

大联考

2024—2025 学年高中毕业班阶段性测试(七)

物 理

考生注意:

1. 答题前,考生务必将自己的姓名、考生号填写在试卷和答题卡上,并将考生号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上,写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

一、单项选择题:本题共 7 小题,每小题 4 分,共 28 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1. 在具有辐射的环境中,一般同时存在 α 、 β 、 γ 射线,在这种辐射环境中的工作人员需要佩戴底片胸章来检测他们工作时接受的辐射剂量,如图 1 所示,胸章内有一块由黑纸包裹的感光底片、一块 5 mm 厚铝板和一块 5 mm 厚铅板。感光底片被射线照射后就会感光变黑,工作人员佩戴一定时间后,取出感光底片,根据 x 、 y 、 z 三个区域变黑情况,就能分析环境中的 α 、 β 、 γ 射线的辐射情况,如图 2 所示。下面说法正确的是



图1

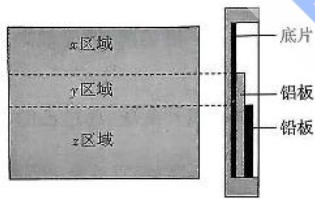


图2

- A. x 区域变黑仅是 α 射线造成的
 B. y 区域变黑仅是 β 射线造成的
 C. z 区域变黑仅是 γ 射线造成的
 D. 三个区域颜色最深的是 z 区域
2. 下列关于卫星、飞船的发射速度说法正确的是
- A. 我国计划在 2030 年前实现载人飞船登陆月球,其发射速度 $11.2 \text{ km/s} < v < 16.7 \text{ km/s}$
 B. 天问一号火星探测器发射速度 $7.9 \text{ km/s} < v < 11.2 \text{ km/s}$

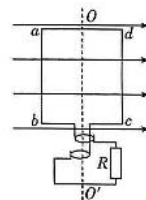
- C. 嫦娥六号月球探测器的发射速度 $11.2 \text{ km/s} < v < 16.7 \text{ km/s}$
 D. 神舟十九号载人飞船的发射速度 $7.9 \text{ km/s} < v < 11.2 \text{ km/s}$

3. 如图所示,三根支撑杆长度均为 L 的三脚架放在水平面上,三根支撑杆的底端在正三角形的三个顶点上,顶端用铰链连在一起,下面悬挂一个质量为 m 的重物,悬点到地面的距离为 h ,重力加速度为 g ,重物平衡时,每根支撑杆对铰链的弹力大小为



- A. $\frac{mgL}{3h}$
 B. $\frac{mgh}{3L}$
 C. $\frac{\sqrt{3}mgh}{3L}$
 D. $\frac{\sqrt{3}mgL}{3h}$

4. 如图所示,单匝矩形线圈围绕与磁场垂直的中心转轴 OO' 在匀强磁场中匀速转动, ab 边转动的线速度为 v ,与线圈相连的负载电阻阻值为 R ,线圈自身电阻不计。已知线圈在匀速转动过程中,电阻上的电压最大值为 U_m ,则当线圈转到图示位置的瞬间,线圈 ab 边受到的安培力大小为



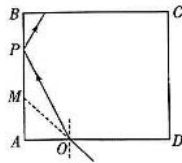
- A. $\frac{\sqrt{2}U_m^2}{Rv}$
 B. $\frac{\sqrt{2}U_m^2}{2Rv}$
 C. $\frac{U_m^2}{2Rv}$
 D. $\frac{U_m^2}{Rv}$

5. 起重机由静止开始匀加速起吊货物,起重机的额定功率 $P = 33\,000 \text{ W}$,被吊起的货物质量为 1.5 吨 ,经过 2 s 起重机输出功率达到额定值。重力加速度 g 取 10 m/s^2 ,则货物匀加速过程中的加速度大小为

- A. 1 m/s^2
 B. 11 m/s^2
 C. 6 m/s^2
 D. 12 m/s^2

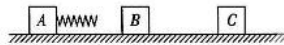
6. 如图所示, $ABCD$ 是描绘出的矩形玻璃砖的轮廓线, O 是 AD 边上的一点, OA 之间的距离为 a , 一束单色光从 O 点射入玻璃砖后在 AB 边上的 P 点刚好发生全反射。若其他条件不变, 移走玻璃砖, 光束直接照射到 AP 的中点 M , 则 A, P 之间的距离为

- A. $\sqrt{3}a$
 B. $\frac{2\sqrt{3}}{3}a$
 C. $\frac{3\sqrt{3}}{2}a$
 D. $\frac{5\sqrt{3}}{4}a$



7. 如图所示, 光滑水平面上放有质量均为 2 kg 的滑块 A, B, C , 滑块 A 的右侧固定一轻质弹簧, 滑块 C 的左侧涂胶。给滑块 A 一个水平向右 2 m/s 的初速度, 当 A, B 共速时, B 刚好与右边的滑块 C 发生碰撞并粘连在一起不再分开, 则之后的运动过程中弹簧弹性势能的最大值为

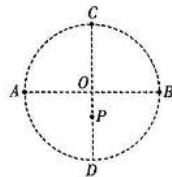
- A. $\frac{1}{2}\text{ J}$
 B. $\frac{8}{3}\text{ J}$
 C. $\frac{13}{6}\text{ J}$
 D. $\frac{19}{6}\text{ J}$



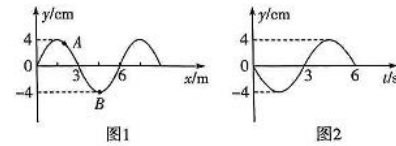
二、多项选择题: 本题共 3 小题, 每小题 6 分, 共 18 分。每小题有多个选项符合题目要求。全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

8. 如图所示, 有一个半径为 R 的圆, AB, CD 为两条互相垂直的直径, O 是圆心, P 是直径 CD 上与 O 相距 $\frac{1}{3}R$ 的点。在 C 点固定一个电荷量为 Q 的正点电荷, 在 D 点固定另一个正点电荷, 发现在直径 CD 上 P 点电势最低。已知静电力常量为 k , 下列说法正确的是

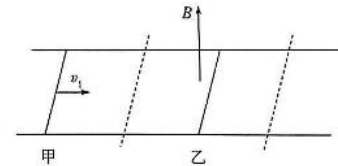
- A. P 点的电势一定等于零
 B. P 点的场强一定等于零
 C. 放在 D 点的电荷电量为 $\frac{Q}{3}$
 D. A 点的场强大小为 $\frac{\sqrt{17}kQ}{8R^2}$



9. 一列简谐横波沿 x 轴传播, $t = 4\text{ s}$ 时的波形如图 1 所示, 此时质点 B 位于波谷。平衡位置坐标为 $x = 2\text{ m}$ 的质点 A 的振动图像如图 2 所示。下列说法正确的是



- A. 这列波沿 x 轴负方向传播
 B. 4 s 到 6 s 时间内质点 A 通过的路程为 $2(4 - \sqrt{3})\text{ cm}$
 C. 6 s 时刻, 质点 B 正向 y 轴负方向运动
 D. 8.5 s 时刻, 平衡位置坐标为 9 m 的质点位于波谷
10. 如图所示, 相距为 d 的光滑平行金属导轨水平固定, 两条虚线之间存在竖直向上磁感应强度为 B 的匀强磁场, 质量均为 m 的金属棒甲、乙垂直导轨放置, 且与导轨接触良好。 $t = 0$ 时刻给金属棒甲一个与导轨平行向右的初速度 v_1 , 金属棒乙离开磁场边界线时的速度为 v_2 。整个过程甲、乙未接触, 导轨电阻不计, 两金属棒的总电阻为 R 。下列说法正确的是



- A. 乙从开始运动到离开磁场前, 所受最大安培力为 $\frac{B^2 d^2 v_1}{R}$
 B. 从甲开始运动到乙离开磁场, 通过乙的电荷量为 $\frac{mv_2}{Bd}$
 C. 乙在磁场中运动的距离为 $\frac{mv_2 R}{B^2 d^2}$
 D. 从甲开始运动到乙离开磁场, 回路中产生的总焦耳热为 $mv_2(v_1 - v_2)$
- 三、非选择题: 本题共 5 小题, 共 54 分。

11. (6 分) 如图 1 所示的实验装置可以用来验证机械能守恒定律: 同学们首先找到一个硬纸板, 用圆规在硬纸板上作出一个大小合适的圆, 然后把圆周等分为 36 份。在圆心处打一个孔洞, 用螺栓把圆盘固定在铁架台上, 然后在螺栓上系一根不可伸长的细绳, 细绳另一

端系一小球。在铁架台立杆的下部设置一个与数字毫秒计相连的光电门,调整细绳长度,使得球心与光电门的发光管对齐。已知重力加速度为 g 。

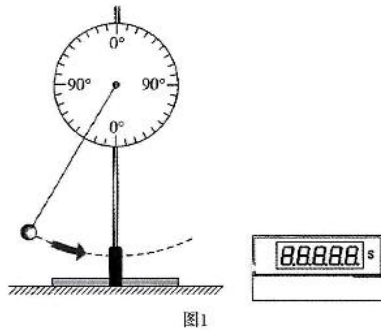


图1

(1) 小球材料的选择:如果实验室有两种体积相同的小球可供选择,A 球是金属材料的小球,B 球是塑料材料的小球,你认为本实验过程中应该选用 _____ (填“ A ”或“ B ”) 小球。

(2) 用游标卡尺测得小球直径如图 2 所示,小球直径 $D =$ _____ cm ,用毫米刻度尺测出细绳的长,由于小球直径已测出,则悬点到球心的距离 L 便为已知量。

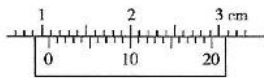


图2

(3) 把小球拉开使得细绳与竖直方向成 θ 角, θ 的具体数值可从圆盘刻度上读出,然后由静止释放小球,数字毫秒计显示挡光时间为 Δt ,如果关系式 $\frac{D}{\Delta t} =$ _____ 近似成立,则可验证机械能守恒定律。

12. (10 分) 某实验小组要测量一只电压表的内阻 R_V ,先用多用表的欧姆挡粗测。

(1) 多用电表欧姆挡测电阻时必须的步骤有:A. 欧姆调零,B. 选择合适倍率,应先 _____ (填“ A ”或“ B ”)。

(2) 用多用电表欧姆挡测电压表的内阻时,为了防止被测电压表指针反转,被测电压表“+”接线柱必须与多用表 _____ (填“黑表笔”或“红表笔”) 相连。

(3) 用多用电表“ $\times 100$ ”倍率测量电压表内阻时,发现指针偏角过小,说明欧姆表倍率选择不合适,应该换用 _____ (填“ $\times 10$ ”或“ $\times 1 \text{ k}$ ”) 倍率,经正确操作后,测量结果

如图 1 所示,则欧姆表读数为 _____ Ω (保留 2 位有效数字)。

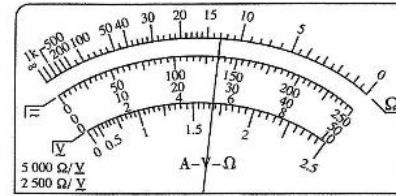


图1

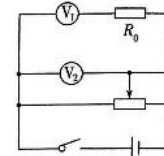


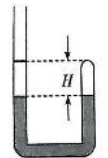
图2

(4) 为了更精确测量 R_V 的值,同学们设计了如图 2 所示的电路,定值电阻阻值为 R_0 ,其中电压表 V_1 是被测电压表,实验过程中,改变滑动变阻器触头位置,记录下电压表 V_1 和 V_2 的读数 U_1 、 U_2 ,则被测电压表 V_1 的内阻 $R_V =$ _____。

13. (10 分) 如图所示,竖直放置的 U 形玻璃管盛有水银,右管顶端封闭,左管开口且左管内有一轻质活塞。左、右两侧各有一段高度为 H 的密封气柱。当环境温度为 T 时,左右两侧水银面齐平,已知 U 形玻璃管横截面积为 S ,大气压强为 p_0 。现对整个 U 形玻璃管加热,让温度缓慢上升,当左、右水银面高度差为 H 时停止升温,右管气柱的压强变为 $1.6p_0$,活塞与管之间的摩擦忽略不计,两侧密封气体均可视为理想气体,求:

(1) 升温后的温度;

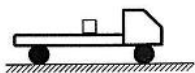
(2) 升温过程中活塞向上移动的距离。



14. (12分) 如图所示, 质量为 5 kg 电动小车静止在水平面上, 小车上放置一个质量为 1 kg 的滑块, $t=0$ 时刻电动车的电机使车获得一个水平向右大小为 20 N 的恒定牵引力, 与此同时给滑块一个水平向左大小为 9 N 的拉力 F 。已知滑块与小车之间的动摩擦因数为 0.5 , 小车所受阻力(不含与滑块间的摩擦力)恒为 5 N , 重力加速度 g 取 10 m/s^2 , 滑块始终未从小车上掉下。

(1) 求开始运动后 1 s 内滑块相对小车滑动的距离;

(2) 若开始运动后 $\frac{1}{3}\text{ s}$ 撤去拉力 F , 求从撤去拉力 F 到滑块和电动车达到共同速度的时间以及这段时间内牵引力所做的功。



15. (16分) 如图1所示, 以 O 为坐标原点建立 $O-xyz$ 坐标系, x 轴正方向水平向右, y 轴正方向竖直向上, z 轴正方向垂直纸面向外(图中未画出)。沿 x 轴正方向依次存在三个区域, 圆形区域 I 分别与 x 轴和 y 轴相切于 P 点和 S 点, 区域 I 内有磁感应强度大小为 B 的匀强磁场, 磁场方向垂直纸面向外; 圆形区域 II 内有磁感应强度大小为 $\frac{B}{2}$ 的匀强磁场, 磁场方向垂直纸面向里; 区域 III 内存在沿 y 轴负方向的匀强磁场, 磁感应强度大小为 B , 同时存在沿着 x 轴正方向的匀强电场(图中未画出), 电场强度随时间变化的规律如图2所示。圆形区域 II 的半径与圆形区域 I 的半径相等, 圆心 O_1 、 O_2 连线与 x 轴平行, 边界相切于 Q 点; 区域 II、III 之间的分界面平行于 yOz 平面, 且与区域 II 的圆形边界相切于 M 点。区域 I 下方有一粒子源和加速电场组成的发射器, 可将质量为 m 、电荷量为 q 的带正电粒子由静止加速到 v_0 , 改变发射器的位置, 可使带电粒子在纸面内从不同位置沿着 y 轴正方向以相同的速度 v_0 射入圆形区域 I。已知甲粒子从 P 点沿着 y 轴正方向射入区域 I, 从 Q 点射入区域 II, 不计粒子的重力。

(1) 求加速电场两板间的电压 U 和区域 I 的半径 R ;

(2) 在能射入区域 III 的粒子中, 乙粒子在区域 II 中运动的时间最长, 求乙粒子进入区域 I 时的 x 轴坐标和在区域 I、II 中运动的总时间 t ;

(3) 若(2)中的乙粒子通过 M 点时刚好为图2中的 $t=0$ 时刻, 求乙粒子再次通过区域 II、III 之间的分界面时的位置坐标。

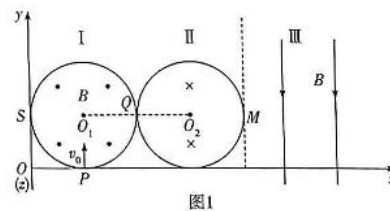


图1

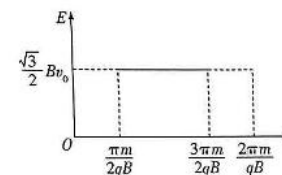


图2

2024—2025 学年高中毕业班阶段性测试(七)

物理·答案

1~7 题每小题 4 分,共 28 分,在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。8~10 小题 每小题 6 分,共 18 分,在每小题给出的四个选项中,有多个选项是符合题目要求的,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. C 2. D 3. A 4. C 5. A 6. B 7. C 8. BD 9. BD 10. ABD

11. (1)A(2 分)

(2)1.050(2 分)

(3) $\sqrt{2gL(1-\cos\theta)}$ (2 分)

12. (1)B(2 分)

(2)黑表笔(2 分)

(3) $\times 1 \text{ k}$ (2 分) 1.3×10^4 (或 13 k , 2 分)

(4) $\frac{U_1 R_0}{U_2 - U_1}$ (2 分)

13. (1) 设当两管液面高度差为 H 时,右管液柱下降 h ,左管液柱上升 h ,

则有 $2h = H$ (1 分)

解得 $h = \frac{H}{2}$ (1 分)

对右管封闭气体,根据理想气体状态方程有

$\frac{p_0 S H}{T} = \frac{1.6 p_0 S (H+h)}{T'}$ (2 分)

解得 $T' = 2.4T$ (2 分)

(2) 升温过程中,左管封闭气体压强不变,设末状态时左管中封闭气柱高度为 H' ,

则有 $\frac{S H}{T} = \frac{S H'}{T'}$ (2 分)

解得 $H' = 2.4H$ (1 分)

升温过程中活塞向上移动的距离

$L = H' - H + h = 1.9H$ (1 分)

14. (1) 小车的加速度 $a_1 = \frac{F_{\text{牵}} - \mu m_2 g - f}{m_1} = 2 \text{ m/s}^2$ (1 分)

$0 \sim t_1$ 时间内小车位移 $L_1 = \frac{1}{2} a_1 t_1^2 = 1 \text{ m}$ (1 分)

滑块的加速度 $a_2 = \frac{F - \mu m_2 g}{m_2} = 4 \text{ m/s}^2$ (1 分)

$0 \sim t_1$ 时间内滑块位移 $L_2 = \frac{1}{2}a_2 t_1^2 = 2 \text{ m}$ (1分)

滑块在小车上滑动的距离 $\Delta L = L_1 + L_2 = 3 \text{ m}$ (1分)

(2)若 $t_2 = \frac{1}{3} \text{ s}$ 时撤去拉力 F ,此时

车的速度 $v_1 = a_1 t_2 = \frac{2}{3} \text{ m/s}$ (1分)

滑块的速度 $v_2 = a_2 t_2 = \frac{4}{3} \text{ m/s}$ (1分)

滑块加速度 $a'_2 = \mu g = 5 \text{ m/s}^2$ (1分)

设经过 t_3 时间达到共同速度,有 $v_1 + a_1 t_3 = a'_2 t_3 - v_2$ (1分)

代入数据解得: $t_3 = \frac{2}{3} \text{ s}$ (1分)

车在 t_3 时间内运动的距离

$L_3 = \frac{1}{2}[v_1 + (v_1 + a_1 t_3)] \times t_3 = \frac{8}{9} \text{ m}$ (1分)

撤去拉力 F 后达到共同速度之前,牵引力所做的功

$W_3 = F_{\text{牵}} L_3 = \frac{160}{9} \text{ J}$ (1分)

15. (1)带电粒子在电场中加速,有 $qU = \frac{1}{2}mv_0^2$ (1分)

可得加速电场两板间的电压 $U = \frac{mv_0^2}{2q}$ (1分)

根据几何关系可知,粒子在磁场中运动的轨道半径等于圆形区域的半径

甲粒子的洛伦兹力提供向心力,即

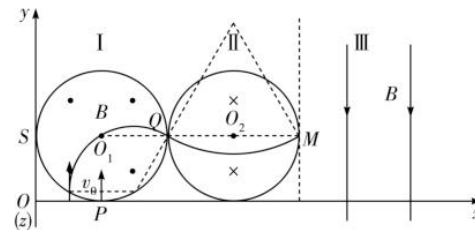
$qv_0 B = \frac{mv_0^2}{R}$ (1分)

可得区域 I 的半径 $R = \frac{mv_0}{qB}$ (1分)

(2)设粒子在区域 II 内的半径为 r ,则 $qv_0 \cdot \frac{B}{2} = \frac{mv_0^2}{r}$ (1分)

可得 $r = 2R$

根据磁聚焦规律,所有粒子均从 Q 点进入区域 II,乙粒子在区域 II 中运动的时间最长,则乙粒子从 Q 点运动到 M 点,运动轨迹如图所示



根据几何关系可知,乙粒子经过 Q 点时速度方向与 O_1, O_2 连线的夹角为 30°

可得乙粒子进入区域 I 时的 x 轴坐标 $x = \frac{1}{2}R = \frac{mv_0}{2qB}$ (1分)

乙粒子在区域 I 内运动轨迹对应的圆心角为 120° , 运动时间 $t_1 = \frac{2\pi m}{3qB}$ (1分)

在区域 II 内运动轨迹对应的圆心角为 60° , 运动时间 $t_2 = \frac{2\pi m}{3qB}$ (1分)

乙粒子在区域 I、II 中运动的总时间 $t = \frac{4\pi m}{3qB}$ (1分)

(3) 乙粒子通过 M 点时, 速度方向与 O_1, O_2 连线的夹角为 30° 斜向右上

沿 y 轴方向的分速度 $v_y = \frac{1}{2}v_0$, 沿着 y 轴正方向做匀速直线运动 (1分)

沿 x 轴方向的分速度 $v_x = \frac{\sqrt{3}}{2}v_0$ (1分)

在 $0 \sim \frac{\pi m}{2qB}$ 的时间内, 在 xOz 平面内做匀速圆周运动

粒子做圆周运动的半径为 r' , $qv_x B = \frac{mv_x^2}{r'}$ (1分)

$$r' = \frac{\sqrt{3}mv_0}{2qB}$$

经过四分之一周期, 粒子在 xOz 平面内的速度沿着 z 轴负方向

在 $\frac{\pi m}{2qB} \sim \frac{3\pi m}{2qB}$ 的时间内, $qv_z B = qE$ (1分)

粒子沿着 z 轴负方向做匀速直线运动

在 $\frac{3\pi m}{2qB} \sim \frac{2\pi m}{qB}$ 的时间内, 粒子继续在 xOz 平面内做匀速圆周运动

$t = \frac{2\pi m}{qB}$ 时粒子通过区域 II、III 之间的分界面

粒子的 x 坐标 $x = 4R = \frac{4mv_0}{qB}$ (1分)

y 坐标 $y = \frac{2\pi m}{qB} \cdot v_y + R = \frac{mv_0}{qB}(\pi + 1)$ (1分)

z 坐标 $z = -(2r' + \frac{\pi m}{qB} \cdot v_x) = -\frac{\sqrt{3}mv_0}{qB}(1 + \frac{\pi}{2})$ (1分)