

学情调研 高三物理

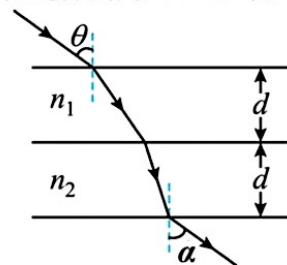
注意事项:

考生在答题前请认真阅读本注意事项及各题答题要求

1. 本试卷共 6 页, 满分为 100 分, 考试时间为 75 分钟. 考试结束后, 请将答题卡交回.
2. 答题前, 请务必将自己的姓名、考试号等用 0.5 毫米黑色墨水的签字笔填写在答题卡的规定位置.
3. 请认真核对答题卡表头规定填写或填涂的项目是否准确.
4. 作答选择题, 必须用 2B 铅笔将答题卡上对应选项的方框涂满、涂黑; 如需改动, 请用橡皮擦干净后, 再选涂其他答案. 作答非选择题, 必须用 0.5 毫米黑色墨水的签字笔在答题卡上的指定位置作答, 在其他位置作答一律无效.
5. 如需作图, 必须用 2B 铅笔绘、写清楚, 线条、符号等须加黑加粗.

一、单项选择题: 共 10 题, 每题 4 分, 共 40 分. 每题只有一个选项最符合题意.

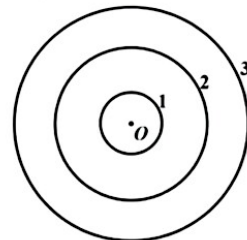
1. 操场上不漏气的足球被太阳曝晒后体积变大, 与曝晒前比较, 足球内气体
A. 每个分子的速率都增大
B. 分子的数密度增大
C. 外界对气体做正功
D. 分子的平均动能增大
2. 氘核通过一系列核聚变释放能量, 其中的一种核反应方程为 $5_1^2\text{H} \rightarrow 2_2^4\text{He} + x_0^1\text{n} + y_1^1\text{H}$, 则方程中 x, y 的数值分别为
A. $x=2, y=1$ B. $x=1, y=1$ C. $x=2, y=2$ D. $x=1, y=2$
3. 一束激光以入射角 θ 从空气射入双层平行玻璃砖后再进入空气的出射角为 α , 玻璃砖厚度均为 d , 折射率分别为 n_1, n_2 , 光在两玻璃砖中的频率分别为 f_1, f_2 , 光速分别为 v_1, v_2 , 光路如图所示. 下列说法正确的是
A. $n_1 > n_2$
B. $f_1 > f_2$
C. $\alpha = \theta$
D. $v_1 < v_2$



4. 水面上一浮标在 O 点以频率 f 上下振动，水面泛起圆形的涟漪（视为简谐波）。如图所示，用实线表示波峰位置，某时刻第 1 圈的半径为 r ，第 3 圈的半径为 $5r$ ，则

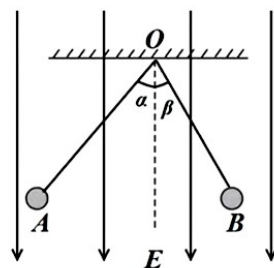
- A. 该波的波长为 $2r$
- B. 该波的波速为 fr
- C. 此时浮标在最高点

D. 再经过 $\frac{1}{4f}$ ，浮标将在最高点

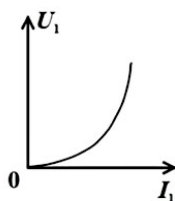
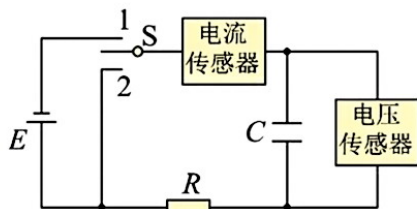


5. 如图所示，在竖直向下的匀强电场中，两个质量相同的带正电小球用细绳悬于 O 点，两小球静止时处于同一水平高度，细绳偏角 $\alpha > \beta$ ，则

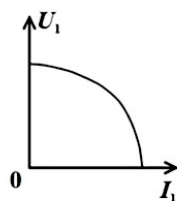
- A. 小球间库仑力 $F_{BA} > F_{AB}$
- B. 小球间库仑力 $F_{BA} < F_{AB}$
- C. 电荷量 $q_A < q_B$
- D. 电荷量 $q_A > q_B$



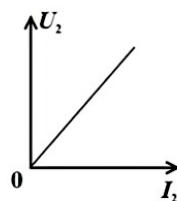
6. 如图所示是用传感器研究“电容器充、放电现象”的实验电路，用计算机绘制充电过程 U_1-I_1 图像和放电过程 U_2-I_2 图像。下列图像可能正确的是



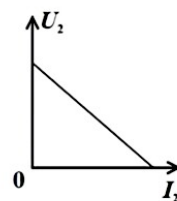
A.



B.



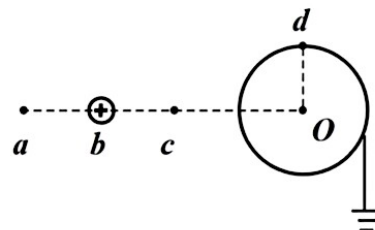
C.



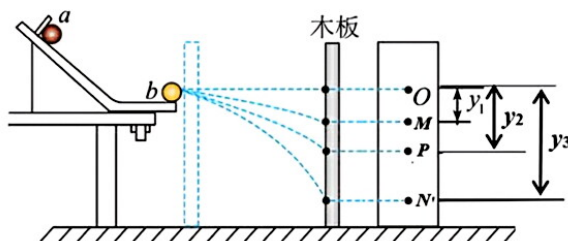
D.

7. 如图所示，将正点电荷置于距接地金属球壳球心 $3R$ 处的 b 点， $ab=bc=R$ ， d 是球壳外表面上一点。则下列说法正确的是

- A. 场强 $E_a > E_c$
- B. 电势 $\varphi_a > \varphi_c$
- C. O 点电场方向水平向右
- D. d 点电场方向沿 bd 连线



8. 用如图所示的装置来验证动量守恒定律, 小球 a 、 b 的质量分别为 m_a 、 m_b , 实验过程中, 木板上留下撞击痕迹 M 、 P 、 N 。下列说法正确的是



A. 必须要测出木板到斜槽末端的水平距离

B. 实验中应满足 $m_a < m_b$

C. M 点是未放 b 球时, a 球的撞击点

D. 若动量守恒, 则有 $\frac{m_a}{\sqrt{y_2}} = \frac{m_a}{\sqrt{y_3}} + \frac{m_b}{\sqrt{y_1}}$

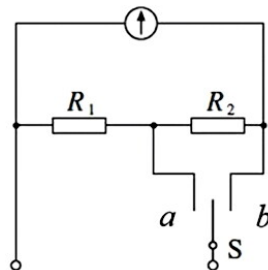
9. 如图所示的电路是将一块小量程表头改装成了双量程电流表。下列说法正确的是

A. 将开关 S 拨到 b , 增大 R_2 的阻值, 电流表量程会减小

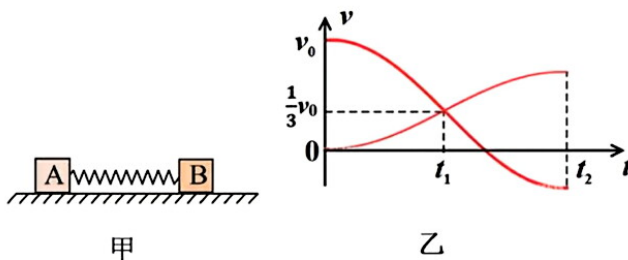
B. 将开关 S 拨到 b , 增大 R_1 的阻值, 电流表量程会增大

C. 将开关 S 拨到 a , 减小 R_1 的阻值, 电流表量程会减小

D. 将开关 S 拨到 a , 减小 R_2 的阻值, 电流表量程会增大



10. 如图甲, 轻质弹簧左端与物块 A 相连, 右端与物块 B 接触但不栓接, 系统处于静止状态, 给 A 一水平向右的瞬时速度 v_0 , 之后两物块的 $v-t$ 图像如图乙所示, 已知物块 A 的质量为 m , t_2 时刻 B 与弹簧分离, 弹簧始终处于弹性限度内。则下列说法正确的是



A. $0 \sim t_1$ 时间, 弹簧对物块 A 的冲量大小为 $\frac{1}{3}mv_0$

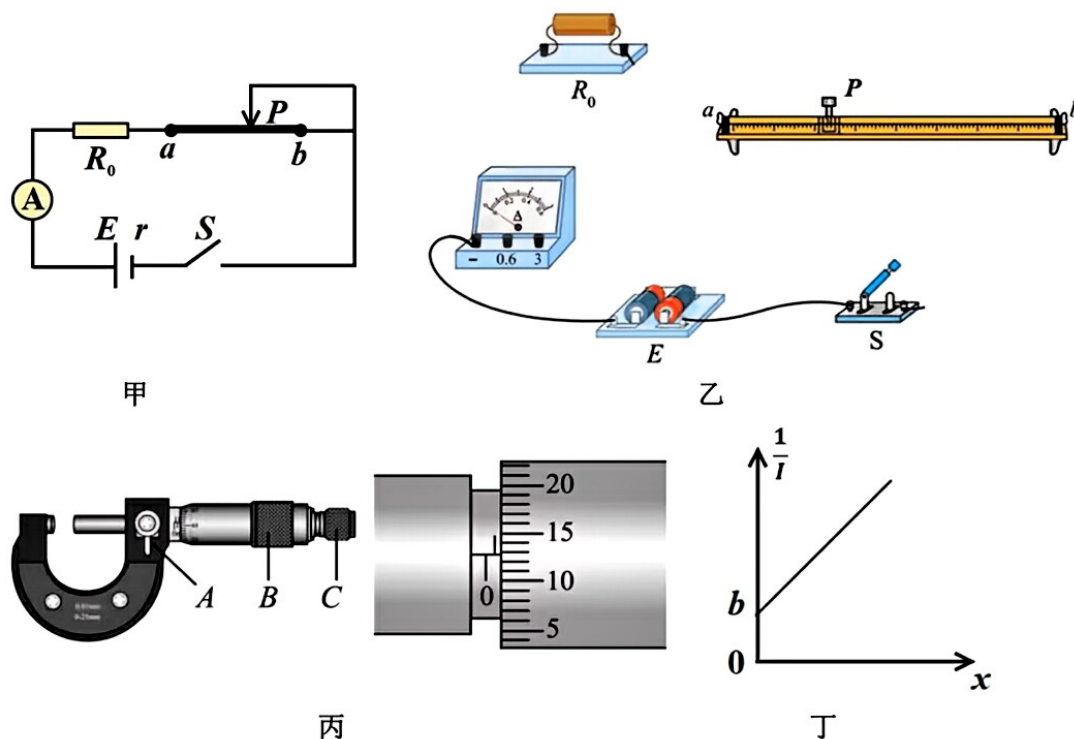
B. 物块 B 的质量为 $3m$

C. $0 \sim t_1$ 时间, 弹簧性势能变化量 $\Delta E_p = \frac{1}{3}mv_0^2$

D. t_2 时刻 B 的速度 $\frac{1}{2}v_0$

二、非选择题：共 5 题，共 60 分，其中 11~15 题请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤，只写出最后答案的不能得分；有数值计算时，答案中必须明确写出数值和单位。

11. (15 分) 某同学利用如图甲所示电路测定金属丝的电阻率 ρ 。电路中 ab 是一段电阻率较大、粗细均匀的电阻丝，滑片 P 与电阻丝始终接触良好。可使用的器材有：双量程电流表 A （量程分别为 $0\sim 0.6A$ 、 $0\sim 3A$ ）、定值电阻 $R_0=4.0\Omega$ 、直流电源（电动势 $E=3V$ ，内阻为 r ）、开关 S 等。主要实验步骤如下：



(1) 请根据图甲电路，在图乙中用笔画线代替导线，将实物电路补充完整_____；

(2) 用螺旋测微器测量金属丝的直径 d ，如图丙所示某次测量中，当螺旋测微器的测微杆靠近金属丝时，应旋转_____（填“B”或“C”）直至听到“喀喀”声时停止，然后读数，测得金属丝的直径 $d=$ _____mm；

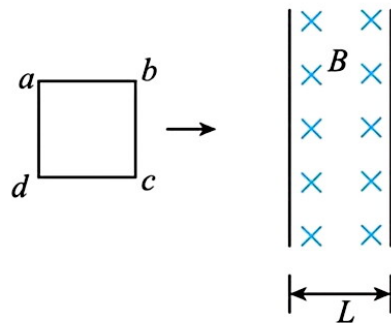
(3) 闭合开关，调节滑片 P 的位置改变 ab 的长度 x ，记录多组 x 及对应的电流表示数 I ，如图丁所示，作出 $\frac{1}{I}-x$ 关系图线；

(4) $\frac{1}{I}-x$ 图线的斜率为 k ，则金属丝的电阻率 $\rho=$ _____（用题中物理量符号表示）；

(5) 小明同学认为，根据 $\frac{1}{I}-x$ 关系图线纵轴截距 b ，可求得电源的内阻 r 。你是否同意他的观点，并说明理由。

12. (8分) 光滑绝缘水平面上宽度为 L 的区域内存在竖直向下的匀强磁场，磁感应强度为 B ，一质量为 m 、总电阻为 R 、边长为 L 的正方形线框 $abcd$ ， bc 边与磁场边界平行，将线圈以垂直磁场边界的速度 v_0 进入磁场，线框完全离开磁场时的速度为 $\frac{v_0}{2}$ 。求：

- (1) 线框刚进入磁场时，线框的电流大小；
- (2) 线框通过磁场过程中，安培力对线圈做的功。



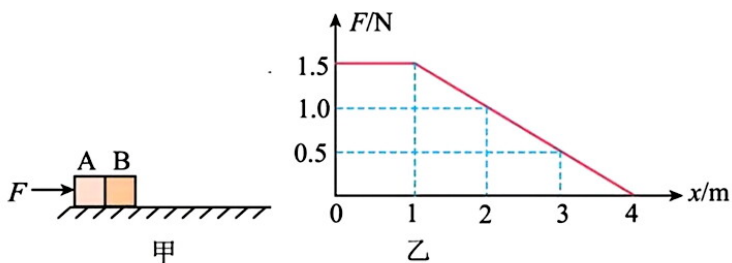
13. (9分) 容积为 3L 的保温壶，向壶内倒入 2L 热水，然后盖上壶盖，此时壶内气体压强为 $1.5p_0$ 、温度为 360K。不计壶内水的蒸发和凝结，壶内气体视为理想气体。

- (1) 若保温壶不漏气，经 24h 后壶内温度下降了 30K，求此时壶内气体压强；
- (2) 若保温壶漏气，足够长时间后，求壶内逸出的气体与剩余气体质量之比。（已知环境大气压强为 p_0 、温度为 300K）



14. (13分) 如图甲，质量均为 $m=0.2\text{kg}$ 的物块 A、B 放在足够长的水平地面上，A 与地面动摩擦因数为 $\mu=0.25$ ，B 与地面无摩擦，两物块在水平外力 F 的作用下从静止开始向右前进，外力 F 随位移 x 变化的图线如图乙所示，取重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ 。求：

- (1) 在 $x=0.5\text{m}$ 时，A、B 之间的弹力大小；
- (2) 物块 A 与 B 分离后，B 的速度大小；
- (3) 物块 A 与 B 分离后，A 还能运动多远。

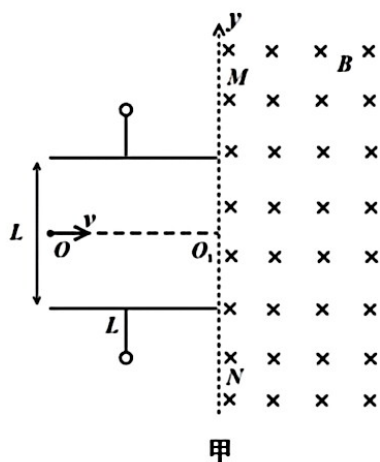


15. (15 分) 如图甲所示的平行金属板间接有如图乙所示的交变电压, 图中 $U_0 = \frac{2mv_0^2}{q}$, 板长、板间距离均为 L . 方向垂直纸面向里、区域足够大的匀强磁场的边界 MN 与两板中线 OO_1 垂直 (垂足为 O_1). 现有带正电的粒子流沿两板中线 OO_1 连续射入电场中, 粒子的初速度均为 v_0 , 带电量为 $+q$, 质量为 m . 忽略粒子重力和板外电场的影响, 粒子与极板碰撞后被吸收, 粒子通过电场区域的极短时间内, 电场可视为恒定不变.

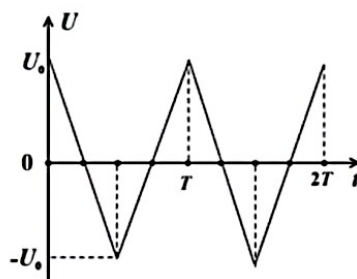
(1) 试求带电粒子刚好从极板边缘射出时两金属板间的电压;

(2) 若磁感应强度 $B = \frac{mv_0}{qL}$, 以 O_1 点为坐标原点建立 y 轴如图甲所示, 求带电粒子离开磁场时在 y 轴上的坐标范围;

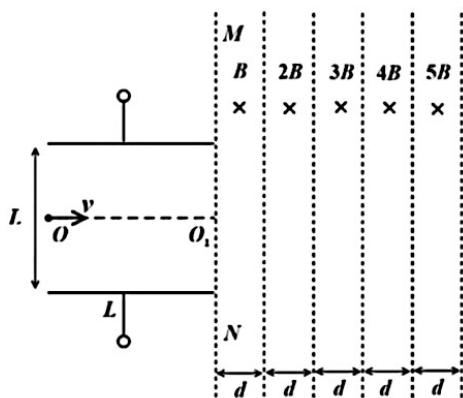
(3) 若边界 MN 的右侧有 5 个水平宽度均为 d 的匀强磁场如图丙所示, 从左至右磁感应强度依次为 B 、 $2B$ 、 $3B$ 、 $4B$ 、 $5B$. 要使所有粒子都不能进入第 5 个磁场区域, 求磁感应强度 B 的最小值.



甲



乙



丙

高三物理

答案

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

11.

(1) 图略 (电流表未连到 0.6A 的量程, 扣 1 分)

(2) C 0.627 (0.626-0.629)

(4) $\rho = \frac{E\pi kd^2}{4}$

(5) 不同意 因为电流表的内电阻不知, 而截距为 $\frac{R_0+r+R_A}{E}$, 故无法测量出电源的内电阻

12. (4+4=8)

【解析】(1) $E=BLv_0$ 2 分

$$I = \frac{E}{R}$$
1 分

$$I = \frac{BLV_0}{R}$$
1 分

(2) 动能定理: $W_{安} = \frac{1}{2}m\left(\frac{v_0}{2}\right)^2 - \frac{1}{2}m(v_0)^2$ 2 分

解得: $W_{安} = -\frac{3}{8}m(v_0)^2$ 2 分

(第 2 问答案未加负号, 扣 1 分)

13. (4+5=9)

(1) 此过程为等容变化, 由查理定律可知 $\frac{1.5p_0}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$ 2 分

其中 $T_1 = 360K$, $T_2 = 330K$

解得 $p_2 = 1.375p_0$ ($\frac{11}{8}p_0$ 也是对的) 2 分

(2) 经过足够长时间, 壶内气体压强与温度均与环境保持一致, 则有 $\frac{1.5p_0 \cdot V_0}{T_1} = \frac{p_0 \cdot V}{T_3}$ 2 分

其中 $T_3 = 300K$

解得 $V = \frac{5}{4}V_0$ 1 分

从壶内逸出的气体与剩余气体质量之比为 $\eta = \frac{V - V_0}{V_0}$

解得 $\eta = \frac{1}{4}$ 2 分

(第 2 问答案对就给满分; 答案不对, 写到 $\frac{5}{4}V_0$ 、 $\frac{1}{4}V_0$ 、1.25L、0.25L, 直接给 3 分)

14. (3+7+3=13) 【答案】(1) $F_{AB} = 0.5N$ (2) $v = \sqrt{10}m/s$ (3) $x' = 2.5m$

【解析】(1) 对 AB 整体, 根据牛顿第二定律 $F - \mu mg = 2ma$ 1 分

对 B 根据牛顿第二定律 $F_{AB} = ma$ 1 分

联立解得 $F_{AB} = 0.5N$ 1 分

(2) 当 A、B 之间的弹力为零时, A、B 分离

对 B 分析: $a_B = 0$ 1 分

对 A 分析: $a_A = a_B = 0$ 1 分

则: $F' = \mu mg = 0.5N$ 1 分

由图可知 $x = 3m$ 1 分

0-3m 过程外力做功 $W_F = 1.5J + \frac{0.5+1.5}{2} \times 2J = 3.5J$ 1 分

对 A、B 由动能定理 $W_F - \mu mgx = \frac{1}{2} \times 2mv^2$ 1 分

解得 $v = \sqrt{10}m/s$ 1 分

(3) A 与 B 分离后: 外力对 A 做功为 $W'_F = \frac{0.5}{2} \times 1J = 0.25J$ 1 分

对 A 由动能定理: $W'_F - \mu mgx' = 0 - \frac{1}{2}mv^2$ 1 分

解得: $x' = 2.5m$ 1 分

15. 【答案】(4+6+5=15) (1) $U_1 = \frac{mv_0^2}{q}$; (2) $1.5L : 2.5L$; (3) $B = \frac{(\sqrt{2}+1)mv_0}{10qd}$

【解析】(1) 设两板间电压为 U_1 时, 带电粒子刚好从极板边缘射出电场, 则有

$$\frac{L}{2} = \frac{1}{2}at^2 \quad 1 \text{ 分}$$

$$L = v_0 t \quad 1 \text{ 分}$$

$$a = \frac{qE}{m} = \frac{qU_1}{mL} \quad 1 \text{ 分}$$

代入数据, 解得 $U_1 = \frac{mv_0^2}{q}$ 1 分

(2) 设粒子进入磁场时速度方向与 OO' 的夹角为 θ , 则任意时刻粒子进入磁场的速度大小

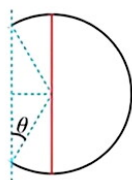
$$v = \frac{v_0}{\cos \theta} \quad 1 \text{ 分}$$

粒子在磁场中做圆周运动的轨道半径 $R = \frac{mv}{qB} = \frac{mv_0}{qB \cos \theta}$ 1 分

设带电粒子从磁场中飞出的位置与进入磁场的位置之间的距离为

$$s = 2R \cos \theta = \frac{2mv_0}{qB} = 2L$$

故任何一个带电粒子, 在边界 MN 入射点与出射点间距离为定值 1 分



当粒子从下极板边缘射出时 $y_1 = 2L - \frac{L}{2} = 1.5L$ 1 分

当粒子从上极板边缘射出时 $y_2 = 2L + \frac{L}{2} = 2.5L$ 1 分

即粒子的坐标范围为 $1.5L : 2.5L$ 1 分

注：若学生没有证明从边界入射点和出射点距离为定值，答案对也给分

(3) 分析可知，粒子从下极板边缘射出时，向右运动时离边界 MN 最远。

粒子射出时速度偏角满足 $\tan \alpha = \frac{L/2}{L/2} = 1, \alpha = 45^\circ$ 1 分

则射出时粒子速度为 $v = \frac{v_0}{\cos \alpha} = \sqrt{2}v_0$ 1 分

粒子在磁场中运动取极短时间 Δt ，取竖直向上为正方向，有动量定理

$$qv_x B \Delta t = m \Delta v_y \quad 1 \text{ 分}$$

若粒子最远到达第 4 个磁场右侧时，此时速度方向为竖直向上，对上式两边求和得：

$$q(B + 2B + 3B + 4B) d = m\sqrt{2}v_0 - (-m\sqrt{2}v_0 \cos \alpha) \quad 1 \text{ 分}$$

解得 $B = \frac{(\sqrt{2} + 1) m v_0}{10 q d}$ 1 分