



山西大学附中

2017~2018 学年高二第一学期 10 月（总第二次）模块诊断

物 理 解 析

一、单项选择题

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	C	A	CD	A	D	D	A	B	C	C

二、多项选择题

题号	11	12	13	14
答案	BC	CD	BD	ABD

三、计算题

15. 解:

(1) 设木板和物块最后共同速度为  $v$ ，系统动量守恒

以物块的初速度方向为正方向，由动量守恒定律得:  $mv_0 = (M + m)v$

代入数据解得:  $v = 0.8\text{m/s}$

(2) 设全过程损失的动能为  $\Delta E_k$ ， $\Delta E_k = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}(M + m)v^2 = 6.4\text{J}$

用  $W$  表示在全过程中因克服摩擦力而损失的机械能，则  $W = 2\mu mgs = 4\text{J}$

用  $\Delta E$  表示在碰撞过程中损失的机械能，则  $\Delta E = \Delta E_k - W = 2.4\text{J}$

答: (1) 木板和物块最后的共同速度为  $0.8\text{m/s}$ ;

(2) 物块与挡板碰撞过程中损失的机械能为  $2.4\text{J}$ .



16. 解:

- (1) 小球平衡时受到绳子的拉力、重力和电场力,

$$\text{由平衡条件得: } mg \tan 37^\circ = qE, \text{ 解得: } E = \frac{3mg}{4q}$$

- (2) 电场方向变成向下后, 重力和电场力都向下, 两个力做功, 小球开始摆动做圆周运动

$$\text{由动能定理: } (mg + qE)L(1 - \cos 37^\circ) = \frac{1}{2}mv^2 \dots\dots ①$$

$$\text{在最低点时绳子的拉力、重力和电场力的合力提供向心力, } T - (mg + qE) = m\frac{v^2}{L} \dots\dots ②$$

$$\text{联立①②解得: } T = 2.45mg$$

$$\text{答: (1) 匀强电场的电场强度 } \frac{3mg}{4q}; \text{ (2) } 2.45mg.$$

17. 解:

- (1) 小物块静止在斜面上, 受重力、电场力和斜面支持力,

$$\text{由平衡条件得: } mg \tan 37^\circ = qE, \text{ 解得: } E = \frac{3mg}{4q}$$

- (2) 若电场强度减小为原来的  $\frac{1}{2}$ , 则变为  $E' = \frac{3mg}{8q}$

$$\text{根据牛顿第二定律, 有 } mg \sin 37^\circ - qE' \cos 37^\circ = ma$$

$$\text{解得: } a = 0.3g$$

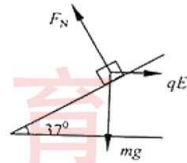
- (3) 由于物体加速度恒定不变, 可根据匀变速直线运动公式, 有末速度  $v^2 = 2aL$

$$\text{则动能为 } E_k = \frac{1}{2}mv^2 = 0.3mgL$$

$$\text{答: (1) 电场强度为 } \frac{3mg}{4q};$$

$$\text{(2) 加速度为 } 0.3g;$$

$$\text{(3) 动能为 } 0.3mgL$$





18. 解:

(1) 木块由  $O$  上滑到  $C$  过程中, 机械能守恒, 由机械能守恒定律得:

$$(M+m)gR = \frac{1}{2}(M+m)v^2,$$

子弹射入木块过程系统动量守恒, 以子弹的初速度方向为正方向, 由动量守恒定律得:

$$mv_0 = (M+m)v$$

$$\text{解得: } v_0 = 10\sqrt{2gR};$$

(2) 木块回到  $O$  点时的动量与第 2 颗子弹射入木块前的动量等大反向, 子弹和木块组成的系统总动量为零, 由此可知, 射入子弹的颗数  $n = 2, 4, 6, 8, \dots$  时系统总动量都为零。

再根据动量守恒定律可知, 当  $n$  为偶数时子弹打入后系统的速度为零, 木块上升的高度  $h = 0$ ;

(3) 当  $n$  为奇数时, 以子弹的初速度方向为正方向, 由动量守恒定律得:

$$mv_0 = (M+nm)v_n,$$

由机械能守恒定律得:

$$\frac{1}{2}(M+nm)v_n^2 = (M+nm)g \cdot \frac{R}{4},$$

$$\text{解得: } n = 11;$$

答: (1) 子弹射入木块前的速度  $10\sqrt{2gR}$ ;

(2) 当第 6 颗子弹射入木块后, 木块沿光滑圆弧上升的高度  $h$  是 0;

(3) 当第  $n$  颗子弹射入木块后, 木块沿光滑圆弧能上升的最大高度为  $\frac{R}{4}$ , 则  $n$  值是 11.