

2024-2025 学年度下期高 2025 届热身试卷

物理

(全卷满分 100 分, 考试时间 75 分钟)

注意事项:

- 答卷前, 考生务必将自己的姓名、准考证号等填写在本试卷和答题卡相应位置上。
- 作答选择题时, 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, 再选涂其他答案。答案不能答在试卷上。
- 非选择题必须用黑色字迹的钢笔或签字笔作答。答案必须写在答题卡各题目指定区域内相应位置上; 如需改动, 先画掉原来的答案, 然后再写上新答案; 不准使用铅笔和涂改液。不按以上要求作答无效。
- 考生必须保证答题卡的整洁。考试结束后, 将试卷和答题卡一并交回。

第 I 卷 (选择题, 共 46 分)

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。

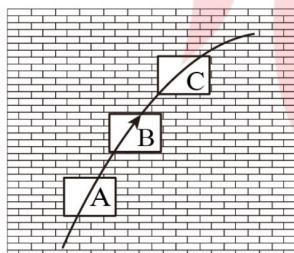
1. 位于四川省广汉市的三星堆古遗址距今已有 5000 至 3000 年历史, 考古学家们利用放射性元素 ^{14}C 的半衰期可以确定三星堆的年代。 ^{14}C 发生放射性衰变, 其半衰期为 5730 ± 40 年, 反应方程为: $^{14}_6\text{C} \rightarrow ^{14}_7\text{N} + ^0_{-1}\text{e}$ 。

以下说法中正确的是 ()

- A. ^{14}C 的比结合能比 ^{14}N 的大
- B. 碳 14 发生了 β 衰变, β 粒子就是电子
- C. 埋入地下的植物中, 其碳 14 的半衰期出现 ± 40 年的改变, 据此测定年代
- D. 目前核电站广泛利用衰变技术获取核能并发电



2. 如图所示, 位于竖直平面内的一面墙上有 A、B、C 三个完全相同的窗户。将一个小球斜向上抛出, 小球在空中依次飞过 A、B、C 三个窗户, 图中曲线为小球在空中运动的轨迹, 轨迹所在的平面靠近竖直墙面, 且与墙面平行。不计空气阻力的影响, 以下说法中正确的是 ()



- A. 小球通过窗户 A 所用的时间最长
- B. 小球通过窗户 C 的平均速度最大
- C. 小球通过三个窗户的动量变化率相同
- D. 小球通过窗户 A 克服重力做的功最多

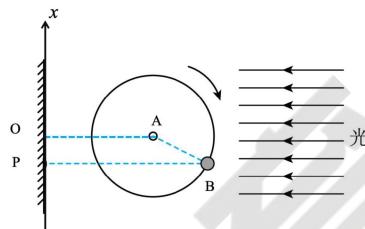
3. 如图所示, 半径为 R 的圆盘边缘有一钉子 B , 在水平光线下, 圆盘的转轴 A 和钉子 B 在左侧墙壁上形成影子 O 和 P , 以 O 为原点在竖直方向上建 x 坐标系。 $t=0$ 时, 影子到 O 的距离 $PO=\frac{1}{2}R$, 并从图示位置沿顺时针方向匀速转动圆盘, 角速度为 ω , 则 P 做简谐运动的表达式为 ()

A. $x=2R\sin(\omega t+\frac{\pi}{6})$

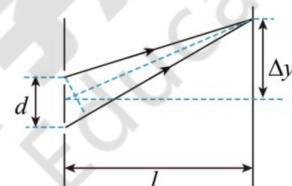
B. $x=R\sin(\omega t+\frac{\pi}{6})$

C. $x=R\cos(\omega t+\frac{\pi}{6})$

D. $x=R\sin\omega t$



4. 如图所示为双缝干涉部分示意图, 双缝间距为 d , 双缝至屏的距离为 $l=50d$, 整个装置处于某种均匀透明介质中。若单色光在真空中波长为 λ , 经过测量得到相邻两条亮条纹间距 $\Delta y=25\lambda$, 则可知该均匀透明介质的折射率为 ()



A. $n=4$ B. $n=3$ C. $n=2$ D. $n=1.5$

5. a 、 b 、 c 、 d 是菱形的四个顶点, O 是两对角线交点, 且 $aO < bO$, P 为 aO 之间的某一点。图 (a) 是将等量的正负电荷分别固定于 b 、 d 两点, 图 (b) 是将同样的正负电荷分别固定于 a 、 c 两点, 设无限远处电势为零, 对两种情况判断正确的是 ()

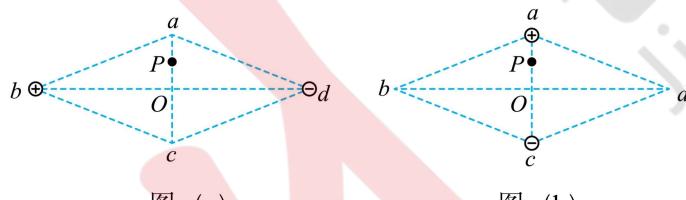


图 (a)

图 (b)

- A. 图 (a) 中 P 点场强大于图 (b) 中 P 点场强
 B. 图 (a) 中 P 点电势高于图 (b) 中 P 点电势
 C. 将一正电荷从 P 点由静止释放, 仅在电场力的作用下两图中的电荷可能均做直线运动
 D. 将同一个正电荷从 P 点移动到 O 点, 图 (a) 电场力的功小于图 (b)

6. 某兴趣小组自制一小型发电机, 使线圈在匀强磁场中绕垂直于磁场方向的固定轴转动, 穿过线圈的磁通量 Φ 随时间 t 按正弦规律变化的图像如图 (a) 所示, 线圈产生的电动势的最大值 $E_m = 20\sqrt{2}\text{V}$, 将发电机的输出电压加在理想变压器的原线圈两端, 如图 (b) 所示, 理想变压器原副线圈匝数比为 $2:1$, 保险丝的电阻为 1Ω , 熔断电流为 2A , 电表均为理想交流电表。下列说法正确的是 ()

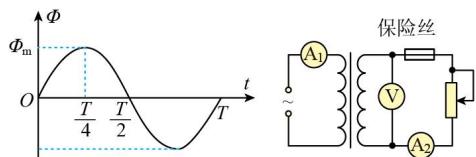
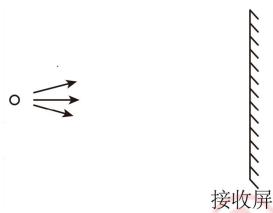


图 (a)

图 (b)

- A. 在 $t = \frac{T}{4}$ 时, 电流表 A_1 的示数为 0
- B. 在 $t = \frac{T}{2}$ 时, 磁场方向与线圈平面垂直
- C. 为了安全, 滑动变阻器接入电路的最小阻值为 4Ω
- D. 将滑动变阻器滑片向下移动, 电压表 V 的示数增大
7. 实验室里有一款发射器, 可以在水平方向以任意角度发射粒子。现在空间中存在竖直向下的重力, 如图为俯视图, 并在一适当位置(保证粒子都能打到屏幕上)竖直放置一块很大的粒子接收屏。若粒子的初速度大小不变, 并任意地调节发射器的角度, 则打到接收屏的粒子构成的几何图形是 ()



- A. 抛物线 B. 圆或椭圆 C. V形折线 D. 双曲线的一支

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, 有多项符合题目要求。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 (a) 所示为无线门铃的发射器和接收器, 图 (b) 为无线门铃的按键 (发射器) 内部电路简化图, $n = 500$ 匝的长方形导线框, 单匝线框面积 $S = 6 \times 10^{-4} \text{ m}^2$, 处在垂直其所在平面向里的匀强磁场中, 磁感应强度 $B = 5 \times 10^{-2} \text{ T}$, a 、 b 间接有一小指示灯。某次按压按键时, 在 0.4s 内, 线框有效面积变为 $S' = 3 \times 10^{-4} \text{ m}^2$, 下列说法正确的是 ()



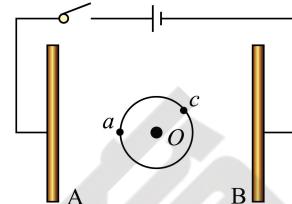
图 (a)

图 (b)

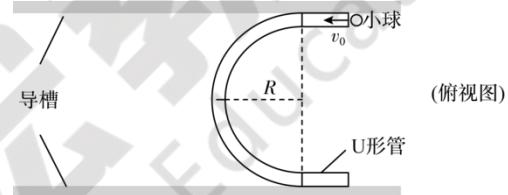
- A. 发射器和接收器是通过声波传递信号的
- B. 本次按压过程中 a 点的电势高于 b 点的电势
- C. 本次按压过程, a 、 b 间的平均电动势为 $1.875 \times 10^{-2} \text{ V}$

- D. 按住按键不动 a 、 b 间会产生稳定的电势差
9. 两块相同足够大的平行金属板 A 、 B 竖直放置, 将一金属小球放入其中, 其截面示意图如图所示。 O 点为球心, a 、 c 为其外表面上两点, Od 连线与平行板垂直。闭合开关, 电容器充电完成 (忽略小球的感应电荷对平行金属板 A 、 B 的影响), 下列说法正确的 ()

- A. a 点的电势比 c 点的电势高
- B. 小球的感应电荷在 c 点产生的电场水平向左
- C. 若将 A 板向右移动, 则 a 点的感应电荷的密度将增大
- D. 若断开开关, 再将 B 板向下移动少许, O 点的电场强度为 0



10. 如图所示, 水平面上固定着两根足够长的平行导槽, 质量为 $2m$ 的 U 形管恰好能在两导槽之间自由滑动, 一质量为 m 的小球沿水平方向, 以初速度 v_0 从 U 形管的一端射入, 从另一端射出。已知小球的半径略小于管道半径, 不计一切摩擦, 下列说法正确的是 ()



- A. 该过程中, 小球与 U 形管组成的系统机械能守恒
- B. 小球从 U 形管的另一端射出时, 速度大小为 $\frac{2}{3}v_0$
- C. 小球运动到 U 形管圆弧部分的最左端时, 速度大小为 $\frac{1}{3}v_0$
- D. 从小球射入至运动到 U 形管圆弧部分的最左端的过程中, 平行导槽受到的冲量大小为 $\frac{\sqrt{6}mv_0}{3}$

第 II 卷 (非选择题, 共 54 分)

三、实验题: 本题共 2 个小题, 共 16 分。

11. (6 分) 某实验小组利用智能化装置验证牛顿第二定律, 装置如图 (a) 所示。小车后端搭载超声波测距传感器, 实时测量小车与固定反射挡板之间的距离, 距离数据与时间数据相结合计算得到小车运动的加速度, 通过力传感器测得绳的拉力 F 。

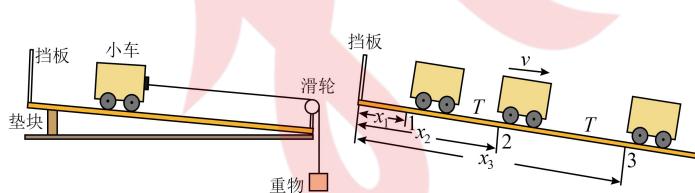


图 (a)

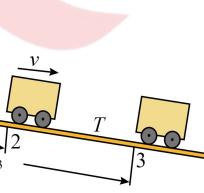


图 (b)

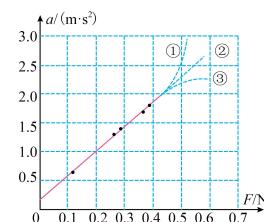


图 (c)

实验步骤如下:

- (1) 调整木板倾角使小车匀速运动, 平衡摩擦力;
- (2) 将挂有重物的细绳与小车相连, 调整滑轮高度使细绳与木板平行。释放小车, 小车开始运动后, 利用

车载的超声波测距模块测出小车经过两个连续相等的时间间隔 T 的位置 1、2、3 与反射挡板之间的距离 x_1 、 x_2 、 x_3 ，如图 (b) 所示。则小车的加速度大小为_____ (用字母 x_1 、 x_2 、 x_3 和 T 表示)；

(3) 保持小车质量不变，挂不同质量的重物，测得数据如下表：

F / N	0.11	0.26	0.28	0.37	0.39
$a / (m/s^2)$	0.62	1.30	1.39	1.69	1.79

(4) 根据实验数据描点连线，得到 $a-F$ 图像如图 (c) 所示。结合实验原理，分析纵轴截距不为 0 的原因可能为_____。

(5) 随着 F 继续增大， $a-F$ 图像的变化趋势应为_____。 (选填①②③)

12. (10 分) 某同学用伏安法测金属丝的电阻 R_x (阻值约 5Ω 左右)。实验所用器材为：电池组 (电动势 $3V$)、电流表 (内阻约 0.1Ω)、电压表 (内阻约 $3k\Omega$)、滑动变阻器 R ($0 \sim 20\Omega$)、开关、导线若干。

(1) 用螺旋测微器测量金属丝的直径为_____mm。

(2) 图 (b) 中电压表的右端应与_____ (选填“a”或“b”) 点连接。

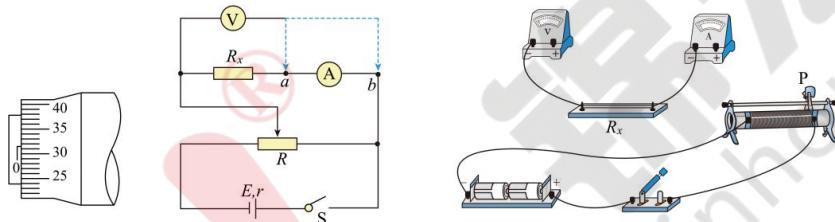


图 (a)

图 (b)

图 (c)

(3) 图 (c) 是测量 R_x 的实验器材实物图，图中已连接了部分导线，滑动变阻器的滑片 P 置于变阻器的右端。

请根据 (1) 问中的电路图，补充完成图中实物间的连线，并使闭合开关的瞬间，电压表或电流表读数均为最小值_____。

(4) 该同学在坐标纸上建立如图所示的坐标系，标出了与测量数据对应的 6 个点。请在该图 (d) 中描绘出 $I-U$ 图线_____，利用图线可得该金属丝的阻值 $R_x = \text{_____} \Omega$ (结果保留两位有效数字)。

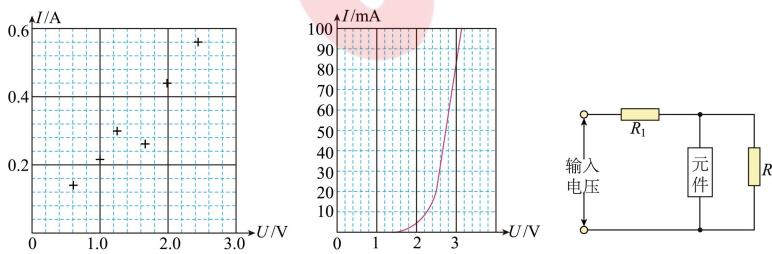


图 (d)

图 (e)

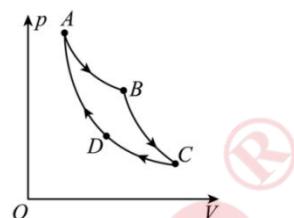
图 (f)

(5) 通过电路元件的 $I-U$ 图像可以了解其性能。该同学查阅说明书, 了解到某元件具有维持用电器两端电压稳定的作用, 其正常工作电压为 $3.0V$, 电流约为 $83mA$, $I-U$ 图像如图 (e) 所示。若使用该元件与一额定电压为 $3.0V$ 的用电器 R_2 并联, 通过适当的电阻 R_1 构成如图 (f) 所示的电路。当输入电压在一定范围内波动时, 用电器 R_2 两端电压能够几乎稳定在 $3.0V$ 不变, 请分析说明其原因_____。

四、计算题: 本题共 3 个小题, 共 38 分。

13. (10 分) 如图所示, 质量为 m 的理想气体从状态 A 依次经过状态 B 、 C 和 D 后再回到状态 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 (气体与外界无热量交换)。这就是著名的“卡诺循环”。

- (1) 若该气体摩尔质量为 M , 气体在 A 状态时的体积为 V_0 , 在 B 状态时压强为 A 状态时的 $\frac{2}{3}$, 求气体在 B 状态时单位体积内的分子数。 (已知阿伏加德罗常数 N_A)
- (2) 若 $A \rightarrow B$ 过程中吸收的热量为 Q_1 , $C \rightarrow D$ 过程中放出的热量为 Q_2 , 求卡诺热机的效率。 (热机效率为气体对外做的净功与从高温热源吸收热量的比值)



14. (12 分) 2024 年 6 月 2 日, 如图 (a) 所示嫦娥六号的着陆器与上升器 (简称着上组合体) 成功着陆在月球的预定区域。由于其 4 个着陆腿具有缓冲、吸能、防振、防倾斜等功能, 确保了着上组合体稳定可靠地完成与月球的“亲密拥抱”。着陆腿的工作原理可简化为: 如图 (b) 所示, 附着特制铝蜂窝材料 (类似缓冲弹簧) 的物块向下运动, 当物块在着地过程中速度减为零时, 缓冲弹簧不再发生形变, 物块即刻平稳地静止在地面上。已知着上组合体在月球表面上方某高度时自主确定着陆点并开始垂直降落。关闭发动机时, 它相对月球表面高度 $h=2m$, 速度大小 $v=2m/s$, 方向竖直向下, 此后仅在重力作用下运动, 图 (c) 是在地球表面做模拟试验时得到的着陆腿所受冲击力随位移变化的 $F-x$ 曲线。假设着上组合体在月球着陆时, 着陆腿所受的冲击力随位移变化的 $F-x$ 曲线与图乙相同。 (计算时, 取地球和月球的半径之比 $k_1=4$, 质量之比 $k_2=80$, 地球表面附近的重力加速度 $g=10m/s^2$) 求:

- (1) 月球表面的重力加速度大小;

(2) 请你估算着上组合体的质量 M 。



图 (a)



图 (b)

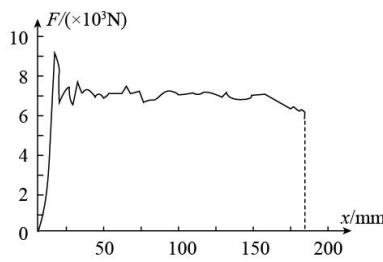


图 (c)

15. (16 分) 如图 (a) 所示是一种质谱仪的原理图, P_1 和 P_2 两板间有相互垂直的匀强电场和匀强磁场, 两板间电压 U , 两板间距 d , 板间磁场的磁感应强度 B_1 , 下方区域存在另一磁感应强度 B_2 的匀强磁场。带电粒子沿 P_1 和 P_2 板间的中心线 S_1S_2 从小孔 S_1 进入该装置, 后经狭缝 S_2 以某一速度垂直进入下方磁场 B_2 , 最后打到照相底片上。某一次实验中入射大量氢离子 (${}^1\text{H}$), 已知氢离子 (${}^1\text{H}$) 的质量为 m , 电荷量为 q , 其重力忽略不计, 设中子和质子质量相同。求:

- (1) 氢离子 (${}^1\text{H}$) 进入 B_2 区域的速度 v_0 大小;
- (2) 若有两种粒子沿中心线从 S_2 进入 B_2 区域, 打到底片的位置距 S_2 的距离分别为 x_1 和 x_2 , 求两种粒子的比荷之比;
- (3) 受到其他因素影响, 发现从 S_2 射入的氢离子 (${}^1\text{H}$) 速度方向有微小的发散角 θ , 如图 (b) 所示, 使得氢离子打在照相底片上会形成一条亮线, 测得最大的发散角的余弦值 $\cos\theta=0.9$, 求该亮线的长度 L ;
- (4) 在分离氢元素的三种同位素离子 (${}^1\text{H}$ 、 ${}^2\text{H}$ 、 ${}^3\text{H}$) 时, 各种离子有微小的发散角 θ ($\cos\theta=0.9$) 外, 其速度还有波动, 即 $v_0 - \Delta v \leq v \leq v_0 + \Delta v$, 要能有效区分出同位素离子, 照相底片上亮线之间的间距应不小于相邻较短亮线长度的十分之一, 则 $\frac{\Delta v}{v_0}$ 应满足什么条件? (保留两位小数)

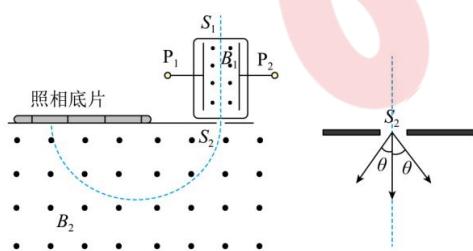


图 (a)

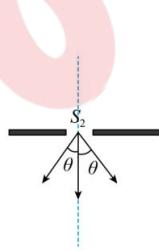


图 (b)