物理试题参考答案

一、单项选择题：本题共 7 小题，每小题 4 分，共 28 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. B　2. C　3. D　4. A　5. A　6. D　7. D

二、多项选择题：本题共 3 小题，每小题 6 分，共 18 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 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

8. AC　9. AD　10. BC

三、实验题：本题共 2 小题，共 16 分。

11. (1)U_1(2 分)　(2)$\frac{a}{b}-\frac{a}{c}$(2 分)　(3)小于(2 分)

12. (1)$\frac{d}{t_1}$(2 分)　(2)0.14(2 分)　(3)0.13(2 分)　(4)7(2 分)　(5)0.02(2 分)

四、计算题：本题共 3 小题，共 38 分。请写出必要的文字说明和运算步骤。

13. (9 分)

(1)篮球碰撞篮板弹回后，在竖直方向做自由落体运动，则：$h=\frac{1}{2}gt^2$ ………………… (2 分)

水平方向做匀速直线运动：$L-r=kv_0t$ ………………… (2 分)

解得：$k=\frac{L-r}{v_0}\sqrt{\frac{g}{2h}}$ ………………… (1 分)

(2)当篮球左边缘恰好经过篮框内部左边缘时，入射速度有最大值 v_m，则反弹过程中，平抛运动

$L+R-2r=kv_mt$ ………………… (2 分)

$h=\frac{1}{2}gt^2$ ………………… (1 分)

解得：$v_m=\frac{(L+R-2r)}{L-r}v_0$ ………………… (1 分)

14. (12 分)

(1)滑块在木板上一直向右做匀加速直线运动，设其运动到木板最右端时的位移为 x_1，则

$x_1=\frac{1}{2}a_1t_1^2$ ………………… (1 分)

木板向左做匀速直线运动，其位移为 x_2，则

$x_2=v_0t_1$ ………………… (1 分)

且有：$x_1+x_2=L$ ………………… (1 分)

解得：$t_1=\frac{\sqrt{22}-2}{2}\ \mathrm{s}=1.35\ \mathrm{s}$ ………………………………（1分）

(2)撤去外力 F 后，对滑块受力分析，由牛顿第二定律可得：

$\mu mg=ma_2$ ………………………………（1分）

设外力 F 作用时间为 t_2，这段时间内滑块与木板发生的位移分别为 x_3 和 x_4，则

………………………………（1分）

$x_4=v_0t_2$ ………………………………（1分）

滑块相对于木板向右滑动的距离为 $x_{相1}$，则

$x_{相1}=x_1+x_2$

撤去外力 F 瞬间，滑块的速度大小为 v_1，撤去外力 F 后，滑块做匀减速直线运动，运动时间为 t_3，则

$v_1=a_1t_2=a_2t_3$ ………………………………（1分）

这段时间内滑块与木板发生的位移分别为 x_5 和 x_6，则

$x_5=\frac{v_1+0}{2}t_3$ ………………………………（1分）

$x_6=v_0t_3$ ………………………………（1分）

该过程中，滑块相对于木板向右滑动的距离为 $x_{相2}$，则

$x_{相2}=x_5+x_6$

且 $x_{相1}+x_{相2}=L$ ………………………………（1分）

解得：$t_2=1\ \mathrm{s}$

$x_{相2}=1.5\ \mathrm{m}$

故产生的热量：$Q=\mu mgx_{相2}=12\ \mathrm{J}$ ………………………………（1分）

15.（17分）

(1)对物体受力分析，由牛顿第二定律得：

$mg\sin 37°+\mu mg\cos 37°=ma_1$ ………………………………（1分）

解得：$a_1=8\ \mathrm{m/s^2}$

假设物块与传送带共速，

则 $t_1=\frac{v_0}{a_1}=0.5\ \mathrm{s}$ ………………………………（1分）

物块沿传送带下滑的位移为 x_1，则

$x_1=\frac{1}{2}a_1t_1^2=1\ \mathrm{m}$ ………………………………（1分）

物块与传送带共速后，再次加速运动，则

$mg\sin 37°-\mu mg\cos 37°=ma_2$ ………………………………（1分）

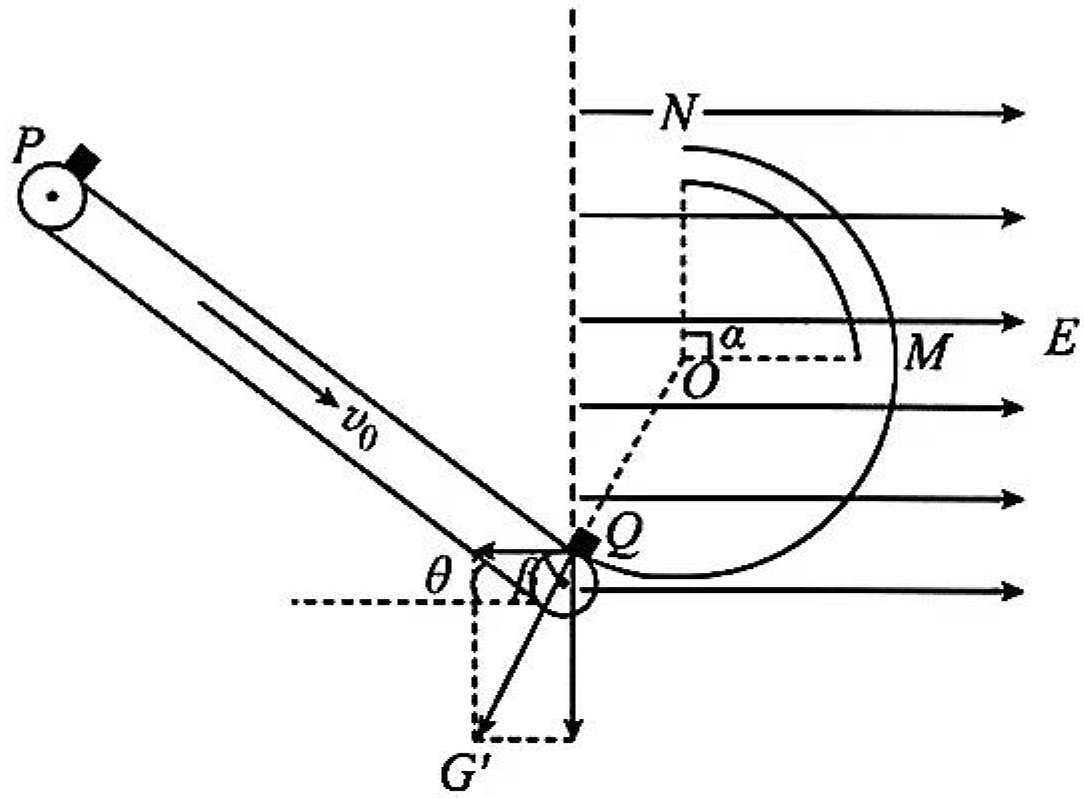
解得：$a_2=4\ \mathrm{m/s^2}$

由运动学公式有：

$v_Q^2-v_0^2=2a_2(L-x_1)$ ·· (1 分)

解得：$v_Q=6\ \text{m/s}$ ·· (1 分)

(2)设物块受到的重力与电场力的合力大小为 G'，其方向与水平方向的夹角为 β，设为等效重力，则



$G'=\sqrt{(mg)^2+(qE)^2}=\dfrac{50}{3}\ \text{N}$ ··· (1 分)

$\tan\beta=\dfrac{mg}{qE}=\dfrac{4}{3}$，即 $\beta=53°$ ··· (1 分)

即 Q 点为接下来做圆周运动的等效最低点。因小物块所受摩擦力在切线方向，不提供向心力。

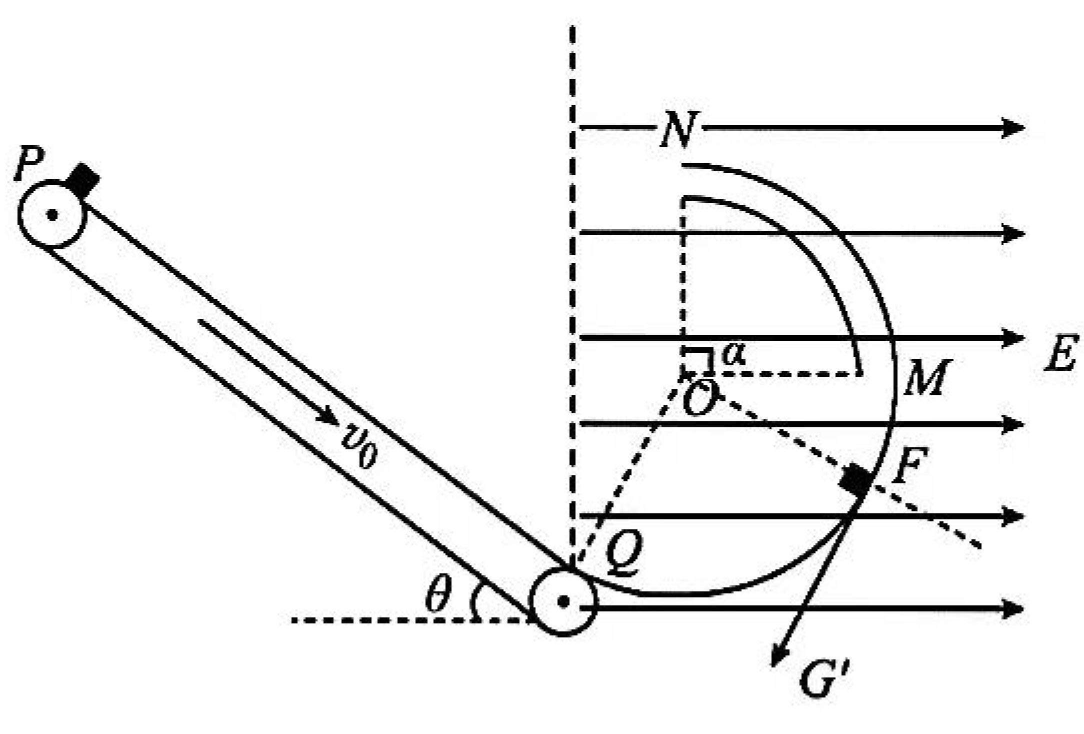
在 Q 点，设物块受到的支持力大小为 F_N，根据向心力公式，有

$F_N-G'=m\dfrac{v_Q^2}{R}$ ··· (1 分)

解得：$F_N=70\ \text{N}$ ·· (1 分)

由牛顿第三定律，轨道受到的压力大小为 70 N。 ··· (1 分)

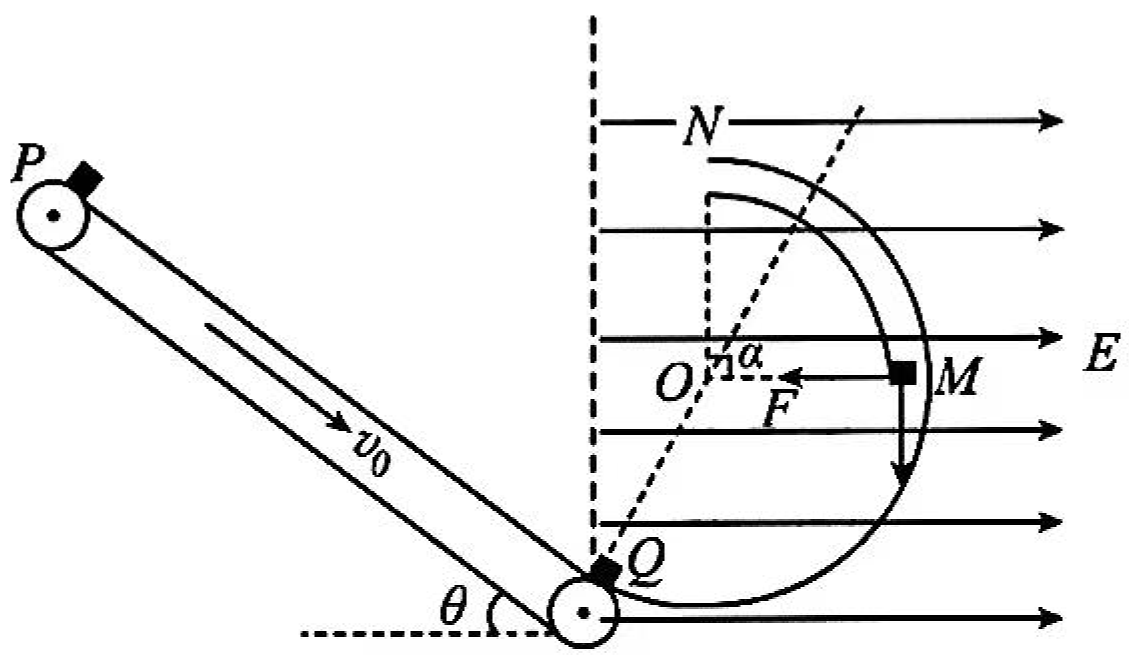
(3)①物块恰能到达与 O 点等效等高点 F 时，到达该点的速度为 0，则：



$-G'R_1=0-\dfrac{1}{2}mv_Q^2$ ·· (1 分)

解得：$R_1=1.44\ \text{m}$

②物块恰能到达 M 点不脱轨时，物块所受轨道的弹力为 0，则：



$qE=m\dfrac{v_M^2}{R_2}$ ………………………………………………………………………… (1 分)

$-G'(R_2+R_2\cos 53^\circ)=\dfrac{1}{2}mv_M^2-\dfrac{1}{2}mv_Q^2$ ……………………………………………… (1 分)

解得：$R_2=0.76\ \text{m}$

③物块恰能到达等效最高点时，物块在该点的速度为 0，则：

$-G'\cdot 2R_3=0-\dfrac{1}{2}mv_Q^2$ ……………………………………………………………… (1 分)

解得：$R_3=0.72\ \text{m}$

综上，向上运动过程中要求既不脱轨，又不从 N 点离开，则：

$R\geqslant 1.44\ \text{m}$ 或 $0.72\ \text{m}\leqslant R\leqslant 0.76\ \text{m}$ ……………… (2 分)