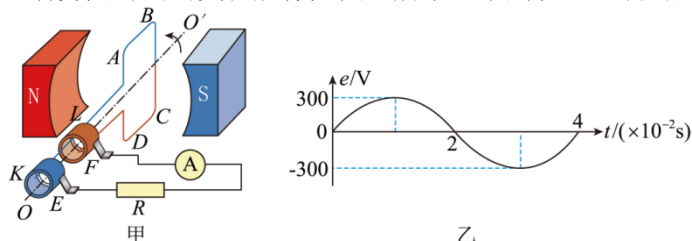


树德中学高 2021 级高二下期 5 月阶段性测试物理试题

命题人：胥靖玮 审题人：林航 李启明 任巧

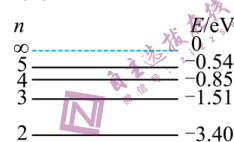
一、单项选择题（本题共 7 个小题，每小题 3 分，共 21 分）

- 下列有关电磁波的叙述中正确的是（ ）
 - 法拉第根据电磁感应现象预言了电磁波的存在，赫兹在实验室中证明了电磁波是存在的
 - 均匀变化的磁场产生恒定的电场，不能形成电磁波，但非均匀变化的磁场可能形成电磁波
 - 一切物体都在辐射紫外线，紫外线具有荧光效应，还可以消毒杀菌
 - γ 射线又叫伦琴射线，其穿透性很强，医学上可以用于透视
- 如图甲所示为某一小型风力交流发电机的原理图，线圈的匝数为 $N=100$ 。线圈从中性面位置开始计时，该发电机的电动势随时间的变化规律如图乙所示，下列说法正确的是（ ）



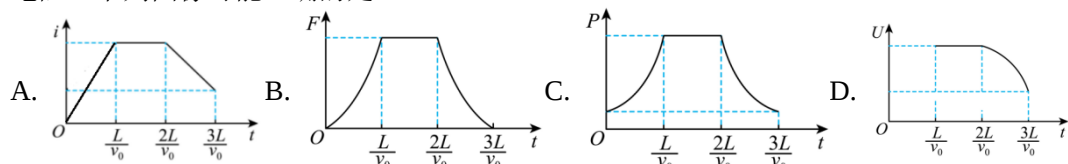
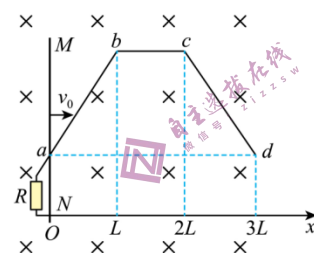
- 电动势的瞬时值为 $e = 300\sin 100\pi t$ (V)
- 1s 钟内电流方向改变 25 次
- 0.01s 时线圈的磁通量变化率为 3Wb/s
- $t = 0.02$ s 时线圈平面与中性面垂直

- 我国“北斗三号”最后一颗全球组网卫星已于 2020 年 6 月 23 日成功发射。“北斗三号”采用星载氢原子钟，该钟数百万年到一千万年才有 1s 误差。氢原子的部分能级结构如图所示，则下列说法正确的是（ ）

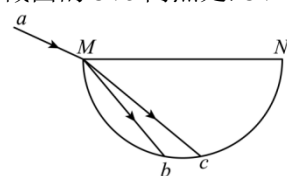


- 用动能为 14eV 的电子轰击处于基态的氢原子，一定不能使其跃迁到激发态
- 氢原子由基态跃迁到激发态后，核外电子动能减小，原子的电势能增大
- 某个处于基态的氢原子可以吸收 12.09eV 的光子，发出 3 种不同频率的光
- 处于基态的氢原子只能吸收 13.6eV 的能量实现电离

- 如图，两光滑导轨水平放置在竖直向下的匀强磁场中，一根导轨位于 x 轴上，另一根由 ab 、 bc 、 cd 三段直导轨组成，其中 bc 段与 x 轴平行，导轨左端接入一电阻 R 。导轨上一足够长金属棒 MN 沿 x 轴正向以速度 v_0 保持匀速运动， $t=0$ 时刻通过坐标原点 O ，金属棒始终与 x 轴垂直。设运动过程中通过电阻的电流强度为 i ，金属棒受到安培力的大小为 F ，金属棒克服安培力做功的功率为 P ，电阻两端的电压为 U ，导轨与金属棒接触良好，忽略导轨与金属棒的电阻。下列图像可能正确的是（ ）

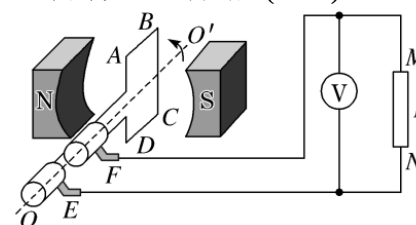


- 如图所示为半圆形玻璃砖的横截面，直径 MN 与水平面平行。由红、绿两种单色光组成的细光束沿 aM 从 MN 边射入玻璃砖，细光束进入玻璃砖后分成两束光分别打到玻璃砖截面的 b 、 c 两点处， b 、 c 两点分别位于玻璃砖截面最低点的左右两侧。下列说法正确的是（ ）



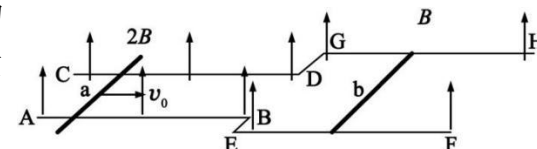
- b 、 c 两点处分别对应红光、绿光
- 在玻璃中，绿光的波长比红光长
- 射到 c 点的光在 c 点没有发生全反射
- 光从 M 点到 c 点的传播时间比从 M 点到 b 点的传播时间长

- 如图所示，磁极 N 、 S 间的磁场可看作匀强磁场，磁感应强度为 B_0 ，矩形线圈 $ABCD$ 的面积为 S ，共 n 匝，内阻为 r ，线圈通过滑环与理想电压表 V 和阻值为 R 的定值电阻相连， AB 边与滑环 E 相连； CD 边与滑环 F 相连。若线圈正在绕垂直于磁感线的轴 OO' 以角速度 ω 逆时针匀速转动，图示位置线圈平面恰好与磁感线垂直。下列说法正确的是（ ）



- 线圈在图示位置时，电阻 R 中的电流方向为自 M 到 N
- 线圈自图示位置开始转过 180° 的过程中，通过电阻 R 的电荷量为 $\frac{2B_0 S}{R+r}$
- 线圈转动一周的过程中克服安培力做的功为 $\frac{\pi \omega n^2 B_0^2 S^2}{R+r}$
- 线圈在图示位置时电压表的示数为 0

- 如图，电阻不计的光滑金属导轨由直导轨 AB 、 CD ，直宽轨 EF 、 GH 和连接直轨 BE 、 GD 构成，整个导轨处于同一水平面内， $AB \parallel CD \parallel EF \parallel GH$ ， BE 和 GD 共线且与 AB 垂直，窄轨间距为 $\frac{L}{2}$ ，宽轨间距为 L 。空间有方向竖直向上的匀强磁场，宽轨所在区域的磁感应强度大小为 B ，窄轨所在区域的磁感应强度大小为 $2B$ 。棒长均为 L 、质量均为 m 、电阻均为 R 的均匀金属直棒 a 、 b 始终与导轨垂直且接触良好。初始时刻， b 棒静止在宽轨上， a 棒从窄轨上某位置以平行于 AB 的初速度 v_0 向右运动。 a 棒距窄轨右端足够远，宽轨 EF 、 GH 足够长。则



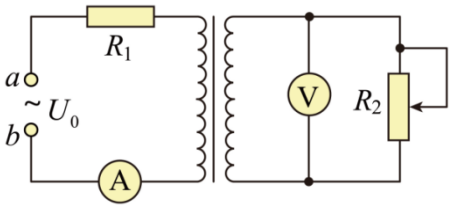
- a 棒刚开始运动时， b 棒的加速度大小为 $\frac{B^2 L^2 v_0}{2mR}$
- 经过足够长的时间后， a 棒的速度大小为 $\frac{2}{3}v_0$
- 整个过程中， a 棒克服安培力做的功等于 ab 两棒上的发热量
- 整个过程中， b 棒产生的焦耳热为 $\frac{1}{6}mv_0^2$

二、多选题（本题共 6 小题，每小题 4 分，共 24 分。每小题有多个选项符合题意，全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，错选或者不答的得 0 分）

- 下列说法中正确的是（ ）
 - 检查产品表面的平整度是利用了样品和产品之间的空气膜上下表面反射的光线产生的薄膜干涉现象
 - 用一束白光做杨氏双缝干涉实验时，由于红光的干涉条纹比紫光的窄，所以中央亮纹的边缘是紫色的
 - 通过夹紧的两只铅笔的缝隙去看日光灯，能看到彩色条纹，这是由于光的衍射现象
 - 为了拍摄清楚夕阳照射时水面下的游鱼，可以在相机镜头前端加装增透膜，增强透射光

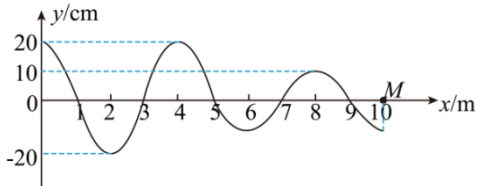
9. 在如图所示的电路中，变压器是理想变压器，原、副线圈匝数比为2:1，电表是理想交流电表， R_1 是定值电阻， R_2 为滑动变阻器，在a、b端输入电压为 U_0 的正弦交变电压，将滑动变阻器的滑片向上移，电压表和电流表示数变化量分别为 ΔU 、 ΔI ，则下列判断正确的是（ ）

- A. 电压表的示数不变
- B. 电流表的示数变小
- C. $\frac{\Delta U}{\Delta I}$ 保持不变
- D. 变压器的最大输出功率为 $\frac{U_0^2}{2R_1}$



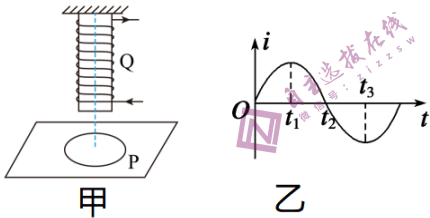
10. 如图所示，在同一介质中O点处和平衡位置坐标为x=10m处的M点各有一波源，在t=0时刻两波源同时开始振动，形成两列沿x轴相向传播的简谐横波，t=0.4s时两列波刚好都传到x=5m处，波形如图所示，则下列说法正确的是（ ）

- A. 两波源的起振方向相同
- B. 两列波的波速均为 $\frac{40}{3}$ m/s
- C. 在t=0.56s时，x=6m处的质点相对平衡位置的位移为30cm
- D. 经过足够长时间后，两波源之间（不含波源）的x轴上有4个振幅为30cm的点



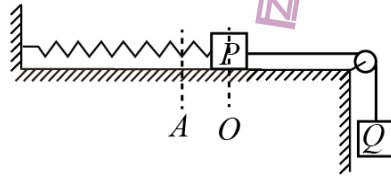
11. 如图甲所示，圆形线圈P静止在水平桌面上，其正上方固定一螺线管Q，P和Q共轴，Q中通有变化的电流i，电流随时间变化的规律如图乙所示，电流正方向如图甲中箭头所示。P所受的重力为G，桌面对P的支持力为 F_N ，则（ ）

- A. 0时刻穿过线圈P磁通量为零，所以P中感应电流也为零
- B. 0-t₁时间内穿过线圈磁通量增大，线圈有扩张的趋势
- C. t₃时刻P中无感应电流， $F_N=G$
- D. t₂-t₃时间内螺线管对线圈的排斥力先增大后减小



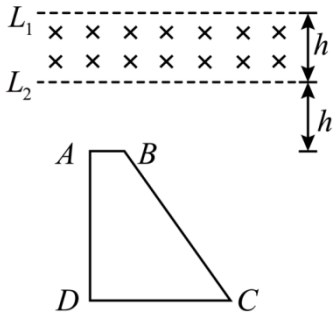
12. 如图所示，水平光滑桌面上，轻弹簧的左端固定，右端连接物体P，P和Q通过细绳绕过定滑轮连接。开始时，系统处于静止状态，滑块P处于位置O。将滑块P向左推至弹簧原长的位置A点后由静止释放，P物体将在A点和右侧的某位置（图中未画出）之间来回运动，滑块未与定滑轮相碰，弹簧未超出弹性限度，已知P和Q的质量均为m，弹簧的劲度系数为k，重力加速度为g，不计一切摩擦，则（ ）

- A. 刚释放瞬间，P的加速度为g
- B. P做简谐运动的振幅为 $\frac{mg}{k}$
- C. 绳上最大拉力为2mg
- D. 弹簧的最大弹性势能为 $\frac{2m^2g^2}{k}$



13. 如图所示，水平虚线L₁、L₂之间存在匀强磁场，磁场方向垂直于纸面向里，磁场区域的高度为h。竖直平面内有一质量为m的直角梯形线框，其底边水平，上、下边长之比为1:4，高为2h线框ABCD在磁场边界L₂的下方h处，受到竖直向上的拉力F=2mg作用，从静止开始运动（上升过程中底边始终水平，线框平面始终与磁场方向垂直），当AB边刚进入磁场时，线框的加速度恰好为零，且在DC边进入磁场前的一段时间内，线框又做匀速运动。重力加速度为g，下列正确的是（ ）

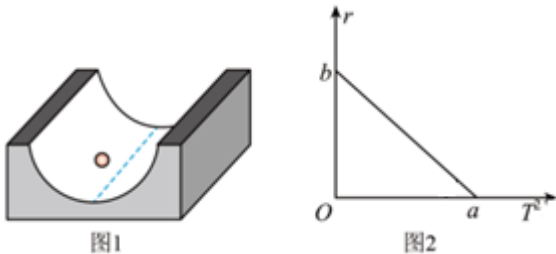
- A. AB边刚进入磁场时，线框的速度为 $\sqrt{gh}$



- B. AB边刚进入磁场时，线框中电功率为 $mg\sqrt{2gh}$
- C. DC边刚进入磁场时，线框加速度的大小为 $\frac{16}{9}g$
- D. 从线框开始运动到DC边刚进入磁场的过程中，线框产生的焦耳热为 $\frac{227}{81}mgh$

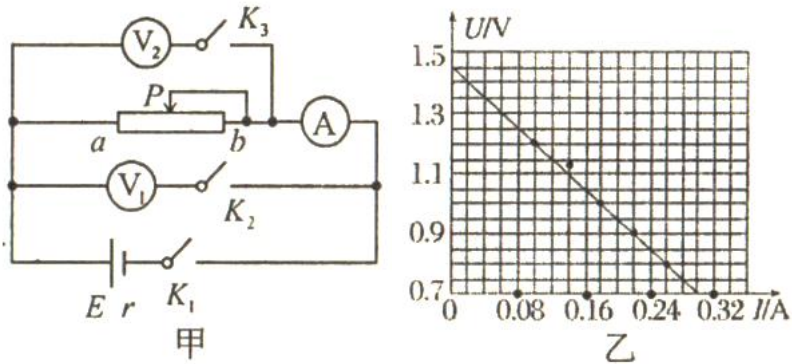
三、实验题（共16分）

14. （6分）一同学在半径为R的光滑圆弧面内做测定重力加速度的实验（如图1所示）。他用一个半径为r质量分布均匀的光滑实心球。操作步骤如下：①将小球从槽中接近最低处（虚线）静止释放；②测量N次全振动的时间为t并准确计算出周期；③将圆弧面半径和周期代入单摆周期公式求出重力加速度。



- (1) 该单摆的周期T=_____（用N，t表示）
- (2) 他在以上操作中有一个步骤需要改正，若不改正，测量所得的重力加速度的值与真实值相比会_____（选填“偏大”、“不变”或“偏小”）。
- (3) 如图2是一组同学选择几个半径r不同的均匀光滑实心球进行了正确实验，他们将测出的周期与小球半径r关系画出了如图2所示的图线，请你根据该图写出确定重力加速度的表达式_____。

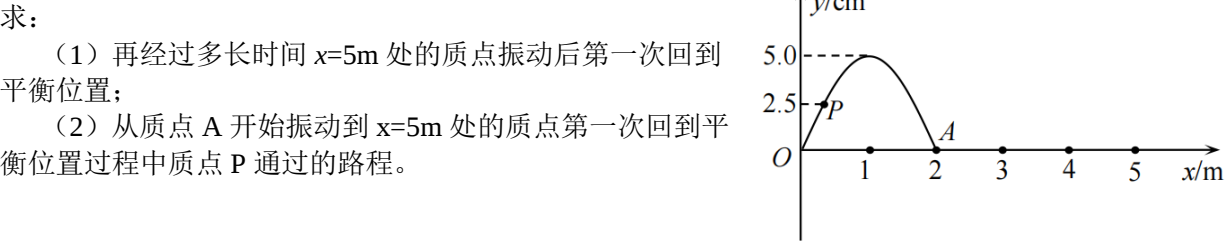
15. （10分）树德中学某实验兴趣小组设计如图甲所示的原理图，先测量电流表A内阻R_A，再测量电源电动势E和内阻r。请回答下列问题：



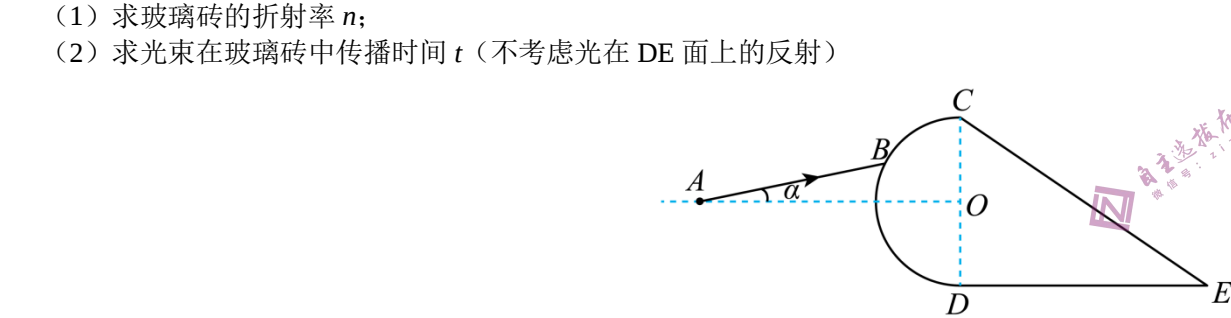
- (1) 在测量之前，滑动变阻器的滑动触头P应滑到_____（选填“a”或“b”）；
- (2) 闭合开关K₁、K₂、K₃，调节滑动变阻器，分别读出电压表和电流表的读数U₁=1.40V，U₂=1.30V，I=0.10A，则电流表A内阻R_A=_____Ω；
- (3) 为了准确测量电源电动势E和内阻r，在步骤(2)后断开开关_____（选填“K₂”或“K₃”）；
- (4) 调节滑动变阻器的阻值，记录多组电压表_____（选填“V₁”或“V₂”）及电流表A的读数，并描点作图得到了如图乙所示的U—I图线，电源的电动势E=_____V，内阻r=_____Ω。（结果均保留三位有效数字）

四、计算题（共 49 分）

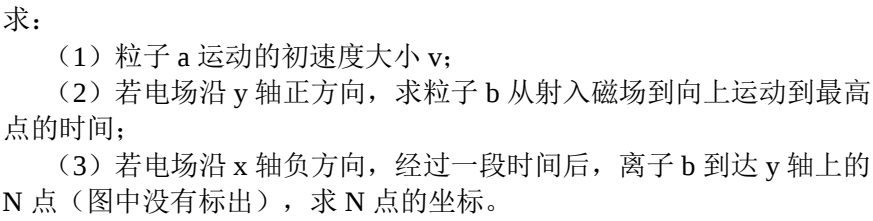
16. (10 分) 已知在 $x=0$ 处的质点 O 在沿 y 轴方向上做简谐运动，形成沿 x 轴正方向传播的简谐波。 $t=0s$ 时质点 O 开始振动，当 $t=0.2s$ 时波刚好传到质点 A 处，形成了如图所示的波形，此时质点 P 的位移为 $2.5cm$ 。



17. (10 分) 如图所示为一玻璃砖的截面图，其形状是由半径为 R 的半圆和直角三角形 CDE 组成， O 为圆心， $\angle DCE = 60^\circ$ 。 AO 连线垂直 CD ，现从 A 点沿与 AO 成 $\alpha = 15^\circ$ 角发出一细光束，从 B 点射入玻璃砖后折射光束与 AO 平行， B 点到 AO 的距离为 $\frac{1}{2}R$ ，光在真空中的光速为 c 。



18. (13 分) 如图所示，真空中有一以 $O'(-R, 0)$ 点为圆心， R 为半径的圆形匀强磁场区域，磁场的磁感应强度大小为 B ，方向垂直于纸面向里。在 $y=R$ 上方足够大的范围内，存在着匀强电场，电场强度大小为 E 。一电荷量大小为 q ，质量为 m 带负电的粒子 a ，从 O 点沿 x 轴负方向射入磁场，从 $P(-R, R)$ 点离开磁场。之后另一相同粒子 b ，以相同大小的速度从 O 点沿与 x 轴负方向成 60° 度角斜向下方射入磁场，不计粒子重力。



19. (16 分) 如图，间距为 L 的光滑平行导轨倾斜固定，倾角 $\theta = 30^\circ$ ，电阻不计的导轨上放置两根有一定阻值的金属杆 ab 和 cd ，两杆质量均为 m ， cd 杆中点通过平行于导轨的轻绳系在固定的拉力传感器上。整个装置处于磁感应强度大小为 B 、方向垂直导轨平面向上的匀强磁场中。现给 ab 杆一个沿导轨向上、大小为 v_0 的初速度，同时对 ab 杆施加一个平行于导轨的推力，使拉力传感器示数 F_T 随时间 t 按 $F_T = \frac{mg^2}{3v_0}t + \frac{mg}{6}$ 的规律变化。已知重力加速度大小为 g ，两杆不相碰，始终与导轨垂直且接触良好，不计一切摩擦。

