

北京市丰台区 2022—2023 学年度第二学期综合练习（一）

高三物理参考答案

2023.03

第一部分共 14 题，每题 3 分，共 42 分。

1. B 2. C 3. A 4. C 5. C 6. A 7. D
8. B 9. D 10. D 11. B 12. C 13. A 14. D

第二部分共 6 题，共 58 分。

15. (8 分)

- (1) B (2 分) (2) $\frac{x_2 - x_1}{4l}d$ (2 分) (3) A (2 分)

理想变压器应满足 $\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2}$ ，由于变压器线圈通过电流时会发热，铁芯在交变磁

场作用下也会发热，交变电流产生的磁场不可能完全局限在铁芯内，因此实际测的副

线圈电压 U_2 小于理想变压器条件下的电压，即 $n_2 > n_1 \frac{U_2}{U_1}$ ，根据表中数据，仅有 400

匝的选项满足上述条件。 (2 分)

16. (10 分)

- (1) 1.76 m/s (2 分)， 0.468 J (2 分)， 大于 (2 分)

(2) 实验思路：在此实验装置中，重物和滑块运动时所受阻力很小，可以忽略不计，重物、滑块和遮光条组成的系统满足机械能守恒条件。从静止释放滑块，测出其经过光电门时的速度和重物下降的高度，重物下降的高度等于滑块移动的距离，求出重物重力势能的减少量和重物、滑块、遮光条的动能增加量，若二者相等，可验证机械能守恒。

需测量的物理量：重物质量 m 、滑块和遮光条的总质量 M ；滑块释放点到光电门的距

离 l 。应满足的关系式： $mg l = \frac{1}{2}(M + m) \frac{d^2}{t^2}$ (4 分)

17. (9 分)

- (1) 由向心力公式： $F = m\omega^2 r$ 得 $F = 0.04 \text{ N}$ (3 分)

(2) 当小物体的向心力等于最大静摩擦力时，即将发生相对滑动，此时圆盘的角速度最大

$$\mu mg = m\omega_m^2 r \quad \text{得 } \omega_m = 2\sqrt{10} \text{ rad/s} \quad (3 \text{ 分})$$

(3) 小物体飞出后做平抛运动, 由平抛运动规律 $v = \frac{x}{t}$

$$v = 1 \text{ m/s}$$

小物体由静止到飞出的过程中, 由动能定理 $W = \frac{1}{2}mv^2$

$$W = 0.05 \text{ J} \quad (3 \text{ 分})$$

18. (9分)

(1) 导线框下落 h 的过程中做自由落体运动 $h = \frac{1}{2}gt^2$

$$h = 0.2 \text{ m} \quad (3 \text{ 分})$$

(2) 导线框穿过磁场过程中合力为零

$$E = Blv \quad \dots\dots① \quad I = \frac{E}{R} \quad \dots\dots②$$

$$F_A = BIL \quad \dots\dots③ \quad F_A = mg \quad \dots\dots④$$

$$\text{联立①②③④由以上各式可得 } l = 0.1 \text{ m} \quad (3 \text{ 分})$$

(3) 不同意该同学的说法。

题中导线框释放后先做自由落体运动, 当 ab 边进入磁场后, 导线框所受重力与安培力大小相等, 导线框做匀速直线运动, $v-t$ 图像为与 t 轴平行的直线。

若增大磁感应强度, 导线框释放后仍然先做自由落体运动, 当 ab 边进入磁场

后, 由于安培力的表达式为: $F_A = \frac{B^2 l^2 v}{R}$, 所以导线框所受的安培力与重力大小不

等, 导线框不再做匀速直线运动, 因此 $v-t$ 图像不可能与 t 轴平行。 (3分)

19. (10分)

解: (1) 水平方向分速度 $v_x = v_0 \cos \theta$, 竖直方向分速度 $v_y = v_0 \sin \theta$ (3分)

(2) 设墙对运动员平均弹力大小为 N , 平均最大静摩擦力为 f , 蹬墙后运动员获得竖直向上的速度为 v_H , 人质量为 m

设水平向右为正方向, 由动量定理得: $Nt = 0 - (-mv_0 \cos \theta) \dots\dots①$

设竖直向上为正方向, 由动量定理得: $ft - mgt = mv_H - 0 \dots\dots②$

$$\text{其中 } f = \mu N \dots\dots\dots ③$$

联立①②③式，得 $v_H = \mu v_0 \cos \theta - gt$

运动员蹬墙结束后竖直方向做匀减速直线运动至速度为零，由 $H = \frac{v_H^2}{2g}$

$$\text{得： } H = \frac{(\mu v_0 \cos \theta - gt)^2}{2g} \quad (5 \text{ 分})$$

(3) 设墙对运动员平均弹力大小为 N' ，平均最大静摩擦力为 f' ，蹬墙后运动员获得竖直向上的速度为 v ，与墙发生相互作用的时间为 t' ，人的质量为 m

设水平向右为正方向，由动量定理得： $N't' = mv_0 \cos \theta - (-mv_0 \cos \theta) \dots\dots\dots ①$

设竖直向上为正方向，由动量定理得： $f't' - mgt' = mv - 0 \dots\dots\dots ②$

$$\text{其中 } f' = \mu N' \dots\dots\dots ③$$

联立①②③式，得 $v = 2\mu v_0 \cos \theta - gt' \dots\dots\dots ④$

设运动员起跳位置离墙面水平距离为 x ，到达墙面所需时间为 t_1 ，离墙后到达起跳位置正上方的运动时间为 t_2 。

起跳后水平方向做匀速直线运动，得： $x = v_x t_1 \dots\dots\dots ⑤$ $t_1 = \frac{v_0 \sin \theta}{g} \dots\dots\dots ⑥$

运动员离墙后水平方向做匀速直线运动，竖直方向做初速度为 v ，加速度为 g 的匀变速直线运动，当竖直位移为 0 时，水平位移不小于 x 。

根据上述分析，得： $t_2 = \frac{2v}{g} \dots\dots\dots ⑦$ $v_x t_2 \geq x \dots\dots\dots ⑧$

联立④⑤⑥⑦⑧式： $t' \leq \frac{v_0}{2g} (4\mu \cos \theta - \sin \theta)$

作用的最长时间为： $t_m = \frac{v_0}{2g} (4\mu \cos \theta - \sin \theta) \quad (2 \text{ 分})$

20. (12分)

解：(1) 外力做功最小值为 mgH (3分)

(2) a. 界面处 A 金属电子处于比 B 金属电子更高的能级，电子从 A 侧向 B 侧转移，A 金属侧带正电，B 金属侧带负电。

b. 金属两侧正负电荷在界面处激发的电场阻碍电子继续从 A 向 B 侧移动，最终达到平衡。设无穷远处电子电势能为 0，则初状态 A 侧电子能量为 $-W_A$ ，B 侧为 $-W_B$ ，末状态 A 侧界面电势为 φ_A ，B 侧界面电势为 φ_B ，界面两侧 A、B 电子能量相等：

$$-W_A + (-e\varphi_A) = -W_B + (-e\varphi_B) \cdots \cdots \textcircled{1}, \quad U_{AB} = \varphi_A - \varphi_B \cdots \cdots \textcircled{2}$$

联立①②，得 A、B 间电势差为：

$$U_{AB} = \frac{1}{e}(W_B - W_A) \quad (4分)$$

(3) 由于 $\frac{\Delta T}{\Delta L}$ 与垂直于温度变化方向的金属横截面积大小相关，在沿虚线方向取极短距

离 ΔL ，则非静电力做功为 $\Delta W = F\Delta L$ ，累加后可得：

$$W_F = \mu(T_2 - T_1) \cdots \cdots \textcircled{1}$$

根据电动势的定义式，可得：

$$E = \frac{W_F}{-e} \cdots \cdots \textcircled{2}, \quad W_F \text{ 为非静电力做功。断路状态下 MN 两端电势差大小数}$$

值上等于电动势。联立①②，可得金属两端电势差 U_{MN} 为：

$$U_{MN} = \frac{\mu(T_1 - T_2)}{e} \quad (5分)$$

(其他方法解答正确均得分)