

2025 届新高考春季学期五月适应性联合测试

物理 参考答案

1【答案】A

【详解】A. 法拉第最早引入了电场概念，并提出用电场线表示电场，A 正确；

B. 卢瑟福通过 α 粒子散射实验提出了原子的核式结构，用 α 粒子轰击氮核发现了质子，并预言了中子的存在，B 错误；

C. 汤姆孙发现了电子，密立根测出了电子的电荷量，C 错误；

D. 普朗克首先提出能量子的概念，爱因斯坦提出光的量子说 D 错误。

故选 A。

2【答案】B

【详解】A. 雪花彩色花纹的本质是光在冰-空气薄层中发生薄膜干涉的结果，与单缝衍射不相同，A 错误。

B. 阳光下柏油路面呈现彩色油膜，原理是薄膜干涉与该现象相同，B 正确；

C. 电影院放映 3D 影片，佩戴立体眼镜，形成立体效果，是光的偏振，原理与该现象不相同，C 错误；

D. 利用光导纤维传递信息，实现光纤通信，是全反射现象，原理与该现象不相同，D 错误；故选 B。

3【答案】C

【详解】A. 根据右手螺旋定则可知，螺线管内部磁感线方向向右，根据左手定则可知 QR 段受到的安培力竖直向下，故 A 错误；B. 框架 SRQP 段所受的安培力为 $F = BI_2L_1$ ，所以安培力 F 正比于 L_1 ，即 QR 的长度，而不是框架 SRQP 在螺线管内的总长度，故 B 错误；C. 同时改变 I_1 和 I_2 的电流方向，则螺线管内部的磁场方向和 QR 中的电流方向都改变，则不会改变 QR 边的受力方向，框架仍然水平，故 C 正确；D. 若仅增加螺线管线圈的匝数，螺线管内部磁感应强度变大，框架受到的安培力变大，故 D 错误。故选 C。

4【答案】C

【详解】A. 轿车速度一直大于货车速度，直到 11s 末两车速度相等，所以两辆车距离一直在减小，故 A 错误；

B. 由图乙可知 0~11s 内，轿车的位移为 $x_1 = \frac{1}{2}(20 + 16) \times 8\text{m} + \frac{1}{2}(20 + 14) \times 3\text{m} = 195\text{m}$

平均速度大小约为 17.7m/s，故 B 错误；C 该过程轿车的平均加速度大小为 $\bar{a} = \left| \frac{\Delta v}{\Delta t} \right| = \left| \frac{14-16}{11} \text{m/s}^2 \right| = \frac{2}{11} \text{m/s}^2$ ，故 C

正确；D. 0~11s 内，轿车的位移为 $x_1 = \frac{1}{2}(20 + 16) \times 8\text{m} + \frac{1}{2}(20 + 14) \times 3\text{m} = 195\text{m}$ ，货车的位移为 $s_2 = 14 \times$

11m = 154m，开始的距离为 $d = 195\text{m} + 60\text{m} - 154\text{m} = 101\text{m}$ 故 C 错误。

5【答案】C

【详解】A. 根据电容器定义式和决定式 $C = \frac{Q}{U}$ ， $C = \frac{\epsilon_r S}{4\pi kd}$ 联立可得 $E = \frac{U}{d} = \frac{4\pi kQ}{\epsilon_r S}$

当滑动变阻器的滑片向下移动时， R_0 两端的电压减小，但由于二极管的单向导电性，电容器不能放电，极板间的电压不变，场强不变，A 错误；B. 将条形磁铁向左移动靠近磁敏电阻时，磁敏电阻的阻值增大， R_0 两端的电压减小，

但由于二极管的单向导电性，电容器不能放电，极板间的电压不变，B 错误；C. 将电容器的下板稍向上移，电容 C 增大，极板间电压不变，极板电荷量增加，板间场强增大，与上板间的电势差增大，P 点电势减小，该点处的负电荷电势能增大，C 正确；D. 将电容器的下板稍向左移，由于电容 C 减小，但极板电荷量不能减小，可知极板间电压增大，电场强度增大 D 错误；

6【答案】D

【详解】A. A 的线速度大于卫星 B 的线速度由万有引力等于向心力知 $r_A < r_B$, 故 A 错误。;

B. 由图示可知卫星 A、B 从相距最近到相距最远的最短时间间隔为 $t = \frac{T}{2}$ 故 B 错误, 设卫星 A、B 的轨道半径分别为

r_A 、 r_B , 则 $r_A + r_B = 5r$, $r_B - r_A = 3r$ 解得 $r_A = r$, $r_B = 4r$ 则 $r_A : r_B = 1 : 4$, 根据万有引力提供向心力可得 $G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{4\pi^2}{T^2} r$

所以 $T = \sqrt{\frac{4\pi^2 r^3}{GM}}$ 则 $T_A : T_B = 1 : 8$ 又因为 $\left(\frac{2\pi}{T_A} - \frac{2\pi}{T_B}\right) \times T = 2\pi$

解得 $T_A = \frac{7}{8}T$, $T_B = 7T$ 故 C 错误; D 正确

7【答案】D

【详解】导体棒切割磁感线，产生感应电流，通过电阻的电荷量 $q = \bar{I} \Delta t = \frac{\bar{E}}{R} \Delta t = \frac{\Delta \Phi}{R} \Delta t = \frac{\Delta \Phi}{R} = \frac{BLx}{R}$

对导体棒由动量定理 $-BIL \Delta t = mv - mv_0$ 联立上述两式可解得 $v = v_0 - \frac{B^2 L^2 x}{mR}$

由牛顿第二定律 $\frac{B^2 L^2 v}{R} = ma$

联立上式化简得 $a = \frac{B^2 L^2 v_0}{mR} - \frac{B^4 L^4}{m^2 R^2} x$

即速度 v 随 x 的图像为线性递减函数，加速度 a 随 x 的图像也为线性递减函数，D 正确

8. 【答案】BCD

【解析】根据题意可得两根立杆之间可能有 0、1、2 个波峰，则波长可能为 $\lambda_1 = 2 \times 2 \text{ m} = 4 \text{ m}$, $\lambda_2 = 2 \text{ m}$, $\lambda_3 = \frac{2}{3} \times 2 \text{ m} = \frac{4}{3} \text{ m}$,

由 $\lambda = vT$ 得 $v_1 = 10 \text{ m/s}$, $v_2 = 5 \text{ m/s}$, $v_3 = \frac{10}{3} \text{ m/s}$, BCD 项正确。

9.【答案】AB

【详解】AB. 沿竖直方向将上下绝缘细杆分割成无穷多个小段，关于水平中心线对称的两小段构成等量异种点电荷连线模型，根据对称性可知 a、b、c、d 四点的场强相等，方向竖直向下；同理沿水平方向将左右绝缘细杆分割成无穷多个小段，关于竖直中心线对称的两小段构成等量异种点电荷模型，根据对称性可知 a、b、c、d 四点的场强相等，方向水平向右。再根据场强的叠加原理可知 a、b、c、d 四点的场强相同，A、B 都正确；

CD. 根据场强的叠加原理可知 a、b、c、d 四点的场强方向均斜向右下方，把一带负电的试探电荷从 a 点移到 b 点电场力做负功，从 c 点移到 d 点电场力不做功，C、D 错误。故选 AB。

10【答案】AD【详解】A. 由题意知，该系统机械能守恒，动量也守恒，A 正确；

C.当三个小球再次处在同一直线上时，则由动量守恒定律和机械能守恒定律，得 $mv_0 = mv_B + 2mv_A$ ，

$$\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv_B^2 + 2 \times \frac{1}{2}mv_A^2$$

解得

$$v_B = -\frac{1}{3}v_0, \quad v_A = \frac{2}{3}v_0 \quad (\text{三球再次处于同一直线}), \quad v_B = v_0, \quad v_A = 0 \quad (\text{初始状态, 舍去})$$

所以，三个小球再次处在同一直线上时，小球 B 的速度为 $v_B = -\frac{1}{3}v_0$

代入数据得 $v_B = -1\text{m/s}$ ，C 错误；

D.小球 A、C 均以半径 L 绕小球 B 做圆周运动，当三个小球处在同一直线上时，以小球 B 为参考系（小球 B 的加速度为 0，为惯性参考系），小球 A（C）相对于小球 B 的速度均为 $v = |v_A - v_B| = v_0$

$$\text{所以，此时绳中拉力大小为 } F = m \frac{v^2}{L} = m \frac{v_0^2}{L}$$

代入数据得 $F = 9\text{N}$ ，D 正确

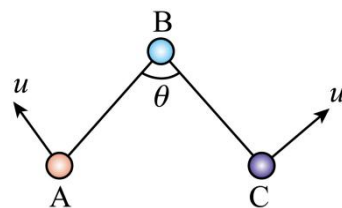
B.当小球 A 的动能最大时，小球 B 的速度为零。设此时小球 A、C 的速度大小为 u ，两根绳间的夹角为 θ （如图），则仍由动量守恒定律和机械能守恒定律，得

$$mv_0 = 2mu \sin \frac{\theta}{2}, \quad \frac{1}{2}mv_0^2 = 2 \times \frac{1}{2}mu^2$$

$$\text{另外 } E_{kA} = \frac{1}{2}mu^2$$

由此可解得，小球 A 的最大动能为 $E_{kA} = \frac{1}{4}mv_0^2 = 2.25\text{J}$ ，

此时两根绳间夹角为 $\theta = 90^\circ$ ；B 错误。



11【答案】 (1) 1.880 (2分) (4) A (2分) (5) $F - \frac{1}{t^2}$ (2分)

【详解】[1]螺旋测微器的读数为 $d = 1.5\text{mm} + 38.0 \times 0.01\text{mm} = 1.880\text{mm}$

[2]遮光片 P 每次通过光电门的时间相同， d 不变，线速度 v 不变， L_1 、则 $v = \omega L_1$ 不变，由 $F = m\omega^2 L_2$

可知 $F - L_2$ 的关系图像为过原点的倾斜直线。故选 A。

[3]遮光片通过光电门时光电门计时为 t 时遮光条地线速度为 $v = \frac{d}{t}$ ，小球角速度为 $\omega = \frac{v}{L_1} = \frac{d}{tL_1}$ 根据向心力公式

$$F = m\omega^2 L_2 = m \left(\frac{d}{tL_1} \right)^2 L_2 = \frac{md^2 L_2}{L_1^2} \cdot \frac{1}{t^2}$$

为了准确验证小球所受向心力 F 与角速度 ω 的关系，利用实验测量应画 $F - \frac{1}{t^2}$ 图像。

12 (1) (1) 等于 (2分) 2.4 (2分) 不变 (3分) (2) 2.0 (3分)

【详解】① [1]开关 S 合向 1，当电流计 G 的示数为零时，由电路知识可知，电阻丝 cb 段的电压 U_{cb} 与标准电源的电动势 E_1 相等；

②[2][3]设电阻丝的长度为 l_0 ，单位长度的电阻为 r_0 ，则当开关S合向1时，则有 $E_1 = \frac{E}{l_0 r_0} \cdot l_1 r_0$

当开关S合向2时有 $E_x = \frac{E}{l_0 r_0} \cdot l_2 r_0$

两式联立可得 $E_x = \frac{l_2}{l_1} E_1$

代入数据可解得 $E_x = 2.4\text{V}$

③[4]若考虑供电电源的内阻，则有 $E_1 = \frac{E}{r + l_0 r_0} \cdot l_1 r_0$ ， $E_x = \frac{E}{r + l_0 r_0} \cdot l_2 r_0$

两式联立仍可解得 $E_x = \frac{l_2}{l_1} E_1$

可知待测电源电动势的测量值不变。

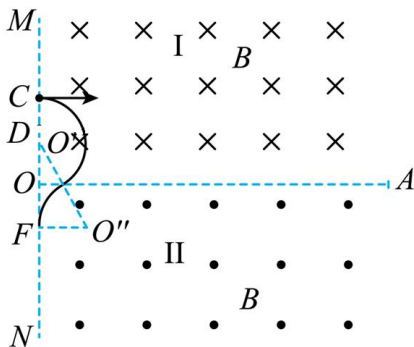
(2) [1]由闭合电路欧姆定律可得 $I = \frac{E_x}{r_x + R_0}$

代入数据可解得 $r_x = 2.0\Omega$

13. 【详解】(1) 根据洛伦兹力提供向心力有 $qvB = m \frac{v^2}{R}$ (2分)

解得 $R = \frac{mv}{qB}$ (2分)

(2) 根据题意作图，如图所示



根据几何关系可知 $\sin \angle FDO'' = \frac{R}{2R}$ (2分)

得： $\angle FDO'' = 30^\circ$ (1分)

CO 距离： $d = R + R \cos 30^\circ$ (2分)

解得： $d = \frac{(2+\sqrt{3})mv}{2qB}$ (1分)

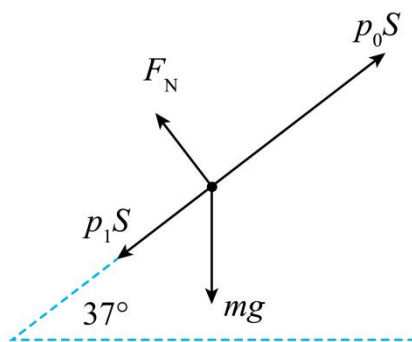
14. 【答案】(1) 71cmHg; (2) 9.8cm

【详解】(1) 对静止的水银柱分析受力，设玻璃管内气体的压强为 p_1 ，水银柱的质量为 m 、横截面是 S ，根据平衡条件有 $p_1 S + mg \sin 30^\circ = p_0 S$ (2分) (写成 $p_1 + \rho g l_1 \sin 30^\circ = p_0$ 得2分，写成 $p_1 + p_1 = p_0$ 得1分)

又 $m = \rho l_1 S$ (2分)

$p_0 = 76\text{cmHg}$

联立解得 $p_1 = 71\text{cmHg}$ (1分)



(2) 设玻璃管的质量为 M ，玻璃管和水银柱整体加速度为 a ，由牛顿第二定律有

$$(m + M)g\sin 30^\circ - \mu(m + M)g\cos 30^\circ = (m + M)a \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{得 } a = \frac{g}{8}$$

对水银柱有 $mg\sin 30^\circ + p_2 S - p_0 S = ma$ (2 分)

$$\text{得 } p_2 = 72.25 \text{ cmHg} (1 \text{ 分})$$

对管内的气体，由玻意耳定律有 $p_1 l_2 S = p_2 l S$ (1 分)

联立解得 $l \approx 9.8 \text{ cm}$ (1 分)

15.

【详解】(1) 在物块未进入电场时设其最大加速度大小为 a_0 ，则由牛顿第二定律有

$$\mu_1 mg = ma_0 \quad (1 \text{ 分})$$

解得

$$a_0 = 3 \text{ m/s}^2$$

当给木板施加恒力时，假设物块和木板能够保持相对静止，一起做匀加速直线运动，设共同加速度的加速度大小为 a ，则对整体由牛顿第二定律有

$$F - \mu_2(m + M)g = (m + M)a \quad (1 \text{ 分})$$

代入数据解得

$$a = 2 \text{ m/s}^2 < a_0 \quad (1 \text{ 分})$$

则假设成立，在未撤去力 F 的时间内物块的位移

$$x_0 = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 5^2 \text{ m} = 25 \text{ m}$$

可知

$$x_0 > d_1 + d_2 \quad (1 \text{ 分})$$

则可知在力 F 撤去前的某一时间内物块已经进入电场，设从开始运动到物块进入电场的时间为 t_0 ，由位移与时间的关系可得

$$d_1 + d_2 = \frac{1}{2}at_0^2 \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $t_0 = 4 \text{ s}$ (1 分)

(2) 当物块进入电场 E_1 后由于电场力竖直向下，增加了物块对木板的正压力同时也增加了木板对地面的正压力，因此可知木块仍相对于木板静止，在电场 E_1 中，在力 F 未撤去时，设物块和木板共同运动的加速度大小为 a_1 ，由牛顿第二定律有

$$F - \mu_2[(m + M)g + E_1q] = (m + M)a_1$$

解得

$$a_1 = 0 \quad (1 \text{ 分})$$

即在物块进入电场 E_1 中的 $t_1=1\text{s}$ 时间内物块和木板一起做匀速直线运动，1s后撤掉力 F ，此时它们的速度为：

$$v = at_0 = 8\text{m/s}$$

假设物块和木板能够保持相对静止，一起做匀变速直线运动，则对物块和长木板整体由牛顿第二定律有：

$$\mu_2[(m + M)g + E_1q] = (m + M)a_2 \quad (1 \text{ 分})$$

代入数据解得 $a_2 = 4 \text{ m/s}^2$

对小物块，设其最大加速度大小为 a' ，则由牛顿第二定律有

$$\mu_1(mg + E_1q) = ma' \quad (1 \text{ 分})$$

代入数据解得 $a' = 9 \text{ m/s}^2$

由于 $a_2 < a'$ ，则假设成立，物块与长木板一起匀减速，它们之间的摩擦力为静摩擦 f ，

$$f = ma_2 = 4\text{N}$$

$$x_1 = d_3 - vt_1 = 11.5\text{m} - 8 \times 1\text{m} = 3.5\text{m} \quad (1 \text{ 分})$$

物块对长木板的摩擦力所做的功为

$$W = fx_1 = 14\text{J} \quad (1 \text{ 分})$$

(3)

设物块和木板共同进入电场 E_2 时的速度大小为 v_1 ，则由速度与位移的关系可得

$$v_1^2 - v^2 = -2a_2x_1 \quad (1 \text{ 分})$$

解得

$$v_1 = 6\text{m/s}$$

当进入匀强电场 E_2 ，电场力竖直向上，对物块在竖直方向有

$$mg = E_2q \quad (1 \text{ 分})$$

可知，物块在电场 E_2 中做匀速直线运动，因此，物块离开匀强电场 E_2 时速度的大小为 6m/s 。设物块出电场 E_2 所用的时间为 t_2 ，物块在电场 E_2 的运动过程中木板在电场 E_2 中做匀减速直线运动的加速度大小为 a_3 ，则

$$d_4 = v_1t_2$$

$$\mu_2Mg = Ma_3 \quad (1 \text{ 分})$$

解得

$$t_2 = 1\text{s}, \quad a_3 = 2\text{m/s}^2$$

设该过程中木板的位移为 x_3 ，可得

$$x_3 = v_1t_2 - \frac{1}{2}a_3t_2^2 = 5\text{m} \quad (1 \text{ 分})$$

则可得物块出电场 E_2 时距离木板右端的距离为

$$d_5 = d_1 - (d_4 - x_3) = 6\text{m} \quad (1 \text{ 分})$$