

宜宾市普通高中 2023 级高考适应性演练

物 理

(考试时间：75 分钟；全卷满分：100 分)

注意事项：

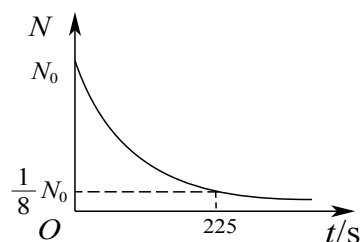
1. 答卷前，考生务必将自己的考号、姓名、班级填写在答题卡上。
2. 回答选择题时，选出每小题答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其它答案标号。回答非选择题时，将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后，将答题卡交回。

一、单项选择题：本题共 7 小题，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。

1. 2026 年 3 月，我国科研团队成功合成新核素镭 -235 与镭 -231。

其中镭 -231 在衰变过程中，大量原子核数量 N 随时间 t 的变化关系如图所示。则镭 -231 的半衰期为

- A. 75 s
B. 112.5 s
C. 225 s
D. 450 s



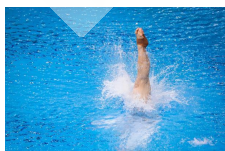
2. 高铁涡流制动装置中，车体电磁铁的磁场使铁轨内产生涡流，铁轨对列车的阻尼安培力大小 $F = kv$ (k 为常量， v 为列车速度)，列车在水平面制动过程中关闭动力，忽略其它阻力的影响。则此过程中

- A. 阻尼安培力对列车做正功
B. 列车做匀减速直线运动
C. 阻尼安培力的功率减小
D. 列车的动量变化率增大

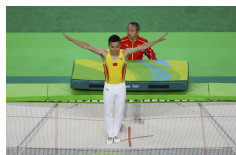
3. 奥运赛场竞风流，体育强国谱新篇。如图为中国体育健儿参加奥运会的几个经典运动场景，可谓：“赛场惊鸿影，物理藏其中”。下列有关说法正确的是



图甲



图乙



图丙



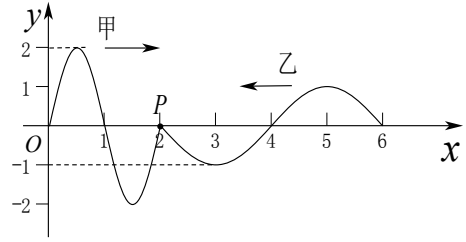
图丁

- A. 图甲，马龙在抽杀球的过程中，球拍对乒乓球的冲量大于乒乓球对球拍的冲量
B. 图乙，跳水运动员入水过程中，运动员的机械能减小，水的内能增大
C. 图丙，蹦床运动员从接触床到最低点过程中，运动员受到的弹力始终大于重力
D. 图丁，短跑名将苏炳添在起跑时，苏炳添受到地面的静摩擦力对他做正功

4. 我国计划于 2026 年下半年发射星网 GW-A2 首批组网卫星，其核心作用是主导构建低轨卫星互联网星座。该卫星将先进入低圆轨道（半径为 r_1 ），经霍曼转移轨道多次变轨后进入高圆工作轨道（半径为 r_2 ）。已知卫星质量不变，地球视为均匀球体，忽略稀薄大气的影响。则卫星在变轨完成前后的两个圆轨道上，有关物理量的比值关系正确的是

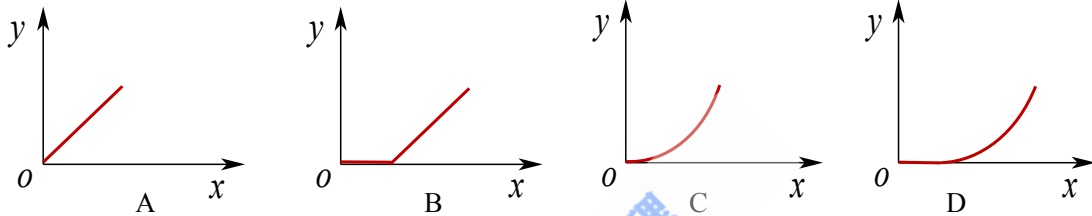
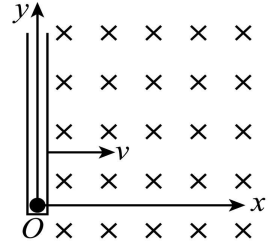
- A. 动能之比 $E_{K1}:E_{K2} = r_1:r_2$
B. 向心加速度之比 $a_1:a_2 = r_1^2:r_2^2$
C. 周期之比 $T_1:T_2 = \sqrt{r_2^3}:\sqrt{r_1^3}$
D. 角速度之比 $\omega_1:\omega_2 = \sqrt{r_2^3}:\sqrt{r_1^3}$

5. 如图所示, 有两列简谐绳波沿同一段弹性绳相向传播, 在 $t=0$ 时刻均刚好传到 P 点, 甲波的振幅为 $2A$, 乙波的振幅为 A 。则

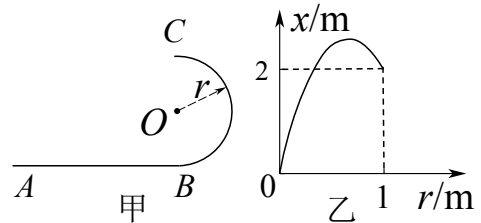


- A. 两列波传播速度之比为 1: 2
- B. 两列波能发生稳定的干涉现象
- C. P 点的起振方向为 $-y$ 方向
- D. P 点偏离平衡位置的最大位移为 $3A$

6. 下端封闭, 上端开口, 内壁光滑的细绝缘玻璃管竖直放置, 管底放一个直径略小于玻璃管内径的正电小球。空间存在垂直纸面向里的匀强磁场, 以小球所在初始位置为原点, 建立坐标系如图所示。使玻璃管保持竖直沿 x 轴正方向从静止开始做匀加速运动, 重力加速度为 g 。则小球离开管之前的运动轨迹可能正确的是



7. 如图甲, 足够长水平面 AB 与竖直面内的半圆形轨道在 B 点平滑相接, 半圆形轨道的半径为 r (大小可调)。一小球以一定的速度 v_0 经过 B 点后沿半圆形轨道运动, 到达最高点 C 后水平飞出, 落在 AB 所在的水平地面上, 落点距 B 点的水平距离为 x 。通过调节轨道半径 r , 得到 x 与 r 的关系如图乙, 图中包含了小球能通过最高点 C 的所有情形, 不计一切摩擦, 重力加速度 $g=10 \text{ m/s}^2$ 。则

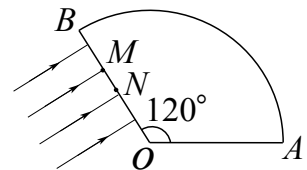


- A. $v_0=5 \text{ m/s}$
- B. x 的最大值为 2.5 m
- C. 小球在轨道上 B 、 C 两点受到弹力大小的差值随 r 增大而增大
- D. r 一定时, 小球在每上升相同高度, 受到弹力的大小变化不同

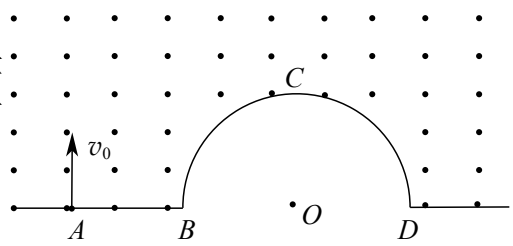
二、多项选择题: 本题共 3 小题, 每小题 6 分, 共 18 分。在每小题给出的四个选项中, 有两个或两个以上选项符合题目要求。全都选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

8. 如图所示, 一束宽为 R 的平行单色光垂直于 OB 边射入一个半径为 R 、圆心角为 120° 的扇形玻璃砖。已知该单色光在玻璃砖中的折射率为 $\sqrt{2}$, $OM=\frac{\sqrt{2}}{2}R$, $ON=\frac{1}{2}R$, 只考虑第一次射到 AB 弧上的光。则

- A. 从 M 点入射的光经 AB 弧射出后的偏转角为 15°
- B. 从 N 点入射的光经 AB 弧射出后的偏转角为 15°
- C. 若换成频率小的单色光, 玻璃砖 AB 弧上有光射出的部分比例不变
- D. 若换成频率大的单色光, 玻璃砖 AB 弧上有光射出的部分比例变小

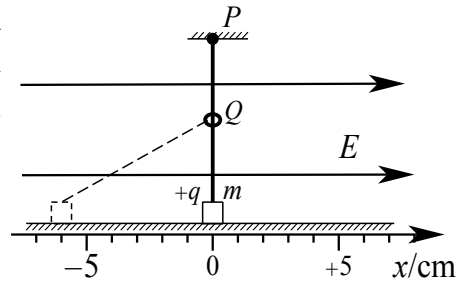


9. 如图所示，半圆弧 BCD 为匀强磁场边界的一部分，磁场方向垂直于纸面向外。某带正电的粒子从 A 点垂直于磁场边界射入，已知圆弧的半径为 R ，圆心 O 与 ABD 共线， $AB=R$ ，粒子的电量为 q ，质量为 m ，初速度为 v_0 ，要使带电粒子运动到 D 点，不计粒子的重力。则磁感应强度大小可能为



- A. $\frac{mv_0}{2qR}$ B. $\frac{mv_0}{qR}$
 C. $\frac{2mv_0}{3qR}$ D. $\frac{2mv_0}{qR}$

10. 如图所示，在水平向右场强为 E 的匀强电场中，有一遵循胡克定律的弹性绝缘轻绳，其一端固定于 P 点，另一端穿过光滑固定小孔 Q 与带电为 $+q$ 的滑块（可视为质点）相连。初始时，绳处于竖直状态（滑块位于 $x=0$ ），滑块恰好能保持静止，此时弹性绳的伸长量为 4 cm 。现让滑块从 $x=-6\text{ cm}$ 处静止释放，滑块最终运动到 D 点（图中未画出）保持静止。已知 PQ 的距离等于弹性绳的原长，滑块的质量 $m=0.4\text{ kg}$ ，电场力 $qE=1\text{ N}$ ，滑块与绝缘地面的动摩擦因数 $\mu=0.5$ ，最大静摩擦力等于滑动摩擦力，重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$ 。则

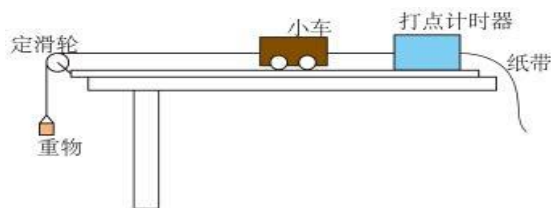


- A. 弹性绳的劲度系数为 50 N/m
 B. 滑块在运动过程中滑动摩擦力始终保持不变
 C. 弹性绳和滑块的组成的系统机械能先不变后减小
 D. D 点的位置坐标 $x=-2\text{ cm}$

三、非选择题：本题共 5 小题，共 54 分。其中第 13~15 小题解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤；有数值计算时，答案中必须明确写出数字和单位。

11.(6分)

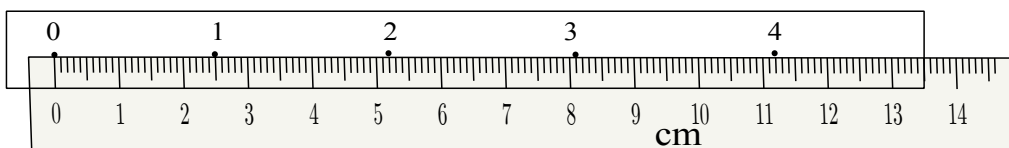
在“探究匀变速直线运动的规律”的实验中，实验装置如图所示。



(1) 该实验中，不必要或错误的操作有_____；

- A. 调节滑轮使细线与轨道平行 B. 倾斜轨道以平衡摩擦力
 C. 小车靠近打点计时器静止释放 D. 先释放小车再接通电源

(2) 经正确操作后打出一条纸带，截取其中一段如下图所示。纸带上标出的 0、1、2、3、4 为连续打出的点，已知打点计时器所用交流电源的频率为 50 Hz ，则打点 2 时对应小车的速度大小为_____ m/s ；小车的加速度大小为_____ m/s^2 。(结果均保留 2 位有效数字)。



12.(10分)

变压器是远距离输电中的核心设备。在“探究变压器原、副线圈电压与匝数的关系”实验中，器材包括可拆式变压器、多用电表、低压交流电源、示波器、信号发生器、导线若干、开关等。

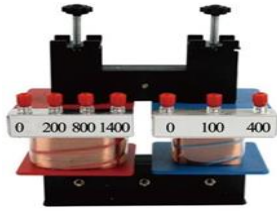


图1

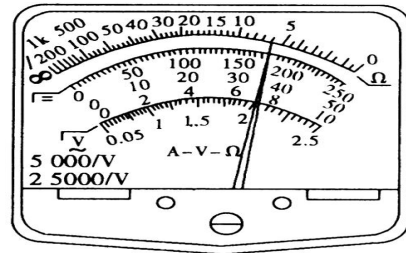


图2

(1) 某同学先用多用电表测量原线圈“0”、“400”接线柱间的电阻，选择开关选“欧姆挡×1”，经规范操作后，指针位置如图2所示，测得该线圈的阻值为_____Ω；

(2) 该同学选用原线圈 $n_1=200$ 匝、副线圈 $n_2=400$ 匝进行实验，调节低压交流电源输出的电压，分别测得原、副线圈两端电压 U_1 和 U_2 ，记录数据如下表：

U_1/V	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
U_2/V	3.92	5.88	7.88	9.80	11.70

① 下列说法正确的是_____；

- A. 表格中 U_1 与 n_1 对应， U_2 与 n_2 对应，则 $\frac{U_2}{U_1}$ 略大于 $\frac{n_2}{n_1}$
- B. 表格中 U_1 与 n_1 对应， U_2 与 n_2 对应，则 $\frac{U_2}{U_1}$ 略小于 $\frac{n_2}{n_1}$
- C. 若改用低压直流电源，闭合开关瞬间，副线圈无感应电动势
- D. 测量原、副线圈电压时，多用电表应调至交流电压挡，且量程大于最大测量电压

② 根据表格数据，计算每组 $\frac{U_2}{U_1}$ 的比值，其平均值为_____ (保留保留3位有效数字)，

导致该比值与 $\frac{n_2}{n_1}$ 的偏差的可能原因有 (至少写两点)：_____；

(3) 将两个线圈按图3方式上下叠放。下层线圈接信号发生器，上层线圈与示波器相连，当示波器显示的电压波形如图4所示时，则下层线圈中磁通量变化情况可能为_____ (选填)。

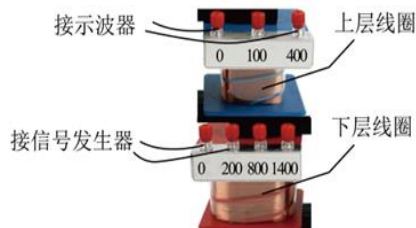


图3

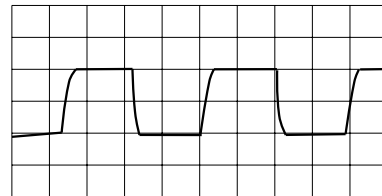
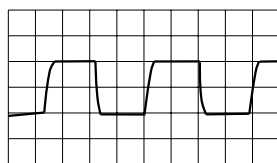
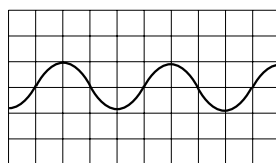


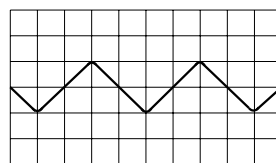
图4



A



B



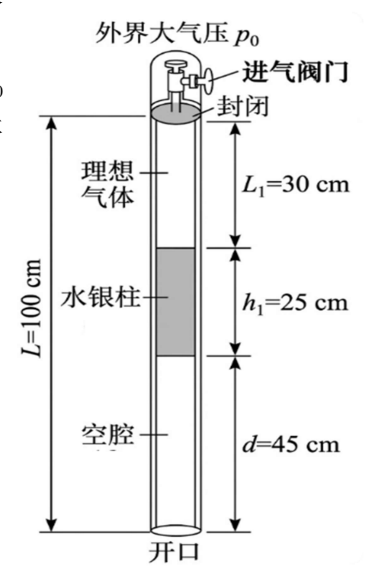
C

13. (10分)

如图所示，一根长 $L=100\text{ cm}$ 、内部横截面积 $S=2\text{ cm}^2$ 且粗细均匀的导热玻璃管，上端封闭且带有进气阀门，下端开口。玻璃管竖直倒立放置，管内有一段高为 $h_1=25\text{ cm}$ 的水银柱，封闭着长 $L_1=30\text{ cm}$ 的理想气体。初始环境温度 $T_0=300\text{ K}$ ，外界大气压强 $p_0=75\text{ cmHg}$ 。

(1) 若关闭阀门不充气，将管内气体缓慢加热到 $T_1=450\text{ K}$ ，求此时水银柱下端到玻璃管开口处的距离 d_1 ；

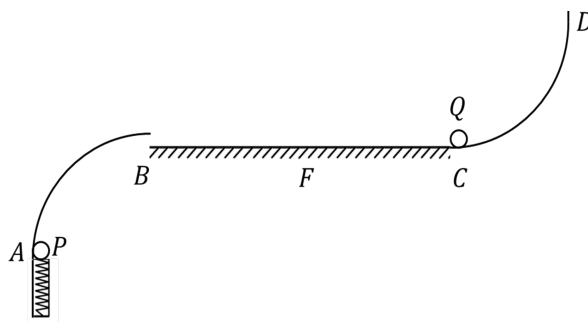
(2) 若保持环境温度 T_0 不变，通过进气阀门缓慢充入压强为 p_0 的气体，当水银柱下端刚好到达管口时，求充入压强为 p_0 的气体体积 V 。



14. (12分)

某趣味游戏简化模型如图所示， A 点下方有一弹簧发射装置， AB 和 CD 是半径为 R 的 $\frac{1}{4}$ 圆弧竖直轨道，轨道 BC 段水平， F 为 BC 中点，在 C 点静置一小球 Q 。游戏中，游戏者压缩弹簧到某一位置静止释放，将小球 P 从 A 点弹出。若小球 P 与 Q 发生碰撞且最终停在 BF 段获一等奖，若小球 P 与 Q 发生碰撞且最终停在 FC 之间获二等奖，若小球 P 未与 Q 碰撞就静止在 BC 段获三等奖，其他情况均不能获奖。已知，小球 P 的质量 $m_P=3m$ ，小球 Q 的质量 $m_Q=m$ ，轨道 BC 段粗糙且 $BC=2R$ ，其余部分光滑，小球 P 在 BC 段运动时受到阻力为重力的 k 倍 ($k=\frac{1}{2}$)，不计小球 Q 在 BC 段运动时受到的阻力，在小球 P 与 Q 碰撞均为弹性正碰，重力加速度为 g ，不计发射装置本身的尺寸大小。

- (1) 若小球 P 弹出后恰好能通过 B 点，请分析游戏者的获奖情况；
- (2) 若松手前发射装置的弹性势能为 $10mgR$ ，求小球 Q 第一次离开 D 点后上升的最大高度；
- (3) 若松手前发射装置的弹性势能等概率分布在 $0\sim 10mgR$ 区间，求其获一等奖的概率。



15. (16分)

电磁感应中的动态耦合与能量转化是当前工程物理领域的前沿热点。某研究电磁感应实验的简化装置如图所示，间距为 L 的平行光滑金属导轨水平固定，整个装置处于竖直向上的匀强磁场中，磁感应强度为 B 。质量均为 m 的金属杆 ab 和 cd 垂直导轨放置，两杆有一定的电阻，但阻值未知，导轨左端连接一个电容为 C 的电容器。初始时电容器未带电， cd 杆静止， ab 杆获得水平向右的初速度 v_0 ，两金属杆在运动过程中始终与导轨接触良好。设过程中 t 时刻 ab 杆的速度为 v_1 ， cd 杆的速度为 v_2 ($v_2 < v_1$)，此时电容器的带电荷量为 q 。求：

- (1) t 时刻 ab 杆与 cd 杆产生的感应电动势大小及 cd 杆中的电流方向；
- (2) 取极短时间 Δt ，推导 ab 杆和 cd 杆的速度变化量之和 $\Delta v_1 + \Delta v_2$ 与电容器电荷变化量 Δq 的关系，并证明：
$$v_1 + v_2 = v_0 - \frac{BLq}{m}$$
；
- (3) ①经过足够长时间，两杆达到的共同速度 v ；

②有同学认为，增大电容 C ，可以提高该装置将初动能转化为电容器电场能的效率，请用表达式分析该观点是否正确。

