

河东区 2018 年 高 考 二 模 考 试

理 综 试 卷 (物 理 部 分)

理科综合能力测试分为物理、化学、生物三部分，共300分，考试用时150分钟。

物理试卷分为第I卷（选择题）和第II卷两部分，第I卷1至3页，第II卷4至8页，共120分。

答卷前，考生务必将自己的姓名、考生号涂写在答题纸上。答卷时，考生务必将答案涂写在答题纸上，答在试卷上的无效。

第 I 卷

注意事项：

1. 每小题选出答案后，把答题纸上对应题目的答案标号涂黑。
2. 本卷共 8 题，每题 6 分，共 48 分。

一、单项选择题（每小题 6 分，共 30 分。每小题给出的四个选项中，只有一个选项是正确的）

1. 如图所示，壁虎在竖直墙面上斜向上匀速爬行，关于它在此平面内的受力分析，下列

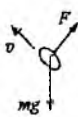
图示中正确的是



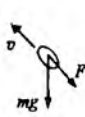
A



B



C

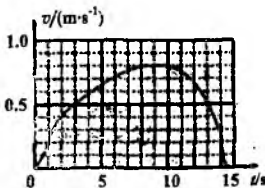


D



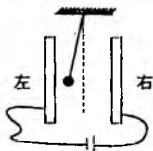
2. 如图所示是利用 DIS 测得的运动小车的速度—时间图象，由图可知

- A. 小车做曲线运动
- B. 小车的最大位移是 0.8 m
- C. 小车运动的最大速度约为 0.8 m/s
- D. 小车先做匀加速运动，后做匀减速运动



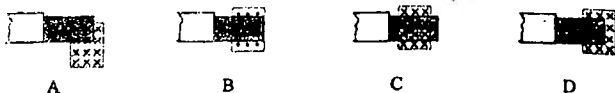
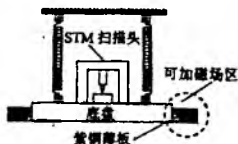
3. 如图所示, 平行板电容器的两极板竖直放置并分别与电源的正负极相连, 一带电小球经绝缘轻绳悬挂于两极板之间, 处于静止状态。现保持右极板不动, 将左极板向左缓慢移动。关于小球所受的电场力大小 F 和绳子的拉力大小 T , 下列判断正确的是

- A. F 逐渐减小, T 逐渐减小
 B. F 逐渐增大, T 逐渐减小
 C. F 逐渐减小, T 逐渐增大
 D. F 逐渐增大, T 逐渐增大

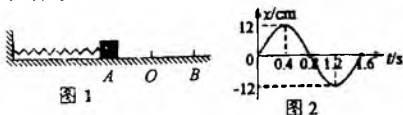


4. 扫描隧道显微镜 (STM) 可用来探测样品表面原子

尺寸上的形貌, 为了有效隔离外界震动对 STM 的扰动, 在圆底盘周边沿其径向对称地安装若干对紫铜薄板, 并施加磁场来快速衰减其微小震动, 如图所示, 无扰动时, 按下列四种方案对紫铜薄板施加恒磁场; 出现扰动后, 对于紫铜薄板上下及其左右震动的衰减最有效的方案是



5. 如图 1 所示, 弹簧振子以 O 点为平衡位置, 在 A 、 B 两点之间做简谐运动, 取向左为正方向, 振子的位移 x 随时间 t 的变化如图 2 所示, 则由图可知



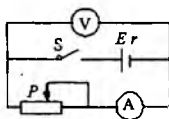
- A. $t=0.2\text{ s}$ 时, 振子在 O 点右侧 6 cm 处
 B. $t=1.4\text{ s}$ 时, 振子的速度方向向右
 C. $t=0.4\text{ s}$ 和 $t=1.2\text{ s}$ 时, 振子的加速度相同
 D. $t=0.4\text{ s}$ 到 $t=0.8\text{ s}$ 的时间内, 振子的速度逐渐增大

二、不定项选择题（每小题 6 分，共 18 分。每小题给出的四个选项中，都有多个选项是

正确的，全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，选错或不答的得 0 分）

6. 直流电路如图所示，闭合开关 S 后，在滑动变阻器的滑片 P 向右移动时，电源的

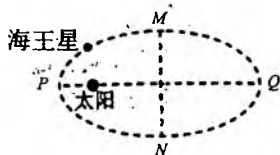
- A. 总功率一定增大
- B. 效率一定增大
- C. 内部损耗功率一定减小
- D. 输出功率一定先增大后减小



7. 如图所示，海王星绕太阳沿椭圆轨道运动， P 为近日点， Q 为远日点， M 、 N 为轨道短轴

的两个端点，运行的周期为 T_0 ，若只考虑海王星和太阳之间的相互作用，则海王星在从 P 经过 M 、 Q 到 N 的运动过程中

- A. 从 P 到 M 所用的时间等于 $\frac{T_0}{4}$
- B. 从 Q 到 N 阶段，机械能逐渐变大
- C. 从 P 到 Q 阶段，速率逐渐变小
- D. 从 M 到 N 阶段，万有引力对它先做负功后做正功



8. 在一次讨论中，老师问道：“假如水中相同深度处有 a 、 b 、 c 三种不同颜色的单色点光

源，有人在水面上方同等条件下观测发现， b 在水下的像最深， c 照亮水面的面积比 a 的大。

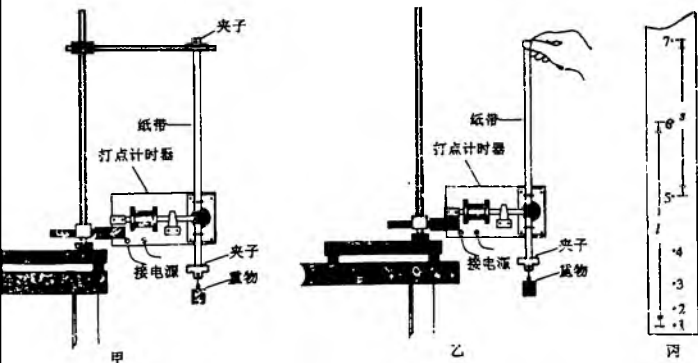
关于这三种光的性质，同学们能做出什么判断？”下列回答正确的是

- A. 在水中的传播速度 a 光最大
- B. 通过同一玻璃三棱镜时， a 光的偏折程度最大
- C. 照射相同的金属板均发生光电效应， c 光使其逸出的光电子最大初动能最大
- D. 通过同一装置发生单缝衍射， b 光的中央亮条纹最宽

第 II 卷 (本卷共 4 题, 共 72 分)

9. (18 分) (1) 在雨雪冰冻天, 为清除高压输电线上的冰凌, 有人设计了这样的融冰思路: 利用电流的热效应除冰。若在正常供电时, 高压线上送电电压为 U , 电流为 I , 热损耗功率为 ΔP ; 除冰时, 输电线上的热耗功率需变为 $9\Delta P$, 则除冰时 (认为输电功率和输电线电阻不变) 输电电流为 _____, 输电电压为 _____。

(2) 甲、乙都是使用电磁打点计时器验证机械能守恒定律的实验装置图。



①较好的装置是 _____ (填“甲”或“乙”);

②丙图是采用较好的装置进行实验打出的一条完整的纸带, 已知该打点计时器的打点周期 $T=0.02s$, 如果发现第 1、2 两点之间的距离大约为 4mm, 这是因为实验时 _____; 如果出现这种情况, 则打第 6 点时重物减少的重力势能与增加的动能的关系为 _____ (填选项前的字母)。

A. $mg l = \frac{ms^2}{8T^2}$

B. $mg l > \frac{ms^2}{8T^2}$

C. $mg l < \frac{ms^2}{8T^2}$

(3) 为了较准确地测量某电子元件的电阻，某同学进行了以下实验，请完成步骤中的填空：

①用多用电表测量该元件的电阻，选用“ $\times 10$ ”的电阻挡测量时，发现指针偏转较小，因此应将多用电表调到电阻_____挡(选填“ $\times 1$ ”或“ $\times 100$ ”)；

②将红、黑表笔短接，调节欧姆表调零旋钮，使指针指到_____位置；

③将红、黑表笔分别连接电阻的两端，多用电表的示数如图 *a* 所示，则被测电阻的阻值为_____ Ω ；

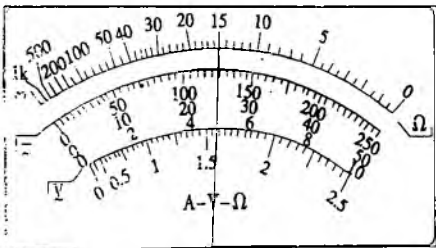


图 *a*

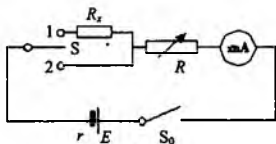


图 *b*

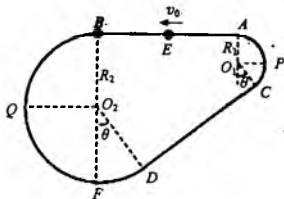
④为精确测量其电阻，该同学设计了图 *b* 的电路。图中 mA 表的量程为 5 mA ，内阻约 5Ω ； R 为电阻箱($0 \sim 9999.9 \Omega$)，直流电源 E 约 6 V ，内阻 r 约 0.5Ω 。则在闭合 S_0 前，应将 R 调到_____ (选填“最大值”或“最小值”)；

⑤将 S 掷到 1 位置，将 R 调为_____ Ω ，读出此时 mA 表的示数为 I_0 ，然后将 R 调到最大值；

⑥再将 S 掷到 2 位置，调节 R ，使得 mA 表的示数为_____，读出 R 的值为 R_0 ，可认为 $R_x = R_0$ 。

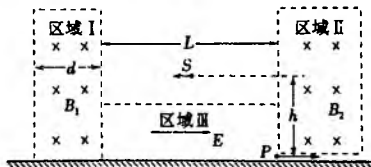
10. (16分) 如图所示是放置在竖直平面内游戏滑轨的模拟装置, 滑轨由四部分粗细均匀的金属杆组成: 水平光滑直轨道 AB ; 半径分别为 R_1 和 R_2 的光滑圆弧轨道, 其中 $R_2=5.0\text{m}$; 倾斜直轨道 CD 表面粗糙, 动摩擦因数为 $\mu=0.25$. AB 、 CD 与两圆弧轨道相切. 现有甲、乙两个质量均为 $m=2\text{kg}$ 的小球穿在滑轨上, 甲球静止在 B 点, 乙球从 AB 的中点 E 处以 $v_0=10\sqrt{2}\text{ m/s}$ 的初速度水平向左运动, 两球在整个过程中的碰撞均无能量损失. 已知 $\theta=37^\circ$, $g=10\text{ m/s}^2$. ($\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$) 求:

- (1) 甲球第一次通过 O_2 的最低点 F 处时对轨道的压力;
- (2) 两球在克服摩擦力做功过程中所通过的总路程 x .



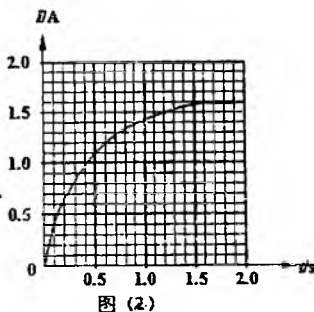
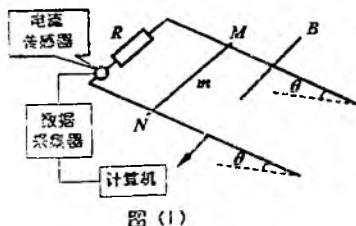
11. (18分) 如图所示是水平放置的小型粒子加速器的原理示意图, 区域 I 和区域 II 存在方向垂直纸面向里的匀强磁场 B_1 和 B_2 , 长 $L=1.0\text{ m}$ 的区域 III 存在场强大小 $E=5.0\times 10^4\text{ V/m}$ 、方向水平向右的匀强电场。区域 III 上方中间处有一离子源 S , 水平向左发射动能 $E_{k0}=4.0\times 10^4\text{ eV}$ 的氦核, 氦核经过两次加速后最终从区域 II 下方缝隙处的 P 点水平射出 (不计氦核重力)。 S 、 P 两点间的高度差 $h=0.10\text{ m}$ 。(氦核质量 $m=2\times 1.67\times 10^{-27}\text{ kg}$ 、电荷量 $q=1.60\times 10^{-19}\text{ C}$, $1\text{ eV}=1.60\times 10^{-19}\text{ J}$, $\sqrt{\frac{1.67\times 10^{-27}}{1.60\times 10^{-19}}}\approx 1\times 10^{-4}$)

- (1) 求氦核经过两次加速后从 P 点射出时的动能 E_{k2} ;
- (2) 若 $B_1=1.0\text{ T}$, 要使氦核经过两次加速后从 P 点射出, 求区域 I 的最小宽度 d 和区域 II 的磁感应强度 B_2 。



12. (20分) 如图(1)所示为一研究电磁感应的实验装置示意图, 其中电流传感器(相当于一只理想的电流表)能将各时刻的电流数据实时通过数据采集器传输给计算机, 经计算机处理后在屏幕上同步显示出 $I-t$ 图象。足够长光滑金属轨道电阻不计, 倾角 $\theta = 30^\circ$, 轨道上端连接阻值 $R=1.0\ \Omega$ 的定值电阻, 金属杆 MN 电阻 $r=0.5\ \Omega$, 质量 $m=0.2\ \text{kg}$, 杆长 $L=1\text{m}$ 。在轨道区域加一垂直轨道平面向下的匀强磁场, 让金属杆从图示位置由静止开始释放, 此后计算机屏幕上显示出如图(2)所示的 $I-t$ 图象(设杆在整个运动过程中与轨道垂直, $g=10\text{ m/s}^2$)。试求:

- (1) $t=0.5\text{ s}$ 时电阻 R 的热功率 P ;
- (2) 匀强磁场的磁感应强度 B 的大小;
- (3) 估算 $0\sim 1.2\text{ s}$ 内通过电阻 R 的电荷量 q , 并计算此间电路中产生的焦耳热 Q (结果保留两位有效数字)。



河东区 2018 年高三二模物理参考答案

1-5 题为单选题，每题 6 分，共 30 分。6-8 题为多选题，每题 6 分，共 18 分，每题全选对得 6 分，选对但不全得 3 分，选错或不答得 0 分)

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

9. (第 (1) 题 4 分; 第 (2) 题 6 分; 第 (3) 题 8 分。 共 18 分)

(1) $3I_0 \frac{U}{3}$ (每空 2 分)

(2) ① 甲 (2 分) ② 先释放纸带后接通电源; C (每空 2 分)

(3) ① $\times 100$ ② 最右端 0 刻度 ③ 1500 ④ 最大值 ⑤ 0 ⑥ I_0

(①②各 2 分, ③④⑤⑥各 1 分)

10. (16 分) 【解答】

(1) 甲乙两球在发生碰撞过程由动量守恒和能量守恒可得:

$$m v_0 = m v_{\text{甲}} + m v_{\text{乙}} \dots\dots\dots \textcircled{1} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\frac{1}{2} m v_0^2 = \frac{1}{2} m v_{\text{甲}}^2 + \frac{1}{2} m v_{\text{乙}}^2 \dots\dots\dots \textcircled{2} \quad (2 \text{ 分})$$

解得: $v_{\text{乙}} = 0$, $v_{\text{甲}} = v_0$ 即两球速度交换

甲球从 B 点滑到 F 点的过程中, 根据机械能守恒得:

$$\frac{1}{2} m v_0^2 + mg \cdot 2R_2 = \frac{1}{2} m v_{\text{F}}^2 \dots\dots\dots \textcircled{3} \quad (2 \text{ 分})$$

在 F 点, 据牛顿第二定律: $F_{\text{N}} - mg = m \frac{v_{\text{F}}^2}{R_2} \dots\dots\dots \textcircled{4} \quad (2 \text{ 分})$

由③④解得: $F_{\text{N}} = 180 \text{ N} \dots\dots\dots \textcircled{5} \quad (2 \text{ 分})$

根据牛顿第三定律, 甲球对轨道的压力 $F_{\text{N}}' = F_{\text{N}} = 180 \text{ N} \dots\dots\dots \textcircled{6} \quad (1 \text{ 分})$

方向: 竖直向 \dots\dots\dots \textcircled{7} \quad (1 \text{ 分})

(2) 小球最终在 D 点下方来回晃动, 即到达 D 点速度为零, 由能量守恒得:

$$\frac{1}{2} m v_0^2 + mg R_2 (1 + \cos \theta) = \mu mg x \cos \theta \dots\dots\dots \textcircled{8} \quad (3 \text{ 分})$$

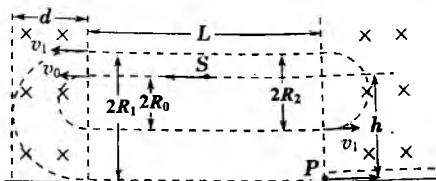
解得: $x = 95 \text{ m} \dots\dots\dots \textcircled{9} \quad (1 \text{ 分})$

11. (18分) 【解答】

(1) 全程由动能定理 $qE \cdot 2L = E_{k2} - E_{k0}$ ① (3分)

得 $E_{k2} = E_{k0} + qE \cdot 2L = 1.4 \times 10^5 \text{ eV}$ ② (1分)

(2) 氦核的运动轨迹如图所示



氦核第一次加速, 据动能定理: $qE \cdot L = E_{k1} - E_{k0}$ ③ (2分)

$E_{k1} = 9.0 \times 10^4 \text{ eV}$

$m v_1 = \sqrt{2mE_{k1}}$

氦核第二次进入区域 I

$qv_1 B_1 = m \frac{v_1^2}{R_1}$ ④ (3分)

可得: $R_1 = \frac{mv_1}{qB_1} = \frac{\sqrt{2mE_{k1}}}{qB_1} = 0.06 \text{ m}$ ⑤ (2分)

区域 I 最小宽度 $d = R_1 = 0.06 \text{ m}$ ⑥ (1分)

同理: 氦核第一次进入区域 I $R_0 = \frac{mv_0}{qB_1} = \frac{\sqrt{2mE_{k0}}}{qB_1} = 0.04 \text{ m}$ ⑦ (1分)

由图中几何关系可知 $h = 2R_1 - (2R_2 - 2R_0)$ ⑧ (2分)

可得 $R_2 = 0.05 \text{ m}$

同理: 氦核进入区域 II $R_2 = \frac{mv_1}{qB_2} = \frac{\sqrt{2mE_{k1}}}{qB_2}$ ⑨ (1分)

解得: $B_2 = \frac{\sqrt{2mE_{k1}}}{q R_2} = 1.2 \text{ T}$ ⑩ (2分)

12. (20 分) 【解答】

(1) 由图象知, 当 $t = 0.5 \text{ s}$ 时, $I_1 = 1.1 \text{ A}$ (1 分)

$$P = I_1^2 R = 1.21 \text{ W} \quad \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

(2) 由图象知, 当 $t = 1.6 \text{ s}$ 后, 金属杆匀速运动, 稳定电流 $I_m = 1.6 \text{ A}$ (1 分)

$$mg \sin \theta = B I_m L \quad \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } B = 0.625 \text{ T} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

(3) 1.2 s 内通过电阻的电荷量为图线与 t 轴包围的面积

由图象知, 每个小格代表电荷量 $q_0 = 0.1 \times 0.1 = 0.01 \text{ C}$

总格数为 129 格 (126~132 都可以)

$$\text{得 } q = 129 q_0 = 1.29 \text{ C} \quad \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

$$\text{由 } q = \overline{I} \Delta t \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\overline{I} = \frac{\overline{E}}{R+r} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\overline{E} \approx \frac{\Delta \varphi}{\Delta t} = \frac{BLx}{\Delta t} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } x = 3.096 \text{ m} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

由图象知, 当 $t = 1.2 \text{ s}$ 时, $I_2 = 1.5 \text{ A}$ (1 分)

$$\text{此时 } I_2 = \frac{E}{R+r} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$E = BLv \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } v = 3.6 \text{ m/s} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{由能量守恒定律: } mgx \sin \theta = \frac{1}{2}mv^2 + Q \quad \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } Q = 1.8 \text{ J} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$