

本试卷共 6 页, 满分 100 分. 考试时间 75 分钟.

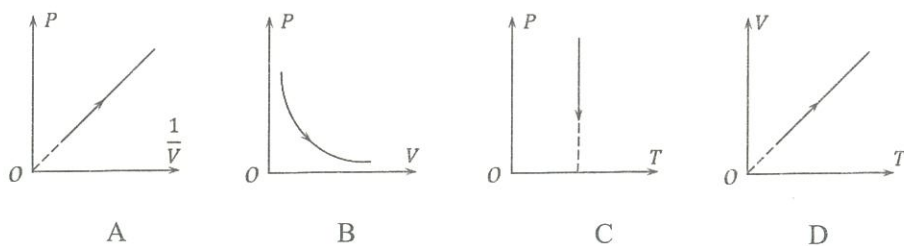
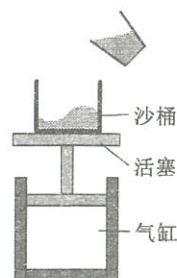
注意事项:

- 答卷前, 考生务必将自己的姓名、考生号、考场号和座位号填写在答题卡上. 将条形码横贴在答题卡右上角“条形码粘贴处”.
- 作答选择题时, 选出每小题答案后, 用 2B 铅笔在答题卡上对应题目后面的答案信息点涂黑; 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, 先写上新答案, 然后再划掉原来的答案; 不准使用铅笔和涂改液. 不按以上要求作答无效.
- 考生必须保持答题卡的整洁. 考试结束后, 请将答题卡交回.

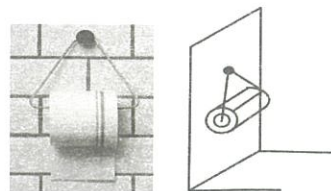
一、单项选择题. 本题共 7 小题, 每小题 4 分, 共 28 分, 在每小题给出的四个选项中, 只有一项符合题目要求, 选对得 4 分, 选错得 0 分.

- 嫦娥五号月壤样品的化学成分分析显示, 月壤具有高含量的钍 (${}^{232}_{90}\text{Th}$), ${}^{232}_{90}\text{Th}$ 经中子轰击, 其核反应方程式为 ${}^{232}_{90}\text{Th} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^A_Z\text{U} + 2{}^0_{-1}\text{e}$, 下列说法正确的是
 - 该反应属于 β 衰变
 - 反应方程式中 $Z=92$, $A=233$
 - 该反应属于链式反应
 - 反应生成的电子来自钍原子的核外电子

- 如图所示, 导热良好的气缸内封闭一定质量的理想气体, 气缸与活塞间的摩擦忽略不计. 现缓慢向沙桶倒入细沙, 下列关于密封气体的状态图像一定正确的是



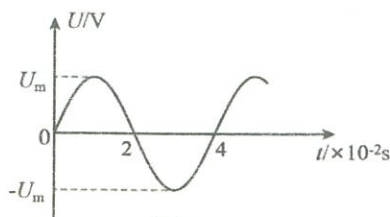
- 在家中为了方便使用卷纸, 如图所示, 用一个可转动“ Δ ”框将卷纸挂在墙上, 使用过程中卷纸始终与墙面接触, 若不计墙面与卷纸间的摩擦, 当卷纸逐渐减少时
 - 框对卷纸的作用力变小
 - 框对卷纸的作用力方向竖直向上
 - 墙面对卷纸的弹力保持不变
 - 墙面和框对卷纸的合力保持不变



4. 如图甲所示，理想变压器的原线圈与发电机相连，副线圈与电流表 A 和滑动变阻器 R 相连，发电机输出电压如图乙所示，发电机内阻不计，则下列说法正确的是

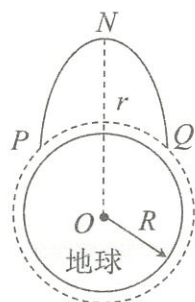


图甲

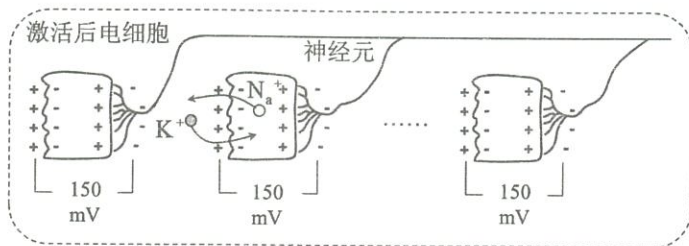


图乙

- A. $t=0.01\text{ s}$ 时，线圈经过中性面
 B. 1s 内，交流电方向改变 25 次
 C. 划片 P 往下滑动时，电流表示数变大
 D. 划片 P 往上滑动时，变压器输出电压变大
5. 2024 年 9 月，我国成功试射了一枚洲际弹道导弹，射程高达 12000 公里，测试弹头最终落入南太平洋公海的预定海域，创下了全球洲际导弹射程的最远纪录。如图所示，若导弹从 P 点飞出大气层后，靠惯性绕地心 O 做椭圆轨道飞行（O 为椭圆轨道的一个焦点），最后从 Q 点进入大气层。N 点为远地点， $ON=r$ ，已知地球质量为 M，引力常数为 G，则下列说法正确的是



- A. 导弹从 P 到 N 过程中机械能不守恒
 B. 导弹在 N 点的加速度大小为 $\frac{GM}{r^2}$
 C. 导弹在 N 点的速度大小为 $\sqrt{\frac{GM}{r}}$
 D. 导弹在 P 点和 Q 点受到的地球引力相同
6. 电鳗可以通过放电来捕食和自我保护，如图所示，静息时电鳗细胞不带电，捕食时电鳗通过神经元控制细胞膜消耗 ATP 中的能量来交换细胞内外的钠离子和钾离子（平均每 3 个钠离子运出细胞，就会有 2 个钾离子运进细胞），使得细胞内带负电。每个细胞内外产生 150 mV 的电压，大量带电细胞串联后电鳗头尾间电势差可以达到几百伏，并通过体外海水放电形成的强电流来击杀猎物。在电鳗放电过程中以下说法正确的是



- A. 电鳗周围的海水中的正离子电势能减小，负离子电势能增加

- B. 电鳗周围的海水中的正离子电势能增加，负离子电势能减小
- C. 从带电细胞内运出的钠离子，其电势能增加
- D. 从带电细胞外运进的钾离子，其电势能增加

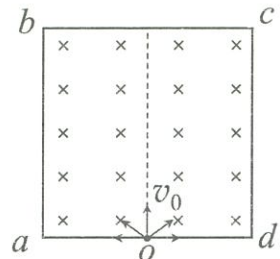
7. 如图所示，边长为 L 的正方形 $abcd$ 区域内有匀强磁场， ad 边中点处 O 有一粒子源，向磁场内各方向均匀发射速率均为 v_0 的电子， ab 边恰好没有电子射出，已知电子质量为 m ，电量大小为 e ，则

A. bc 边有电子射出

B. 磁感强度大小为 $\frac{mv_0}{eL}$

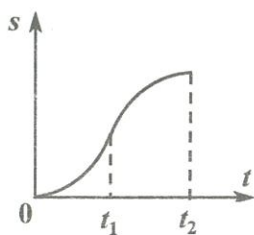
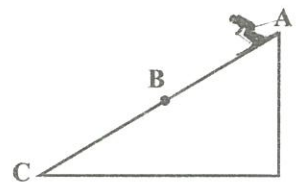
C. 从 ad 边射出的电子在磁场中运动的最长时间为 $\frac{\pi L}{12v_0}$

D. 从 cd 边射出的电子数和从 ad 边射出的电子数比值为 5:1

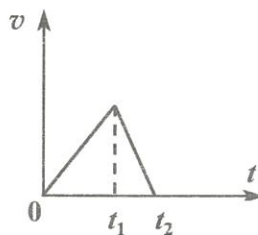


二、多项选择题. 本题共 3 小题，每小题 6 分，共 18 分，在每小题给出的四个选项中，有多项符合题目要求. 全部选对得 6 分，选对但不全得 3 分，有选错得 0 分.

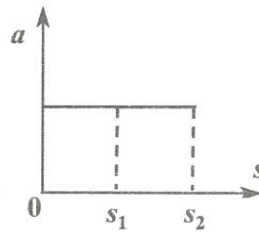
8. 滑雪是大众喜欢的冰雪项目之一，有一滑雪爱好者沿斜坡 ABC 的顶端 A 由静止开始匀加速下滑（此过程人不做功），经斜坡中点 B 时调整姿势采用犁式刹车方式开始匀减速，滑至坡底 C 时速度恰好为零，若滑雪者可视为质点，用 v 、 s 、 t 、 a 、 E 分别表示滑雪者下滑时的速度、位移、时间、加速度、机械能（以 C 为零势能点），则下列图像正确的是



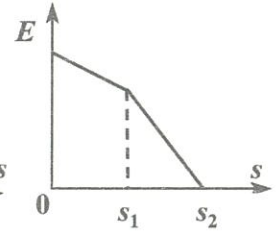
A



B



C



D

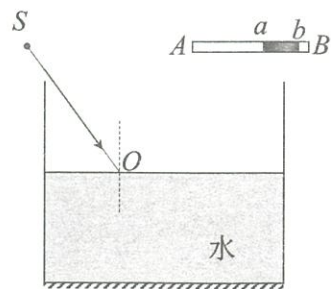
9. 如图所示，水平面上放置有长方形水槽，其底面镀有反射银镜，槽内装有一定高度的水，水槽上方平行水面放置一白色光屏，一束白光以一定角度射向液面，从液面折射出来的光打到光屏上形成一彩色光带，最左端的为 a 光，最右端为 b 光. 已知在水中紫光的折射率大于红光的折射率，以下说法正确的是

A. a 光是紫光， b 光是红光

B. 在水中传播时， a 光的速度比 b 光快

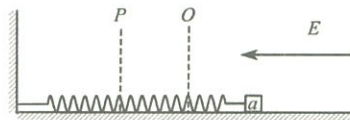
C. 从液面折射出来的 a 光和 b 光平行射向光屏

D. 若增加水的深度，彩色光带的宽度变窄



10. 如图所示, 在光滑水平面上方空间存在一匀强电场, 其大小为 E 、方向水平向左. 劲度系数为 k 的弹簧左端固定在墙面上, 右端与带电量为 $+q$ 、质量为 m 的绝缘小滑块 a 相连, O 点为弹簧原长位置, 给 a 一定初速度起振后, P 点为 a 能到达的最左端位置, PO 距离为 x_0 . 当 a 运动至 P 时, 在其右端立即无初速放置一个带电量为 $+2q$, 质量为 m 的绝缘小滑块 b , a 、 b 之间无电量交换, 已知 $kx_0 = 8Eq$, 下列说法正确的是

- A. 放 b 前, a 运动到 O 处速度最大
 B. 放 b 前, a 运动到 P 处加速度最大
 C. 放 b 后, 若 ab 粘连不分离, 弹簧振子振幅会减小
 D. 放 b 后, 若 ab 不粘连, 则两者会在 O 点右侧 $\frac{1}{8}x_0$ 处分离



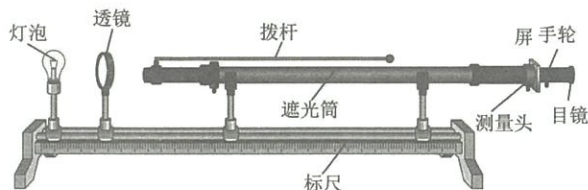
三、非选择题. 本题共 5 小题, 共 54 分, 根据要求作答.

11. (8 分) 下列是《普通高中物理课程标准》中列出的三个必做实验的部分步骤, 请完成实验操作和计算.

- (1) 某个实验小组要测量小车匀加速运动的加速度, 使用了打点频率为 f 的打点计时器获得了该运动的一条纸带, 每隔 4 个点取一个计数点, 该小组取了连续的计数点 O 、 A 、 B , 分别测量了 OA 和 OB 的距离为 x_1 、 x_2 , 则相邻计数点之间的时间间隔 $T = \underline{\hspace{2cm}}$, 小车的加速度大小 $a = \underline{\hspace{2cm}}$. (用 f 、 x_1 、 x_2 表示)

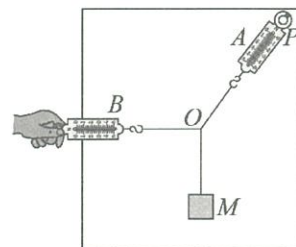
- (2) “用双缝干涉实验测量光的波长”的实验装置如图所示, 在实验过程中某一步骤需要拨动拨杆, 是为了

- A. 调节单缝, 使单缝和双缝平行
 B. 调节双缝, 使双缝和单缝平行
 C. 调节单缝, 使单缝和双缝高度相同
 D. 调节双缝, 使双缝和单缝高度相同



- (3) 某实验小组用如图甲所示的装置探究“两个互成角度的力合成规律”. 弹簧测力计 A 的一端钩在固定的钉子 P 上, 用手拉动弹簧测力计 B 的一端, 使结点 O 静止在某位置, 结点下方挂着一物体 M , 根据实验要求作出两个弹力的合力 F 并与 M 的重力 G 比较, 从而得出实验结果. 在实验过程中, 下列正确的是

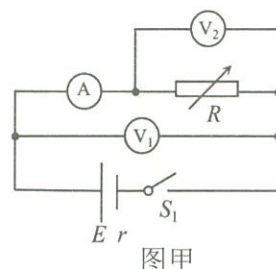
- A. M 的质量越大, 实验误差越小
 B. 多组实验测量时, 结点 O 可以静止在不同位置
 C. 弹簧测力计外壳与纸面间的摩擦不影响实验结果
 D. 在确定弹力方向时, 需用铅笔沿着细线画直线



甲

12. (8分) 小明要精确测量某电源的电动势(约3V)和内阻(约几欧), 现有以下实验仪器:

- A. 电压表 V_1 (量程 5V, 内阻较大)
- B. 电压表 V_2 (量程 3V, 内阻较大)
- C. 电流表 A (量程 10mA, 约为几十欧)
- E. 电阻箱 R ($0 \sim 9999.9 \Omega$)
- F. 若干导线和开关

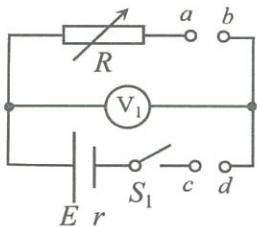


图甲

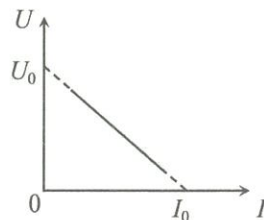
(1) 为了消除系统误差, 先设计了如图甲所示的电路图, 测量电流表内阻 r_A :

- ① 连接好实验仪器, 先将电阻箱阻值 R 调到最大值;
- ② 闭合开关 S_1 调节电阻箱阻值到适当值, 读出此时电压表 V_1 、 V_2 的示数为 U_1 、 U_2 , 电流表 A 的示数为 I_1 , 则电流表的内阻 $r_A =$ _____;

(2) 该同学设计如图乙所示的电路图, 电流表应安装在 _____ (选填“ab”或“cd”) 之间, 另一处用导线连接, 闭合开关, 调节电阻箱, 得到多组电压 U 和电流 I , 做出 $U-I$ 图如图丙所示, 则由图像可知电源的电动势 $E =$ _____, 内阻 $r =$ _____ (用 U_0 、 I_0 、 r_A 表示)



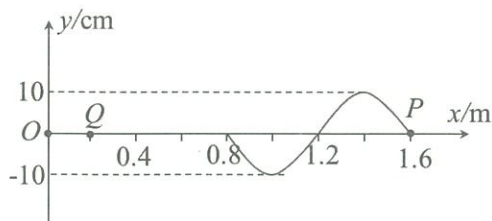
图乙



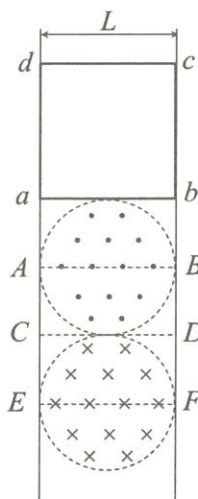
图丙

13. (8分) 均匀介质中有向 x 轴负方向传播的机械波, 如图所示为 $t=0$ 时的波形图, P 为波源位置, 已知 $t=0.4$ s 时, 位于 x 轴上 0.2 m 处的质点 Q 第一次振动到达波谷.

- (1) 求该机械波的波速大小;
- (2) 写出 P 点的振动方程;
- (3) 求 $0 \sim 1.0$ s 原点 O 处质点的振动路程.



14. (13分) 如图所示, 质量为 m 、边长为 L 、总电阻为 R 的单匝正方形线框 $abcd$ 能在两竖直光滑绝缘导轨间滑行, 导轨间存在两个直径为 L 的相切的圆形区域磁场 (AB 和 EF 分别为两圆与轨道垂直的直径), 磁感应强度大小均为 B , 方向分别垂直导轨平面向外和向内, 线框从图中位置 (ab 边与磁场上边界相切) 静止释放, 线框 ab 边滑至 EF 处时加速度为零, 重力加速度为 g , 求:
- (1) ab 边滑至 EF 处时, 线框的电流大小 I 及速度大小 v ;
 - (2) ab 边由静止滑至 EF 处的过程中, 线框产生的焦耳热 Q ;
 - (3) ab 边由静止滑至 CD 处的过程中, 流过线框某一截面的电量 q .



15. (16分) 很多医院都装备有气动物流装置, 将药房配药输送到各科室. 如图所示是类似的气动输送装置, 管道 $abcde$ 右端开口, 其中 ab 竖直, 高度 $H=2R$, bc 是半径为 R 的四分之一圆弧管 (R 远大于管道直径), cde 水平, cd 长度 $x_1=3R$, de 长度 $x_2=\frac{10}{3}R$. d 处紧挨放置着大小可忽略不计的运输胶囊 B 和 C , B 被锁定在 d 处, a 处放置胶囊 A , 胶囊与管道内壁接触处均不漏气, 胶囊 A 、 C 间气室为真空, A 的质量为 m , B 、 C 的质量均为 $M=3m$. 启动风机, 给 A 施加一大小恒为 $F=2mg$ 的气动推力, A 运动至 d 处前瞬间解锁 B , 并与 B 完成弹性碰撞, 紧接着 B 与 C 完成弹性碰撞, 碰撞时间极短, 大气对 C 产生的压力恒为 mg (忽略管道内空气流动对气压的影响), ab 和 cde 均光滑, A 经 bc 过程克服阻力做功为 $W_f=mgR(\pi-1)$, 求:
- (1) A 经圆弧管 b 点处时, 管道对其弹力大小 F_N ;
 - (2) B 与 C 碰撞后瞬间, C 的速度大小 v_c ;
 - (3) 试分析并判断 B 与 C 是否会发生第二次碰撞.

