

物 理

考生注意:

1. 答题前,考生务必将自己的姓名、考生号填写在试卷和答题卡上,并将考生号条形码贴在答题卡上的指定位置。
2. 回答选择题时,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;改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。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,将本试卷和答题卡一并交回。

一、单项选择题:本题共 7 小题,每小题 4 分,共 28 分。每小题只有一个选项符合题目要求

1. 如图所示,自动体外除颤器(AED)是一种便携式的医疗设备,对心脏骤停患者利用自动体外除颤器可进行有效的除颤和心肺复苏。现对自动体外除颤器内部的电容器充电,充电电压一定,充满电后对某心脏骤停患者进行除颤时,电容器放电,电容器放电过程中

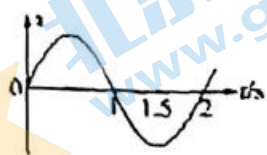
- A. 电容器的电容越来越小
- B. 放电电流越来越大
- C. 放电电流随时间变化越来越慢
- D. 放电时间长短只跟电容器电容大小有关



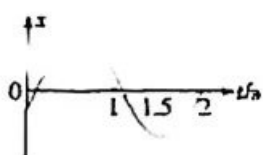
2. 如图所示的装置中,竖直圆盘绕固定水平转轴转动时,固定在圆盘上的小圆柱带动一个 T 形支架在竖直方向振动,T 形支架下面用弹簧吊着的小球做受迫振动。当圆盘转动的角速度为 $\frac{4}{5}\pi \text{ rad/s}$ 时,小球振动的幅度



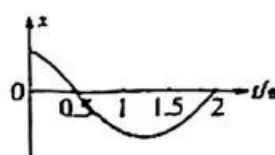
最大;若让圆盘静止,让小球在竖直方向做简谐运动,其振动的图像可能是



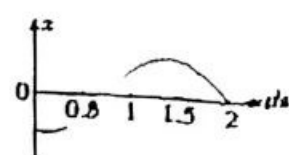
A



B



C



D

3. 如图所示,用高压水枪喷水洗车时,水喷到车身后顺车身流下。若水枪单位时间内射出水

A. $\frac{\rho Q}{S}$

B. $\frac{\rho Q^2}{S}$

C. ρQS

D. $\rho Q^2 S$



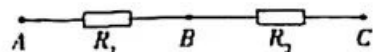
4. 某同学用如图所示电路测量电压表的内阻, 定值电阻 R_1 、 R_2 串联接在 A 、 C 间, $R_1 = 1\,000\ \Omega$, $R_2 = 2\,000\ \Omega$, A 、 C 间加上 $5.5\ \text{V}$ 的恒定电压。将被测电压表接在 A 、 B 间时, 电压表示数为 $1.5\ \text{V}$, 则被测电压表的内阻为

A. $1\,000\ \Omega$

B. $2\,500\ \Omega$

C. $3\,000\ \Omega$

D. $3\,750\ \Omega$



5. 图 1 为上海音乐厅的内景, 音乐厅的“穹顶”安装有消音设备, 能够削弱高速气流产生的噪声。原理如图 2 所示, 一定波长的噪声从 A 端输入, 在 S 点分成两列声波, 分别通过直径通道和半圆通道到达声波输出端 B , 半圆的半径 $R = 0.2\ \text{m}$, 从 B 端输出的两列波如图 3 所示, P 、 Q 、 M 为波传播路径上的三个质点, 则下列判断正确的是



图 1

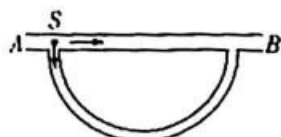


图 2

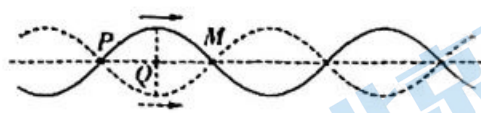


图 3

A. 降噪过程属于多普勒效应

B. P 、 M 间的距离可能为 $0.228\ \text{m}$

C. P 点是振动加强点

D. Q 点是振动加强点

6. 如图 1 所示, 将单摆悬挂在天花板上, 小角度摆动的周期为 T_1 , 再将单摆固定在倾角为 $\theta = 30^\circ$ 的光滑斜面上, 如图 2 所示, 小球在斜面上小角度摆动的周期为 T_2 , $T_2 - T_1 =$

$\frac{\pi}{2}(\sqrt{2} - 1)\ \text{s}$, 重力加速度 g 取 $10\ \text{m/s}^2$, 则单摆的摆长为

A. $0.625\ \text{m}$

B. $1.875\ \text{m}$

C. $1\ \text{m}$

D. $1.25\ \text{m}$



图 1

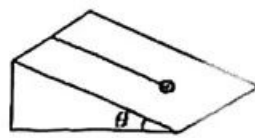
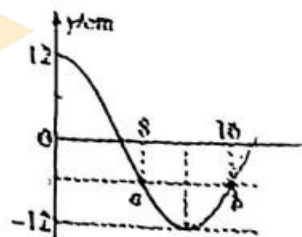


图 2

7. 如图所示为一列沿 x 轴传播的简谐横波在 $t=0$ 时刻的波形图, a 、 b 分别是平衡位置在 $x=8\text{ m}$ 、 $x=16\text{ m}$ 的两个质点, 已知质点 a 起振比质点 b 起振滞后 0.4 s , 则下列说法中正确的是

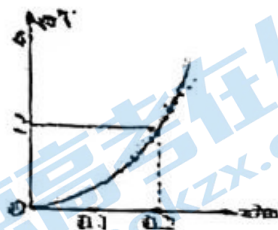
- A. 波沿 x 轴正向传播
- B. $t=0$ 时刻, 质点 a 正沿 y 轴正向运动
- C. 波的传播速度为 10 m/s
- D. 质点 b 的振动方程为 $y = 12\sin\left(\frac{5\pi}{3}t - \frac{\pi}{6}\right)\text{ cm}$



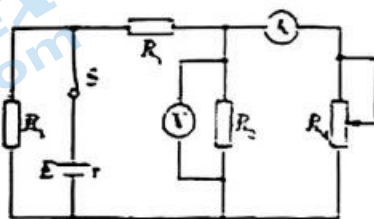
二、多项选择题: 本题共 3 小题, 每小题 6 分, 共 18 分。每小题有多个选项符合题目要求。全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

8. 某静电场中的 x 轴上, 电势 φ 随 x 变化的规律如图所示, 虚斜线为该曲线在点 $(0.2, 2)$ 的切线。一个带电粒子在坐标原点由静止释放, 仅在电场力作用下沿 x 轴正向运动, 运动到 $x=0.2\text{ m}$ 处的加速度大小为 2000 m/s^2 , 则下列判断正确的是

- A. 粒子带正电
- B. 粒子的比荷为 100 C/kg
- C. $x=0.2\text{ m}$ 处的电场强度大小为 20 V/m
- D. 粒子运动到 $x=0.2\text{ m}$ 处速度大小为 20 m/s



9. 如图所示, 电路中的电源电动势和内阻恒定, 两表均为理想电表。电流表的示数为 I , 电压表的示数为 U , 电源的输出功率为 P , 当滑动变阻器的滑片向上移动时, 电流表的示数变化量为 ΔI , 电压表的示数变化量为 ΔU , 则



- A. I 变小, U 变大
- B. P 变大
- C. $\frac{U}{I}$ 变大
- D. $\frac{\Delta U}{\Delta I}$ 变大

10. 如图所示,冰面上静止着一个滑块,滑块右侧一个小孩蹲在滑板上也静止在冰面上。竖直挡板固定在冰面上,离滑块的距离为 L ,某时刻小孩将滑块向左推出,滑块与挡板碰撞时间极短且没有机械能损失,当小孩和滑板向右滑行 L 的距离时,再次接到滑块。滑块质量为 m ,人和滑板总质量为 M ,不计滑块和滑板与冰面间的摩擦,滑块、人和滑板可视为质点,则下列判断正确的是



A. $m : M = 1 : 3$

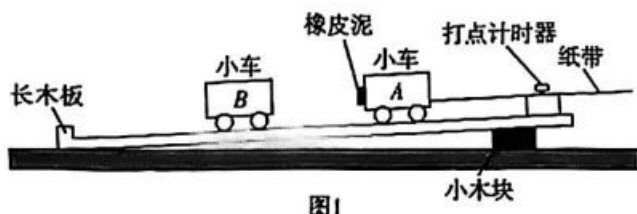
B. 从推出滑块到接到滑块后共速过程,滑块、人和滑板组成的系统动量守恒

C. 从推出滑块到接到滑块后共速过程,滑块、人和滑板组成的系统机械能守恒

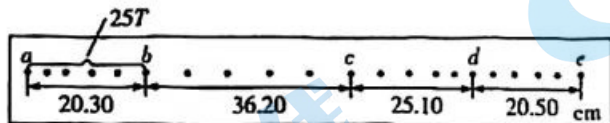
D. 滑块与挡板碰撞过程,挡板对滑块的冲量等于滑块动量的变化量

三、非选择题:本题共 5 小题,共 54 分。

11. (6 分)某实验小组用如图 1 所示装置验证碰撞中的动量守恒。小车 A 的前端粘有橡皮泥,小车 A 后面连着纸带,打点计时器所接的电源频率为 50 Hz。



(1) 实验前要平衡摩擦力:只将小车 A 放在长木板上,将长木板装有打点计时器的一端用小木块适当垫高,接通电源,轻推小车,若发现打点计时器打出的纸带上点的间隔越来越大,应将小木块适当向_____ (填“左”或“右”)移,再轻推小车,直到纸带上打出的点间隔均匀。



(2) 将小车 B 静止放在小车 A 前方的长木板上,轻推小车 A, A 运动过程中与小车 B 碰撞并粘在一起,打出的纸带如图 2 所示,纸带上相邻两点之间均有四个点未画出, a、b、c、d、e 为选取的计数点,相邻计数点间距标在纸带上,实验发现,计数点 b、c 和计数点 d、

e 间打点间隔均匀,已测得小车 A(含橡皮泥)的质量 0.8 kg,小车 B 的质量 0.6 kg
碰撞前小车 A 的动量为 $p_1 =$ _____ $\text{kg} \cdot \text{m/s}$,碰撞后 A、B 小车的总动量为
_____ $\text{kg} \cdot \text{m/s}$ (结果均保留 3 位有效数字)。

(3) 从实验结果看出,在误差允许的范围内 _____

12. (11 分) 某同学要测量一未知电阻 R_x 的阻值。

(1) 该同学先用多用表粗测该电阻阻值,选用“ $\times 10$ ”倍率的电阻挡测量,发现多用表偏转过大,说明被测电阻较 _____ (填“大”或“小”),因此需换成 _____ (“ $\times 1$ ”或“ $\times 100$ ”)倍率的电阻挡,重新进行欧姆调零后再次测量,多用表的示数如图 1 所示,测量结果为 _____ Ω 。

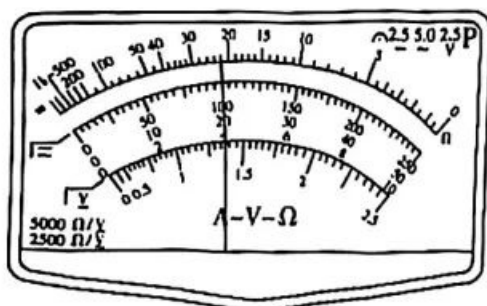


图 1

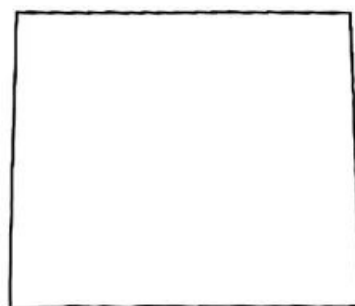


图 2

(2) 该同学想用伏安法更精确地测量其电阻,现有的器材如下:

电流表 A_1 (量程 $0 \sim 200 \text{ mA}$,内阻 r_1 约 0.5Ω);

电流表 A_2 (量程 $0 \sim 15 \text{ mA}$,内阻 r_2 为 30Ω);

直流电源 E (电动势为 3 V ,内阻不计);

电阻箱 R_1 ($0 \sim 999.9 \Omega$);

滑动变阻器 R_2 (阻值范围 $0 \sim 10 \Omega$,允许通过的最大电流为 1 A);

开关 S ,导线若干。

将电流表 A_2 改装成 3 V 量程的电压表,将电阻箱与 A_2 串联,电阻箱接入电路的阻值 R_1 为 _____ Ω ,为了尽可能减小实验误差,请在图 2 方框中画出测量的电路图。

(3) 根据电路图连接好电路进行实验,通过正确操作,获得多组电流表 A_1 和电流表 A_2 的示数 I_1, I_2 ,作 $I_1 - I_2$ 图像,得到图像的斜率为 k ,则被测电阻的阻值 $R_x =$ _____ (用测量量和已知量符号表示)。实验结果 _____ (填“存在”或“不存在”)因电表内阻引起的系统误差。

13. (9分) 如图所示, 一根竖直放置的轻弹簧下端与地面相连、上端与质量为 m 的重物 A 相连, 重物 A 用轻绳悬挂于天花板上, 轻绳上的张力等于 $\frac{3}{2}mg$, 重力加速度为 g , 弹簧劲度系数为 k 。剪断轻绳, 物块 A 在竖直方向做简谐振动, 物块 A 从最高点运动到最低点所用时间为 t_0 , 忽略空气阻力。

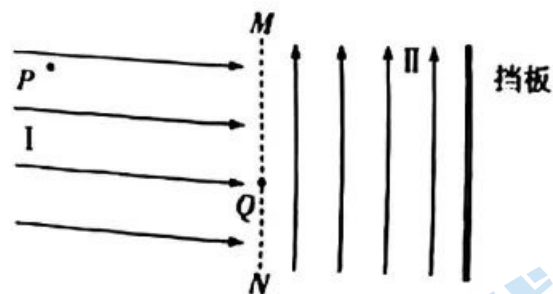
(1) 求弹簧振子的振动周期和振幅;

(2) 物块运动到最低点时加速度多大; 以向下为正方向, 以物块第一次经过平衡位置时为 $t=0$ 时刻, 写出重物 A 振动的方程。



14. (13分) 如图所示, 在竖直虚线 MN 的左侧有水平向右、电场强度大小为 E 的匀强电场 I, 在 MN 右侧和竖直绝缘挡板之间有竖直向上的匀强电场 II。在电场 I 中的 P 点, 由静止释放一个带电量为 q 的小球, 小球在电场 I 中运动后从虚线 MN 上的 Q 点进入电场 II, 在电场 II 中运动后, 恰好能打到挡板上与 P 点等高的位置。已知 P 点到 MN 的距离为 L , P 点和 Q 点的高度差为 $0.75L$, MN 到挡板的距离也为 L , 重力加速度为 g , 小球的大小不计, 求:

- (1) 小球的质量;
- (2) 小球运动到 Q 点时的速度大小;
- (3) 匀强电场 II 的电场强度大小。



15. (15分) 如图所示, 半径为 $R = 1.6\text{ m}$ 的 $\frac{1}{4}$ 光滑圆弧轨道固定在竖直面内, 与水平轨道平滑

连接, 水平轨道上放置一轻弹簧, 右端固定, 质量为 $m_B = 3\text{ kg}$ 的物块 B 静止在水平轨道上的 Q 点, 并与轻弹簧左端相连, 弹簧处于原长。质量为 $m_A = 1\text{ kg}$ 的物块 A 在圆弧轨道的顶端由静止释放, 沿轨道运动后与物块 B 发生弹性碰撞, 碰后物块 B 压缩弹簧, 再次返回到 Q 点时速度刚好为零, 已知两物块与水平轨道间的动摩擦因数均为 $\mu = 0.5$, P 、 Q 间的距离也为 R , 重力加速度 g 取 10 m/s^2 , 求:

- (1) A 与 B 碰撞前物块 A 的速度大小;
- (2) 最终物块 A 和物块 B 间的距离为多少;
- (3) 弹簧的最大压缩量及弹簧的最大弹性势能;
- (4) 物块 B 向左运动过程中最大动能为多少。

