

江西省重点中学盟校 2024—2025 年高三第二次联考

物理试卷

说明:1. 全卷满分 100 分,考试时间为 75 分钟。

2. 请将答案写在答题卡上,否则不给分。

一、选择题:本题共 10 小题,共 46 分。在每小题给出的四个选项中,第 1~7 题只有一项符合题目要求,每小题 4 分;第 8~10 题有多项符合题目要求,每小题 6 分,全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

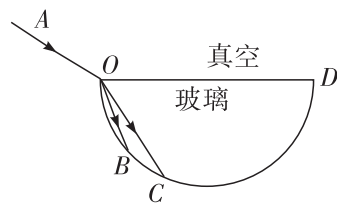
1. 研究表明,宇宙中大质量恒星塌缩成黑洞的过程,其主要核反应 $^{12}_6\text{C} + \text{Y} \rightarrow ^{16}_8\text{O}$ 在不断进行。

对于该核反应过程中 Y 粒子,下列说法正确的是

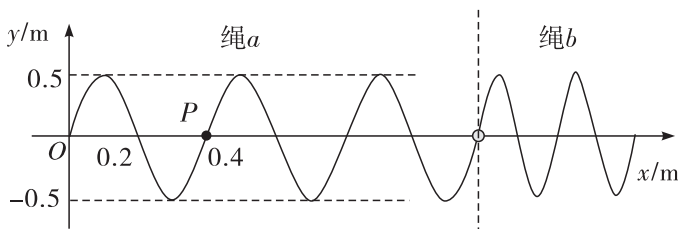
- A. Y 是 β 粒子,它的穿透能力比 γ 射线强
- B. Y 是 β 粒子,它的电离能力比 γ 射线强
- C. Y 是 α 粒子,它的穿透能力比 γ 射线强
- D. Y 是 α 粒子,它的电离能力比 γ 射线强

2. 如图所示, $OBCD$ 为半圆柱体玻璃的横截面, OD 为直径,由二种单色光组成的复色光沿 AO 方向从真空射入玻璃,分别沿 OB 、 OC 在玻璃中传播。则下列说法正确的是

- A. 沿 OB 传播的色光在该玻璃中的折射率较小
- B. 沿 OB 传播的色光波长较长
- C. 沿 OB 传播的色光光子能量较大
- D. 沿 OB 传播的色光更容易发生衍射现象



3. 某同学用两根不同材质的绳 a 、 b 系在一起演示机械波,他在绳子左端 O 处有规律地上下抖动绳子, $t=0$ 时刻的绳上呈现波形如图所示,机械波在绳 a 上的传播速度为 10 m/s, P 为绳 a 上的一个质点,则由此可以判断



- A. $t=0$ 时,绳 a 的最左端振动方向沿 y 轴正方向
- B. 绳 a 中的机械波周期小于绳 b 中的机械波周期
- C. 绳 a 中机械波的传播速度小于在绳 b 中的传播速度
- D. $t=0.11$ s 时, P 相对平衡位置的位移为 0.5 m

4. 波轮洗衣机中的脱水筒(如图所示)在脱水时,衣服紧贴在筒壁上在水平面内做匀速圆周运动。某洗衣机的有关规格如下表所示。在运行脱水程序时,有一质量 $m=6\text{ g}$ 的硬币被甩到桶壁上,随桶壁一起做匀速圆周运动, g 取 10 m/s^2 。则桶壁对它的弹力的大小约为

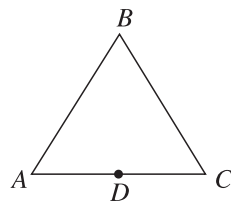
A. 90 N B. 3.6 N C. 0.09 N D. 0.06 N



型号	XX
额定电压、频率	~220V、50Hz
额定脱水功率	225W
质量	31kg
脱水转速	600 r/min
脱水筒尺寸	直径300mm, 高370mm
外形尺寸	长555mm, 宽510mm, 高870mm

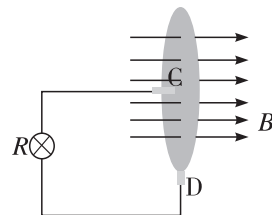
5. 如图所示,等边三角形 ABC 的三个角上固定着三个等量同种的点电荷,此时,在 AC 边的中点 D 的电场强度大小为 E 。现将固定在 A 点的点电荷撤去,则 D 点的电场强度大小变为

A. $\sqrt{10}E$ B. $2\sqrt{2}E$
C. $4E$ D. $2E$



6. 某白炽灯泡接在电压随时间变化为 $e=28.3\sin(100\pi t+0.5\pi)$ (V) 的交流电源上,恰好可以正常发光。现把它接在如下图所示的直流发电机上,已知金属圆盘的半径为 20 cm ,垂直于金属圆盘的匀强磁场磁感应强度 $B=0.5\text{ T}$ (整个圆盘都处在磁场中),如果要使该白炽灯泡也能正常发光,金属圆盘边缘的线速度大小约为

A. 200 m/s B. 400 m/s
C. 800 m/s D. 1600 m/s

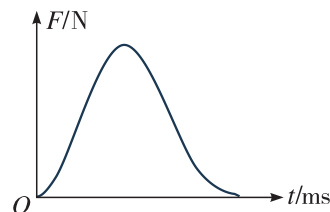


7. 太阳系外有一颗行星,它的体积是地球的 5 倍,质量是地球的 18 倍。已知近地卫星的周期是 84 分钟,引力常量 $G=6.67\times 10^{-11}\text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{kg}^2$,由此可估算该行星的平均密度为

A. $2.0\times 10^4\text{ kg/m}^3$ B. $1.0\times 10^4\text{ kg/m}^3$
C. $6.0\times 10^3\text{ kg/m}^3$ D. $3.0\times 10^3\text{ kg/m}^3$

8. 在测试汽车的安全气囊对驾乘人员头部防护作用的实验中,汽车突然刹车,得到了头部模型所受安全气囊的作用力随时间变化的曲线(如图)。从碰撞开始到碰撞结束的过程中,若头部模型只受到安全气囊的作用,则由曲线可知,头部模型与气囊作用过程中,它的

A. 加速度先增大后减小
B. 动能先增大后减小
C. 动量先增大后减小
D. 速度变化正比于曲线与横轴围成的面积



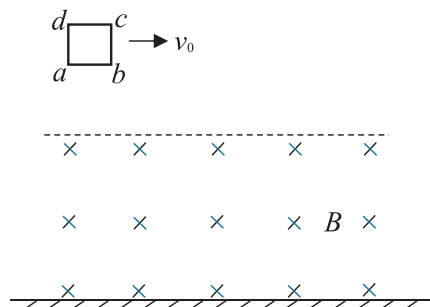
9. 如图所示,一质量为 m 、边长为 l 的正方形导体单匝线圈 $abcd$ 从下边缘距地面高 h 处某点以初速度 v_0 水平抛出,落入一有界匀强磁场区域,磁感应强度大小为 B 。线圈运动过程中,其平面始终与磁场方向垂直。已知线圈进入磁场的过程中做匀速直线运动,线圈的电阻为 R ,重力加速度为 g 。则

A. 线圈 ab 边进入磁场时感应电流方向为 $adcba$

B. 线圈 ab 边进入磁场时感应电流大小为 $\frac{mg}{Bl}$

C. 线圈在磁场内着地时的动能为 $\frac{1}{2}mv_0^2 + mg(h-l)$

D. 有界磁场区域的高度为 $h - \frac{m^2 g R^2}{B^4 l^4}$



10. 如图所示,两平行金属板水平摆放,板长为 l 、间距为 d ,两板间加有恒定电压。一带电粒子从下板的左边缘斜向上射入板间,恰从两板中线沿水平方向飞出,此时粒子的速度大小为 v 。现给该粒子施加一水平向右方向的外力作用,外力的大小等于电场力,将该粒子仍从下边缘以相同的初速度射入板间,已知带电粒子的电荷量为 q ,质量为 m ,粒子的重力不计。则施加外力后

A. 带电粒子从中线上方射出板间

B. 带电粒子的加速度大小为 $\frac{\sqrt{2}dv^2}{l^2}$

C. 带电粒子克服电场力做功为 $\frac{md^2v^2}{2l^2}$

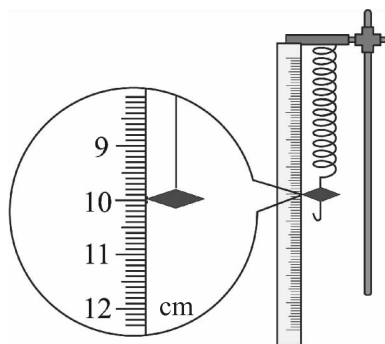
D. 带电粒子射入板间的动能为 $\frac{l^2 + d^2}{2l^2}mv^2$



二、非选择题:本题共 5 小题,共 54 分。

11. (6 分)某同学在“测量弹簧的劲度系数”的实验中进行了如下操作:

(1)按示意图所示安装好实验装置,把弹簧上端固定在铁架台的横杆上,弹簧自由下垂,此时弹簧下端指针对应的标尺刻度为 _____ cm;

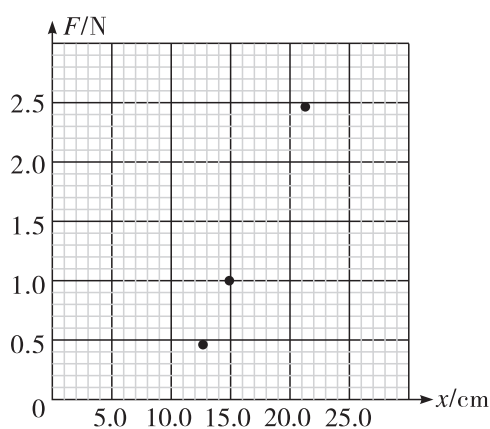


图甲

(2)在弹簧下端悬挂不同质量的钩码,设计表格记录实验数据如下:

组别	1	2	3	4	5
钩码质量(g)	50	100	150	200	250
标尺刻度 x/cm	12.98	15.00	17.10	18.20	21.10

(3)根据该同学的数据,请在图乙中描点、画出弹簧弹力 F 与弹簧长度 x 之间的关系图线,并得到该弹簧的劲度系数 $k =$ _____ N/m 。(保留三位有效数字, g 取 9.8 m/s^2)



图乙

12. (9 分)人体脂肪测量仪是通过测量人体电阻来判断脂肪所占比重。某同学想在实验室测量人体电阻。

(1)该同学将欧姆挡旋钮转到 $\times 1\text{k}$ 挡,先用单手紧捏红黑表笔的金属部分进行欧姆调零(如图 a 所示),然后用两手分别紧捏红黑表笔(如图 b 所示)测自己的阻值,下列说法正确的是

- A. 图 a 的操作会影响测量结果 B. 图 b 的操作会影响测量结果
C. 两图的操作均不会影响到测量结果 D. 两图的操作都会影响到测量结果

(2)调好后,用多用表测得同学自己电阻的读数如图 c 所示,则该同学的电阻为 _____ Ω (保留二位有效数字)。



图 a



图 b

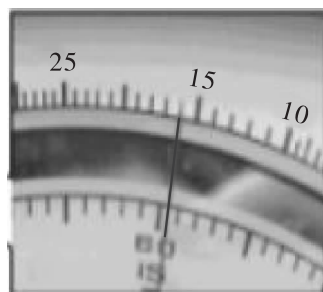


图 c

(3)该同学设计电路更精确地测量人体电阻 R_x 。实验室提供的器材如下:电压表 V_1 (量程 5 V ,内阻 $r_1 = 5 \text{ k}\Omega$),电压表 V_2 (量程 3 V ,内阻 $r_2 = 3 \text{ k}\Omega$),电流表 A (量程 0.6 A ,内阻 $r_A = 1 \Omega$),滑动变阻器 R (额定电流 1.5 A ,最大阻值 50Ω),电源 E (电动势 6.0 V ,内阻不计),开关 S ,导线若干,请完成下列实验步骤:

①根据测量要求,请你选择合适的电表,其中表 1 为 _____,表 2 为 _____ (选填 V_1 、 V_2 或 A),并在图 d 中将电路图连线补充完整。

②选择合适的电表后,按图 d 连接电路进行实验。若选择的电表为 V_1 、 V_2 或 A,相应的电表测量值分别记为 U_1 、 U_2 和 I ,则测得的人体电阻 $R_x =$ _____ (用本题给出的物理量符号表达)。

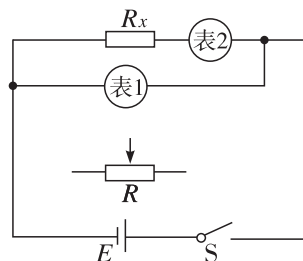
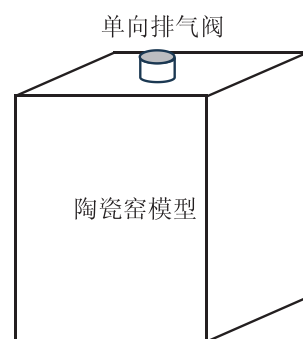


图 d

13. (10 分)江西景德镇瓷器名扬天下。如图所示为某瓷器窑结构的示意图。

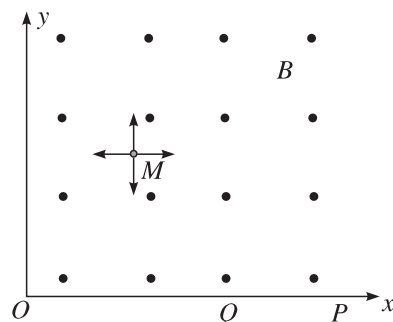
某次烧制前,封闭在窑内的气体压强为 $p_0 = 1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$,温度为室温 $t_0 = 27^\circ \text{C}$ 。烧制时为避免窑内气压过高,窑上有一个单向排气阀,已知当窑内气体温度为 $t_1 = 327^\circ \text{C}$ 时,单向排气阀开始排气,此后窑内气体压强保持不变,温度逐渐升高至烧制温度 $t_2 = 1227^\circ \text{C}$ 。气体视为理想气体。求:

- (1)排气阀开始排气时窑内气体的压强 p_1 ;
- (2)本次烧制排出的气体占原有气体质量的比例。



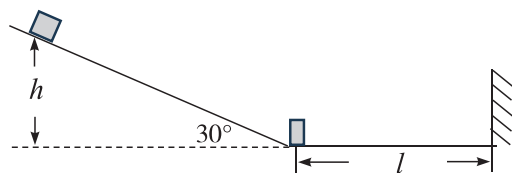
14. (11 分)如图所示,在 xOy 坐标的第一象限内存在垂直纸面向外的匀强磁场,磁感应强度为 B ,在 x 轴和 y 轴上装有两相互垂直的平面荧光屏,在第一象限坐标 $(l, 2l)$ 的 M 点处有一粒子源,在某时刻同时发射大量质量为 m 、电荷量为 q 的带正电粒子,它们的速度大小相同,均为 $\frac{2qBl}{m}$,速度方向均在 xOy 平面内,分布在 $0 \sim 360^\circ$ 范围内。观察发现: x 轴上的荧光屏 OP 之间发光,在 P 、 Q 之间的任一位置会先后两次发光; O 、 Q 之间的任一位置只有一次发光,不考虑粒子间的相互作用和粒子所受重力,求:

- (1)粒子的运动半径和 P 点的坐标;
- (2)粒子打到荧光屏上的最短时间(用反角函数表达);
- (3) Q 点先后两次发光的时间间隔。



15. (18 分) 如图所示, 倾角 30° 的光滑斜面与粗糙水平面平滑连接, 距离斜面底 l 处有一固定墙壁。质量为 m 的物体 A 从高为 h 的斜面由静止下滑, 若在斜面底端放置一个质量为 m 的粘性物体 B , A 和 B 碰撞后粘在一起, 与墙壁碰撞后回到斜面底端时, 速度恰好为零。现在把粘性物体换成质量为 $M=3m$ 的弹性物体 C , 物体 A 仍从原位置由静止下滑, 且 A 与 C 碰撞不会损失机械能。设物体 A 、 B 、 C 与水平面的摩擦因数相同, 物体均可视为质点, 物体与墙壁碰撞后以原速率返回, 重力加速度为 g , 求:

- (1) 物体 A 滑到斜面底端所需时间;
- (2) 物体与水平面间的摩擦因数;
- (3) 若 $h=l$, 物体 A 与 C 第二次碰撞点与斜面底端的距离。



物理答案

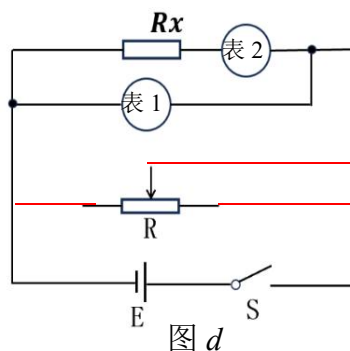
一、选择题

- 1.D 2.C 3.D 4.B 5.A 6.B 7.A
 8.AD 9.BC 10.BD

二、非选择题

11. (1) 9.95 (9.90~10.00 均可) (2 分)
 (3) 24.1 (23.5~24.5) (2 分) , 画图线 (略) (2 分)
 12. (1) C (2 分) (2) 1.6×10^4 (2 分)
 (3) ① V_1 、 V_2 , (1 分) 电路图连接如下。(2 分)

② $\frac{U_1 - U_2}{U_2} r_2$ (2 分)



- 13.解: (1) 排气阀排气前, 气体做等容变化, 有 $\frac{P_0}{T_0} = \frac{P_1}{T_1}$

$$\frac{1 \times 10^5}{273 + 27} = \frac{P_1}{273 + 327} \quad (3 \text{ 分})$$

解得: $P_1 = 2 \times 10^5 \text{ Pa}$ (2 分)

- (2) 排气后, 气体压强保持不变,

可等效为等压变化, 原来窑内气体体积为 V_1 , 后来气体体积变为 V_2 , 则 $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$

$$\frac{V_1}{273 + 327} = \frac{V_2}{273 + 1227}$$

解得: $V_2 = \frac{5}{2} V_1$ (3 分)

由于气体密度均匀, 则排出的气体质量占比为

$$\frac{V_2 - V_1}{V_2} = \frac{3}{5} \quad (2 \text{ 分})$$

14. 解: (1) 由 $qvB = m\frac{v^2}{R}$ 带电粒子运动的半径为

$$R = \frac{mv}{qB} = 2l \quad (2 \text{ 分})$$

P 点是发光的最远点, 因此 MP 为圆轨迹的直径, 根据几何知识可得

$$(x_p - l)^2 + (2l)^2 = (4l)^2$$

$$\text{解得: } x_p = (2\sqrt{3} + 1)l \quad (2 \text{ 分})$$

P 点的坐标为 $[(2\sqrt{3} + 1)l, 0]$

(2) 最短的弦长为 l , 对应的圆心角为 2θ , 则

$$\sin \theta = \frac{\frac{1}{2}l}{2l} = \frac{1}{4} \quad (2 \text{ 分})$$

相应的最短时间为

$$t = \frac{2\theta m}{qB} = \frac{2 \arcsin \frac{1}{4} m}{qB} \quad (2 \text{ 分}) \quad \left(\text{或 } \frac{\arcsin \frac{\sqrt{15}}{8} m}{qB}, \frac{\arccos \frac{7}{8} m}{qB} \right)$$

(3) Q 点第二次发光时, 粒子的运动轨迹与 x 轴相切, 由几何知识可得, 其对应的圆心角为 $\theta_1 = \frac{3}{2}\pi$, 第一次发光时, 粒子的运动轨迹对应的圆心角为 $\theta_2 = \frac{1}{2}\pi$ 。因此两次发光的时间间隔为

$$\Delta t = \frac{(\theta_1 - \theta_2)m}{qB} = \frac{\pi m}{qB} \quad (3 \text{ 分})$$

15. 解: (1) 物体 A 沿斜面下滑, 根据牛顿运动定律可得

$$mg \sin 30^\circ = ma \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{且} \quad \frac{h}{\sin 30^\circ} = \frac{1}{2}at^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得} \quad t = \sqrt{\frac{8h}{g}} \quad (2 \text{ 分})$$

(2) 物体 A 滑到斜面底端的速度为 v_0 , 根据机械能守恒定律得

$$mgh = \frac{1}{2}mv_0^2 \quad (1 \text{ 分})$$

物体 A 与物体 B 碰撞, 根据动量守恒定律得碰撞后 AB 的速度为 v , 则

$$mv_0 = 2mv \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $v = \frac{1}{2}\sqrt{2gh} \quad (1 \text{ 分})$

碰撞后，物体 AB 克服摩擦力作用运动，由功能关系可得

$$-\mu \times 2mg \times 2l = 0 - \frac{1}{2}2mv^2 \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $\mu = \frac{h}{8l} \quad (1 \text{ 分})$

(3) 因为 $h=l$ ，所以 $\mu = \frac{h}{8l} = \frac{1}{8}$ 。

物体 A 与物体 C 弹性碰撞，设碰撞后的速度分别为 v_1 、 v_2 ，则

$$mv_0 = mv_1 + Mv_2$$

$$\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}Mv_2^2$$

解得： $v_1 = -\frac{1}{2}\sqrt{2gh} \quad v_2 = \frac{1}{2}\sqrt{2gh} \quad (2 \text{ 分})$

物体 A 沿斜面上升再到斜面底端的时间为

$$t_1 = \frac{2v_1}{a} = \sqrt{\frac{8h}{g}}$$

假设物体 C 被碰撞后经过时间 t_2 停止运动，则

$$t_2 = \frac{v_2}{\mu g} = \sqrt{\frac{32h}{g}} > t_1 \quad (1 \text{ 分})$$

所以 t_1 时间内物体 C 并未停止运动，这段时间内物体 C 的位移为

$$x = v_2 t_1 - \frac{1}{2}\mu g t_1^2 = \frac{3}{2}h = \frac{3}{2}l \quad (1 \text{ 分})$$

此时，物体 C 的速度大小为

$$v_2' = v_2 - \mu g t_1 = \frac{1}{4}\sqrt{2gh} \quad (1 \text{ 分})$$

此后，A、C 两物体相向运动，分别做匀减速运动，经过时间 t' 相遇，则

$$(v_1 t' - \frac{1}{2}\mu g t'^2) + (v_2' t' - \frac{1}{2}\mu g t'^2) = \frac{1}{2}l \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $t' = (3 - \sqrt{7})\sqrt{\frac{2h}{g}} \quad (1 \text{ 分})$

碰撞点离斜面底端的距离为 $x' = v_1 t' - \frac{1}{2}\mu g t'^2 \approx 0.34l$ [或 $(1 - \frac{\sqrt{7}}{4})l$] (2 分)