0.2$ , 水平轨道 BC 长  $L = 1\text{m}$ , 不计其它阻力, 重力加速度  $g = 10\text{m/s}^2$ 。

(1) 若释放点 A 高度  $h = 5\text{m}$ , 求小球到达 B 点的速度大小;

(2) 要使小球完成完整的圆周运动, 则释放点 A 的高度  $h$  需要满足什么条件;

(3) 若小球恰好不脱离轨道, 求小球最后静止的位置到圆轨道最低点 C 的距离。

$$\text{解: (1)} \quad v_B = \sqrt{2gh} = 10 \text{ m/s}$$

$$(2) \quad mg(h - 2R) - \mu mgl = \frac{1}{2}mv_C^2$$

$$\Rightarrow h \geq 2R + \mu l + \frac{R}{2} = 2.5 + 0.2 + 0.5 = 2.7 \text{ m}$$



$$(3) \quad mgh = \mu mg(l + x) \\ \Rightarrow x = \frac{h}{\mu} - l = 12.5 \text{ m}$$