

请用黑色签字
笔填下列考号
及姓名项:

哈师大附中 2025 年高三第四次模拟考试

物理试卷

本试卷共 15 题,共 100 分,共 4 页。考试用时 75 分钟。

注意事项:

1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
2. 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。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、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。

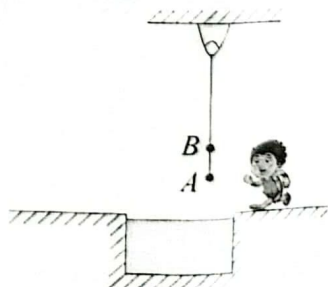
1. 泰山景区的机器狗驮着重物在陡峭山路上“健步如飞”,从山脚的红门到山顶的路程约为 10km,机器狗仅用了两个小时,比普通人登山所用时间缩短了一半。如图所示,在搬运重物过程中

- A. 在研究机器狗的爬行动作时,可以将它视为质点
- B. 以机器狗为参考系,重物是运动的
- C. 机器狗的平均速度大小约为 5km/h
- D. 机器狗的平均速度大小约是普通人的 2 倍



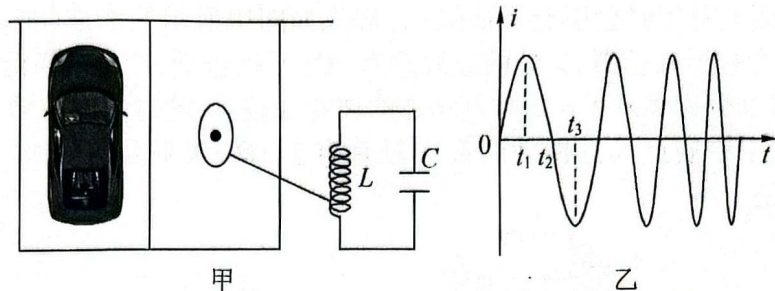
2. 如图所示,在某游戏项目中,挑战者小明需要利用绳子荡过水坑。两次游戏中小明分别抓住绳子的 A 点和 B 点,并随绳子做圆周运动。小明可视为质点,他两次抓住绳瞬间速度方向均为水平方向,且大小相等。不计空气阻力影响,比较他抓住 A 点和抓住 B 点的瞬间,抓住 A 点时

- A. 对绳子的拉力较大
- B. 角速度较大
- C. 向心加速度较小
- D. 他最终能荡到更大的高度

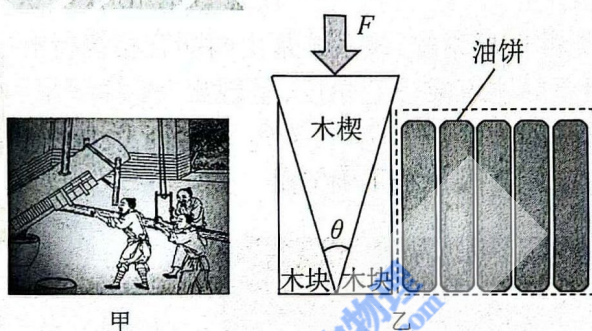


3. 为实现自动计费、车位空余信息提示和统计等功能,某智能停车位通过预埋在车位地面下方的 LC 振荡电路获取车辆驶入驶出信息。如图甲所示,当车辆驶入车位时,相当于在线圈中插入铁芯,使其自感系数变大,引起 LC 电路中的振荡电流频率发生变化,计时器根据振荡电流的变化进行计时。某次振荡电路中的电流随时间变化如图乙所示,下列说法正确的是

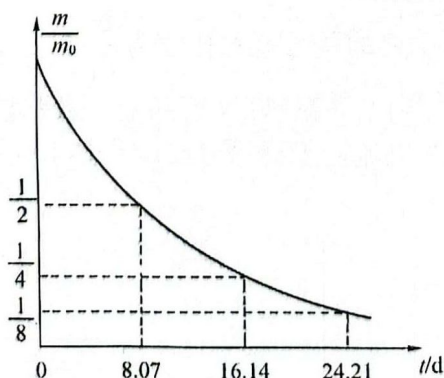




- 甲
- 乙
- A. t_1 时刻, 线圈 L 的磁场能为零
- B. 由图乙可判断汽车正驶出智能停车位
- C. $t_1 \sim t_2$ 过程电容器内的电场强度逐渐减小
- D. $t_2 \sim t_3$ 过程, 电容器 C 带电量逐渐增大
4. 图甲为古代榨油场景, 图乙是简化原理图, 快速撞击木楔便可将油榨出。若木楔可看作顶角为 θ 的等腰三角形, 撞击木楔的力为 F , 则下列说法正确的是



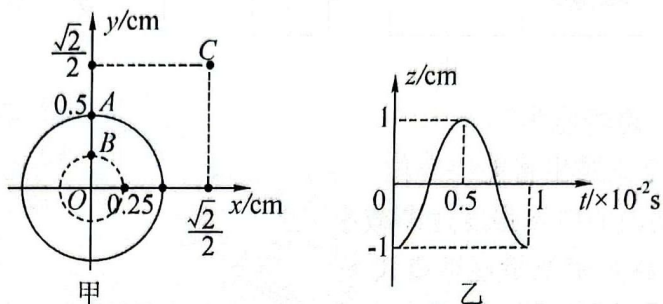
- 甲
- 乙
- A. 为了增大木块对油饼的压力, θ 通常设计的较小
- B. 木楔对每个木块的压力均为 $\frac{F}{2}$
- C. 木楔对每个木块的压力一定小于 F
- D. 木块加速挤压油饼过程中, 木块对油饼的压力大于油饼对木块的压力
5. 放射性元素原子核的衰变遵循统计规律。对于质量为 m_0 的 $^{131}_{53}\text{I}$, 经过时间 t , 部分衰变为 $^{131}_{54}\text{Xe}$, 剩余的 $^{131}_{53}\text{I}$ 质量为 m , 其 $\frac{m}{m_0} - t$ 图线如图所示。下列说法正确的是



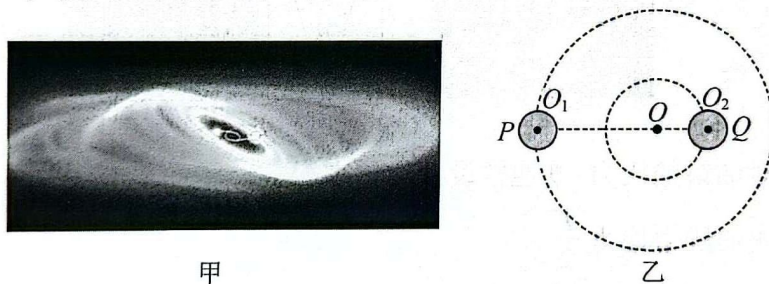
- A. $^{131}_{53}\text{I}$ 的衰变属于 α 衰变
- B. 衰变方程为 $^{131}_{53}\text{I} \rightarrow ^{131}_{54}\text{Xe} + ^0_1\text{e}$
- C. $^{131}_{53}\text{I}$ 的半衰期为 8.07d
- D. 8 个 $^{131}_{53}\text{I}$ 经 24.21d 还剩余 1 个



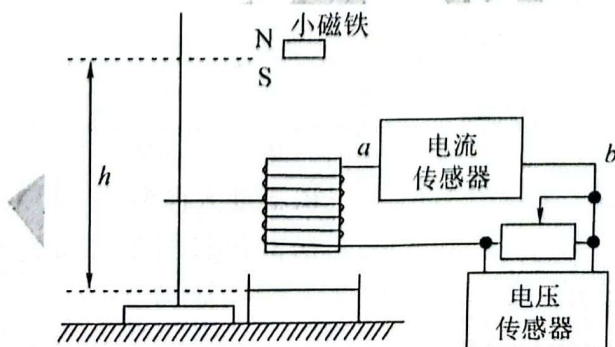
6. 青蛙在平静的水面上鸣叫时会引起水面振动,形成如图甲所示的水波(把水波当成横波处理)。假设原点 O 处为青蛙所在位置, O 处的波源垂直 xOy 平面振动,产生的简谐横波在 xOy 平面内传播。实线圆、虚线圆分别表示 $t = 0$ 时刻相邻的波峰和波谷,此时图甲中的 A 点第一次达到最大位移处,图乙为图甲中质点 B 的振动图像, z 轴垂直于 xOy 水平面且 z 轴的正方向为竖直向上。下列说法正确的是



- A. 质点 B 的振动方程为 $z_B = \cos(200\pi t)$ cm B. 波在水中的传播速度大小为 0.5 m/s
 C. 1 s 时波峰刚好传播到 C 点 D. C 点第 10 次到达波峰的时刻为 1.1 s
7. 如图甲所示为宇宙中罕见的恒星系统,该系统是由两颗互相绕行的中央恒星组成,被气体和尘埃盘包围,且该盘与中央恒星的轨道成一定角度,呈现出“雾绕双星”的奇幻效果。如图乙所示为该双星模型的简化图,已知 $O_1O_2 = L_1$, $O_1O - OO_2 = L_2 > 0$,假设两星球 P 、 Q 的半径远小于两星球球心之间的距离 O_1O_2 。则下列说法正确的是

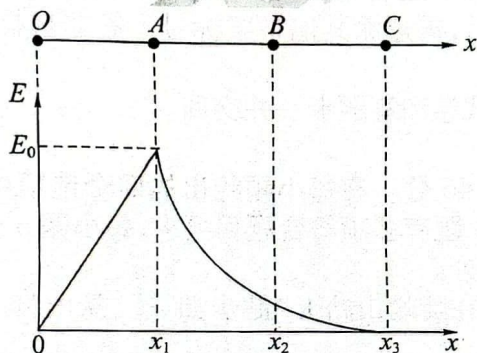


- A. 星球 P 、 Q 做匀速圆周运动的半径之比为 $\frac{L_1}{L_2}$
 B. 星球 P 的质量大于星球 Q 的质量
 C. 星球 P 、 Q 的线速度之和与线速度之差的比值为 $\frac{L_1}{L_2}$
 D. 星球 P 、 Q 的质量之和与 Q 、 P 质量之差的比值为 $\frac{L_2}{L_1}$
8. 如图为探究电磁感应的实验装置,小磁铁(N极朝上)在螺线管正上方由静止释放,小磁铁靠近、通过和远离螺线管的过程中,电流传感器和电压传感器示数都会变化。不计空气阻力,下列说法正确的是

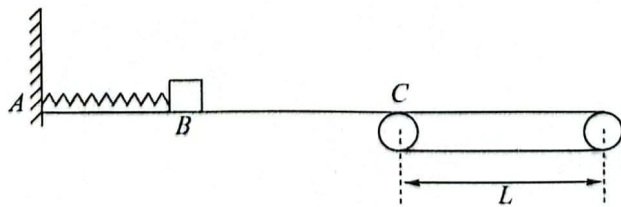


装 订 线 内 不 要 答 题

- A. 小磁铁靠近螺线管的过程中, 电流传感器中的电流由 b 到 a
- B. 小磁铁远离螺线管的过程中, 电流传感器中的电流由 b 到 a
- C. 小磁铁运动到螺线管正中央位置时, 电压传感器示数最大
- D. 小磁铁下落过程中克服安培力做的功等于闭合回路中消耗的电能
9. 沿电场中某条直线电场线方向建立 x 轴, 该电场线上各点电场强度 E 随 x 的变化规律如图所示, 以 x 轴正方向为电场强度的正方向, 坐标点 $0, x_1, x_2$ 和 x_3 分别与 x 轴上 O, A, B, C 四点相对应, 相邻两点间距相等。一个带正电的粒子从 x 轴上 O 点由静止释放, 运动到 A 点的动能为 E_k , 仅考虑电场力作用, 则



- A. 从 O 点到 C 点, 电势逐渐降低
- B. 粒子先做匀加速运动, 后做变加速运动
- C. 粒子在 AB 段电势能变化量大于 BC 段的电势能变化量
- D. 粒子运动到 C 点时动能大于 $3E_k$
10. 如图所示, 光滑水平平台上一劲度系数为 $k = 400\text{N/m}$ 的轻弹簧左端固定在 A 点, 原长时在其右端 B 处放置一质量为 $m = 1\text{kg}$ 的小滑块(可视为质点)。平台右端与水平传送带相切于 C 点, 传送带长 $L = 3.5\text{m}$, 以 $v = 4\text{m/s}$ 的速度顺时针转动, 与小滑块间的动摩擦因数 $\mu = 0.4$ 。现将滑块缓慢向左移动, 将弹簧压缩 $\Delta x = 10\text{cm}$ 后释放滑块, 已知弹簧弹性势能为 $E_p = \frac{1}{2}kx^2$ (k 为弹簧的劲度系数, x 为弹簧的形变量), 重力加速度为 $g = 10\text{m/s}^2$, 则



- A. 小滑块刚滑上传送带的速度大小为 1m/s
- B. 小滑块通过传送带的时间为 1s
- C. 摩擦力对小滑块的冲量大小为 $2\text{N} \cdot \text{s}$
- D. 支持力对小滑块的冲量为 0



青用黑色签字
笔填下列考号
及姓名项:

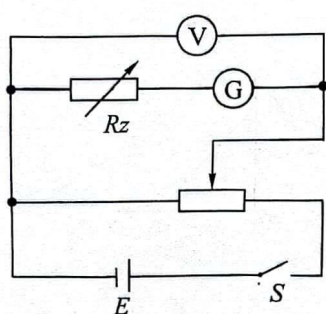
学生姓名

准考证号

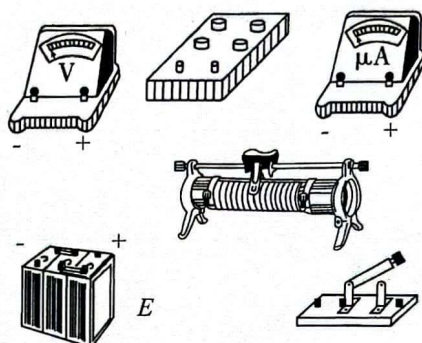
二、非选择题:本题共 5 小题,共 54 分。

11. (6 分)某实验小组找到一刻度线清晰的微安表 G ,但其量程、内阻标识均模糊不清。该小组同学决定测量该微安表的内阻并确定其量程,可供选择的器材如下:

- A. 电压表 V (量程为 $0 \sim 3\text{V}$,内阻约为 $3\text{k}\Omega$);
- B. 滑动变阻器 R_1 ($0 \sim 10\ \Omega$);
- C. 电源 E (电动势约为 3V);
- D. 电阻箱 R_2 (最大阻值为 $9999\ \Omega$);
- E. 开关 S 一个,导线若干。



甲



乙

(1)请按图甲所示电路图完成图乙中的实物连接。

(2)实验过程:将滑动变阻器的滑片移至左端,闭合开关 S 后,将滑动变阻器的滑片向右移动少许,再调节电阻箱,使微安表指针半偏,记下此时电阻箱的阻值 R 及电压表的示数 U ;再次将滑动变阻器的滑片向右移动少许,重复以上操作,保证微安表指针每次均半偏,得到多组 R 、 U ,以 U 为纵坐标, R 为横坐标,画出的 $U-R$ 图像的斜率为 k ,纵截距为 b ,则待测微安表的量程为_____ ,内阻为_____。

12. (8 分)实验小组用如图 1 所示装置来验证两个小球在斜槽末端碰撞时的动量守恒。 A 、 B 为两个直径相同的小球,质量分别为 m_1 、 m_2 ,且 $m_1 > m_2$ 。实验时,接球板水平放置,让入射球 A 多次从斜轨上 E 点由静止释放,平均落点为 P_1 ;再把被碰小球 B 静放在水平轨道末端,再将入射小球 A ,从斜轨上某一位置由静止释放,与小球 B 相撞,并多次重复,分别记录两个小球碰后的平均落点 M_1 、 N_1 。

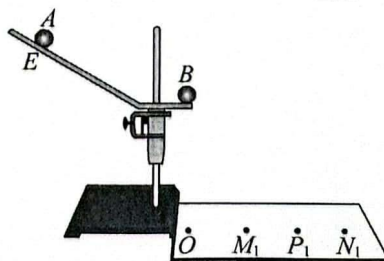


图1

(1)为了确认两个小球的直径相同,该同学用 10 分度的游标卡尺对它们的直径进行了测量,某次测量的结果如下图所示,其读数为_____ mm。





(2) 关于该实验的要求, 下列说法正确的是_____。

- A. 斜槽末端必须是水平的
- B. 斜槽轨道必须是光滑的
- C. 必须测出斜槽末端的高度
- D. 放上小球 B 后, A 球必须仍从 E 点由静止释放

(3) 图 1 中 O 点为斜槽末端在接球板上的投影点, 实验中, 测出 OM_1 、 OP_1 、 ON_1 的长度分别为 x_1 、 x_2 、 x_3 , 若两球碰撞时动量守恒, 则应满足的表达式为_____ (用题中给定的物理量表示)。

(4) 图 2 中, 仅改变接球板的放置, 把接球板竖直放在斜槽末端的右侧, O 点为碰前 B 球球心在接球板上的投影点。使小球 A 仍从斜槽上 E 点由静止释放, 重复上述操作, 在接球板上得到三个平均落点 M_2 、 P_2 、 N_2 , 测出 OM_2 、 OP_2 、 ON_2 长度分别为 y_1 、 y_2 、 y_3 , 若两球碰撞时动量守恒, 则满足的表达式为_____ (用题中给定的物理量表示)。

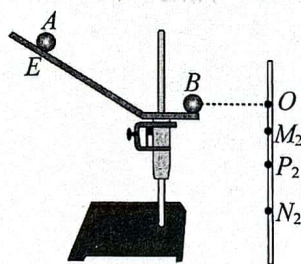
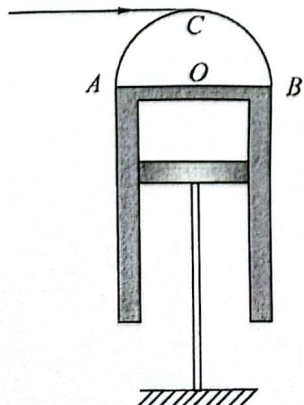


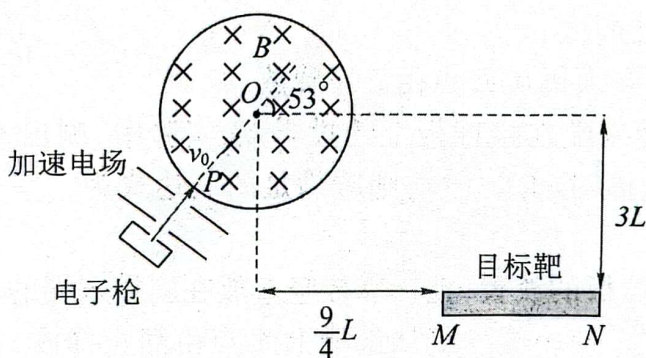
图2

13. (10 分) 有一导热性能良好、横截面积为 πR^2 的圆柱形气缸, 内部封闭体积为 V_0 的理想气体, 外界大气压恒定, 初始时环境的热力学温度为 T_0 。折射率为 $\sqrt{3}$, 半径为 R 的半球形玻璃砖 $OABC$ 放置在气缸上, 活塞下端圆心处与杆相连, 杆下端固定在地面上, 且活塞在移动过程中不会脱离气缸。如图所示为装置在竖直面内的截面图, 不计气缸壁厚及一切摩擦。

- (1) 当环境温度缓慢升高到 $2T_0$ 时, 求气缸上升的高度;
- (2) 若有一束很细的单色激光在与 C 点等高处的左侧水平向右射向玻璃砖, 求当温度缓慢升高到多少时, 该光线经过一次折射后能直接射到 B 点?



14. (12分) 某肿瘤治疗新技术是通过电子撞击目标靶,使目标靶放出 X 射线,对肿瘤进行准确定位,再进行治疗,其原理如图所示。竖直平面的圆形区域内充满方向垂直纸面向里的匀强磁场。水平放置的目标靶长为 $\frac{7}{4}L$,靶左端 M 与磁场圆心 O 间的水平距离为 $\frac{9}{4}L$,竖直距离为 $3L$ 。从电子枪逸出的电子(质量为 m ,电荷量的绝对值为 e ,初速度可以忽略)经加速电场加速后,从磁场边界上的 P 点沿 PO 方向(PO 与水平方向的夹角为 53°)射入半径为 L 的圆形匀强磁场。若调节加速电场的加速电压为 U_0 时,电子恰好击中靶右端 N 点。已知 $\sin 53^\circ = 0.8$,不计电子重力,求:

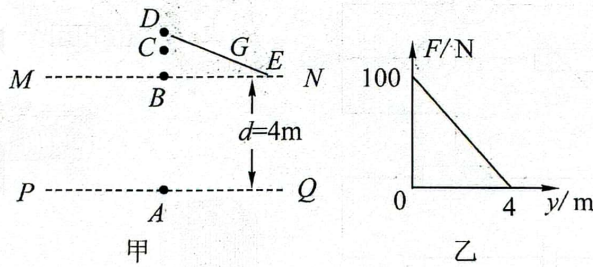


- (1) 电子射入磁场时的速度大小 v_0 ;
- (2) 磁感应强度大小 B 以及电子从 P 点运动到 N 点所用的时间 t 。



15. (18分) 如图甲所示, 竖直面内存在某特殊区域, 区域的上、下边界分别为 MN 、 PQ , 两边界均为水平线且相距 $d = 4\text{m}$ 。当物体处于这个区域内时, 将受到竖直向上的变力 F , 其大小随 y 变化的关系如图乙所示 (其中 y 为物体与下边界 PQ 的距离)。现将质量为 $m = 4\text{kg}$ 的物体从下边界上的 A 处由静止释放, 已知物体运动到如图甲的 C 处时速度大小为 2m/s , 重力加速度 g 取 10m/s^2 , 不计空气阻力。

- (1) 求物体的最大加速度 a_m 的大小; 当速度达到最大值时, 物体距出发点 A 的距离;
- (2) 求物体从 A 运动到 C 处的总路程的可能值;
- (3) 如图, 现架设一个固定的细杆, 杆上端紧邻物体运动轨迹的最高点 D , 杆下端与 MN 交于 E 点, 杆与 MN 夹角为 30° 。当物体运动到 D 点时击打物体, 使物体瞬间得到速度 $v_0 = 2\text{m/s}$, 调整击打方向, 当速度 v_0 与杆的夹角为 θ (锐角) 时, 物体在细杆上的第一次落点为 G 点, 问 θ 为何值时, GE 最小, 并求 GE 的最小值。



装
订
线
内
不
线

