

长春市 2025 届高三质量监测 (三)

物 理

本试卷共 8 页。考试结束后,将答题卡交回。

注意事项: 1. 答题前,考生先将自己的姓名、准考证号码填写清楚,将条形码准确粘贴在考生信息条形码粘贴区。

2. 选择题必须使用 2B 铅笔填涂;非选择题必须使用 0.5 毫米黑色字迹的签字笔书写,字体工整、笔迹清楚。
3. 请按照题号顺序在答题卡各题目的答题区域内作答,超出答题区域书写的答案无效;在草稿纸、试卷上答题无效。
4. 作图可先使用铅笔画出,确定后必须用黑色字迹的签字笔描黑。
5. 保持卡面清洁,不要折叠,不要弄破、弄皱,不准使用涂改液、修正带、刮纸刀。

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。

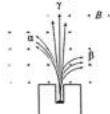
1. 如图,质点沿曲线从 B 点运动到 A 点,分析质点在 A 点速度时所应用的方法是

- 控制变量法
- 极限思维法
- 等效替代法
- 理想模型法

2. 下列图片所对应描述正确的是



电子束穿过铝箔后的衍射图样
图 (a)



三种射线在磁场中的运动径迹
图 (b)



反应堆示意图
图 (c)

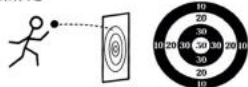


射线测厚装置
图 (d)

- 图 (a) 的图样证实了电子的波动性
- 图 (b) 中 α 粒子带负电
- 图 (c) 中镉棒可使快中子减速
- 图 (d) 中钢板越厚,探测到的射线越强

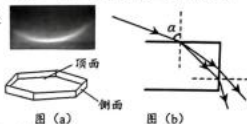
3. 如图,某同学面向竖直固定的靶盘水平投掷小球,打在靶盘上得分区可得相应分数。忽略空气对小球运动的影响,若投掷的小球落在 10 分区最高分,他想获得更高分,在其他条件不变的情况下,则投掷时可行的操作是

- 球的初速度适当大些
- 球的初速度适当小些
- 球的投掷位置向前移动少许
- 球的投掷位置向上移动少许



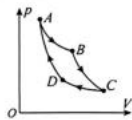
4. 如图 (a),倒挂的“彩虹”被称为“天空的微笑”,是光由卷云层里大量扁平冰晶(可视为直六棱柱)折射形成,其原理如图 (b) 所示,太阳光从冰晶上顶面射入,经折射从侧面射出发生色散。下列说法正确的是

- 光从空气射入冰晶前后波长不变
- 红光和紫光在冰晶中的传播速度相同
- 光从空气射入冰晶时可能发生全反射
- 随入射角 α 减小,在侧面紫光先于红光发生全反射



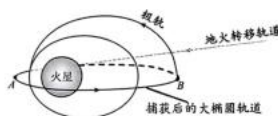
5. 如图,某密闭容器中一定质量的理想气体从状态 A 依次经过状态 B 、 C 、 D 后回到状态 A 。其中, $A \rightarrow B$ 和 $C \rightarrow D$ 为等温过程, $B \rightarrow C$ 和 $D \rightarrow A$ 为绝热过程,这就是“卡诺循环”。下列说法正确的是

- $A \rightarrow B$ 过程中,外界对气体做功
- $B \rightarrow C$ 过程中,气体温度升高
- $C \rightarrow D$ 过程中,气体内能不变
- $D \rightarrow A$ 过程中,气体分子热运动的平均动能减小

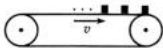


6. “天问一号”探测器沿地火转移轨道到达火星附近,经制动被火星捕获,进入大椭圆轨道,近火点为 A 点。探测器到达大椭圆轨道远火点 B 点进行变轨,通过调整轨道平面、降低近火点高度,使轨道变为经过火星南北两极的极轨。关于探测器的运动,下列说法正确的是

- 由 A 向 B 运动过程中速度变大
- 在 B 点变轨时,只需沿其运动方向点火喷气
- 在大椭圆轨道上运动周期大于在极轨上运动周期
- 在大椭圆轨道经过 B 点的速度大于火星的第一宇宙速度



7. 如图, 水平传送带长 10 m, 以恒定速率 $v=2\text{ m/s}$ 顺时针转动。在传送带左端每隔 1 s 轻放质量为 2 kg 的相同物块 (可视为质点), 物块与传送带间的动摩擦因数为 0.4, 重力加速度取 10 m/s^2 , 从第 1 个物块到达传送带最右端 (仍在传送带上) 开始计时, 下列说法正确的是

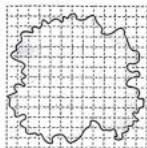


- A. 0~1 s 内, 传送带上物块均受到摩擦力作用
 B. 每个物块在传送带上匀速运动时间为 5 s
 C. $t=0$ 时, 传送带上共有 5 个物块
 D. 0~1 s 内, 所有物块对传送带水平部分的摩擦力做的总功为 -8 J

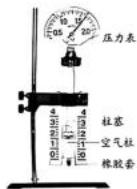
8. 关于下列图中实验的说法, 正确的是



观察电容器的充放电现象
图 (a)



用油膜法估测油酸分子的大小
图 (b)



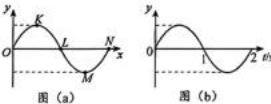
探究气体等温变化规律
图 (c)



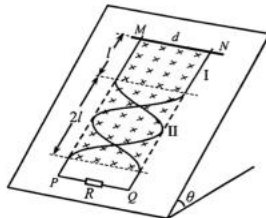
探究变压器原、副线圈电压与匝数的关系
图 (d)

- A. 图 (a) 中电容器放电过程中电流逐渐增大
 B. 图 (b) 中计算轮廓范围内正方形的个数, 不足半个的舍去
 C. 图 (c) 中应缓慢推拉柱塞
 D. 图 (d) 中使用多用电表测电压时选直流电压档

9. 一列简谐横波在 $t=0$ 时刻的波形如图 (a) 所示, 图 (b) 表示介质中某质点的振动图像。下列说法正确的是



- A. 该波的周期为 2 s
 B. $t=1\text{ s}$ 时 ON 间的波形与图 (a) 相同
 C. 若波沿 x 轴正方向传播, 则图 (b) 可能为 L 点的振动图像
 D. 若波沿 x 轴正方向传播, 则图 (b) 可能为 N 点的振动图像
10. 如图, 光滑金属细导轨置于倾角为 θ 的绝缘斜面上, I 区是长为 l 、间距为 d 的平行导轨。II 区两导轨均呈一个完整的余弦波形, 上下叠放, 交点处彼此绝缘, 沿斜面方向长为 $2l$, 下方接有一个阻值为 R 的定值电阻。空间分布着垂直斜面向下的匀强磁场, 磁感应强度大小为 B 。一质量为 m 的导体棒 MN 从 I 区上边缘由静止释放, 离开 I 区前已做匀速运动。进入 II 区后, 在拉力作用下, 导体棒以离开 I 区时的速度保持匀速运动。导体棒始终与导轨底端 PQ 平行且接触良好, 不计其他电阻, 重力加速度为 g 。下列说法正确的是



- A. 导体棒在 I 区运动时棒中电流由 M 到 N
 B. 导体棒在 I 区运动时间为 $\frac{B^2 d^2 l}{mgR} + \frac{mR}{B^2 d^2}$
 C. 导体棒在 II 区运动过程中, 电阻 R 产生的焦耳热为 $2mgl\sin\theta$
 D. 导体棒在 II 区运动过程中, 拉力做功为 $-mgl\sin\theta$

二、非选择题：本题共 5 小题，共 54 分。

11. (6 分)

某同学用智能手机的向心加速度传感器探究圆周运动向心加速度 a 与角速度 ω 的关系。如图 (a) 所示，将自行车倒置，手机先后固定在自行车后轮上转动半径分别为 r_1 、 r_2 ($r_1 > r_2$) 的位置，转动踏板，手机实时采集数据得到两种不同半径下 $a - \omega$ 散点图和 $a - \omega^2$ 散点图，如图 (b) 和 (c)。



图 (a)

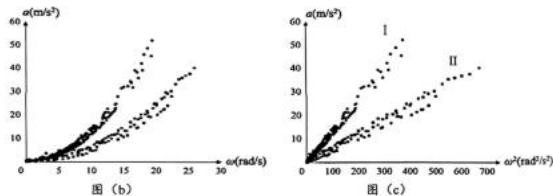


图 (b)

图 (c)

- 数据点虽然有限，但仍可以判断出_____。
- 图 (b) 中 a 与 ω 成正比
- 图 (c) 中 a 与 ω^2 成正比
- 图 (c) 中 I 对应半径为_____ (选填 “ r_1 ” 或 “ r_2 ”) 的 $a - \omega^2$ 散点图。
- 实验过程中，_____ (选填 “需要” 或 “不需要”) 匀速转动踏板。

12. (8 分)

某小组探究在 “限流电路” 和 “分压电路” 中滑动变阻器最大阻值对电压调节的影响，设计如下实验。

(1) 在探究 “限流电路” 时，用电阻箱替代滑动变阻器，设计了图 (a) 的电路图。已知 $R_{x1} = 10 \Omega$ ，调节 R_1 ，记录电阻箱阻值 R_1 和电压表读数 U ，绘制 $U - R_1$ 图像如图 (b)。

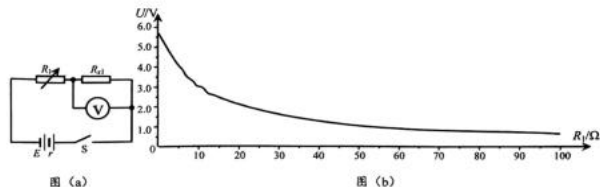


图 (a)

图 (b)

分析图 (b) 可知，采用 “限流电路” 测量约为 10Ω 的电阻时，滑动变阻器最大阻值选择_____最合理。

- A. 5Ω B. 50Ω C. 100Ω

(2) 在探究 “分压电路” 时，在图 (c) 的基础上，用两个电阻箱 R_1 、 R_2 替代滑动变阻器 R ，设计电路如图 (d)， $R_1 + R_2 = R_m$ (R_m 为滑动变阻器的最大阻值)，最大阻值 R_m 分别取 1Ω 、 10Ω 、 100Ω 、 1000Ω 。

已知 $R_{x2} = 100 \Omega$ ，取 $R_m = 1 \Omega$ ，调节 R_1 和 R_2 ，记录电阻箱阻值 R_1 和 R_2 及电压表读数 U ，绘制 $U - \frac{R_2}{R_1 + R_2}$ 图像，如图 (e) 中图线 ①。改变 R_m 值，重复上述过程，共得到四条图线。

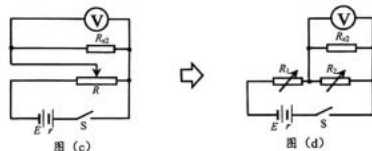


图 (c)

图 (d)

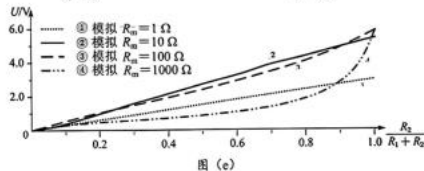


图 (e)

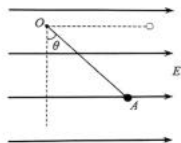
分析图 (e) 可知，若使电压 U 调节范围尽量大些，则最应排除_____；若使电压 U 随滑动变阻器滑片移动趋于均匀变化，则最应排除_____。(选填 “①”、“②”、“③” 或 “④”)

(3) 某同学认为用 “分压电路” 测量电阻时，滑动变阻器的最大阻值 R_m 越小越好。该观点_____ (选填 “正确” 或 “不正确”)，请简要说明理由：_____。

13. (10分)

如图，在水平向右、电场强度大小为 E 的匀强电场中，用长为 L 的绝缘轻绳悬挂质量为 m 的带电小球（可视为质点），静止时绳与竖直方向夹角为 $\theta=45^\circ$ ，小球位置设为 A 点。重力加速度为 g ，不计空气阻力。

- 判断小球带电性质并求电荷量。
- 将绳拉直至水平，由静止释放小球，求小球运动到 A 点时的动能 E_k 。



14. (12分)

如图，光滑水平面上有一质量为 $M=1\text{ kg}$ 足够长的板 A ，两质量均为 $m=2\text{ kg}$ 的物块 B 、 C 与 A 间的动摩擦因数分别为 $\mu_B=0.2$ 、 $\mu_C=0.4$ ，物块 B 、 C 间连接劲度系数 $k=100\text{ N/m}$ 的轻质弹簧，调节 B 、 C 间距离，使其压缩一定长度，然后将 B 、 C 同时释放。重力加速度取 $g=10\text{ m/s}^2$ ，设最大静摩擦力等于滑动摩擦力，弹簧始终在弹性限度内，求：

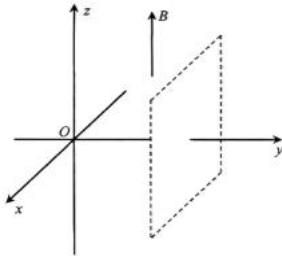
- 当初始压缩量 $x_1=6\text{ cm}$ 时，释放瞬间 B 的加速度大小。
- 若要 C 相对 A 滑动，求初始压缩量的最小值。



15. (18分)

如图，在空间直角坐标系 $Oxyz$ 中存在磁感应强度大小为 $\frac{mv_0}{qL}$ 的匀强磁场，磁场沿 z 轴正方向，在 $y=L$ 处有一垂直 y 轴足够大的接收屏。原点 O 处有一粒子源，仅在 xOy 平面内向各个方向发射速度大小为 v_0 、质量为 m 、电荷量为 q 的正电粒子。不计粒子重力、粒子间的相互作用和接收屏累积电荷产生的影响。

- 求粒子运动的半径 r 和周期 T 。
- 若在磁场区再加一个沿 z 轴正方向电场强度大小为 $\frac{2mv_0^2}{\pi qL}$ 的匀强电场（未画出），求粒子打到接收屏上 z 坐标最大值和最小值两点的空间坐标。
- 若粒子源只向 x 轴负方向发射该种粒子，粒子在磁场中运动时始终受到与速度大小成正比、方向相反的阻力，比例系数为 k 。粒子速度第一次沿 y 轴正方向时的位置设为 P 点（未画出），已知 P 点的 y 坐标为 $\frac{L}{2}$ ，求 P 点的空间坐标和粒子在 P 点的速度大小 v 。



长春市 2025 届高三质量监测（三）

物 理

参考答案

一、选择题

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	B	A	B	D	C	C	D	BC	AC	AD

二、非选择题

11. (1) B (2) r_1 (3) 不需要

12. (1) B (2) ①、④

(3) 不正确，因为滑动变阻器最大阻值过小时，电压调节范围过小（回答可能不能保证电路安全同样给分，回答电源内阻影响同样给分）

13. 【答案】(1) 带正电 $q = \frac{mg}{E}$ (2) $E_k = (\sqrt{2} - 1) mgL$

【解析】(1) 小球带正电

根据受力分析可知 $\tan \theta = \frac{qE}{mg}$

小球电荷量 $q = \frac{mg}{E}$

(2) 重力做功 $W_G = mgL \cos \theta$

电场力做功 $W_{\text{电}} = -qEL(1 - \sin \theta)$

根据动能定理 $W_G + W_{\text{电}} = E_k - 0$

运动到 A 点时的动能 $E_k = (\sqrt{2} - 1) mgL$

（其他解法正确均得分）

14. 【答案】(1) 1 m/s^2 (2) 16 cm

【解析】(1) 当 $x_1 = 6 \text{ cm}$ 时，弹簧弹力 $F = kx_1 = 6 \text{ N}$

B 与 A 间最大静摩擦力 $f_{mB} = \mu_B mg = 4 \text{ N}$

C 与 A 间最大静摩擦力 $f_{mC} = \mu_C mg = 8 \text{ N}$

$F > f_{mB}$ ， $F < f_{mC}$ 所以 C 与 A 相对静止，B 在 A 上滑动

$F - \mu_B mg = ma_B$

$$a_B = 1\text{m/s}^2$$

(2) 当 C 相对于 A 滑动时, A 的加速度达到最大值 a_A

$$\text{对 } A \text{ 列牛顿第二定律方程 } \mu_C mg - \mu_B mg = Ma_A$$

$$a_A = 4\text{m/s}^2$$

$$\text{对 } C \text{ 列牛顿第二定律方程 } kx_2 - \mu_C mg = ma_C$$

恰好发生相对运动时 $a_A = a_C$

可解得 $x_2 = 16\text{cm}$ 释放后, 物块 C 恰好相对 A 滑动

(其他解法正确均得分)

15. 【答案】 (1) $r=L, T=\frac{2\pi L}{v_0}$ (2) $(-L, L, \frac{9L}{4}), (0, L, \frac{L}{9})$

$$(3) (-\frac{mv_0}{2k}, \frac{L}{2}, 0) \quad v = \frac{mv_0^2}{2kL} - \frac{kL}{2m}$$

【解析】 (1) 由牛顿第二定律 $qv_0 B = m \frac{v_0^2}{r}$

$$\text{解得 } r=L$$

$$T = \frac{2\pi r}{v_0}$$

$$\text{解得 } T = \frac{2\pi L}{v_0}$$

(2) 粒子沿 z 轴方向做初速度为零、加速度大小为 a 的匀加速直线运动

$$\text{由牛顿第二定律 } qE = ma$$

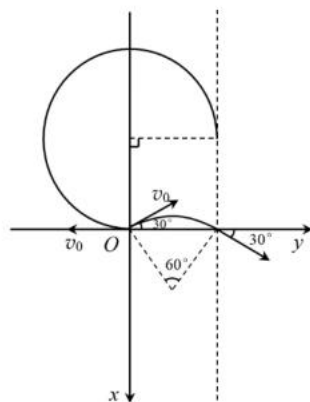
$$\text{解得 } a = \frac{2v_0^2}{\pi^2 L}$$

粒子在垂直 z 轴的平面上做半径为 L 的匀速圆周运动如图初速度方向沿

y 轴负方向的粒子打在接收屏上前运动的时间最长 $t_{\max} = \frac{3}{4}T = \frac{3\pi L}{2v_0}$

$$\text{对应 } z \text{ 坐标有最大值 } z_{\max} = \frac{1}{2}at_{\max}^2 = \frac{9L}{4}$$

由几何知识可得该点 x 坐标为 $-L$



其对应的坐标为 $(-L, L, \frac{9L}{4})$

初速度沿 y 轴正方向偏向 x 轴负方向 30° 角方向的粒子打在接收屏前运动的时间最短

$$t_{\min} = \frac{T}{6} = \frac{\pi L}{3v_0}$$

由几何知识可得该点 x 坐标为 0

对应 z 坐标有最小值 $z_{\min} = \frac{1}{2}at_{\min}^2 = \frac{L}{9}$

其对应的坐标为 $(0, L, \frac{L}{9})$

(3) 粒子从 O 点至 P 点过程, 沿 x 轴方向由动量定理有

$$\sum (kv_x + qBv_y)\Delta t = 0 - (-mv_0)$$

$$k\Delta x + qB\frac{L}{2} = mv_0$$

解得 $\Delta x = \frac{mv_0}{2k}$

所以 P 点坐标为 $(-\frac{mv_0}{2k}, \frac{L}{2}, 0)$

沿 y 轴方向由动量定理有 $\sum (qBv_x - kv_y)\Delta t = mv - 0$

$$qB\Delta x - k\frac{L}{2} = mv$$

解得 $v = \frac{mv_0^2}{2kL} - \frac{kL}{2m}$

(其他解法正确均得分)