

长春市 2025 届高三质量监测（四）

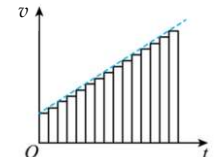
物 理

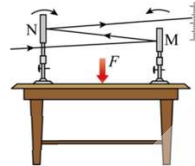
本试卷共 8 页。考试结束后，将答题卡交回。

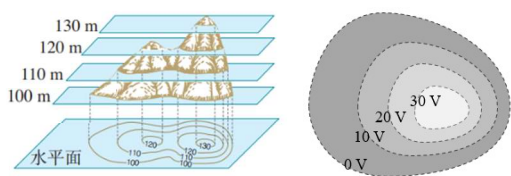
- 注意事项：1. 答题前，考生先将自己的姓名、准考证号码填写清楚，将条形码准确粘贴在考生信息条形码粘贴区。
2. 选择题必须使用 2B 铅笔填涂；非选择题必须使用 0.5 毫米黑色字迹的签字笔书写，字体工整、笔迹清楚。
3. 请按照题号顺序在答题卡各题目的答题区域内作答，超出答题区域书写的答案无效；在草稿纸、试卷上答题无效。
4. 作图可先使用铅笔画出，确定后必须用黑色字迹的签字笔描黑。
5. 保持卡面清洁，不要折叠，不要弄破、弄皱，不准使用涂改液、修正带、刮纸刀。

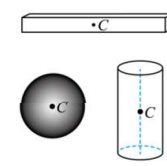
一、选择题：本题共 10 小题，共 46 分。在每小题给出的四个选项中，第 1~7 题只有一项符合题目要求，每小题 4 分；第 8~10 题有多项符合题目要求，每小题 6 分，全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

1. 下列四幅图片的分析过程，运用了微元思想方法的是

A.  推导匀变速直线运动位移公式

B.  观察微小形变

C.  用等势面来表示电势的高低

D.  确定物体重心

2. 下列有关波的描述，正确的是

- A. 波能传递能量
- B. 波的传播一定需要介质
- C. 光的偏振现象说明光是电磁波
- D. 只有声波才能发生多普勒效应

3. 如图，“天宫课堂”中航天员制作了一个水球，利用特制球拍击打水球，下列说法正确的是



- A. 悬浮在水球所受地球引力为零
- B. 球拍击球过程中球和球拍组成的系统动量守恒
- C. 水球呈球形是由于液体表面张力的作用
- D. 击球时球拍对水球的作用力大于水球对球拍的作用力

4. ${}^{90}_{38}\text{Sr}$ 是原子能电池的放射源之一， ${}^{90}_{38}\text{Sr}$ 发生 β 衰变变成 Y，半衰期为 28.5 年。

${}^{90}_{38}\text{Sr}$ 主要来源于 ${}^{235}_{92}\text{U}$ 的裂变，其核反应方程为 ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{90}_{38}\text{Sr} + {}^{144}_{54}\text{Xe} + 2{}^1_0\text{n}$ 。下列说法中正确的是

- A. ${}^{235}_{92}\text{U}$ 的比结合能比 ${}^{90}_{38}\text{Sr}$ 的比结合能大
- B. ${}^{90}_{38}\text{Sr}$ 的 β 衰变方程为 ${}^{90}_{38}\text{Sr} \rightarrow {}^{90}_{39}\text{Y} + {}^0_{-1}\text{e}$
- C. ${}^{90}_{38}\text{Sr}$ 衰变产生的 β 射线是核外电子吸收能量后跃迁产生的
- D. 密闭容器中装有 1 g ${}^{90}_{38}\text{Sr}$ 经过 28.5 年后容器中剩余物质质量为 0.5 g

5. 如图，关于多用电表的使用，下列说法中错误的是

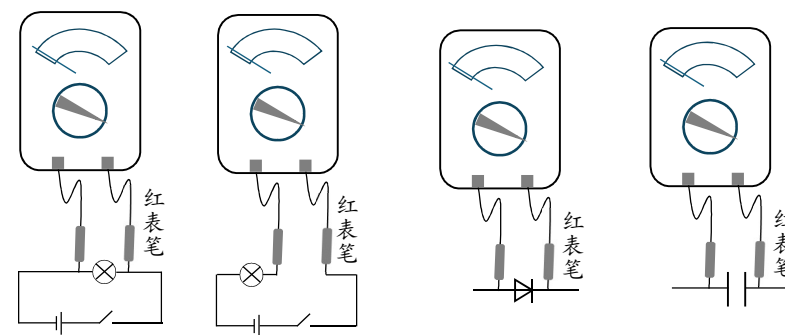


图 (a) 图 (b) 图 (c) 图 (d)

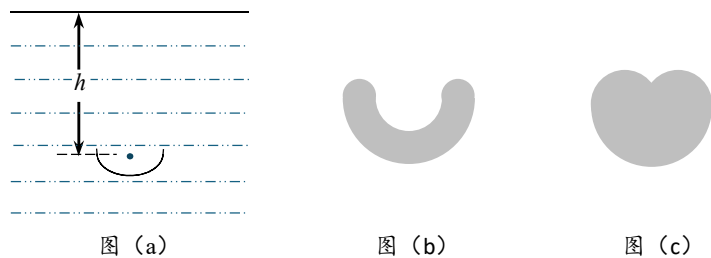
- A. 图 (a) 中多用电表选择开关应旋至直流电压挡
- B. 图 (b) 中多用电表选择开关应旋至直流电流挡
- C. 图 (c) 中多用电表测二极管电阻时指针几乎不偏转
- D. 图 (d) 中多用电表选用欧姆挡，可以给电容器充电

6. 如图, 质量为 m 的“祝融号”火星车悬停在火星表面附近, 受到竖直向上的升力 F , 已知火星半径为 R , 引力常量为 G , 忽略火星自转, 下列说法正确的是

- A. 火星表面重力加速度大小为 $\frac{G}{m}$
- B. 火星第一宇宙速度大小为 $\sqrt{\frac{FR}{m}}$
- C. 火星质量为 $\frac{Fm}{GR^2}$
- D. 火星密度为 $\frac{4F}{3G\pi mR^2}$



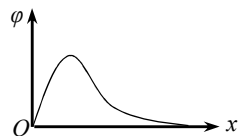
7. 夜晚景观池有可变化形状的灯光秀, 其原理如图 (a) 所示, 水面下水平放置半圆形细灯带, 通过支架 (图中未画出) 可以调节细灯带距离水面的深度 h , 随着 h 不同, 水面上有光射出的区域形状可能不同。已知半圆形细灯带的半径为 R , 水的折射率为 $n = \frac{4}{3}$, 下列说法中正确的是



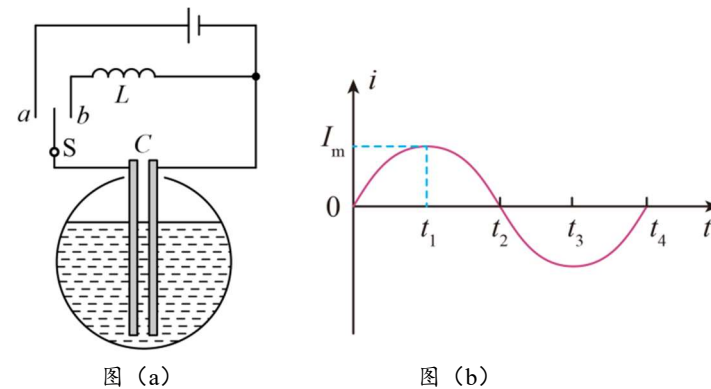
- A. h 越大, 水面上有光射出的区域面积越小
- B. 当 $h = \frac{\sqrt{7}}{2}R$ 时, 水面上有光射出的区域呈现类似图 (b) 所示的“月牙”形状
- C. 当 $h = \frac{\sqrt{7}}{4}R$ 时, 水面上有光射出的区域呈现类似图 (c) 所示的“爱心”形状
- D. 当 $h = \frac{\sqrt{7}}{3}R$ 时, 水面上有光射出的区域呈现类似图 (c) 所示的“爱心”形状

8. 在静电场中沿 x 轴电势 φ 变化规律如图所示, 一带电粒子从原点 O 由静止释放, 仅在电场力作用下沿 x 轴正方向运动的过程中, 下列说法正确的是

- A. 粒子带负电
- B. 粒子电势能先减小后增大
- C. 粒子电势能的最小值为负值
- D. 粒子加速度先减小后增大



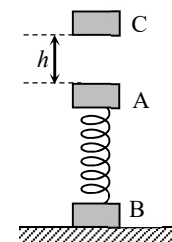
9. 利用图 (a) 装置测量储罐内不导电液体高度, 将与储罐外壳绝缘的两块平行金属板构成的电容器置于储罐中, 电容器可通过开关 S 与电感线圈或电源相连。当开关从 a 拨到 b 时, 电路中产生振荡电流, 如图 (b) 所示, 下列说法正确的是



- A. 振荡电流的有效值为 $\sqrt{2}I_m$
- B. $t_1 \sim t_2$ 内电容器充电
- C. $t_2 \sim t_3$ 内 LC 回路中电场能逐渐转化为磁场能
- D. 储罐内液面高度降低时, LC 回路振荡电流的频率将变小

10. 如图, 水平地面上竖直放置着用轻质弹簧拴接的物块 A、B, 弹簧劲度系数为 k , A 的质量为 m_0 。质量也为 m_0 的物块 C 从距 A 高度为 $h = \frac{15m_0g}{k}$ 处由静止释放, 与 A 碰撞后粘在一起, 之后它们运动到最高点时, B 与地面间的弹力恰好为 0。已知弹簧的弹性势能为 $E_p = \frac{1}{2}kx^2$ (x 为弹簧的形变量), 质量为 m 的弹簧振子的振动周期为 $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$, 重力加速度为 g , 不计碰撞时间及空气阻力, 弹簧始终在弹性限度内。下列说法正确的是

- A. B 的质量为 $2m_0$
- B. A、C 粘在一起后做简谐运动的振幅为 $\frac{2m_0g}{k}$
- C. A、C 碰撞后, 第一次运动至最低点的时间为 $\frac{2\pi}{3}\sqrt{\frac{2m_0}{k}}$
- D. A、C 运动到最低点时, 地面对 B 的支持力大小为 $8m_0g$



二、非选择题：本题共 5 小题，共 54 分。

11. (6 分)

利用如图 (a) 所示装置验证机械能守恒定律。

(1) 除带夹子的重物、纸带、铁架台 (含铁夹)、打点计时器、导线及开关外，在下列器材中，还必须使用的器材有_____。

- A. 交流电源
- B. 刻度尺
- C. 天平 (含砝码)

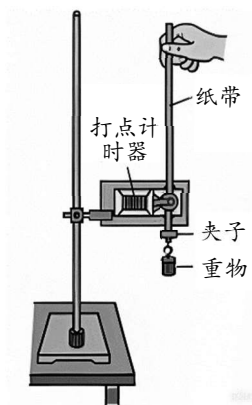


图 (a)

(2) 实验中，先接通电源，再释放重物，得到图 (b) 所示的一条纸带。在纸带上选取三个连续打出的点 A、B、C，测得它们到起始点 O 的距离分别为 h_A 、 h_B 、 h_C 。已知重力加速度为 g ，打点计时器打点周期为 T 。选取 O 到 B 的过程进行机械能守恒定律的验证，则需要验证的关系式为_____ (用图中已给物理量符号表示)。

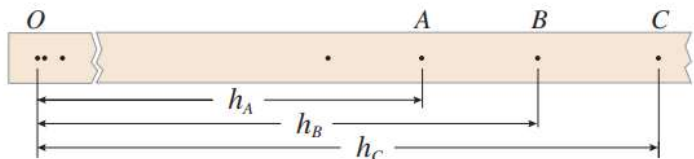


图 (b)

(3) 大多数学生的实验结果显示，重力势能的减少量大于动能的增加量，原因是_____。

- A. 利用公式 $v=gt$ 计算重物速度
- B. 利用公式 $v=\sqrt{2gh}$ 计算重物速度
- C. 存在空气阻力和摩擦阻力
- D. 没有采用多次实验取平均值的方法

12. (8 分)

某小组欲设计一种电热水器防触电装置，其原理是：当电热管漏电时，利用自来水自身的电阻，可使漏电电流降至人体安全电流以下。为此，需先测量水的电阻率，再进行合理设计。

(1) 如图 (a) 所示，在绝缘长方体容器左右两侧安装可移动的薄金属板电极，将自来水倒入其中，测得水的截面宽 $d=0.07\text{ m}$ 和高 $h=0.03\text{ m}$ 。

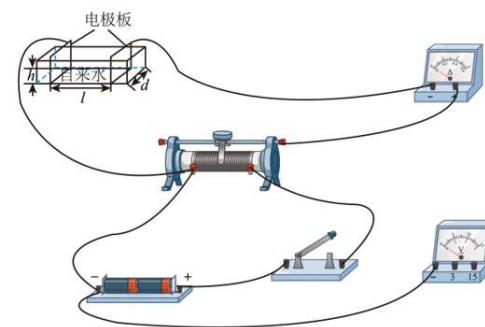


图 (a)

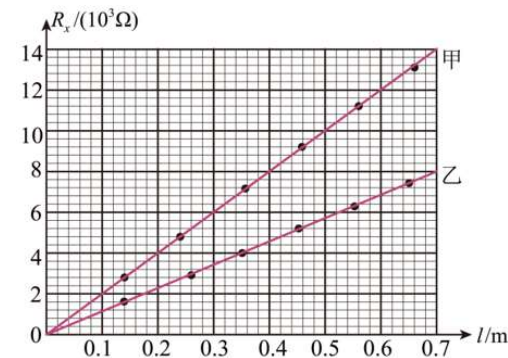


图 (b)

(2) 现有实验器材：电流表 (量程 $300\ \mu\text{A}$ ，内阻 $R_A=2500\ \Omega$)、电压表 (量程 3 V 或 15 V ，内阻未知)、直流电源 (3 V)、滑动变阻器、开关和导线。请在图 (a) 中画线完成电路实物连接_____。

(3) 连接好电路，测量 $26\text{ }^\circ\text{C}$ 的水在不同长度 l 时的电阻值 R_x 。将水温升到 $65\text{ }^\circ\text{C}$ ，重复测量。绘出 $26\text{ }^\circ\text{C}$ 和 $65\text{ }^\circ\text{C}$ 水的 R_x-l 图，分别如图 (b) 中甲、乙所示。

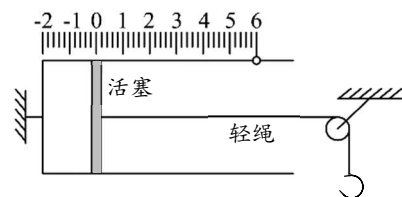
(4) 若 R_x-l 图线的斜率为 k ，则水的电阻率表达 $\rho=_____$ (用 k 、 d 、 h 表示)。实验结果表明，温度_____ (填“高”或“低”) 的水更容易导电。

(5) 测出电阻率后，拟将一段塑料水管安装于热水器出水口作为防触电装置。为保证出水量不变，选用内直径为 $8.0 \times 10^{-3}\text{ m}$ 的水管。若人体的安全电流为 $1.0 \times 10^{-3}\text{ A}$ ，热水器出水温度最高为 $65\text{ }^\circ\text{C}$ ，忽略其他电阻的影响 (相当于热水器 220 V 的工作电压直接加在水管两端)，则该水管的长度至少应设计为_____m。(保留两位有效数字)

13. (10分)

某同学根据气体实验定律制作了如图所示的装置用来粗测物体的质量。导热性能良好的气缸水平固定，面积 $S=0.001\text{ m}^2$ 的活塞密封一定质量的理想气体，环境温度为 $27\text{ }^\circ\text{C}$ ，活塞上的轻绳绕过滑轮且另一端系有一轻质挂钩，未悬挂物体时活塞恰好在刻度“0”位置。已知图中刻度均匀，活塞厚度不计，刻度线“-2”与气缸左端内壁对齐，大气压强恒为 $p_0=1\times 10^5\text{ Pa}$ ，重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$ ，不计一切摩擦。现挂钩上悬挂一物体，活塞稳定时处于刻度线“6”位置。求：

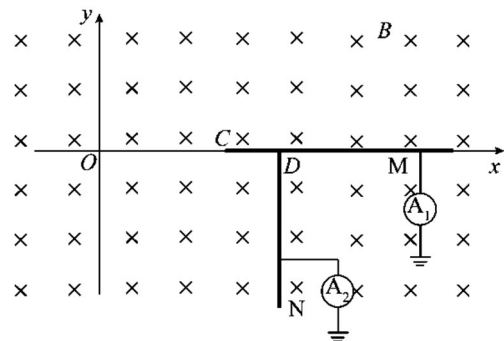
- (1) 物体的质量。
- (2) 环境温度降为 $-3\text{ }^\circ\text{C}$ ，活塞稳定时对应的刻度线数值。



14. (12分)

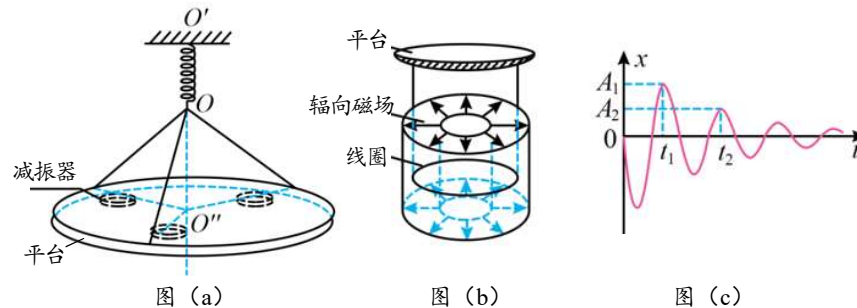
如图，置于坐标原点 O 的光电效应发生器（图中未画出），可产生大量在 xOy 平面内运动的光电子，沿不同方向进入到 x 轴上方区域。空间中存在垂直平面向里的匀强磁场、磁感应强度大小为 B 。 x 轴上有一足够长的金属板 M ，左端点为 C ，另有一平行 y 轴足够长的金属板 N ，上端为 D ， $OC=2CD$ 。两金属板交点处绝缘，电子可经导线、微安表 A_1 、 A_2 流入大地。已知光电效应截止频率 ν_0 ，普朗克常量 h ，电子质量 m 、电荷量 $-e$ ($e>0$)。当入射光频率增至 $2\nu_0$ 时， A_1 开始有示数。忽略电子重力、相互作用力、碰撞及电流的磁效应，未打到板的电子被屏蔽。

- (1) 求 C 点所处位置的坐标。
- (2) 入射光频率超过 ν_1 时， A_2 开始出现示数，求临界频率 ν_1 的大小。



15. (18分)

如图 (a)，扫描隧道显微镜减振装置由绝缘减振平台和磁阻尼减振器组成。平台通过三根关于 $O'O''$ 轴对称分布的相同轻杆悬挂在轻质弹簧的下端 O ，弹簧上端固定悬挂在 O' 点，三个相同的关于 $O'O''$ 轴对称放置的减振器位于平台下方。如图 (b) 所示，每个减振器由通过绝缘轻杆固定在平台下表面的线圈和固定在桌面上能产生辐向磁场的铁磁体组成，辐向磁场分布关于线圈中心竖直轴对称，线圈所在处磁感应强度大小均为 B 。处于静止状态的平台受到外界微小扰动，线圈在磁场中做竖直方向的阻尼运动，其位移随时间变化的图像如图 (c) 所示。已知 $t=0$ 时速度为 v_0 ，方向向下， t_1 、 t_2 时刻的振幅分别为 A_1 、 A_2 。平台和三个线圈的总质量为 m ，弹簧的劲度系数为 k ，每个线圈半径为 r 、电阻为 R 。当弹簧形变量为 x 时，其弹性势能为 $\frac{1}{2}kx^2$ 。不计空气阻力，重力加速度为 g ，求：



- (1) 平台静止时弹簧的伸长量 Δx 。
- (2) $t=0$ 时，每个线圈所受到安培力 F 的大小。
- (3) 在 $0\sim t_1$ 时间内，每个线圈产生的焦耳热 Q 。
- (4) 在 $t_1\sim t_2$ 时间内，弹簧弹力冲量 $I_{\text{弹}}$ 的大小。