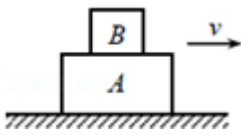


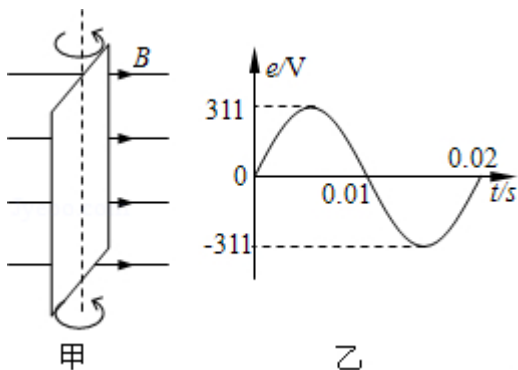
2011 年天津市高考物理试卷

一、单项选择题（每小题 6 分，共 30 分。每小题给出的四个选项中，只有一个选项是正确的）

1. (6 分) 下列能揭示原子具有核式结构的实验是 ()
 - A. 光电效应实验
 - B. 伦琴射线的发现
 - C. α 粒子散射实验
 - D. 氢原子光谱的发现
2. (6 分) 如图所示，A、B 两物块叠放在一起，在粗糙的水平面上保持相对静止地向右做匀减速直线运动，运动过程中 B 受到的摩擦力 ()



- A. 方向向左，大小不变
 - B. 方向向左，逐渐减小
 - C. 方向向右，大小不变
 - D. 方向向右，逐渐减小
3. (6 分) 质点做直线运动的位移 x 与时间 t 的关系为 $x=5t+t^2$ (各物理量均采用国际单位制单位)，则该质点 ()
 - A. 第 1s 内的位移是 5m
 - B. 前 2s 内的平均速度是 6m/s
 - C. 任意相邻的 1s 内位移差都是 1m
 - D. 任意 1s 内的速度增量都是 2m/s
 4. (6 分) 在匀强磁场中，一矩形金属线框绕与磁感线垂直的转轴匀速转动，如图甲所示，产生的交变电动势的图象如图乙所示，则下列说法正确的是 ()



- A. $t=0.005\text{s}$ 时线框的磁通量变化率为零
- B. $t=0.01\text{s}$ 时线框平面与中性面重合
- C. 线框产生的交变电动势有效值为 311V

A. 线速度 $v = \sqrt{\frac{GM}{R}}$

B. 角速度 $\omega = \sqrt{gR}$

C. 运行周期 $T = 2\pi\sqrt{\frac{R}{g}}$

D. 向心加速度 $a = \frac{Gm}{R^2}$

三、实验题（共 1 小题，18 分）

9. (18 分) (1) 某同学利用测力计研究在竖直方向运行的电梯运动状态，他在地面上用测力计测量砝码的重力，示数是 G ，他在电梯中用测力计仍测量同一砝码的重力，则测力计的示数小于 G ，由此判断此时电梯的运动状态能是_____。

(2) 用螺旋测微器测量某金属丝直径的结果如图所示。

该金属丝的直径是_____mm。

(3) 某同学用大头针、三角板、量角器等器材测量玻璃砖的折射率，开始玻璃砖位置如图中实线所示，使大头针 P_1 、 P_2 圆心 O 在同一直线上，该直线垂直于玻璃砖的直径边，然后使玻璃砖绕圆心缓缓转动，同时在玻璃砖的直径边一侧观察 P_1 、 P_2 的像，且 P_2 的像挡住 P_1 的像，如此只需测量出_____，即可计算出玻璃砖的折射率，请用你的方法表示出折射率 $n = \underline{\hspace{2cm}}$

(4) 某同学测量阻值约为 $25k\Omega$ 的电阻 R_X ，现备有下列器材：

- A. 电流表（量程 $122\mu A$ ，内阻约 $2k\Omega$ ）；
- B. 电流表（量程 $500\mu A$ ，内阻约 300Ω ）；
- C. 电压表（量程 $15V$ ，内阻约 $100k\Omega$ ）；
- D. 电压表（量程 $50V$ ，内阻约 $500k\Omega$ ）；
- E. 直流电源（ $20V$ ，允许最大电流 $1A$ ）；
- F. 滑动变阻器（最大阻值 $1k\Omega$ ，额定功率 $1W$ ）；
- G. 电键和导线若干。

电流表应选_____。电压表应_____。（填字母代号）该同学正确选择仪器后连接了图 3 所示的电路，为保证实验顺利进行，并使测量误差尽量减小，实验前请你检查该电路，指出电路在接线上存在的问题：

①_____。②_____。

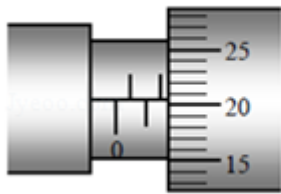


图 1

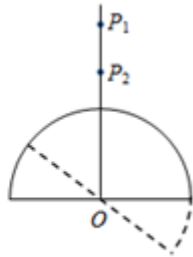


图 2

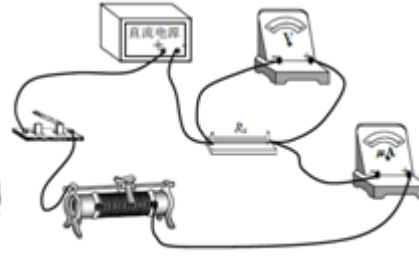
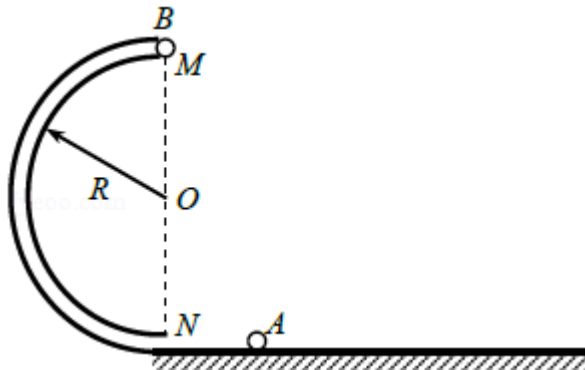


图 3

四、解答题（共 3 小题，满分 54 分）

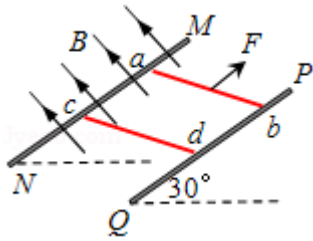
10. (16 分) 如图所示，圆管构成的半圆形竖直轨道固定在水平地面上，轨道半径为 R ， MN 为直径且与水平面垂直，直径略小于圆管内径的小球 A 以某一初速度冲进轨道，到达半圆轨道最高点 M 时与静止于该处的质量与 A 相同的小球 B 发生碰撞，碰后两球粘在一起飞出轨道，落地点距 N 为 $2R$ 。重力加速度为 g ，忽略圆管内径，空气阻力及各处摩擦均不计，求：

- (1) 粘合后的两球从飞出轨道到落地的时间 t ；
- (2) 小球 A 冲进轨道时速度 v 的大小。



11. (18 分) 如图所示，两根足够长的光滑平行金属导轨 MN 、 PQ 间距为 $L=0.5\text{m}$ ，其电阻不计，两导轨及其构成的平面均与水平面成 30° 角。完全相同的两金属棒 ab 、 cd 分别垂直导轨放置，每棒两端都与导轨始终有良好接触，已知两棒质量均为 $m=0.02\text{kg}$ ，电阻均为 $R=0.1\Omega$ ，整个装置处在垂直于导轨平面向上的匀强磁场中，磁感应强度 $B=0.1\text{T}$ ，棒 ab 在平行于导轨向上的力 F 作用下，沿导轨向上匀速运动，而棒 cd 恰好能够保持静止。取 $g=10\text{m/s}^2$ ，问：

- (1) 通过棒 cd 的电流 I 是多少，方向如何？
- (2) 棒 ab 受到的力 F 多大？
- (3) 棒 cd 每产生 $Q=1\text{J}$ 的热量，力 F 做的功 W 是多少？



12. (20分)回旋加速器在核科学、核技术、核医学等高新技术领域得到了广泛应用,有力地推动了现代科学技术的发展。

(1) 当今医学成像诊断设备 PET/CT 堪称“现代医学高科技之冠”,它在医疗诊断中,常利用能放射电子的同位素碳 11 为示踪原子,碳 11 是由小型回旋加速器输出的高速质子轰击氮 14 获得,同时还产生另一粒子,试写出核反应方程。若碳 11 的半衰期 τ 为 20min,经 2.0h 剩余碳 11 的质量占原来的百分之几?(结果取 2 位有效数字)

(2) 回旋加速器的原理如图, D_1 和 D_2 是两个中空的半径为 R 的半圆金属盒,它们接在电压一定、频率为 f 的交流电源上,位于 D_1 圆心处的质子源 A 能不断产生质子(初速度可以忽略,重力不计),它们在两盒之间被电场加速, D_1 、 D_2 置于与盒面垂直的磁感应强度为 B 的匀强磁场中。若质子束从回旋加速器输出时的平均功率为 P ,求输出时质子束的等效电流 I 与 P 、 B 、 R 、 f 的关系式(忽略质子在电场中运动的时间,其最大速度远小于光速)

(3) 试推理说明:质子在回旋加速器中运动时,随轨道半径 r 的增大,同一盒中相邻轨道的半径之差 Δr 是增大、减小还是不变?

