

# 北京市第一七一中学 2022-2023 学年度第二学期

## 高二年级物理科目 期中调研试题

(时长: 90 分钟 总分值: 100 分)

### 一、单项选择题 (共 14 题, 每题 3 分, 共 42 分)

1. 光在科学技术、生产和生活中有着广泛的应用, 下列说法正确的是( )

- A. 用透明的标准平面样板检查光学平面的平整程度是利用光的偏振现象
- B. 用三棱镜观察白光看到的彩色图样是利用光的衍射现象
- C. 在光导纤维内传送图象是利用光的色散现象
- D. 光学镜头上的增透膜是利用光的干涉现象

2. 利用图 1 所示的装置 (示意图), 观察光的干涉、衍射现象, 在光屏上得到如图 2 中甲和乙两种图样. 下列关于  $P$  处放置的光学元件说法正确的是 ( )

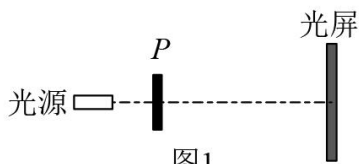


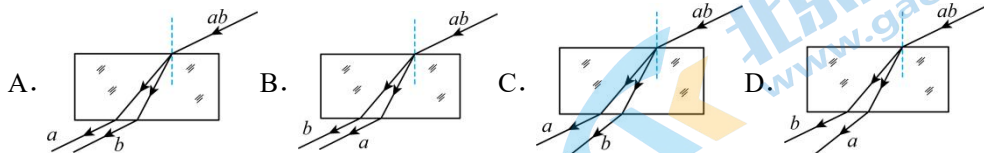
图1



图2

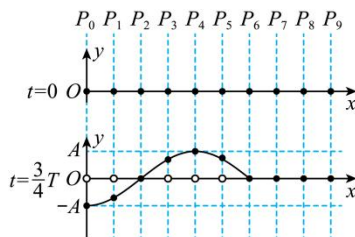
- A. 甲对应单缝, 乙对应双缝
- B. 甲对应双缝, 乙对应单缝
- C. 都是单缝, 甲对应的缝宽较大
- D. 都是双缝, 甲对应的双缝间距较大

3. 平行的  $a$ 、 $b$  两种单色光的光束以相同的入射角从空气斜射向某种长方体玻璃砖上表面的同一位置, 在玻璃砖下表面将分开为不同的单色光光束. 若  $a$  光的频率小于  $b$  光的频率, 则以下光路图中正确的是 ( )

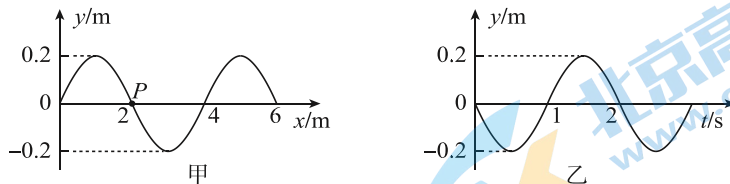


4. 在如图所示的  $xOy$  坐标系中, 一条弹性绳沿  $x$  轴放置, 图中小黑点代表绳上的质点, 相邻质点的间距为  $a$ .  $t=0$  时,  $x=0$  处的质点  $P_0$  开始沿  $y$  轴做周期为  $T$ 、振幅为  $A$  的简谐运动.  $t = \frac{3}{4}T$  时的波形如图所示. 下列说法正确的是 ( )

- A.  $t=0$  时, 质点  $P_0$  沿  $y$  轴负方向运动
- B.  $t = \frac{3}{4}T$  时, 质点  $P_4$  的速度最大
- C. 该列绳波的波速为  $\frac{8a}{T}$
- D.  $t = \frac{3}{4}T$  时, 质点  $P_3$  和  $P_5$  相位相同

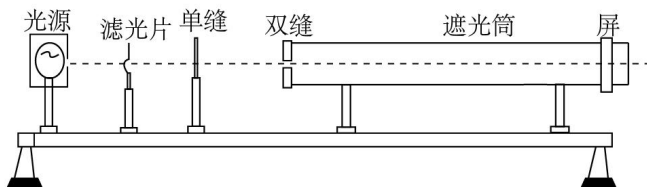


5. 如图所示，图甲为沿  $x$  轴传播的一列简谐机械波在  $t=1\text{s}$  时刻的波动图像，图乙为质点 P 的振动图像，下列说法正确的是（ ）



- A. 波沿  $x$  轴正方向传播，波速为  $2\text{m/s}$
- B. 该波可以与另一列频率为  $2\text{Hz}$  的波发生干涉
- C. 波在传播过程中遇到  $100\text{m}$  尺度的障碍物能发生明显的衍射
- D. 某人向着静止的波源方向运动时观测到的频率小于  $0.5\text{Hz}$

6. 如图所示，在“用双缝干涉测光的波长”实验中，某同学用黄色滤光片时得到一个干涉图样，为了使干涉条纹的间距变宽，只进行一步操作，下列可以采取的方法是（ ）



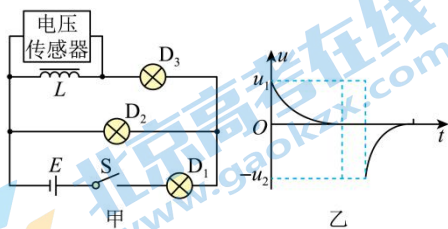
- A. 换用紫色的滤光片
- B. 换用双缝间距更大的双缝片
- C. 使光源离双缝距离近一些
- D. 使光屏离双缝距离远一些

7. 物理课上，老师做了一个“神奇”的实验：将  $1\text{m}$  长的铝管竖直放置，一磁性很强的磁铁从上管口由静止释放，观察到磁铁用较长时间才从下管口落下，如图所示。对于这个实验现象同学们经分析讨论做出相关的判断，你认为正确的是（下落过程中不计空气阻力，磁铁也没有与管壁接触）（ ）



- A. 如果磁铁的磁性足够强，磁铁会停留在铝管中，永远不落下来
- B. 如果磁铁的磁性足够强，磁铁在铝管中运动时间更长，但一定会落下来
- C. 磁铁在铝管中运动的过程中，由于不计空气阻力，所以机械能守恒
- D. 如果将铝管换成塑料管，磁铁从塑料管中出来也会用较长时间

8. 某同学利用电压传感器来研究电感线圈工作时的特点。图甲中三个灯泡完全相同，不考虑温度对灯泡电阻的影响。在闭合开关 S 的同时开始采集数据，当电路达到稳定状态后断开开关。图乙是由传感器得到的电压  $u$  随时间  $t$  变化的图像。不计电源内阻及电感线圈  $L$  的电阻。下列说法正确的是 ( )



- A. 开关 S 闭合瞬间，流经灯  $D_2$  和  $D_3$  的电流相等
- B. 开关 S 闭合瞬间至断开前，流经灯  $D_1$  的电流保持不变
- C. 开关 S 断开瞬间，灯  $D_2$  闪亮一下再熄灭
- D. 根据题中信息，可以推算出图乙中  $u_1$  与  $u_2$  的比值

9. 如图 1 所示，足够长的光滑平行金属导轨倾斜放置，导轨上端接入阻值为  $R$  的电阻，其他部分电阻不计，导轨处在磁感应强度大小为  $B$ 、方向垂直导轨平面向上的匀强磁场中。质量为  $m$ 、有效电阻为  $r$  的金属棒 MN 从导轨上某一位置由静止释放，下滑过程中始终与导轨垂直且保持良好接触。从金属棒由静止释放开始计时，关于图 2 中甲、乙、丙、丁四个图像的说法正确的是 ( )

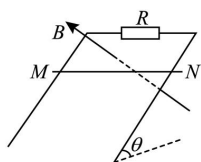


图1

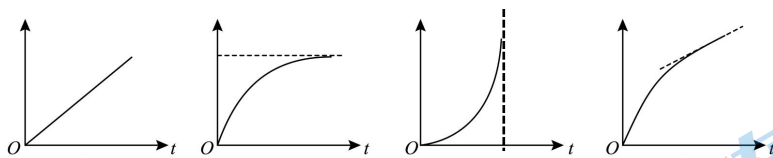


图2

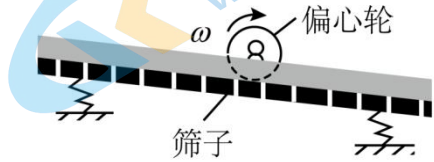
- A. 甲图可以用来描述金属棒 MN 的速度大小变化
  - B. 乙图可以用来描述重力的功率变化
  - C. 丙图可以用来描述金属棒 MN 的位移大小变化
  - D. 丁图可以用来描述金属棒 MN 的加速度大小变化
10. 随着电动汽车的大量普及，汽车无线充电受到越来越多的关注。无线充电简单方便，不需手动操作，没有线缆拖拽，大大提高了用户体验。将受电线圈安装在汽车的底盘上，将供电线圈安装在地面上，如图所示。当电动汽车行驶到供电线圈装置上，受电线圈即可“接受”到供电线圈的电流，从而对蓄电池进行充电。关于无线充电，下列说法正确的是 ( )



- A. 无线充电技术与变压器的工作原理相同
- B. 为了保护受电线圈不受损坏，可在车底加装一个金属护板
- C. 只有将供电线圈接到直流电源上，才能对蓄电池进行充电
- D. 若受电线圈没有对准供电线圈（二者没有完全重合），将不能进行无线充电

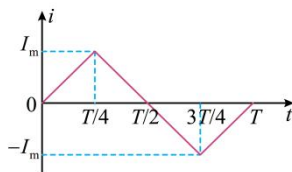
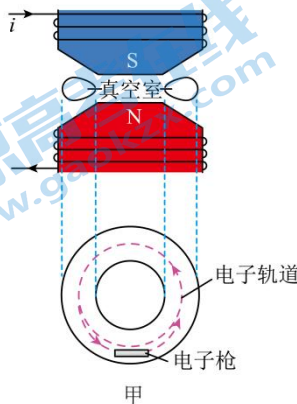
11. 把一个筛子用四根弹簧支起来，筛子上装一个电动偏心轮，它每转一周，给筛子一个驱动力，这就做成了一个共振筛，如图所示。不开电动机让这个筛子自由振动时，完成 20 次全振动用 15 s，在某电压下，电动偏心轮的转速是 50 r/min。已知增大电动偏心轮电压可使其转速提高，而增加筛子的总质量可以增大筛子的固有周期。为使共振筛的振幅增大，以下做法可行的是 ( )

- ①降低输入电压 ②提高输入电压  
③增加筛子质量 ④减小筛子质量
- A. ①③                      B. ①④  
C. ②③                      D. ②④



12. 电子感应加速器是利用感生电场使电子加速的设备。它的基本原理如图甲所示，图的上部分为侧视图，上、下为电磁铁的两个磁极，磁极之间有一个环形真空室，电子在真空室中做圆周运动。甲图的下部分为真空室的俯视图，电子从电子枪右端逸出，当电磁铁线圈电流的大小与方向变化满足相应的要求时，电子在真空室中沿虚线圆轨迹运动，不断地被加速。若某次加速过程中，电子圆周运动轨迹的半径为  $R$ ，圆形轨迹上的磁场为  $B_1$ ，圆形轨迹区域内磁场的平均值记为  $\bar{B}_2$  (由于圆形轨迹区域内各处磁场分布可能不均匀， $\bar{B}_2$  即为穿过圆形轨道区域内的磁通量与圆的面积比值)。电磁铁中通有如图乙所示的电流，设图甲装置中标出的电流方向为正方向。下列说法正确的是 ( )

- A. 电子在运动时的加速度始终指向圆心  
B. 电子在图乙的  $\frac{T}{4} \sim \frac{T}{2}$  内能按图甲中逆时针方向做圆周运动且被加速  
C. 电子在图乙的  $\frac{3T}{4} \sim T$  内能按图甲中逆时针方向做圆周运动且被加速  
D. 为使电子被控制在圆形轨道上不断被加速， $B_1$  与  $\bar{B}_2$  之间应满足  $B_1 = \frac{1}{2} \bar{B}_2$





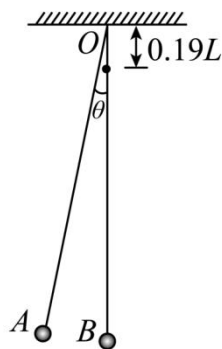
13. 如图所示，两个摆长均为  $L$  的单摆，摆球 A、B 质量分别为  $m_1$ 、 $m_2$ ，悬点均为  $O$ 。在  $O$  点正下方  $0.19L$  处固定一小钉。初始时刻 B 静止于最低点，其摆线紧贴小钉右侧，A 从图示位置由静止释放 ( $\theta$  足够小)，在最低点与 B 发生弹性正碰。两摆在整个运动过程中均满足简谐运动条件，悬线始终保持绷紧状态且长度不变，摆球可视为质点，不计碰撞时间及空气阻力，重力加速度为  $g$ 。下列选项正确的是 ( )

A. 若  $m_1=m_2$ ，则 A、B 在摆动过程中上升的最大高度之比为 9:10

B. 若  $m_1=m_2$ ，则每经过  $1.9\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$  时间 A 回到最高点

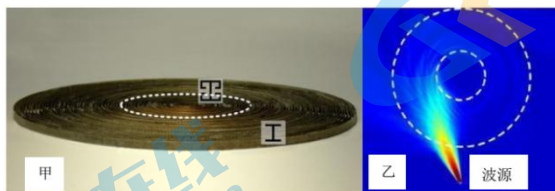
C. 若  $m_1>m_2$ ，则 A 与 B 第二次碰撞不在最低点

D. 若  $m_1<m_2$ ，则 A 与 B 第二次碰撞必在最低点



14. 超材料是一种人造材料，其性质不仅取决于组成成分，还取决于其基本单元结构。通过在关键物理尺度上单元结构的有序设计，超材料能够实现自然材料所无法达到的超常电磁特性。

人工电磁黑洞由谐振和非谐振的超材料组成，能够螺旋式地吸收电磁波。如图甲所示，电磁黑洞直径约 22 厘米，包含 60 个同轴环，每个同轴环都由结构复杂的电路板构成。虚线外是由 40 个同轴环组成装置外壳，虚线内是由 20 个同轴环构成吸收器（中心核），光线在中心核里被转化成热能。该装置只吸收微波频段（300MHz-300GHz）的电磁波，吸收效果如图乙所示。通过电磁波在非均匀介质中的传播光路来类比光在引力场中的运动轨迹，电磁黑洞能够模拟黑洞的部分特性。下列说法正确的是 ( )



A. 人工电磁黑洞可以吸收波长范围  $0.1\text{mm}\sim 0.1\text{m}$  的电磁波

B. 进入该装置中心核的微波在内表面不断被全反射

C. 装置外壳越靠近轴心的位置折射率越大

D. 速度小于光速  $c$  的  $\beta$  射线无法从该装置表面逃逸出去

## 二、实验题（共 18 分）

15.（8 分）物理实验一般都涉及实验目的、实验原理、实验仪器、实验方法、实验操作、数据分析、实验误差等。

（1）实验操作。某同学利用图 1 所示电路研究电磁感应现象。在图示状态闭合开关瞬间，发现灵敏电流计的指针向左偏转。那么在闭合开关后，将滑动变阻器的滑片向右滑动时，灵敏电流计指针将向\_\_\_\_\_（选填“左”或“右”）偏转。

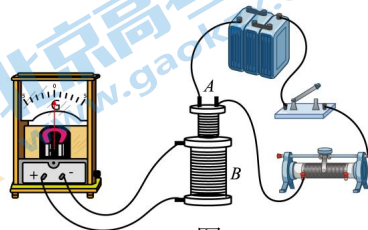


图 1

（2）数据分析。在双缝干涉实验中，用红色激光照射双缝，在屏幕上形成双缝干涉图样。将测量头的分划板中心刻线与 A 亮纹中心对齐，将该亮纹定为第 1 条亮纹，此时手轮上的示数  $x_1=2.331\text{mm}$ ，然后同方向转动测量头，使分划板中心刻线与 B 亮纹中心对齐，记下此时图 2 中手轮上的示数  $x_6=_____$  mm；已知双缝间距  $d=0.3\text{mm}$ ，双缝到屏的距离  $l=1.2\text{m}$ ，可得所测光的波长为\_\_\_\_\_m；（保留两位有效数字）

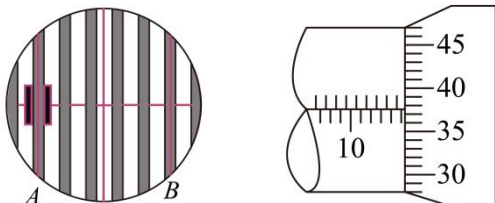


图 2

（3）实验方法。某同学在做用单摆测定重力加速度的实验后发现在测量摆长时忘了加上摆球的半径，则该同学做出的  $T^2-L$  图像为图中的\_\_\_\_\_

- A. 虚线①，不平行  $OM$     B. 虚线②，平行  $OM$   
C. 虚线③，平行  $OM$     D. 虚线④，不平行  $OM$

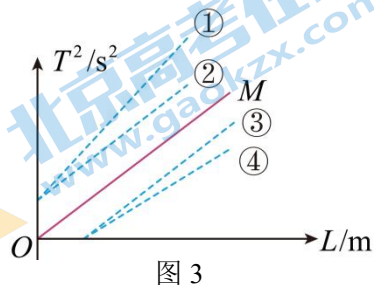


图 3

（4）误差分析。某同学在“测量玻璃的折射率”实验中，为了防止笔尖碰到玻璃砖面而损伤玻璃砖，该同学画出的玻璃砖界面  $aa'$ 、 $bb'$  如图 4 所示。若其他操作正确，请通过作图和必要的文字说明玻璃砖折射率的测量值比真实值偏大、偏小还是不变。

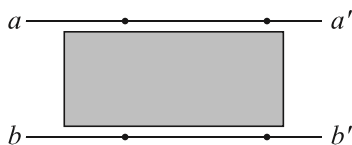


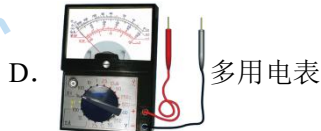
图 4

16. (10分) 在“探究变压器线圈两端的电压和匝数的关系”实验中，可拆变压器如图所示。

(1) 观察变压器的铁芯，它的结构和材料是：\_\_\_\_\_；

- A. 整块硅钢铁芯      B. 整块不锈钢铁芯  
C. 绝缘的铜片叠成      D. 绝缘的硅钢片叠成

(2) 以下给出的器材中，本实验需要用到的是\_\_\_\_\_；(填字母)



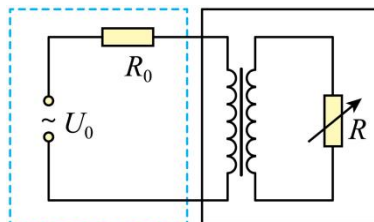
(3) 为了保证安全，低压交流电源的电压不要超过\_\_\_\_\_；(填字母)

- A. 2V      B. 12V      C. 50V

(4) 在实际实验中将电源接在原线圈的“0”和“8”两个接线柱之间，用电表测得副线圈的“0”和“4”两个接线柱之间的电压为3.0V，则原线的输入电压可能为\_\_\_\_\_；(填字母)

- A. 1.5V      B. 6.0V      C. 7.0V

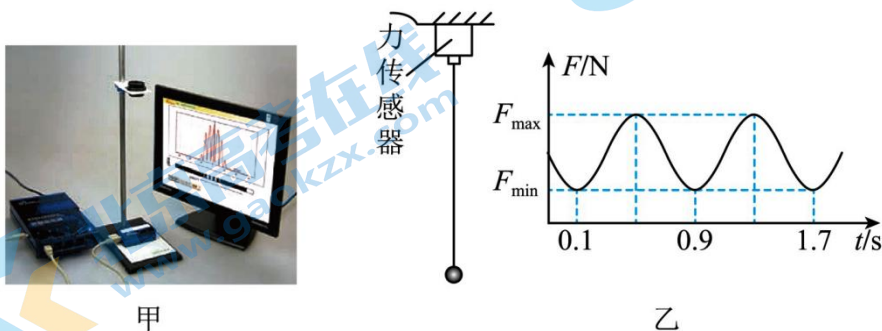
(5) 等效法、理想模型法是重要的物理学方法，合理采用物理学方法会让问题变得简单，这体现了物理学科“化繁为简”之美。理想变压器是一种理想化模型。如图所示，心电图仪(将心肌收缩产生的脉动转化为电压脉冲的仪器，其输出部分可以等效为左侧虚线框内的交流电源和定值电阻  $R_0$  串联)与一理想变压器的原线圈连接，一可变电阻  $R$  与该变压器的副线圈连接，原副线圈的匝数分别为  $n_1$ 、 $n_2$  (右侧虚线框内的电路也可以等效为一个电阻)。在交流电源的电压有效值  $U_0$  不变的情况下，在调节可变电阻  $R$  的过程中，当  $\frac{R}{R_0} =$  \_\_\_\_\_ 时， $R$  获得的功率最大。



### 三、解答题（共 40 分）

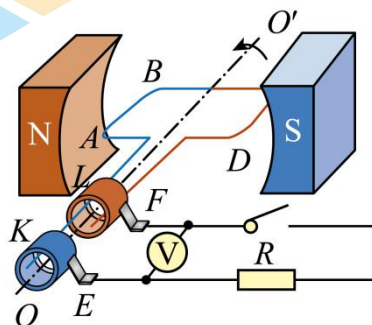
17. (9 分) 图甲是用力传感器对单摆做小角度摆动过程进行测量的装置图，图乙是与力传感器连接的计算机屏幕所显示的  $F-t$  图像，图中  $F$  的最大值  $F_{\max}=F_1$ ，最小值  $F_{\min}=F_2$ ，重力加速度为  $g$ 。不计摆线质量及空气阻力。求：

- (1) 单摆周期  $T$ ；
- (2) 摆长  $l$  (计算时，可取  $g=9.8\text{m/s}^2$ ， $\pi^2=9.8$ )；
- (3) 摆球质量  $m$  的表达式 (用题干中的已知物理量表示)。



18. (9 分) 图为一个小型交流发电机的原理示意图，其矩形线圈的面积为  $S$ ，共有  $n$  匝，线圈总电阻为  $r$ ，可绕与磁场方向垂直的固定对称轴  $OO'$  转动，线圈处于磁感应强度为  $B$  的匀强磁场中，线圈在转动时可以通过滑环和电刷保持与外电路电阻  $R$  的连接，在外力作用下线圈以恒定的角速度  $\omega$  绕轴  $OO'$  匀速转动，(不计转动轴及滑环与电刷的摩擦) 从图示位置开始计时，求：

- (1) 请写出线圈产生的电动势的瞬时值表达式；
- (2) 求线圈匀速转动过程中交流电压表的示数；
- (3) 不计摩擦，经过时间  $t$ ，求外界驱动线圈做的功。





19. (10分) 类比是研究和解决物理问题的常用方法。

如图1, 对于劲度系数为  $k$  的轻质弹簧和质量为  $m$  小球组成一维振动系统, 我们可以写出任意时刻振子的能量方程为  $\frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}kx^2 = E$ , 其中  $x$  为任意时刻小球偏离平衡位置的位移,  $v$  为瞬时速度,  $v$  和  $x$  满足  $v = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta t}$  关系。振子简谐运动的周期与振子质量的平方根成正比, 与振动系统的振动系数的平方根成反比, 而与振幅无关, 即  $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ 。

(1) 如图2, 摆长为  $L$ 、摆球质量为  $m$  的单摆在  $A$ 、 $B$  间做小角度的自由摆动。请你类比弹簧振动系统从能量守恒的角度类推出单摆的周期公式 (已知重力加速度  $g$ ; 取最低点为零势能面;  $\theta$  很小时, 有  $\cos\theta \approx 1 - \frac{1}{2}\theta^2$ , 弧长  $s = l\theta \approx x$ )。

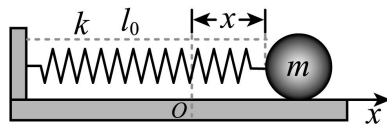


图1

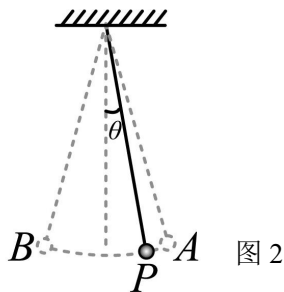


图2

(2) 如图3电路, 电容器充满电后, 将开关置于线圈一侧时, 由电感线圈  $L$  和电容  $C$  组成的电路称为  $LC$  振荡电路, 是最简单的振荡电路。理论分析表明,  $LC$  振荡电路的周期与电感  $L$ 、电容  $C$  存在一定关系。已知电感线圈的磁场能可表示为  $\frac{1}{2}LI^2$ , 电容器储存的能量可表示为  $\frac{1}{2}QU$ 。请类比简谐运动, 根据上述信息, 通过对比状态描述参量, 分析推导  $LC$  振荡电路 (不计能量损失) 的周期表达式, 并定性画出振荡电路电流  $i$  随时间  $t$  的变化图像 (设  $t=0$  时, 电容器开始放电, 以顺时针为电流的正方向)。

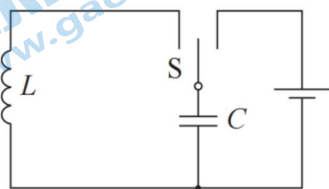
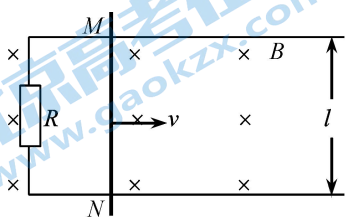


图3

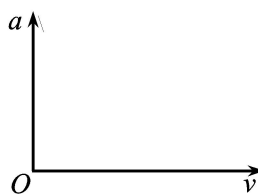


图4

20. (12分) 某游乐园中过山车以速度  $v_0$  沿水平直轨道进入停车区时, 先利用磁力刹车使速度很快降到  $\frac{v_0}{10}$ ; 然后再利用机械制动装置刹车, 使速度从  $\frac{v_0}{10}$  最终降到 0。关于磁力刹车原理, 可以借助图甲模型来理解。水平平行金属导轨处于竖直方向的匀强磁场中, 金属棒  $MN$  沿导轨向右运动的过程, 对应过山车的磁力刹车过程。可假设  $MN$  的运动速度等于过山车的速度,  $MN$  所受的安培力等于过山车所受的磁场作用力; 过山车在机械刹车过程中受到的阻力恒定, 大小为  $f$ 。已知过山车的质量为  $M$ , 平行导轨间距离为  $l$ , 整个回路中的等效电阻为  $R$ , 磁感应强度大小为  $B$ ; 忽略磁力刹车时轨道摩擦阻力, 不计空气阻力。



图甲



图乙

- (1) 求刹车开始速度为  $v_0$  时, 过山车所受磁场作用力的大小  $F$ ;
- (2) 写出整个刹车过程中, 过山车加速度大小  $a$  随速度  $v$  变化关系, 并在图乙中画出图线;
- (3) 求整个刹车过程中过山车的运动距离  $d$ 。

## 关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯