

2015 年杭州市高一年级教学质量检测

物理卷参考答案及评分标准

一、选择题（本题共 8 小题，每小题 3 分，共 24 分。每小题给出的四个选项中，只有一个选项正确，选对得 4 分，选错得 0 分。）

1	2	3	4	5	6	7	8
D	C	A	D	B	A	C	C

二、选择题（本题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分。每小题给出的四个选项中，至少有一个选项正确，选对得 4 分；未选全但无选错的得 2 分；有选错的得 0 分。）

9	10	11	12
AD	BC	D	AC

三、填空题（本题共 3 小题，每空 2 分，共 10 分）

13、 $\sqrt[3]{\frac{gR^2T^2}{4\pi^2}} - R$ ； $\sqrt[3]{\frac{2\pi gR^2}{T}}$

14、 $\frac{2\pi}{15} \approx 0.42$ ； $0.13 \sim 0.17$ （半径在 0.3m~0.4m 之间）

15、可利用的能源是有限的，能量的耗散过程使其可利用的品质降低
（能量的转换具有方向性）

四、实验题（本题共 3 小题，每空 2 分，共 20 分）

16、乙；

甲方案中改变滑块质量后，滑块所受的摩擦力是变化的，故无法平衡摩擦力；

乙方案中，改变小车质量后，重力沿斜面的分力 $mg\sin\theta$ 始终等于摩擦力 $\mu mg\cos\theta$ 。

17、（1）0.666~0.669；

（2）①使 OB 连线方向顺时针旋转一个小角度；②使 OA 连线方向逆时针旋转一个小角度；③适当减小 B 弹簧秤的拉力。以上三种方案任意一种

（3）B

（4）F、G 的有效数字不符合要求、没有标度、未按标度刻上各力的大小

18、（1）ACDEGIJ 或者 BCGIJ

（2）1.35

（3） $\frac{1}{2}v_H^2 - \frac{1}{2}v_B^2$

五、计算题

19、解：

（1）撤力前： $F\cos 37^\circ - f_1 = ma_1$ (3 分)

$$f_1 = \mu F_N$$

$$F_N = mg + F\sin 37^\circ$$

由此解得： $a_1 = 10 \text{ m/s}^2$

撤力瞬时：速度大小 $v_1 = a_1 t_1 = 10 \times 0.3 = 3 \text{ (m/s)}$ (2 分)

(2) 木块在撤力前经过的位移大小 $x_1 = \frac{1}{2} a_1 t_1^2 = 0.45\text{m}$ (2 分)

撤力后: $\mu mg = ma_2$ (1 分)

解得: $a_2 = 4\text{m/s}^2$

木块减速到静止时, 经过的位移为: $x_2 = \frac{v_1^2}{2a_2} = 1.125\text{m}$ (1 分)

所以: $x_1 + x_2 = 1.575\text{m} > L = 1.2\text{m}$, 所在木块飞出 B 端。(1 分)

20、解

(1) A → B 过程:

$$-\mu mg L_1 = 0 - \frac{1}{2} m v_0^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\therefore v_0 = \sqrt{2\mu g L_1} = 2\text{m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 因 v_0 大小为 $7\text{m/s} > 2\text{m/s}$, 故滑块能滑上 BC 轨道,

又因为: $mg \sin 37^\circ > \mu mg \cos 37^\circ$

故只要滑块不从 C 端飞出, 就一定能再次回到 B 点

设 v_1 是滑块能刚好滑到 C 端时的初速度, 则有:

$$-mg L_2 \sin 37^\circ - \mu mg L_2 \cos 37^\circ - \mu mg L_1 = 0 - \frac{1}{2} m v_1^2 \quad (2 \text{ 分})$$

解得: $v_1 = 6\text{m/s}$

而 $v_0 = 7\text{m/s}$, 故滑块从 C 点飞出, 不能再回到 B 点 (1 分)

(3) 若要能够回到出发点 A, 则:

$v_0 < 6\text{m/s}$ (1 分)

若滑块刚好回到 A 点, 则由 (1) 解知:

再次经过 B 点时的速度 $v_B = 2\text{m/s}$

从最高点 P 运动到 B 点过程:

$$mgX \sin 37^\circ - \mu mgX \cos 37^\circ = 0 - \frac{1}{2} m v_B^2 \quad (1 \text{ 分})$$

解得: $X = 1\text{m}$

从 A → P 过程, 由动能定理知:

$$-mgX \sin 37^\circ - \mu mgX \cos 37^\circ - \mu mg L_1 = 0 - \frac{1}{2} m v_2^2 \quad (1 \text{ 分})$$

解得: $v_2 = 2\sqrt{6}\text{m/s}$

所以要使滑块能回到出发点 A, 须:

$$2\sqrt{6}\text{m/s} < v_0 < 6\text{m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

21、解：

(1) 小球受力如图：

$$F \sin \theta = ma \quad (1 \text{ 分})$$

$$F \cos \theta = mg \quad (1 \text{ 分})$$

由此解得： $a = g \tan \theta$ (1 分)

(2)

小车突然停止时, 小球的速度为 v_p

$$v_p = at_1 \dots\dots\dots ①$$

速度沿半径方向分量 v_{py} 对应的能量耗散, 沿切线方向分量 v_{px} 不变。

$$v_{px} = v_p \cos \theta \dots\dots\dots ②$$

若小球刚好能从 A 飞出, 则：

$$-mgR \cos \theta = 0 - \frac{1}{2} m v_{px}^2 \dots\dots\dots ③ \quad (2 \text{ 分})$$

由①②③解得：

$$t_1 = \sqrt{\frac{2R \cos \theta}{g \sin^2 \theta}} \quad (1 \text{ 分})$$

(3) 小球从 A 飞出后, 到最高点又能自由下落回到 A, 在管子里做圆周运动, 只要不从 C 飞出, 便一定能再回到 A, 以后重复。

设小球能刚好运动到 C 点, 则从 P 到 C 全过程有：

$$-mgR(1 + \cos \theta) = 0 - \frac{1}{2} m v_{px2}^2 \dots\dots\dots ④$$

$$\text{同理: } v_{p2} = at_2 \dots\dots\dots ⑤$$

速度沿半径方向分量 v_{py} 对应的能量耗散, 沿切线方向分量 v_{px} 不变。

$$v_{px2} = v_{p2} \cos \theta \dots\dots\dots ⑥$$

由①②③解得：

$$t_2 = \sqrt{\frac{2R(1 + \cos \theta)}{g \sin^2 \theta}}$$

故小球能多次回到 A, 小车加速时间的可能是为 $\sqrt{\frac{2R \cos \theta}{g \sin^2 \theta}}$ 到 $\sqrt{\frac{2R(1 + \cos \theta)}{g \sin^2 \theta}}$ 之间

又考虑到从 C 飞出做平抛运动回到 A, 则：

$$R = \frac{1}{2} g t_0^2 \quad R = v_c t_0$$

$$\text{解得: } v_c = \sqrt{\frac{gR}{2}}, \text{ 以此初速度平抛后, 能回到 A, 且其水平分量耗散, 竖直分量刚好可}$$

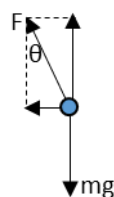
以让其在圆管中刚好再次运动到 C 点, 故小球能多次回到 A 点。

则从 P 到 C 全过程有：

$$-mgR(1 + \cos \theta) = \frac{1}{2} m v_c^2 - \frac{1}{2} m v_{px3}^2 \dots\dots\dots ④$$

$$\text{同理: } v_{p3} = at_2 \dots\dots\dots ⑤$$

速度沿半径方向分量 v_{py} 对应的能量耗散, 沿切线方向分量 v_{px} 不变。



$$v_{px3}=v_{p3}\cos\theta\cdots\cdots\cdots\textcircled{6}$$

由①②③解得：

$$t_3=\sqrt{\frac{2R(1+\cos\theta)+0.5R}{g\sin^2\theta}}$$

综上所述：小球能多次回到 A，小车加速时间的可能是为 $\sqrt{\frac{2R\cos\theta}{g\sin^2\theta}} < t < \sqrt{\frac{2R(1+\cos\theta)}{g\sin^2\theta}}$ 的

某一值，或者为确定值 $t=\sqrt{\frac{2R(1+\cos\theta)+0.5R}{g\sin^2\theta}}$ 。

评分标准：（3）问共 4 分，正确求出一种得 2 分。