

2020—2021 学年度第二学期芜湖市中小学校教育教学质量监控
高一年级物理试题卷 (必修 2)

注意事项: 本试卷包括“试题卷”和“答题卷”两部分, 请务必在“答题卷”上答题, 在“试题卷”上答题无效。考试结束后请将“试题卷”和“答题卷”一并交回。

本试卷不作特别说明时, 取 $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$, 重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$

一、选择题 (每小题 4 分, 共 40 分; 1-8 题为单选题, 9-10 题分单选题和多选题, 其中多选题全部选对得 4 分, 选不全得 2 分, 选错或不答得 0 分)

1. 一个物体受恒力作用, 下列说法正确的是

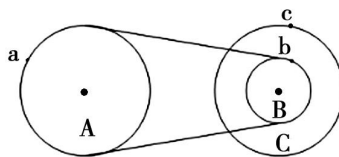
- A. 一定做直线运动
- B. 一定做曲线运动
- C. 可能做匀速圆周运动
- D. 可能做曲线运动

2. 关于平抛运动, 下列说法正确的是

- A. 平抛运动是非匀变速运动
- B. 平抛运动是匀速运动
- C. 平抛运动是匀变速曲线运动
- D. 平抛运动的物体落地时的速度可能是竖直向下的

3. 如图所示的传动装置中, B、C 两轮固定在一起绕同一轴转动, A、B 两轮用皮带传动, 三轮半径关系是 $r_A = r_C = 2r_B$, 若皮带不打滑, 则 A、B、C 轮边缘的 a、b、c 三点的线速度之比和角速度之比为

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



4. 在科学的发展历程中, 许多科学家做出了贡献, 下列叙述符合物理学史实的是

- A. 海王星是运用万有引力定律在“笔尖”下发现的行星
- B. 牛顿提出了万有引力定律, 并通过实验测出了引力常量
- C. 伽利略在前人的基础上通过观察总结得到行星运动三定律
- D. 开普勒以行星运动定律为基础总结出万有引力定律

5. 2019 年 1 月 3 日, “嫦娥四号”探测器成功着陆在月球背面。着陆前的部分运动过程简化如下: 在距月面 15km 高处的轨道上绕月做匀速圆周运动, 然后减速下降至距月面 100m 处悬停, 再缓慢降落到月面。已知万有引力常量和月球的第一宇宙速度, 月球半径约为 $1.7 \times 10^3\text{km}$, 由上述条件不能估算出

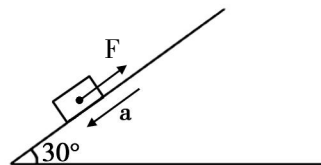
- A. 月球质量
- B. 月球表面的重力加速度
- C. 探测器在 15km 高处绕月运动的周期
- D. 探测器悬停时发动机产生的推力

6. 在下列所述实例中, 机械能守恒的是

- A. 木箱沿着固定光滑斜面下滑的过程
- B. 雨滴在空中匀速下落的过程
- C. 电梯加速上升的过程
- D. 乘客随摩天轮在竖直面内匀速转动的过程

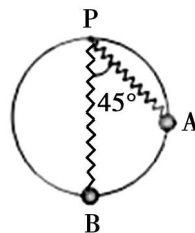
10-1. (一般普高做, 单选题) 如图所示, 物块以一定初速度沿倾角为 30° 固定的粗糙斜面向上运动, 运动过程中受一个恒定的平行斜面的拉力 F 作用, 在向上运动的过程中, 物块的加速度大小为 4 m/s^2 , 方向沿斜面向下。下列说法错误的是

- A. 拉力做的功大于物块克服摩擦力做的功
- B. 拉力做的功小于物块克服摩擦力和重力做的功
- C. 物块的机械能减小
- D. 物块的机械能增加



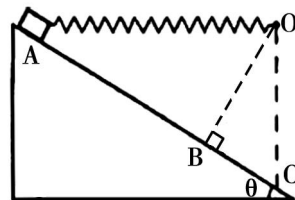
10-2. (市十二中、田中做, 多选题) 如图所示, 劲度系数为 k 的轻质弹簧, 一端系在竖直放置、半径为 R 的光滑圆环顶点 P , 另一端连接一套在圆环上且质量为 m 的小球, 开始时小球位于 A 点, 此时弹簧处于原长且与竖直方向的夹角为 45° , 之后小球由静止沿圆环下滑, 小球运动到最低点 B 时速率为 v , 此时小球与圆环之间压力恰好为零, 下列分析正确的是

- A. 小球过 B 点时, 弹簧的弹力大小为 $mg + m \frac{v^2}{R}$
- B. 小球过 B 点时, 弹簧的弹力大小为 $k(2R - \sqrt{2}R)$
- C. 从 A 到 B 的过程中, 重力势能转化为小球的动能和弹簧的弹性势能
- D. 从 A 到 B 的过程中, 重力对小球做的功等于小球克服弹簧弹力做的功



10-3. (市一中、附中做, 多选题) 如图所示, 一根轻弹簧一端固定于 O 点, 另一端与可视为质点的小滑块连接, 把滑块放在倾角为 $\theta = 30^\circ$ 的固定光滑斜面上的 A 点, 此时弹簧恰好水平。将滑块从 A 点由静止释放, 经 B 点到达位于 O 点正下方的 C 点。当滑块运动到 B 点时弹簧与斜面垂直, 且此时弹簧恰好处于原长。已知 OB 的距离为 l , 弹簧始终在弹性限度内, 重力加速度为 g , 则滑块由 A 运动到 C 的过程中

- A. 滑块的加速度先减小后增大
- B. 滑块的速度一直在增大
- C. 滑块经过 B 点时速度大于 \sqrt{gl}
- D. 滑块经过 C 点速度可能小于 $\sqrt{2gl}$

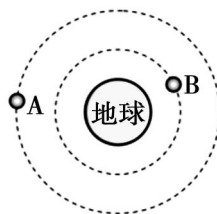


二、填空题 (每空 2 分, 共 12 分)

11. 一辆汽车以 54 km/h 的速率通过一座半圆形拱桥的桥顶时, 汽车对桥面的压力等于车重的一半, 这座拱桥的半径是 _____ m 。若要使汽车过桥顶时对桥面无压力, 则汽车过桥顶时的速度大小至少是 _____ m/s 。



第 11 题

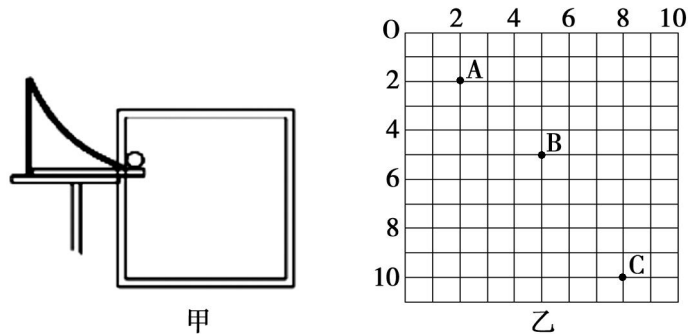


第 12 题

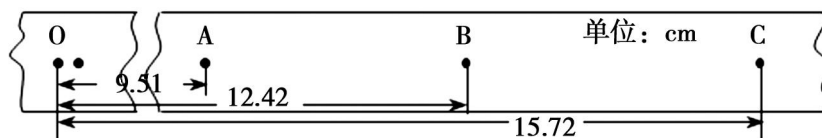
12. 如图所示, 人造卫星 A、B 在同一平面内绕地球做匀速圆周运动。则卫星 A 的线速度_____卫星 B 的线速度, 卫星 A 的加速度_____卫星 B 的加速度(选填“大于”、“小于”或“等于”)。
13. 质量为 1kg 的物体从倾角为 30° 的光滑无限长的斜面上从静止开始下滑, 重力在前 4s 内的平均功率为_____W; 重力在 4s 末的瞬时功率为_____W。

三、实验题 (每空 2 分, 共 18 分)

14. 如图甲是“研究平抛运动”的实验装置图。



- (1) 实验前应对实验装置反复调节, 直到斜槽末端切线_____, 每次让小球从同一位置由静止释放, 目的是_____;
- (2) 在另一次实验中将白纸换成方格纸, 每小格的边长 $L=1.25\text{cm}$, 通过实验, 记录了小球在运动中的三个位置, 如图乙所示, 则该小球做平抛运动的初速度为_____m/s; 小球经过 B 点的速度为_____m/s。
15. 在“验证机械能守恒定律”的一次实验中, 质量 $m=1\text{kg}$ 的重物自由下落, 电火花打点计时器在纸带上打出一系列的点, 如图所示 (相邻记数点时间间隔为 0.02s)

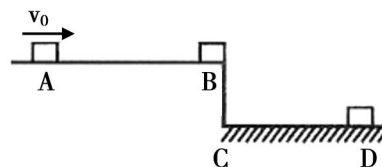


- (1) 关于实验过程, 下列说法正确的有_____。
- A. 选用 4~6V 交流电源
 - B. 选择体积小, 质量大的重物
 - C. 先释放重物, 后接通电源
 - D. 为了验证定律的正确性, 一定要测量物体质量
- (2) 打点计时器打下计数点 B 时, 物体的速度 $v_B=_____$ m/s; (保留三位有效数字)
- (3) 从起点 O 到打下计数点 B 的过程中物体的重力势能减少量 $\Delta E_p=_____$ J, 此过程中物体动能的增加量 $\Delta E_k=_____$ J; 由此得到的实验结论是_____。
- (g 取 9.80m/s^2 , 计算保留三位有效数字)

四、解答题（第 16 小题 8 分，第 17 小题 10 分，第 18 小题 12 分，共 30 分；要求写出主要的计算公式、解题步骤和必要的文字说明）

16. 如图所示，水平台 AB 距地面 CD 高 $h=1.8\text{m}$. 有一可视为质点的滑块从 A 点以 8m/s 的初速度在平台上做匀变速直线运动，并从平台边缘的 B 点水平飞出，最后落在地面上的 D 点. 已知 AB 间距为 2.1m ，落地点到 C 点水平距离为 3.6m （不计空气阻力），求：

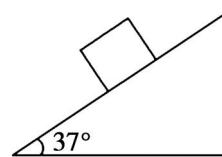
- (1) 滑块从平台边缘的 B 点水平飞出的速度大小；
- (2) 滑块从 A 到 B 所用的时间。



（注意：第 17–18 题请按学校类型选题作答）

17-1.（一般普高做）如图所示，质量为 2kg 的木块在倾角 37° 足够长的固定斜面上由静止开始下滑，木块与斜面间的动摩擦因数为 $\mu=0.5$ ，求：

- (1) 前 2s 内重力做的功；
- (2) 前 2s 内重力的平均功率；
- (3) 2s 末重力的瞬时功率。



17-2.（市十二中、田中做）额定功率为 $P=80\text{kW}$ 的汽车，在某平直的公路上行驶，经过时间 $t=15\text{s}$ 速度达到最大为 $v_m=20\text{m/s}$ ，汽车的质量 $m=2 \times 10^3\text{kg}$. 如果汽车从静止开始做匀加速直线运动，加速度大小为 $a=2\text{m/s}^2$ ，运动过程中阻力不变。求：

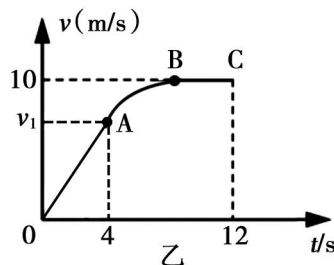
- (1) 汽车所受的恒定阻力 f ；
- (2) 匀加速运动的时间 t_1 ；
- (3) 在 15s 内汽车运动的总路程 S 。

17-3.（市一中、附中做）一质量为 $m=0.5\text{kg}$ 的电动玩具车，从倾角为 $\theta=30^\circ$ 的长直轨道底端，在电动机的牵引力下由静止开始沿轨道向上运动， 4s 末功率达到最大值，之后保持该功率不变继续运动，运动的 $v-t$ 图象如图所示，其中 AB 段为曲线，其他部分为直线。已知玩具车运动过程中所受摩擦阻力恒为自身重力的 0.3 倍。空气阻力不计。

- (1) 求玩具车运动过程中，电动机的最大功率 P ；
- (2) 求玩具车在 4s 末时（图中 A 点）的速度大小 v_1 ；
- (3) 若玩具车在 12s 末刚好到达轨道的顶端，求轨道长度 L 。



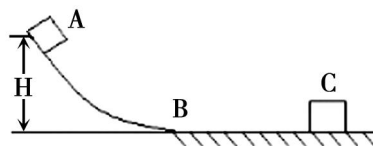
甲



乙

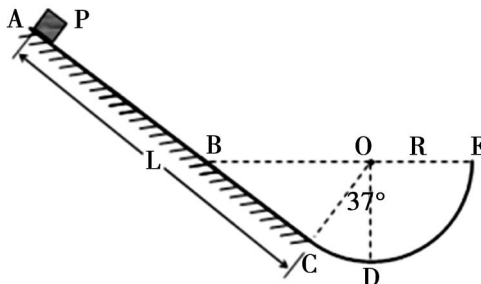
18-1. (一般普高做) 如图所示, 滑块从光滑曲面轨道顶点 A 由静止滑至粗糙的水平面的 C 点而停止。曲面轨道顶点离地面高度为 H, 滑块在水平面上滑行的距离为 s。求:

- (1) 滑块运动到 B 点的速度;
- (2) 滑块与水平面之间的动摩擦因数 μ ;
- (3) 若使物体能从 C 点回到 A 点, 至少应在 C 点给物体多大的水平向左的初速度?



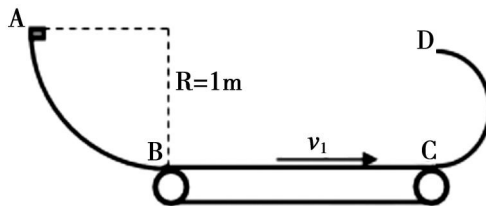
18-2. (市十二中、田中做) 如图所示, 斜面 ABC 下端与光滑的圆弧轨道 CDE 相切于 C, 整个装置竖直固定, D 是最低点, 圆心角 $\angle DOC = 37^\circ$, E、B 与圆心 O 等高, 圆弧轨道半径 $R = 0.30\text{m}$, 斜面长 $L = 1.90\text{m}$, AB 部分光滑, BC 部分粗糙。现有一个质量 $m = 0.10\text{kg}$ 的小物块 P 从斜面上端 A 点无初速下滑, 物块 P 与斜面 BC 部分之间的动摩擦因数 $\mu = 0.75$, 忽略空气阻力。求:

- (1) 物块第一次通过 C 点时的速度大小 v_C ;
- (2) 物块第一次通过 D 点时受到轨道的支持力大小 F_D ;
- (3) 物块最终停在轨道的 BC 区域还是 CE 区域? 所停位置距离 C 点有多远?



18-3. (市一中、附中做) 如图所示, 水平传送带 BC 顺时针转动, 一半径 $R = 1\text{m}$ 的竖直粗糙四分之一圆弧轨道 AB 和传送带在 B 点平滑连接, 一半径为 r 的竖直光滑半圆弧轨道 CD 和传送带在 C 点平滑连接。现有一质量为 $m = 0.1\text{kg}$ 的滑块 (可视为质点) 从 A 点无初速释放, 经过圆弧上 B 点时, 轨道对滑块的支持力大小为 $F = 2.6\text{N}$, 滑块从 C 点进入圆弧轨道 CD 后从 D 水平飞出落在传送带上的 E 点 (图中没有画出)。已知传送带的速率为 $v_1 = 2\text{m/s}$, BC 间的距离为 $L = 4\text{m}$, 滑块与传送带之间的动摩擦因数为 $\mu = 0.2$, 不计空气阻力。求:

- (1) 滑块在圆弧轨道 AB 上克服摩擦力所做功 W_f ;
- (2) 圆弧轨道 CD 的半径 r 为多大时, CE 间的距离最大? 最大值为多少?



2020—2021 学年度第二学期芜湖市中小学校教育教学质量监控

高一年级物理（必修2）参考答案及评分标准

一、选择题（每小题4分，共40分；1-8题为单选题，9-10题分单选题和多选题，其中多选题全部选对得4分，选不全得2分，选错或不答得0分）

题目	1	2	3	4	5	6	7	8	9-1	9-2	9-3	10-1	10-2	10-3
答案	D	C	B	A	D	A	C	D	B	C	D	C	ABC	BC

二、填空题（每空2分，共12分）

11. 45 $15\sqrt{2}$ 12. 小于 小于 13. 50 100

三、实验题（每空2分，共18分）

14. (1) 水平 使平抛的初速度相同 (2) 0.75 1.25

15. (1) B (2) 1.55

(3) 1.22 1.20 在实验误差允许范围内重物的机械能守恒

四、解答题（第16小题8分，第17小题10分，第18小题12分，共30分；要求写出主要的计算公式、解题步骤和必要的文字说明）

16. (1) 滑块在BD间做平抛运动，由 $h = \frac{1}{2}gt_{BD}^2$ (2分)

解得： $t_{BD} = 0.6s$ (1分)

水平方向 $x_{CD} = v_0 t_{BD}$ (1分)

解得 $v_0 = 6m/s$ (1分)

(2) 滑块在AB过程做匀变速运动；

由 $x_{AB} = \frac{v_0 + v_B}{2} t_{AB}$ (2分)

解得： $t_{AB} = 0.3s$ (1分)

17-1. (一般普高做)

(1) 木块所受的合外力

$$F_{\text{合}} = mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta = mg (\sin \theta - \mu \cos \theta) = 2 \times 10 \times (0.6 - 0.5 \times 0.8) N = 4N \quad (2 \text{分})$$

$$\text{木块的加速度 } a = \frac{F_{\text{合}}}{m} = \frac{4}{2} \text{ m/s}^2 = 2 \text{ m/s}^2 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{前 } 2s \text{ 内木块的位移 } l = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 2^2 \text{ m} = 4 \text{ m} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{所以，重力在前 } 2s \text{ 内做的功为 } W = mgl \sin \theta = 2 \times 10 \times 4 \times 0.6 \text{ J} = 48 \text{ J} \quad (2 \text{分})$$

$$(2) \text{ 重力在前 } 2s \text{ 内的平均功率为 } \bar{P} = \frac{W}{t} = \frac{48}{2} \text{ W} = 24 \text{ W} \quad (1 \text{分})$$

$$(3) \text{ 木块在 } 2s \text{ 末的速度 } v = at = 2 \times 2 \text{ m/s} = 4 \text{ m/s} \quad (1 \text{分})$$

$$2s \text{ 末重力的瞬时功率 } P = mgv \sin \theta = 2 \times 10 \times 4 \times 0.6 \text{ W} = 48 \text{ W} \quad (2 \text{分})$$

17-2. (市十二中、田中做)

(1) 因为牵引力等于阻力时, 速度最大. 根据 $P=Fv_m=fv_m$

$$\text{得, 汽车所受的阻力 } f = \frac{P}{v_m} = \frac{80000}{20} \text{ N} = 4000 \text{ N} \quad (2 \text{ 分})$$

(2) 根据牛顿第二定律得 $F-f=ma$

$$\text{则匀加速直线运动的牵引力 } F=f+ma=4000+2000 \times 2 \text{ N} = 8000 \text{ N} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{匀加速直线运动的末速度 } v = \frac{P}{F} = \frac{80000}{8000} \text{ m/s} = 10 \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{则匀加速直线运动的时间 } t_1 = \frac{v}{a} = \frac{10}{2} \text{ s} = 5 \text{ s} \quad (1 \text{ 分})$$

(3) 汽车匀加速直线运动的位移 $x_1 = \frac{1}{2}at_1^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 5^2 \text{ m} = 25 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$

$$\text{根据动能定理得 } P(t-t_1) - fx_2 = \frac{1}{2}mv_m^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{代入数据解得变加速运动的位移大小 } x_2 = 125 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{则总路程 } s = x_1 + x_2 = 150 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

17-3. (市一中、附中做)

(1) 由题意得, 当玩具车达到最大速度 $v=10 \text{ m/s}$ 匀速运动时,

$$\text{牵引力: } F = mg\sin 30^\circ + 0.3mg \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{由 } P = Fv$$

$$\text{代入数据解得: } P = 40 \text{ W} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 玩具车在 0-4s 内做匀加速直线运动, 设加速度为 a , 牵引力为 F_1 ,

$$\text{由牛顿第二定律得: } F_1 - (mg\sin 30^\circ + 0.3mg) = ma \quad (1 \text{ 分})$$

$$4 \text{ s 末时玩具车功率达到最大, 则 } P = F_1v_1 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{由运动学公式 } v_1 = at_1 \quad (\text{其中 } t_1 = 4 \text{ s})$$

$$\text{代入数据解得: } v_1 = 8 \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

(3) 玩具车在 0~4s 内运动位移 $x_1 = \frac{1}{2}at_1^2 \quad (1 \text{ 分})$

$$\text{得: } x_1 = 16 \text{ m}$$

玩具车在 4~12s 功率恒定, 设运动位移为 x_2 , 设 $t_2=12 \text{ s}$ 末时玩具车速度为 v , 由动能定理得

$$P(t_2-t_1) - (mg\sin 30^\circ + 0.3mg)x_2 = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{代入数据解得: } x_2 = 77.75 \text{ m}$$

$$\text{所以轨道长度 } L = x_1 + x_2 = 93.75 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

18-1. (一般普高做)

(1) A 点运动到 B 点过程中, 根据动能定理得

$$mgH = \frac{1}{2}mv_B^2 \quad (3 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } v_B = \sqrt{2gH} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) A 点运动到 C 点过程中, 根据动能定理得

$$mgH - \mu mgs = 0 \quad (3 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } \mu = \frac{H}{s} \quad (1 \text{ 分})$$

(3) C 点运动到 A 点过程中, 根据动能定理得

$$-\mu mgs - mgH = 0 - \frac{1}{2}mv_0^2 \quad (3 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } v_0 = 2\sqrt{gH} \quad (1 \text{ 分})$$

18-2. (市十二中、田中做)

(1) BC 长度 $l = R \tan 53^\circ = 0.4m$

$$\text{由动能定理可得 } mg(L-l)\sin 37^\circ = \frac{1}{2}mv_B^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{代入数据的 } v_B = 3\sqrt{2}m/s$$

$$\text{物块在 BC 部分所受的摩擦力大小为 } f = \mu mg \cos 37^\circ = 0.60N$$

$$\text{所受合力为 } F = mg \sin 37^\circ - f = 0 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{故 } v_C = v_B = 3\sqrt{2}m/s \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 设物块第一次通过 D 点的速度为 v_D

$$\text{由动能定理得 } mgR(1 - \cos 37^\circ) = \frac{1}{2}mv_D^2 - \frac{1}{2}mv_C^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{有牛顿第二定律得 } F_D - mg = m \frac{v_D^2}{R} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得 } F_D = 7.4N \quad (1 \text{ 分})$$

(3) 物块每次通过 BC 所损失的机械能为 $\Delta E = fl = 0.24J$ (1 分)

$$\text{物块在 B 点的动能为 } E_{kB} = \frac{1}{2}mv_B^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } E_{kB} = 0.9J$$

$$\text{物块经过 BC 次数 } n = \frac{0.9J}{0.24J} = 3.75 \quad \text{故最终静止在 BC 区域} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{设物块最终停在距离 C 点 } x \text{ 处, 可得 } mg(L-x)\sin 37^\circ - f(3l+x) = 0 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{代入数据可得 } x = 0.35m \quad (1 \text{ 分})$$

18-3. (市一中、附中做)

(1) 由牛顿第二定律可得 $F - mg = m \frac{v_B^2}{R}$ (1分)

解得 $v_B = \sqrt{\frac{(F - mg)R}{m}} = 4\text{m/s}$ (1分)

由动能定理可得 $mgR - W_f = \frac{1}{2}mv_B^2$ (1分)

解得 $W_f = mgR - \frac{1}{2}mv_B^2 = 0.2\text{J}$ (1分)

(2) 设滑块在传送带上运动距离 x 时, 与传送带达到共同速度,

有 $-\mu mgx = \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}mv_B^2$ (1分)

解得 $x = \frac{v_B^2 - v_1^2}{2\mu g} = 3\text{m} < L = 4\text{m}$ (1分)

\therefore 滑块在传送带上先减速后匀速, 离开传送带的速度为 $v_1 = 2\text{m/s}$ (1分)

离开传送带后滑块先沿圆弧轨道 CD 做圆周运动 $\frac{1}{2}mv_1^2 = mg \cdot 2r + \frac{1}{2}mv_D^2$ (1分)

滑块飞离 D 点后做平抛运动, 有

$$x_{CE} = v_D t \quad (1\text{分})$$

$$2r = \frac{1}{2}gt^2 \quad (1\text{分})$$

解得当 $r=0.05\text{m}$ 时 (1分), x_{CE} 最大为 0.2m (1分)。