

高三物理试卷

本试题卷分为选择题和非选择题两部分,时量 75 分钟,满分 100 分。

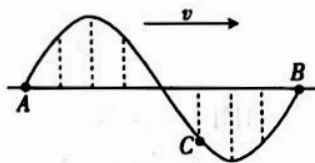
一、选择题:本题共 10 小题,共 46 分。在每小题给出的四个选项中,第 1~7 题只有一项符合题目要求,每小题 4 分;第 8~10 题有多项符合题目要求,每小题 6 分,全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

1. 铺设水泥路面的沥青中可能含有一些放射性物质,这些微量的放射性物质会对人体产生一定的危害,其中一种放射性元素 Th 的衰变方程为 ${}_{90}^{232}\text{Th} \rightarrow {}_{86}^{220}\text{Rn} + x {}_2^4\text{He} + y {}_{-1}^0\text{e}$ 。下列说法正确的是

- A. $x=2$
 B. $y=2$
 C. 该反应发生需要一定的人工条件
 D. 该反应生成物的总质量大于反应物的总质量

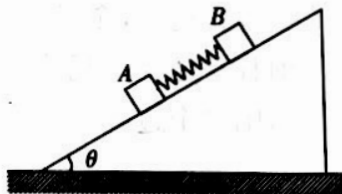
2. 一列向右传播的简谐横波在 $t=0$ 时刻的波形图如图所示, A、B 两质点间距为 16 m, B、C 两质点的平衡位置间距为 6 m, $t=2$ s 时质点 C 恰好向下通过平衡位置,则该波的最小波速为

- A. 3 m/s
 B. 4 m/s
 C. 5 m/s
 D. 6 m/s



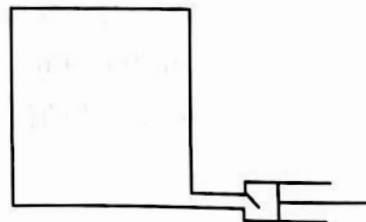
3. 如图所示,倾角为 θ 的斜面固定在水平地面上,两个质量均为 m 的物块 A、B 用原长为 l_0 的轻质弹簧连接,两物块恰好能静止在斜面上,此时弹簧的长度为 l (在弹性限度内)。已知物块 A 与斜面间的动摩擦因数是物块 B 与斜面间的动摩擦因数的两倍,滑动摩擦力等于最大静摩擦力,重力加速度大小为 g ,则弹簧的劲度系数为

- A. $\frac{mgsin\theta}{3(l_0-l)}$
 B. $\frac{mgcos\theta}{2(l-l_0)}$
 C. $\frac{mgsin\theta}{2(l_0-l)}$
 D. $\frac{mgcos\theta}{3(l-l_0)}$

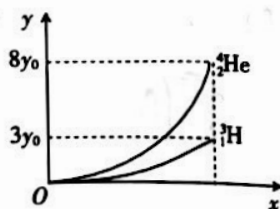


4. 如图所示,导热良好的密闭容器内封闭有压强为 p_0 的空气,现用抽气筒缓慢从容器底部的阀门处(只出不进)抽气两次。已知抽气筒每次抽出空气的体积为容器容积的 $\frac{1}{5}$,空气可视为理想气体,则容器内剩余空气和抽出空气的质量之比为

- A. $\frac{11}{25}$
 B. $\frac{14}{25}$
 C. $\frac{25}{14}$
 D. $\frac{25}{11}$

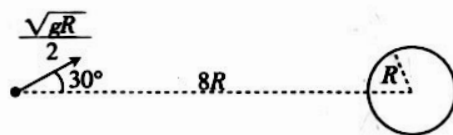


5. 真空中存在沿 y 轴正方向的匀强电场, 氦核与氘核先后从坐标原点 O 沿 x 轴正方向射入该电场, 在仅受电场力的作用下的运动轨迹如图所示。则氦核与氘核在

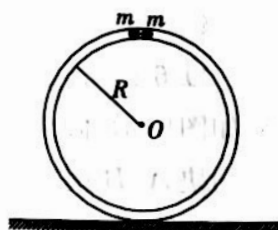


- A. 电场中运动时的加速度相同
 B. 射入电场时的初速度相同
 C. 射入电场时的初动量相同
 D. 射入电场时的初动能相等

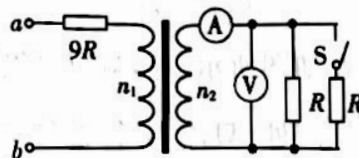
6. 天文学家于 2022 年 1 月 6 日发现了小行星 2022AE1, 对其跟踪观察并完善其轨迹发现, 小行星 2022AE1 的直径约为 70 m, 质量 $m \approx 4 \times 10^5 \text{ t}$, 运动轨迹为抛物线, 它将会在 2023 年 7 月 4 日与地球擦肩而过。把地球看作半径为 R 的均质球体, 忽略地球的自转, 地球表面的重力加速度大小为 g , 预计小行星 2022AE1 距地心为 $8R$ 时的速度大小为 $\frac{\sqrt{gR}}{2}$, 方向与它和地心连线所成的角为 30° , 如图所示。已知小行星 2022AE1 的引力势能 $E_p = -\frac{mgR^2}{r}$, 式中 r 为行星 2022AE1 到地心的距离, 小行星 2022AE1 与地心的连线在任意相等时间内扫过的面积相等, 忽略其他天体的影响, 据此可推测出



- A. 小行星 2022AE1 与地心的连线在单位时间内扫过的面积为 $2R \sqrt{gR}$
 B. 小行星 2022AE1 距地球表面的最小距离为 $2R$
 C. 小行星 2022AE1 的最大速度为 $2\sqrt{gR}$
 D. 小行星 2022AE1 的最大加速度为 $\frac{g}{4}$
7. 如图所示, 水平地面上竖直放置的光滑细管内有两个完全相同、质量均为 m 的小球, 由于微小晃动, 两小球分别沿两侧圆弧管道从最高点同时由静止滑下, 在最低点发生弹性碰撞后又回到最高点。已知整个过程中细管对地面的最小压力恰好为 0, 小球可视为质点, 重力加速度大小为 g , 则整个过程中细管对水平地面的最大压力为



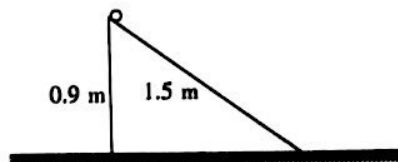
- A. $10mg$ B. $\frac{32}{3}mg$ C. $\frac{34}{3}mg$ D. $13mg$
8. 如图所示, 理想变压器原、副线圈的匝数比 $n_1 : n_2 = 3 : 1$, 原线圈回路中串联一个阻值为 $9R$ 的定值电阻, a, b 端与一正弦交流电源连接, 副线圈接有两个阻值均为 R 的定值电阻, 电流表 A 和电压表 V 均为理想电表, 电源电压保持不变, 开关 S 闭合后, 下列说法正确的是



- A. 电流表 A 的示数减小
 B. 电流表 A 的示数增大
 C. 电压表 V 的示数减小
 D. 电压表 V 的示数增大
9. 如图所示, 高为 0.9 m、长为 1.5 m 的斜面体静置于水平地面上, 将质量为 0.7 kg、可视为质点的小球从斜面体的顶端由静止释放后, 斜面体沿水平地面做匀加速直线运动, 经 0.6 s 小球与斜面体分离, 分离时斜面体的速度大小为 $\frac{7}{4} \text{ m/s}$, 不计一切摩擦, 取重力加速度大小 $g =$

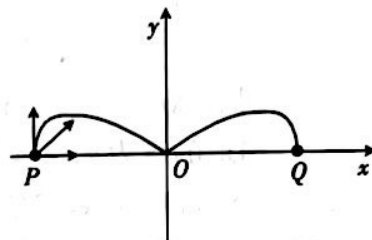
10 m/s², 下列说法正确的是

- A. 斜面体的质量为 0.9 kg
- B. 小球能达到的最大速度为 $\frac{9}{4}$ m/s
- C. 小球对斜面体的压力大小为 4 N
- D. 小球在斜面体上运动时, 斜面体对地面的压力大小为 12.5 N



10. 如图所示, 平面直角坐标系 xOy 横轴上的 P 点有一粒子发射源, 粒子源能沿坐标平面且与 x 轴正方向的夹角不超过 90° 的方向, 向第二象限发射速率相同、带电荷量为 q 、质量为 m 的正粒子, 由于第一、二象限内除实线与横轴所围区域外, 存在方向垂直纸面向外、磁感应强度大小为 B 的匀强磁场, 粒子源发射的所有粒子均能经过 Q 点。已知 P 、 Q 两点关于原点对称, Q 点的坐标为 $(a, 0)$, 不计粒子受到的重力及粒子间的相互作用, 下列说法正确的是

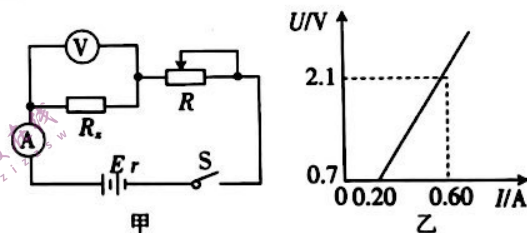
- A. 粒子的速度大小为 $\frac{qBa}{2m}$
- B. 粒子在磁场中运动的轨道半径为 a
- C. 第一象限内磁场边界方程为 $y = x \sqrt{\frac{a-x}{a+x}}$ ($a \geq x \geq 0$)
- D. 第二象限内磁场边界方程为 $y = 2x \sqrt{\frac{a+x}{a-x}}$ ($-a \leq x \leq 0$)



二、非选择题: 本题共 5 小题, 共 54 分。

11. (6 分) 某实验小组要测量一定值电阻的阻值 R_x , 实验器材如下:

- A. 干电池两节;
- B. 电压表 V (内阻较大);
- C. 电流表 A (内阻较小);
- D. 待测电阻 R_x ;
- E. 滑动变阻器 R ;
- F. 开关和导线若干。



实验步骤如下:

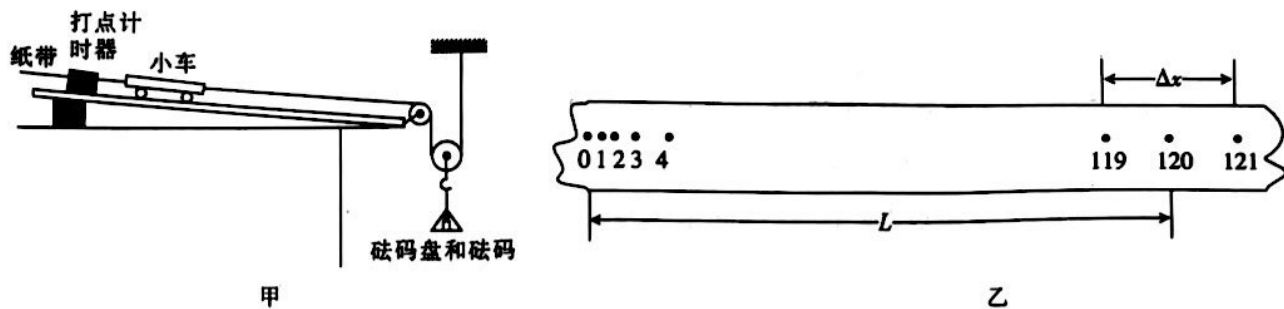
- ①按如图甲所示电路连接好实验器材;
- ②闭合开关, 读出电压表 V 及电流表 A 的示数 U 、 I ;
- ③移动滑动变阻器滑片, 重复②, 得到多组数据;
- ④描绘出 $U-I$ 图像如图乙所示。

回答下列问题:

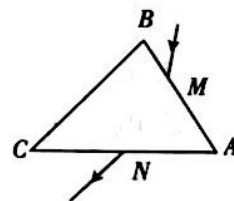
- (1) 若忽略电表内阻的影响, 则定值电阻的阻值 $R_x =$ _____ Ω 。(结果保留两位有效数字)
- (2) 若考虑电流表、电压表内阻的影响, 则定值电阻 $R_{x\text{测}}$ _____ $R_{x\text{真}}$ 。(填“等于”、“大于”或“小于”)

12. (8 分) 某实验小组同学利用如图甲所示的实验装置验证机械能守恒定律。调节木板的倾角, 使小车在未悬挂砝码盘时能拖着纸带沿木板向下匀速运动, 之后将小车固定在靠近打点计时器处, 在动滑轮上悬挂砝码盘和砝码, 接通打点计时器电源并释放小车, 打点计时器打出的纸带如图乙所示, 已知打点计时器所接电源的频率 $f = 50$ Hz, 释放小车的瞬间打点计

时器打出的点记为“0”，之后的点依此记为“1”、“2”、“3”、……，“0”与“120”两点间的距离记为 L ，“119”与“121”两点间的距离记为 Δx ，两滑轮、细绳及纸带的质量均不计，回答下列问题：

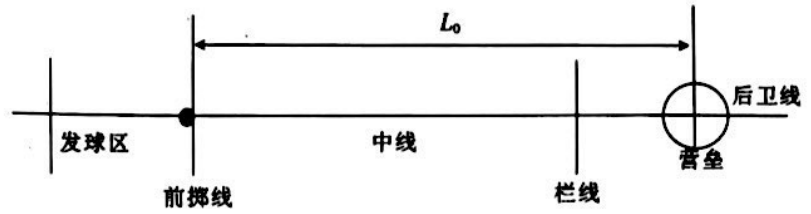


- (1) 打点计时器打记为“120”的点时小车的速度大小 $v_{120} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
- (2) 砝码盘和砝码的总质量为 m ，小车的质量为 M ，当地重力加速度大小为 g ，若 $mgL = \underline{\hspace{2cm}}$ 成立，则验证了系统的机械能守恒。（均用题中所给字母表示）
- (3) 测得 $\Delta x = 5.12 \text{ cm}$ ， $L = 153.55 \text{ cm}$ ， $m = 0.10 \text{ kg}$ ， $M = 0.90 \text{ kg}$ ，若此过程机械能守恒，则当地的重力加速度大小 $g = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m/s}^2$ 。（结果保留两位小数）
13. (10分) 如图所示，三角形 ABC 为棱镜的横截面， $\angle A = 60^\circ$ ， $\angle B = 75^\circ$ ，一束光线从 AB 边的 M 点以入射角 $\alpha = 45^\circ$ 射入棱镜，从 N 点射出的光线恰好与 BC 平行。已知入射点 M 与 A 点的距离为 d ，光在真空中的传播速度为 c 。求：
- (1) 棱镜对光的折射率 n ；
- (2) 光在棱镜中传播的时间 t 。



14. (12分) 2022年北京冬季奥运会冰壶比赛的水平场地如图所示, 运动员推动冰壶从发球区松手后, 冰壶沿中线做匀减速直线运动, 最终恰好停在了营垒中心。若在冰壶中心到达前掷线时开始计时, 则冰壶在第2 s末的速度大小 $v_2 = 3.2 \text{ m/s}$, 在第15 s内运动了 $x_{15} = 0.08 \text{ m}$, 取重力加速度大小 $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。求:

- (1) 冰壶与冰面间的动摩擦因数 μ ;
- (2) 营垒中心到前掷线的距离 L_0 。



自主选拔在线
微信号: zizzsw

15. (18分) 如图所示, 光滑平行轨道 $abcc'd$ 的水平部分(虚线右侧)存在方向竖直向上、磁感应强度大小为 B 的匀强磁场, bc 段轨道宽度为 $2L$, $c'd$ 段轨道宽度为 L , 质量为 m 、长度为 $2L$ 的均质金属棒 Q 静止在 $c'd$ 段, 将另一完全相同的金属棒 P 从 ab 段距水平轨道高 h 处无初速释放, 由于回路中除两金属棒外的电阻极小, bc 段和 $c'd$ 段轨道均足够长, 一段时间后两金属棒均匀速运动, 重力加速度大小为 g , 求:
- (1) 金属棒 P 在磁场中运动的最小速度 v_P ;
 - (2) 两金属棒距离最近时金属棒 Q 两端的电压 U 。

