

长春市 2026 届高三质量监测（二）

物 理

本试卷共 8 页。考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

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. 公安部《机动车运行安全技术条件》征求意见稿明确提出“乘用车默认百公里加速时间（从静止加速到 100 km/h 的时间）不低于 5 秒”，其目的是限制车辆的

- A. 位移
- B. 速度
- C. 速度变化量
- D. 加速度

2. 炎热的夏天，远处的公路表面看起来像有积水，这种现象被称为“公路蜃景”，其成因是

- A. 光的干涉
- B. 光的折射与全反射
- C. 光的偏振
- D. 光的衍射

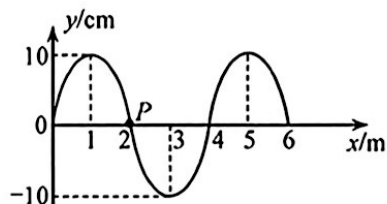


3. “GW 星座”是我国首个巨型卫星互联网计划，采用极低轨（500 km 以下）和近地轨（1145 km）双层架构。若极低轨卫星甲和近地轨卫星乙均绕地球做匀速圆周运动，则下列说法正确的是

- A. 甲的速度大于乙的速度
- B. 甲的周期大于乙的周期
- C. 甲的向心加速度小于乙的向心加速度
- D. 地球对甲的万有引力大于对乙的万有引力

4. 一列简谐横波在 $t=0$ 时的波形图如图所示，介质中 $x=2\text{ m}$ 处的质点 P 沿 y 轴方向做简谐运动的表达式为 $y=10\sin(5\pi t)\text{ cm}$ 。关于该波，下列说法正确的是

- A. 周期为 4 s
- B. 波长为 0.4 m
- C. 波速为 10 m/s
- D. 传播方向沿 x 轴负方向



5. 图 (a) 所示为篮球收纳架，篮球静止在同一水平面的两平行横杆之间，其截面如图 (b) 所示，不计一切摩擦，公众号悦爱学堂下列说法正确的是

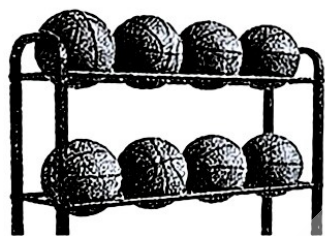


图 (a)

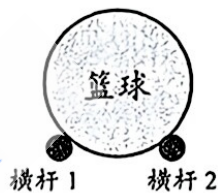
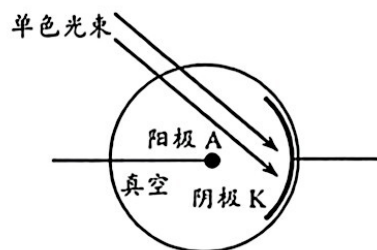


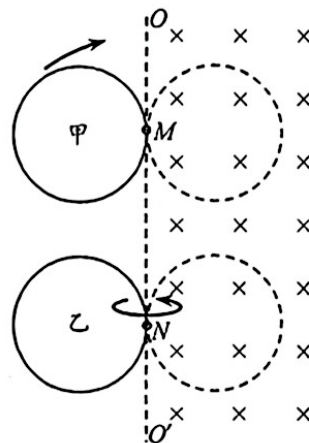
图 (b)

- A. 横杆 1 对篮球的弹力方向竖直向上
 - B. 横杆 1 对篮球的弹力是因篮球形变产生的
 - C. 横杆 1 与横杆 2 距离越小，篮球受到的合力越大
 - D. 横杆 1 与横杆 2 距离越小，横杆 1 对篮球的弹力越小
6. 如图，用同一束单色光、在同一条件下先后照射阴极材料为钠和钾的两个光电管，均能发生光电效应。已知钠的逸出功大于钾的逸出功，下列说法正确的是

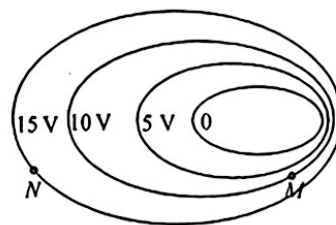
- A. 钠和钾的截止频率相同
- B. 单色光的频率可能小于钾的截止频率
- C. 两次实验中光电子的初动能可能相同
- D. 两次实验中光电子的最大初动能一定相同



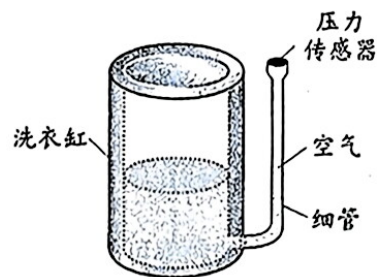
7. 如图, 直线 OO' 右侧存在方向垂直纸面向里的匀强磁场, 完全相同的粗细均匀的单匝圆形金属线圈甲、乙处于图中实线位置, 且与 OO' 相切, 切点分别为 M 、 N 。甲绕过 M 点垂直于纸面的轴匀速转动、乙以 OO' 为轴匀速转动, 甲、乙第一次运动至图中虚线位置所用时间相同。在这段时间内, 下列说法正确的是



- A. 甲中电流方向改变
 B. 甲、乙中有感应电流通过的时间相等
 C. 甲、乙中感应电动势最大值之比为 $2:\pi$
 D. 通过甲、乙横截面的电荷量之比为 $1:\sqrt{2}$
8. 如图为某静电场等势线的分布情况, M 、 N 为电场中两点。下列说法正确的是



- A. M 点与 N 点的电场强度方向相同
 B. 电子在 M 点受到的静电力大于在 N 点受到的静电力
 C. 电子在 M 点具有的电势能小于在 N 点具有的电势能
 D. 电子从 M 点运动至 N 点, 静电力做功为 5 eV
9. 如图, 某自动洗衣机洗衣缸的下部与一控水装置的竖直均匀细管相通, 细管的上部封闭, 并和一压力传感器相接。细管刚进水时管中被封闭的空气柱长度为 l_1 , 当空气柱长度被压缩到 l_2 时, 压力传感器触发控制装置关闭进水阀, 达到自动控水的目的。细管中气体温度不变, 大气压强为 p_0 , 水的密度为 ρ , 重力加速度为 g 。下列说法正确的是



- A. 随细管中水位升高, 单位时间、单位面积上撞击管壁的气体分子数增加
 B. 随细管中水位升高, 管中气体从外界吸收热量
 C. 停止进水时, 细管中气体压强为 $\frac{p_0 l_2}{l_1}$
 D. 停止进水时, 洗衣缸与细管的水位高度差为 $\frac{p_0(l_1 - l_2)}{\rho g l_2}$

10. 如图 (a), 光滑水平面上放置长木板乙和物块丙, 可视为质点的物块甲置于乙的左端。甲、乙一起以速度 v_0 向右运动, 乙与丙发生碰撞 (时间极短) 并粘在一起, 其速度 - 时间图像如图 (b) 所示, 甲始终未滑离乙。已知乙的质量为 m , 重力加速度为 g , 不计空气阻力。下列说法正确的是

A. 丙的质量为 $2m$

B. 乙的长度至少为 $\frac{3}{8}v_0t_0$

C. 甲、乙之间的动摩擦因数为 $\frac{v_0}{2gt_0}$

D. $0 \sim t_0$ 时间内, 乙对甲作用力的冲量水平向左

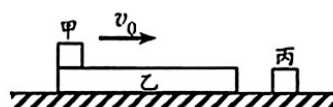


图 (a)

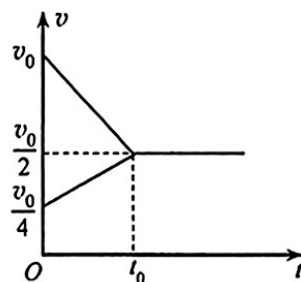


图 (b)

二、非选择题：本题共 5 小题，共 54 分。

11. (6 分)

某同学利用电阻表测得一电阻 R_x 阻值约为 240Ω , 为了更准确地测量该电阻的阻值设计了如图电路, 公众号悦爱学堂除了开关、导线外还有以下实验器材可供选择:

A. 电流表 A_1 (量程为 $0 \sim 15 \text{ mA}$, 内阻约为 3Ω)

B. 电流表 A_2 (量程为 $0 \sim 3 \text{ mA}$, 内阻为 200Ω)

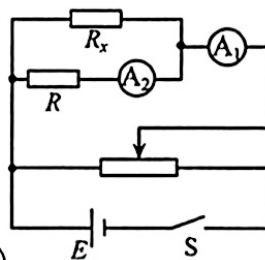
C. 定值电阻 $R_1 = 800 \Omega$

D. 定值电阻 $R_2 = 9800 \Omega$

E. 滑动变阻器 R_3 ($0 \sim 20 \Omega$, 允许通过的最大电流为 200 mA)

F. 滑动变阻器 R_4 ($0 \sim 200 \Omega$, 允许通过的最大电流为 5 mA)

G. 电源 E (电动势为 3 V , 内阻不计)



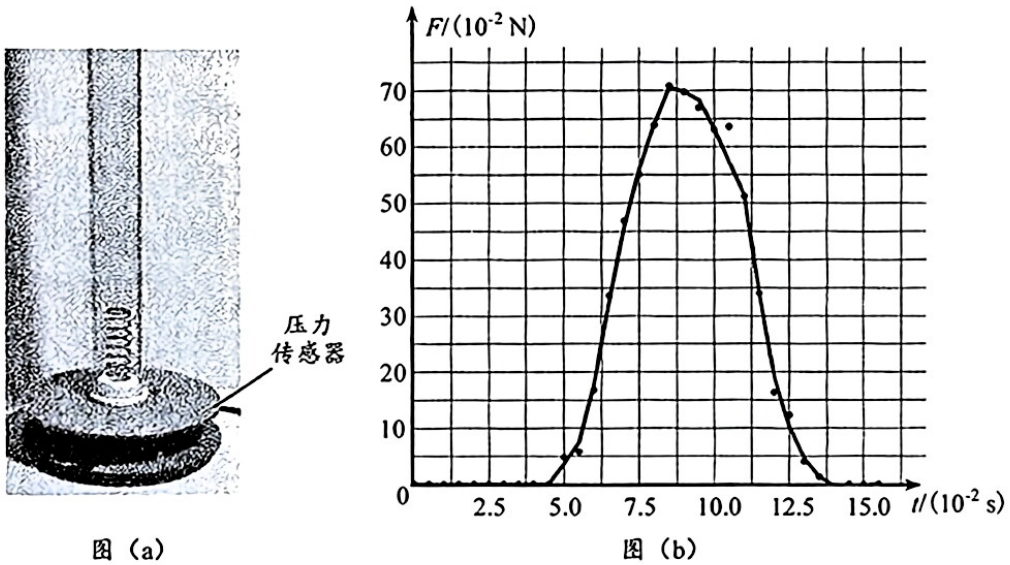
(1) 定值电阻 R 应选择_____ (选填 “ R_1 ” 或 “ R_2 ”)。

(2) 滑动变阻器应选择_____ (选填 “ R_3 ” 或 “ R_4 ”)。

(3) 某次实验中电流表 A_1 的示数为 12.2 mA , 电流表 A_2 的示数为 2.20 mA , 则电阻 $R_x =$ _____ Ω (保留三位有效数字)。

12. (8分)

某兴趣小组利用图(a)装置探究钢球下落过程中的运动规律。实验前,将弹簧置于透明管内,两者竖直固定在压力传感器上,并将传感器调零。实验时,钢球从某一高度正对着弹簧自由落下。图(b)为钢球运动过程中某段时间内弹簧弹力随时间变化的图像。测得钢球质量为 33.0 g , 重力加速度 g 取 10 m/s^2 。

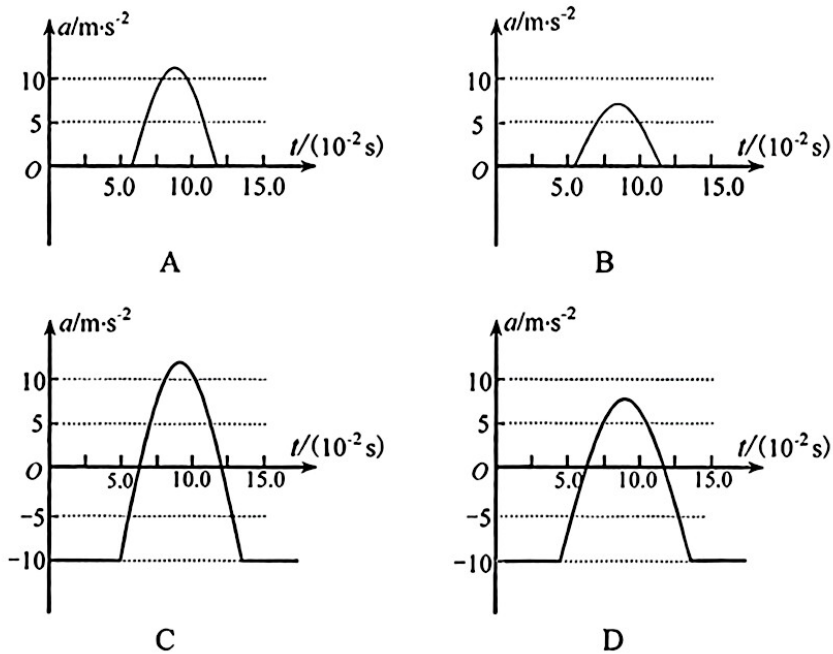


图(a)

图(b)

(1) $t=7.5 \times 10^{-2}\text{ s}$ 时, 钢球处于 _____ (选填“超重”、“失重”或“平衡”) 状态, 此时钢球的加速度大小为 _____ m/s^2 (保留两位有效数字)。

(2) 该组同学选定竖直向上为正方向, 绘制钢球的加速度随时间变化的图像, 以下选项最符合钢球实际运动规律的是 _____。



(3) 忽略空气与管壁对钢球的阻力，由图 (b) 曲线和实验中数据可估算的物理量有_____。

- A. 钢球与弹簧作用过程中，弹簧弹力的冲量
- B. 钢球与弹簧作用过程中，钢球的动量变化量
- C. 钢球释放点与弹簧最上端的竖直距离
- D. 钢球释放点与弹簧最下端的竖直距离

13. (10分)

如图 (a) 为长春西湖公园的“巨型冰锅”，冰锅可视为半径为 R 的球面的一部分。质量为 m 的汽车（可视为质点）采用两种方式从锅底“脱困”，重力加速度为 g ，不计空气阻力。

(1) 第一种方式：汽车在过锅底的竖直面内做圆周运动，多次往复运动后荡出冰锅。某次通过锅底时速度为 v ，如图 (b) 所示，求此时汽车对锅底的压力大小和方向。

(2) 第二种方式：汽车从锅底沿锅壁螺旋上升，最后驶出冰锅。某一小段时间内汽车的运动可视为在水平面内的匀速圆周运动，汽车与冰锅球心 O 点连线与竖直方向夹角为 θ ，如图 (c) 所示，要使汽车不受摩擦力作用，其速度应等于多少。



图 (a)

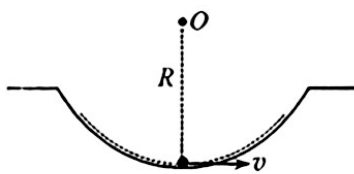


图 (b)

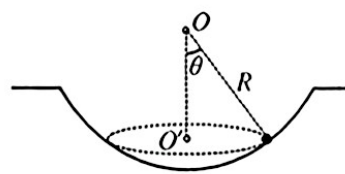


图 (c)

14. (12分)

光伏电站到用户之间要进行长距离输电。

(1) 太阳辐射的总功率为 P ，太阳与地球的平均距离为 r ，光伏电池板阵列与太阳光线垂直的面积为 S ，求电池板阵列接收到的太阳光功率 P_0 。

(2) 电池板阵列输出的直流电功率为 P_1 ，使用逆变器将直流电转换为正弦交流电，通过变压器升压后向远处输电。变压器原副线圈的匝数比为 $n_1:n_2$ ，原线圈两端电压为 U ，输电线的总电阻为 R 。忽略逆变过程和升压过程的能量损耗，求输电线上因电阻造成的功率损耗 ΔP 。

(3) 我国“西电东送”工程采用特高压直流输电而非交流输电。请分析采用长距离交流输电时，除输电线电阻引起的电能损耗外，还有哪些因素会引起输电线上的电能损耗（至少写出一项）。

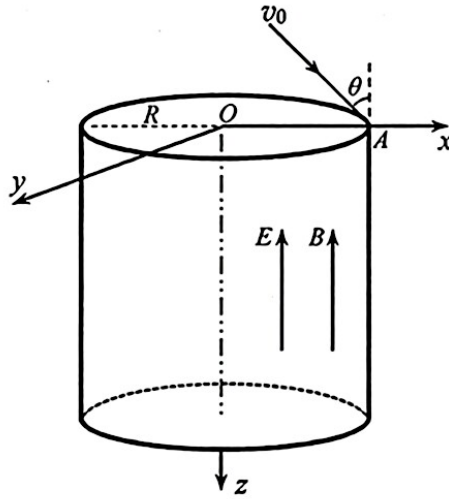
15. (18分)

如图，在空间直角坐标系 $O-xyz$ 中放置一个以 z 轴为中心轴线、半径为 R 的圆柱形绝缘筒，圆筒足够长。筒内空间存在沿 z 轴负方向的匀强电场和匀强磁场，电场强度和磁感应强度大小分别为 E 和 B 。质量为 m 、电荷量为 $-e$ 的电子以初速度 $v_0 = \frac{\sqrt{2eBR}}{m}$ 在点 A ($R, 0, 0$) 第一次与筒壁发生碰撞， v_0 沿 xOz 平面且与 z 轴正方向成 $\theta = 45^\circ$ 角。每次碰撞后，电子垂直于筒壁方向的速度分量与碰前该方向速度分量大小相等、方向相反，平行于筒壁的速度分量大小为该方向碰前速度分量大小的一半、方向不变。忽略电子和筒壁的作用时间。

(1) 若将电子在两次碰撞之间的运动分解为沿 z 轴方向的直线运动和垂直于 z 轴平面的匀速圆周运动，求圆周的半径 r 。

(2) 求从第一次碰撞到第三次碰撞的时间 t 。

(3) 求第三次碰撞点 C 的坐标。



长春市 2026 届高三质量监测（二）

物 理

参考答案

一、选择题

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

二、非选择题

11. (1) R_1 (2) R_3 (3) 220

12. (1) 超重 6.7 (6.4 ~ 7.0 内均可) (2) C (3) ABC

13. 【答案】 (1) $mg + m\frac{v^2}{R}$ 方向竖直向下 (2) $\sqrt{gR\sin\theta\tan\theta}$

【解析】 (1) 设锅底对汽车的弹力为 F_N ，汽车在竖直面做匀速圆周运动
根据牛顿第二定律有

$$F_N - mg = m\frac{v^2}{R}$$

解得
$$F_N = mg + m\frac{v^2}{R}$$

汽车对锅底的压力大小为

$$F_N' = F_N = mg + m\frac{v^2}{R} \quad \text{方向竖直向下}$$

(2) 设汽车此时速度为 v_0 ，汽车做圆周运动半径

$$r = R\sin\theta$$

汽车所受重力及冰锅支持力的合力提供向心力

$$mg\tan\theta = m\frac{v_0^2}{R\sin\theta}$$

解得
$$v_0 = \sqrt{gR\sin\theta\tan\theta} \quad (\text{或 } v_0 = \sin\theta\sqrt{\frac{gR}{\cos\theta}})$$

(其他解法正确均得分)

14. 【答案】 (1) $\frac{PS}{4\pi r^2}$ (2) $\frac{n_1^2 P_1^2 R}{n_2^2 U^2}$

【解析】 (1) 地面上单位面积接收的太阳光辐射功率为

$$P' = \frac{P}{4\pi r^2}$$

电池板阵列接收到的太阳光功率

$$P_0 = P'S = \frac{PS}{4\pi r^2}$$

(2) 变压器原线圈中电流

$$I_1 = \frac{P_1}{U}$$

原副线圈中电流关系满足

$$n_1 I_1 = n_2 I_2$$

副线圈中电流

$$I_2 = \frac{n_1 P_1}{n_2 U}$$

输电线上由电阻造成的功率损失

$$\Delta P = I_2^2 R$$

联立解得
$$\Delta P = \frac{n_1^2 P_1^2 R}{n_2^2 U^2}$$

(3) 电容、电感对交变电流的影响不可忽略

(其他解法正确均得分)

15. 【答案】 (1) R (2) $\frac{\pi m}{eB}$ (3) $(-R, 0, \frac{3}{8\pi R} + \frac{3\pi^2 m E}{8eB^2})$

【解析】 (1) 电子垂直于 z 轴方向的速度分量

$$v_x = v_0 \cos 45^\circ = \frac{eBR}{m}$$

洛伦兹力提供电子做圆周运动的向心力

$$eBv_x = m \frac{v_x^2}{r}$$

解得 $r = R$

(2) 公众号悦爱学堂粒子做圆周运动的周期

$$T = \frac{2\pi R}{v_x} = \frac{2\pi m}{eB}$$

每隔 $t_0 = \frac{T}{4} = \frac{\pi m}{2eB}$ 电子与筒壁碰撞一次

从第一次碰撞到第三次碰撞的时间

$$t = 2t_0 = \frac{\pi m}{eB}$$

(3) 电子第一次碰撞前沿 z 轴方向速度

$$v_z = v_0 \cos 45^\circ = \frac{eBR}{m}$$

第一次碰后瞬间沿 z 轴方向速度

$$v_{0z} = \frac{1}{2}v_z$$

沿 z 轴方向加速度

$$a = \frac{eE}{m}$$

第一次碰撞到第二次碰撞过程中沿 z 轴方向位移

$$z_1 = v_{0z}t_0 + \frac{1}{2}at_0^2$$

第二次碰前瞬间沿 z 轴方向速度

$$v_{1z} = v_{0z} + at_0$$

第二次碰后瞬间沿 z 轴方向速度

$$v_{2z} = \frac{1}{2}v_{1z}$$

第二次碰撞后到第三次碰撞过程中沿 z 轴方向位移

$$z_2 = v_{2z}t_1 + \frac{1}{2}at_0^2$$

第一次碰撞到第三次碰撞过程中沿 z 轴方向位移

$$z = z_1 + z_2$$

联立解得
$$z = \frac{3}{8}\pi R + \frac{3\pi^2 m E}{8eB^2}$$

电子在垂直于 z 轴方向做圆周运动的半径不变，第三次碰撞时

$$x = -R$$

第三次碰撞点 C 的坐标为 $(-R, 0, \frac{3}{8}\pi R + \frac{3\pi^2 m E}{8eB^2})$

(其他解法正确均得分)