

绝密★考试结束前（暑假返校联考）

Z20 名校联盟（浙江省名校新高考研究联盟）2023 届高三第一次联考

## 物理试题卷

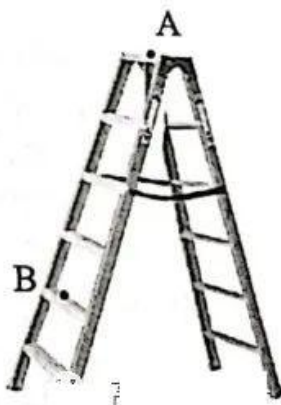
考生须知：

1. 本卷满分 100 分，考试时间 90 分钟；
2. 答题前，在答题卷指定区域填写班级、姓名、座位号及准考证号并填涂相应数字；
3. 所有答案必须写在答题卷上，写在试卷上无效；
4. 可能用到的相关参数：除实验题外  $g$  取  $10\text{m/s}^2$ ；
5. 考试结束后，只需上交答题卷。

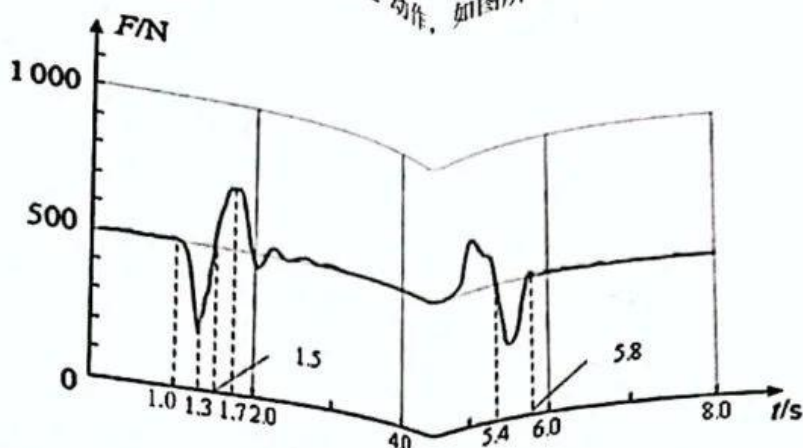
### 选择题部分

一、选择题 I（本题共 13 小题，每小题 3 分，共 39 分。每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，不选、多选、错选均不得分）

1. 下列选项中的负号表示大小的是  
A. “ $-15\text{J}$ ”的功      B. “ $-5\text{m/s}$ ”的速度      C. “ $-5\text{Wb}$ ”的磁通量      D. “ $-5\text{V}$ ”的电势
2. 物理学的伟大发现离不开科学家的努力与奉献，了解物理学史能激励我们勇于进取的精神，以下不符合物理学历史的是  
A. 爱因斯坦光电效应理论和康普顿效应理论都揭示了光的粒子性  
B. 麦克斯认为磁场变化会在空间激发一种电场，它不是由电荷产生的  
C. 伽利略首先建立了平均速度、瞬时速度和加速度的概念，并探究出自由落体运动的规律  
D. 普朗克提出能量子假说，得出黑体辐射的强度按波长分布的公式并把能量子假设进行推广，认为光就是由一个个不可分割的能量子组成。
3. 全自动洗衣机设有多段式水位自动感应装置，该装置实际上就是传感器把压力信号转化为电信号的过程。下列属于这类传感器的是  
A. 红外报警装置  
B. 门窗防盗报警装置  
C. 电子秤中的电阻应变片  
D. 洗手后将湿手靠近会有热空气喷出的自动干手机
4. 如图所示，将一个人字梯置于水平地面上，其顶部用活页连在一起，在两梯中间某相对的位置用两根轻绳系住。当小明先、后站在  $A$ 、 $B$  两位置时，下述说法正确的是  
A. 站  $B$  位置时梯子受地面的支持力大  
B. 站  $A$  和  $B$  位置时梯子受地面的支持力一样大  
C. 绳子不张紧时，站  $A$  位置时梯子所受地面的摩擦力大  
D. 绳子被张紧时，站  $B$  位置时梯子所受地面的摩擦力大



5. 小丽同学站在力传感器上做“下蹲、起立”动作，如图所示是力传感器的压力  $F$  随时间  $t$  变化的图线，则由图线可知小丽



- A. 在 1.0~6.0s 内做了两次下蹲起立的动作  
 B. “下蹲-起立”动作过程的最大加速度约为  $6\text{m/s}^2$   
 C. 在 5.4~5.8s 内做起立动作，加速度先减小后增大，处于失重状态  
 D. 在 1.3~1.7s 内做下蹲动作，先处于失重状态后超重状态，1.7s 时速度达到最大
6. 如图所示，小明在公园荡秋千。已知小明体重为  $m$ ，秋千的两根绳长均为  $L$ ，小明和秋千踏板的总质量为  $M$ 。某次荡秋千时绳子与竖直方向最大夹角为  $37^\circ$ ，当荡到秋千支架的正下方时，不计绳的质量和所有阻力，已知  $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ 。下列说法正确的是



- A. 小明的速度大小为  $\sqrt{\frac{2}{5}gL}$   
 B. 每根绳子承受的拉力大小为  $\frac{7}{5}Mg$   
 C. 秋千对小明的作用力大小为  $\frac{7}{5}mg$   
 D. 小明受到重力做功的功率为  $mg\sqrt{\frac{2}{5}gL}$

7. 2021 年 12 月 14 日，我国成功将天链二号 02 卫星送入预定轨道，发射任务取得圆满成功。假设该卫星绕地球做匀速圆周运动，轨道半径为地球半径的 1.5 倍。已知地球半径  $R$ ，表面处的重力加速度大小为  $g$ ，引力常量为  $G$ ，忽略地球的自转，下列说法正确的是



- A. 根据信息无法求出地球的密度  
 B. 根据信息无法求出卫星绕地球转动的角速度  
 C. 该星的发射速度大于  $11.2\text{km/s}$ ，运行速度小于  $7.9\text{km/s}$   
 D. 该星的加速度大于赤道上物体随地球自转的向心加速度

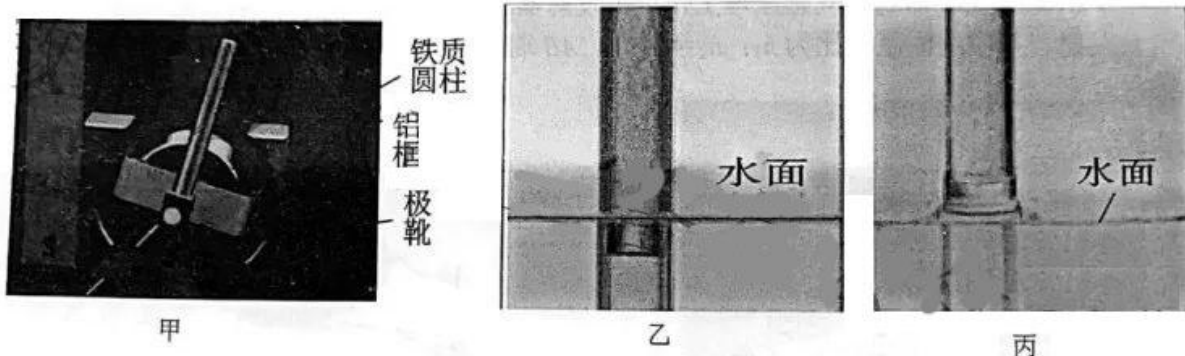
3. 衍射现象限制了光学显微镜的分辨本领，最好的光学显微镜也只能分辨  $200\text{nm}$  大小的物体，而场致发射显微镜的分辨率大大提高。其原理如图所示，在真空玻璃泡中心放置待测金属针（这根金属针的针尖即是该显微镜的观察对象），泡的内壁涂有荧光导电膜，在金属针和荧光导电膜

间加很高的电压，形成如图所示的辐射状的电场。在泡内充以少量氦气，氦原子碰到针尖时会失去一个电子形成氦离子，然后向荧光屏运动，引起荧光材料发光，在荧光屏上就看到了针尖的某种像，如分辨率足够高，还可以分辨出针尖端个别原子的位置。若把氦离子改成电子，并将电极方向互换，打到荧光屏上分辨率会降低。忽略氦离子和电子的重力，其初速度可视为零，不考虑运动过程中带电粒子间相互作用，下列说法中正确的是

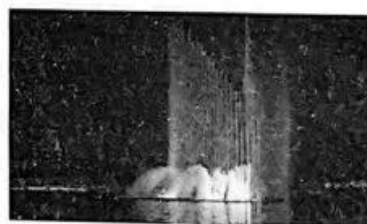


- A. 氦离子运动过程中加速度不断增大
- B. 氦离子运动过程中电势能不断增大
- C. 分辨率降低是因为电子的德布罗意波长比氦离子的长
- D. 若所加电压为  $U$ ，玻璃泡的半径为  $r$ ，则距离针尖  $\frac{1}{2}r$  处的电场强度大小为  $\frac{U}{r}$

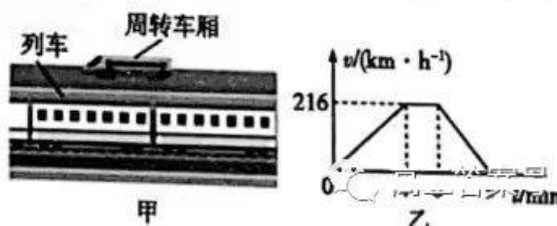
9. 甲图是磁电式电流表的结构图，电流表最基本的组成部分是磁体和放在磁体之间的线圈；乙丙两图是将不同材料制作的细管竖直插入水中的照片，乙图细管内水面低于管外水面，丙图细管内水面高出管外水面。下列说法正确的是



- A. 图甲中极靴和铁质圆柱间的磁场都水平向左
  - B. 图甲中磁体间的线圈绕在铝框上，铝框起到了电磁阻尼的作用
  - C. 丙图细管材料制作防水衣防水效果比乙图细管材料好
  - D. 乙图中液体和与之接触的固体的相互作用比液体分子之间的相互作用强
10. 宁波天一广场音乐喷泉被称为“擎天柱”，其中一个喷水管单位时间竖直喷出体积  $Q=0.04\text{m}^3/\text{s}$  的水，喷高可达 13 层楼的高度，已知水的密度  $\rho=1.0\times 10^3\text{kg}/\text{m}^3$ ，不计空气阻力，电动机用于该喷水管的功率约为
- A.  $1.6\times 10^4\text{W}$
  - B.  $8.0\times 10^4\text{W}$
  - C.  $1.0\times 10^5\text{W}$
  - D.  $2.0\times 10^5\text{W}$

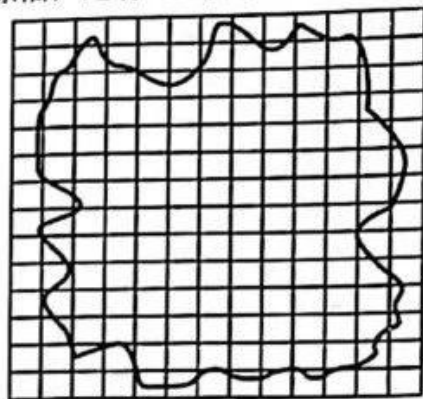


1. 有人设计了如图甲所示的停车系统，周转车厢从站台载上要上车的乘客加速到与匀速运动的列车的速度相同后，与列车交换上下车乘客，然后将要下车的乘客运回站台，完成一次换乘。某站的周转车厢的  $v-t$  图像如图乙所示，分析过程中列车和周转车厢都可视为质点，则

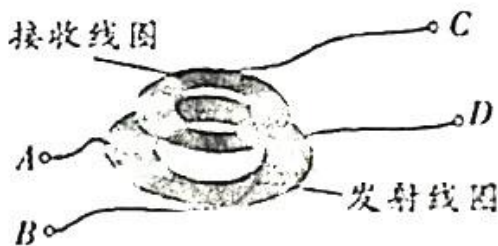
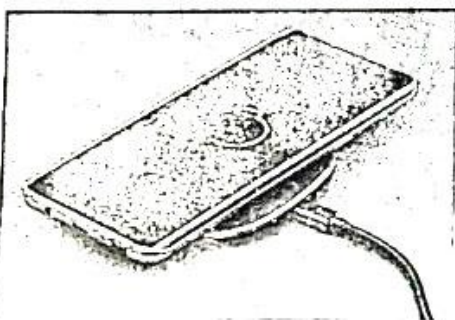


- A. 周转车厢完成一次换乘需要运行39.6km  
 B. 周转车厢加速时的加速度比减速时的加速度大  
 C. 周转车厢与列车交换上下车乘客的时间最多有9min  
 D. 为了完成换乘,周转车厢要在列车前面14.4km处开始加速

12. 2010年墨西哥湾原油泄漏,英国石油公司共收回大约80万桶原油,还有410万桶原油流入墨西哥湾,造成了大面积的海洋被污染。某研究性学习小组欲评估此次漏油事件的影响,小组同学将原油样品配成体积浓度为0.02% (万分之二) 的酒精溶液,用注射器抽取1mL上述溶液,缓慢滴入烧杯中,共有50滴,把1滴该溶液滴入盛水的浅盘里,待水面稳定后,将玻璃板放在浅盘上,在玻璃板上描出油膜的轮廓,随后把玻璃板放在坐标纸上,其形状如下图所示。坐标纸上每个正方形格子边长为10mm,已知一桶原油体积约为160L。假设流入墨西哥湾的原油都充分扩展,请你根据他们的实验数据估算,这些泄漏的原油将会覆盖的海洋面积约为

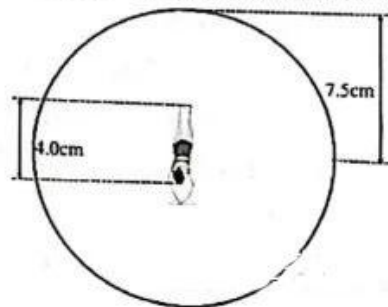


- A.  $1 \times 10^{13} \text{m}^2$     B.  $2 \times 10^{15} \text{m}^2$   
 C.  $1 \times 10^{17} \text{m}^2$     D.  $2 \times 10^{17} \text{m}^2$
13. 智能手机无线充电器利用互感原理工作,由发射器和接收器组成,分别有发射线圈和接收线圈。已知发射、接收线圈匝数比为  $n_1 : n_2 = 5 : 1$ , AB 端输入电压为  $U = 5\sqrt{2}\sin 200\pi t (\text{V})$ , 则



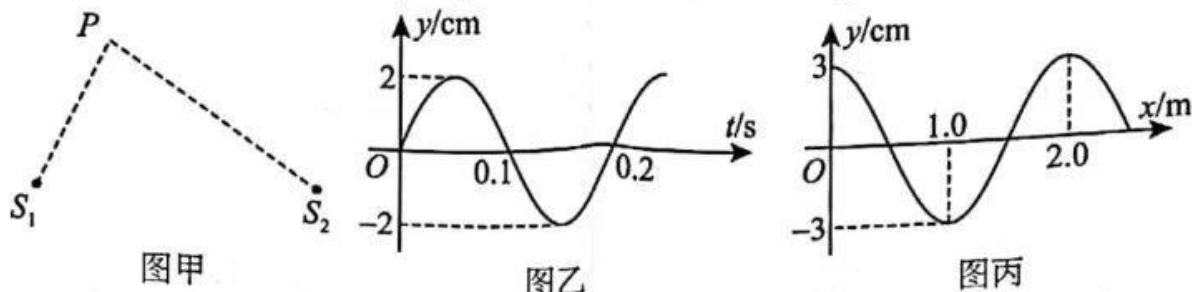
- A. 接收线圈的输出电压有效值为1V  
 B. 接收线圈中输出电流方向每秒变化200次  
 C. 接收线圈的输出功率等于发射线圈输入功率  
 D. 改变发射器和接收器的距离,不影响其充电效率
- 二、选择题II (本题共3小题,每小题2分,共6分。每小题列出的四个备选项中至少有一个是符合题目要求的。全部选对的得2分,选对但不全的得1分,有错选的得0分)

14. 夏天,游泳是孩子们最喜欢的运动项目之一。如图所示是某市水上运动中心安置在游泳池中底部的照相机拍摄的一张小红游泳的照片,相机的镜头竖直向上,照片中运动馆的景象呈现在半径  $r = 7.5 \text{cm}$  的圆形范围内,水面上的小红头到脚的长度  $l = 4.0 \text{cm}$ 。若已知水的折射率  $n = \frac{4}{3}$ , 小红实际身高  $h = 160 \text{cm}$ , 则下列说法正确的是
- A. 游泳池的水深约为2.6m  
 B. 游泳池的水深约为3.6m



- C. 该题涉及的物理知识是干涉和衍射  
D. 该题涉及的物理知识是折射和全反射

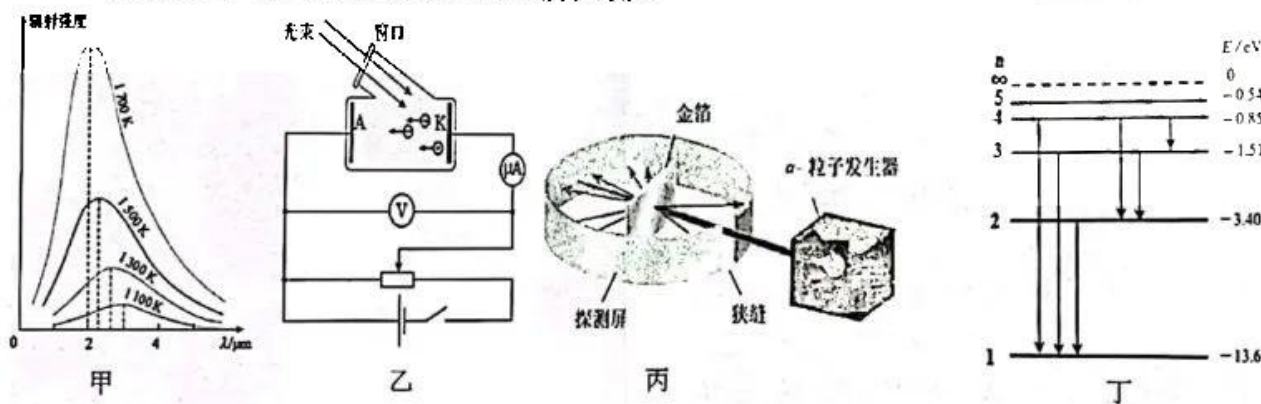
15. 如图甲所示, 在同一介质中, 波源为  $S_1$  与  $S_2$  频率相同的两列机械波在  $t=0$  时刻同时起振, 波源  $S_1$  的振动图象如图乙所示; 波源为  $S_2$  的机械波在  $t=0.25\text{s}$  时波的图象如图丙所示.  $P$  为介质中的一点,  $P$  点距离波源  $S_1$  与  $S_2$  的距离分别是  $PS_1=7\text{m}$ ,  $PS_2=9\text{m}$ , 则



- A. 质点  $P$  的振幅为  $1\text{cm}$   
B. 质点  $P$  的起振方向沿  $y$  轴正方向  
C. 波源为  $S_2$  的起振方向沿  $y$  轴负方向  
D.  $t=1.20\text{s}$  时, 质点  $P$  处于平衡位置

16. 下列说法正确的是

- A. 图甲中随着温度的升高, 黑体辐射强度的极大值向频率较低的方向移动  
B. 图乙光电效应实验中滑动变阻器的触头向右移动, 电流表的示数有可能增大  
C. 图丙  $\alpha$  粒子散射实验中,  $\alpha$  粒子与金原子中的电子碰撞可能会发生大角度偏转  
D. 图丁大量氢原子处于  $n=4$  的激发态, 跃迁过程中可能释放出 6 种频率的光子, 其中从  $n=4$  的能级跃迁到  $n=3$  能级辐射的光子波长最大



### 非选择题部分

三、非选择题 (本题共 6 小题, 共 55 分)

17. (7 分) 某物理兴趣小组验证机械能守恒定律的实验装置如图 1 所示, 实验中得到的一条纸带如图 2 所示,  $O$  为打出的第一个点, 与刻度尺 0 刻度对齐,  $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$  为依次打下的点。

- (1) 纸带中  $B$  点对应的刻度尺读数为       $\text{cm}$ ;  
(2) 以打点计时器打下  $O$  点时重锤所在位置为零势能面, 已知若重锤的质量为  $200\text{g}$ ,  $A$  点在刻度尺上读数为  $12.00\text{cm}$ ,  $C$  点读数为  $19.10\text{cm}$ ,  $D$  点读数为  $23.15\text{cm}$ , 根据纸带上的数据计算可知, 计时器打  $B$  点时重锤的速度大小为       $\text{m/s}$ , 打下  $B$  点时重锤的重力势能为       $\text{J}$ 。(重力加速度  $g$  取  $9.8\text{m/s}^2$ , 结果均保留三位有效数字)

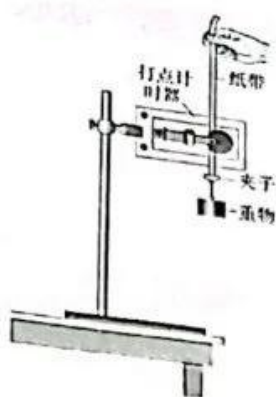


图 1

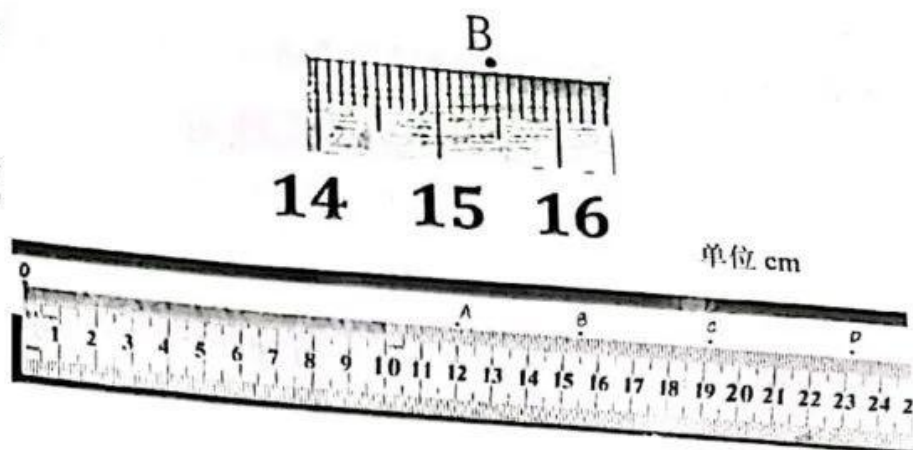


图 2

- (3) 该物理兴趣小组还尝试用光电计时器等器材做“验证机械能守恒定律”实验。装置的实物图如图 3，示意图如图 4。在滑块上安装一遮光板，把滑块放在水平气垫导轨上，并通过跨过定滑轮的细绳与钩码相连。测得钩码质量为  $m$ ，遮光板宽度为  $d$ ，当地的重力加速度为  $g$ 。将滑块在图示位置释放后，光电计时器记录下遮光板先后通过两个光电门的时间分别为  $\Delta t_1$ 、 $\Delta t_2$ 。则下列说法正确的是

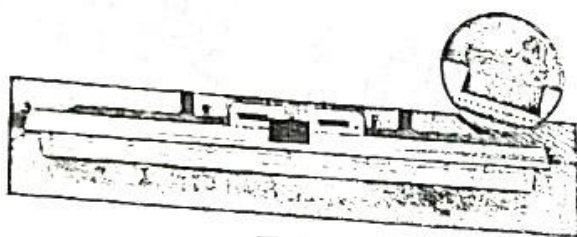


图 3

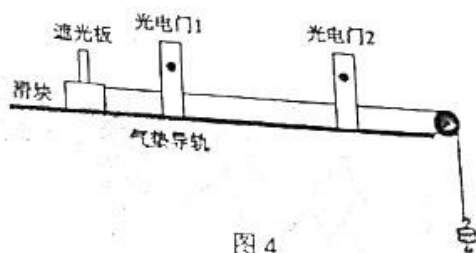


图 4

- A. 为验证机械能守恒定律，只需要测量物理量是两光电门中心之间的距离  $x$
- B. 本实验中机械能守恒的表达式为  $\frac{1}{2}m\left(\frac{d}{\Delta t_2}\right)^2 = mgx + \frac{1}{2}m\left(\frac{d}{\Delta t_1}\right)^2$
- C. 若气垫导轨左侧高，系统动能增加量小于钩码重力势能减小量
- D. 若气垫导轨右侧高，系统动能增加量小于钩码重力势能减小量
- (7分) 某兴趣小组利用图 1 所示的电路，把开关掷向  $a$  对给定电容值为  $C$  的电容器充电。 $R$  表示接入的电阻， $E$  表示电源（忽略内阻）。通过改变电路中元件的参数对同一电容器进行两次充电，得到  $i-t$  图后经过计算机软件处理得到如图所示的  $q-t$  曲线如图 2 中①②所示。
- (1) 根据  $q-t$  图像以下判断正确的是
- A. ①②两条曲线不同是  $E$  的改变造成的
- B. ①②两条曲线不同是  $R$  的改变造成的
- C. 需要对电容器快速充电时， $R$  越小越好
- D. 需要对电容器快速充电时， $R$  越大越好

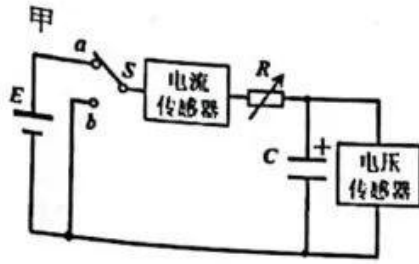


图 1

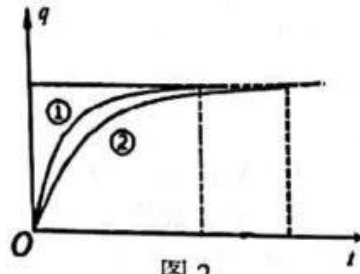


图 2

(2) 小明同学利用图 3 和图 4 的电路图连接电路，分别完成了“测量电源电动势和内阻”和“测量某一段长度已知的电阻丝  $R_x$  的电阻率”两个实验，两个电路使用同一电源。

①图 5 是该同学根据实验测得的数据在同一坐标轴上同时作出两个实验的  $U-I$  图像，下列说法正确的是

- A. 图 3 中电压表的内阻对实验结果无影响；
- B. 图 4 中电压表的内阻对实验结果无影响；
- C. 图 5 可知，电源的电动势为 1.49V，内阻为  $2.5\Omega$ ；
- D. 在测量  $R_x$  的电阻时，若将滑动变阻器移到最右端， $R_x$  消耗的功率约为 0.50W

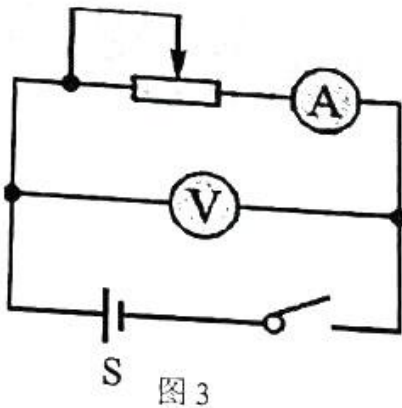


图 3

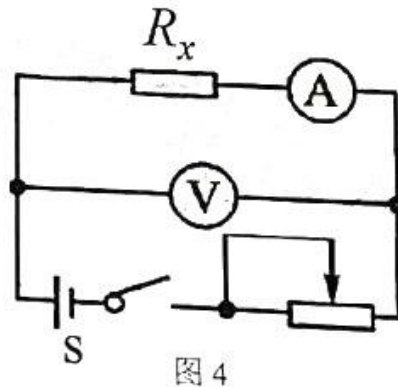


图 4

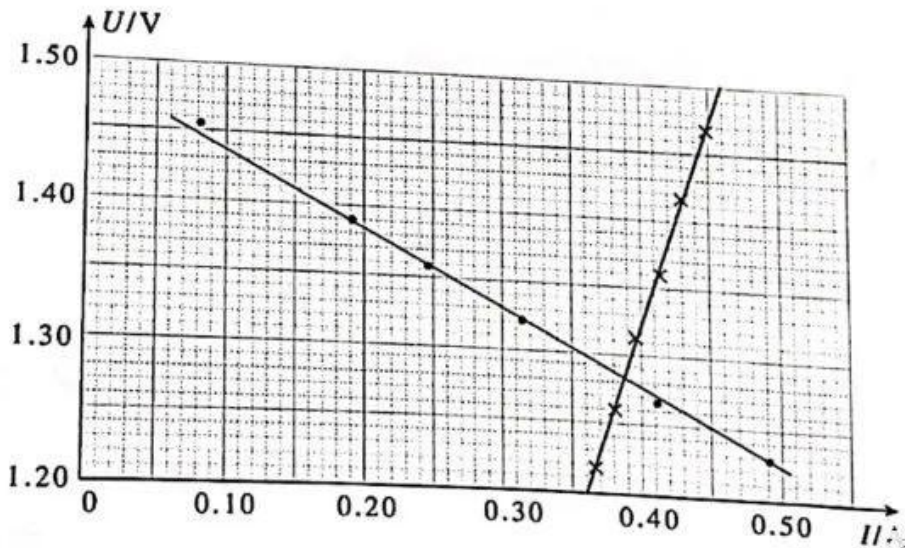


图 5

②如图 6，用螺旋测微器测得该电阻丝的直径  $d = \underline{\hspace{1cm}} \text{ mm}$ ，根据实验所选的电表量程，电压表的示数  $U = \underline{\hspace{1cm}} \text{ V}$ 。

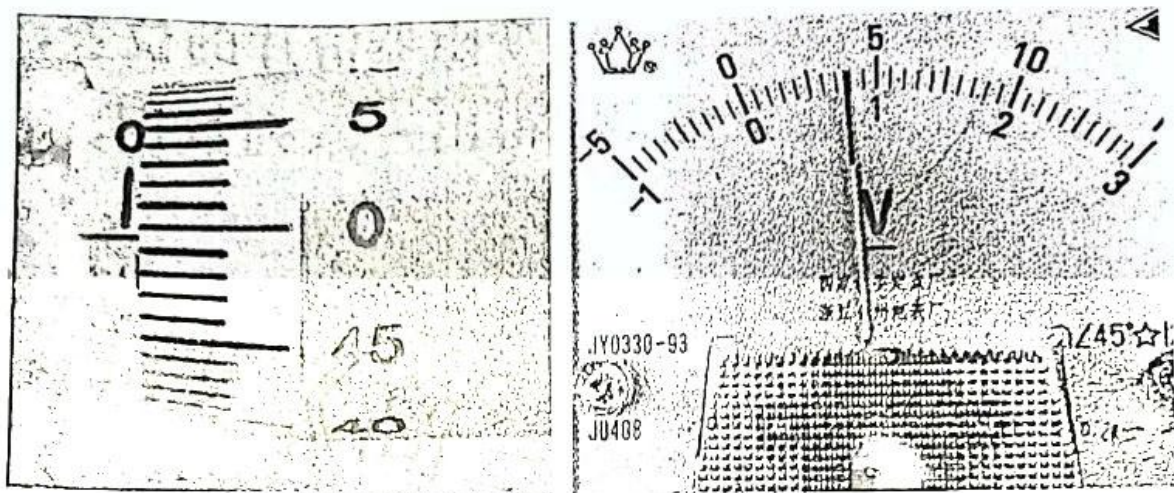
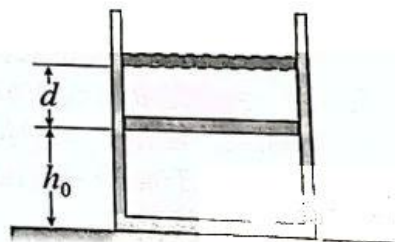


图 6

19. (9 分) 如图所示，在标准大气压强  $p_0 = 1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$  的低温实验室中有一竖直放置的圆柱形容器，用质量为  $m = 10 \text{ kg}$  的活塞密封一部分气体，活塞与容器壁间能无摩擦滑动，容器的横截面积为： $S = 200 \text{ cm}^2$ ，活塞与容器底的距离为  $h_0 = 20 \text{ cm}$ 。将整个装置静置于标准大气压，温度为  $T_1 = 300 \text{ K}$  的空气中，气体从外界吸收热量  $Q = 180 \text{ J}$ ，活塞缓慢上升  $d = 5 \text{ cm}$  后再次达到热平衡。求：

- (1) 低温实验室的温度  $T_0$  是多少？
- (2) 在此过程中密闭气体的内能增加了多少？





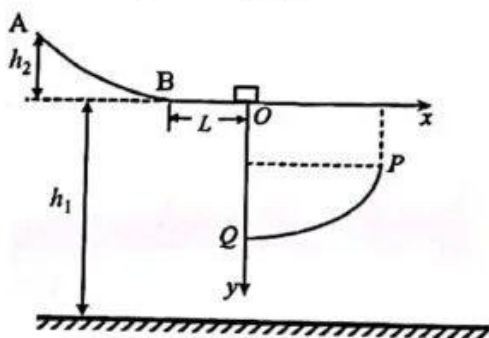
20. (12分) 如图所示,  $BO$  是长为  $L$  的平直导轨, 物块与导轨间动摩擦因数为  $\mu$ ,  $AB$  为光滑弧形轨道, 与平直导轨平滑连接.  $B$  与地面间高度差为  $h_1$ ,  $AB$  间高度差为  $h_2$ , 以平直轨道末端  $O$  点为坐标原点, 建立平面直角坐标系  $xOy$ ,  $x$  轴的正方向水平向右,  $y$  轴的正方向竖直向下, 已知重力加速度为  $g$ .

(1) 若一质量为  $m$  的物块在水平恒力作用下从  $O$  点静止开始向左运动, 到达  $B$  点时撤去恒力, 物块经过  $A$  点向左抛出后落地.

①若物体落地动能为  $E_1$ , 求经过  $B$  点的动能  $E_{KB}$ ;

②若要物块落地时动能小于  $E_1$ , 求恒力必须满足的条件;

(2) 若滑块  $m$  从光滑曲面上不同位置由静止开始下滑, 经过  $O$  点落到弧形轨道  $PQ$  上的动能均相同, 弧形轨道  $P$  端坐标为  $(2L, L)$ ,  $Q$  端在  $y$  轴上, 求  $PQ$  的曲线方程.



21. (10分) 如图所示, 水平固定一半径  $r=0.2\text{m}$  的金属圆环, 长为  $2r$ 、电阻值为  $R=0.1\Omega$  的一金属棒沿直径放置, 两端与圆环接触良好, 金属棒的中心固定在过圆心的竖直导电转轴  $OO'$  上, 棒随轴以角速度  $\omega=200\text{rad/s}$  匀速转动, 转动方向如图. 圆环内左半圆存在竖直向上、磁感应强度大小  $B=2\text{T}$  的匀强磁场.  $MP$  和  $NQ$  是竖直平面内间距  $l=0.1\text{m}$  的两平行金属导轨,  $P$  端通过开关  $S_1$ 、 $S_2$  分别与阻值为  $R$  的电阻和  $C=0.1\text{F}$  的电容器相连, 虚线框内存在方向垂直导轨平面向内、大小为  $B$  的匀强磁场. 圆环边缘与  $Q$  端相连, 转轴与电刷良好接触并通过  $S_2$  与电容器左端相连. 阻值为  $R$ 、质量为  $m=0.1\text{kg}$ 、长为  $l$  导体棒  $ab$  通过劲度系数  $k=4\text{N/m}$  的绝缘轻质弹簧静止悬挂于紧靠导轨磁场上边界的下方, 始终与导轨接触良好. 开关  $S_1$  和  $S_2$  断开, 不计其它电阻和摩擦阻力.

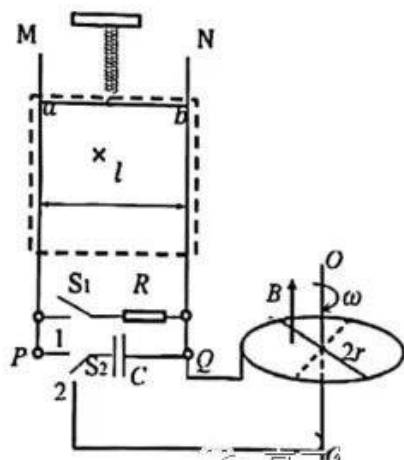
(1)  $S_2$  掷向 2, 求电容器所带电荷量的大小  $q$ ;

(2)  $S_2$  掷向 1,  $ab$  棒以  $v=0.5\text{m/s}$  的速度向上离开磁场,

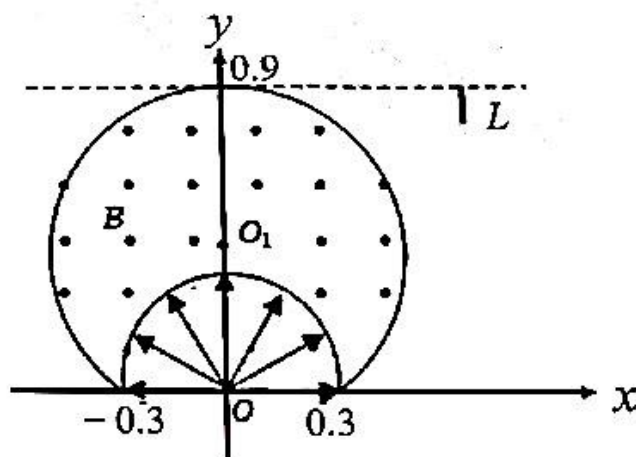
①求此时电容器剩余的电荷量大小  $q_1$ ;

② $ab$  棒返回磁场上边界前断开  $S_2$ , 接通  $S_1$ ,  $ab$  棒第一次向下运动至距磁场上边界  $0.05\text{m}$  处时速度为 0, 求此过程中电阻  $R$  消耗的焦耳热. (提示: 以弹簧处于自然长度时为弹性势能零势能点, 当伸长量为  $x$  时, 其弹性势能为

$$\frac{1}{2}kx^2)$$



22. (10分) 如图所示, 在空间建立坐标系  $xoy$ , 大圆半径  $R_1=0.5\text{m}$ , 圆心在  $y$  轴上的  $O_1$  点, 小圆是半径  $R_2=0.3\text{m}$  的半圆, 圆心在  $O$  点, 两圆所围成的区域存在一有界匀强磁场 (磁场边界对带电粒子的运动无影响), 方向垂直纸面向外。小圆内存在径向电场, 圆心与边界间的电压恒为  $U=800\text{V}$ , 在磁场右侧垂直  $x$  轴放置一长  $L=0.1\text{m}$  的金属板, 板上边缘对应  $y$  轴坐标为  $0.9\text{m}$ 。圆心  $O$  处的粒子源可以在纸面内沿电场方向均匀发射质量  $m=8\times 10^{-27}\text{kg}$ 、 $q=+8\times 10^{-19}\text{C}$  的粒子 (粒子初速度可以忽略), 粒子数量为  $n=1\times 10^{21}$  个/秒, 经电场加速后进入磁场的粒子轨迹圆的圆心都在以  $O$  为圆心,  $R=0.5\text{m}$  的圆上。从  $y$  轴右侧磁场射出的粒子速度方向均水平向右, 垂直击中板后被完全吸收, 不计粒子的重力及粒子间的相互作用。  $\sin 37^\circ=0.6$ ,  $\cos 37^\circ=0.8$ , 求
- (1) 带电粒子进入磁场时的速度大小  $v_0$ ;
  - (2) 带电粒子在磁场中运动的轨迹半径  $r$  和匀强磁场的磁感应强度大小  $B$ ;
  - (3) 带电粒子对金属板的平均作用力  $F$  的大小。(保留两位有效数字)



Z20 名校联盟（浙江省名校新高考研究联盟）2023 届高三第一次联考

物理参考答案

一、选择题 I（本题共 13 小题，每小题 3 分，共 39 分。每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，不选、多选、错选均不得分）

|    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|
| 题号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 答案 | D | D | C | B | B | C | D | C | B | A  | A  | B  | B  |

二、选择题 II（本题共 3 小题，每小题 2 分，共 6 分。每小题列出的四个备选项中至少有一个是符合题目要求的。全部选对的得 2 分，选对但不全的得 1 分，有错选的得 0 分）

|    |    |    |    |
|----|----|----|----|
| 题号 | 14 | 15 | 16 |
| 答案 | AD | BD | BD |

三、非选择题（本题共 6 小题，共 55 分）

17. (7 分)

(1) 15.40~15.50 均给分 (1 分)

(2) 1.78 (2 分) ,  $-0.302 \sim -0.304$  均给分 (2 分)

(3) D (2 分)

18. (7 分)

(1) BC (2 分)

(2) ①BD (2 分)

②0.495~0.497 均给分 (2 分) 0.75~0.80 均给分 (1 分)

19. 解:

(1) 由盖 - 吕萨克定律得:  $\frac{h_0 s}{T_0} = \frac{(h_0 + d)s}{T_1}$  2 分

解得: 外界的空气温度为:  $T_0 = \frac{h_0}{h_0 + d} T_1 = 240\text{K}$  2 分

(2) 活塞上升的过程, 密闭气体克服大气压力和活塞的重力做功, 所以外界对系统做的功

$$W = - (mg + p_0 S) d = -100\text{J} \quad 2 \text{分} \quad (\text{负号没有, 数值正确得 1 分})$$

根据热力学第一定律得密闭气体增加的内能

$$\Delta U = Q + W \quad 1 \text{分}$$

$$\text{得 } \Delta U = Q - (mg + p_0 S) d = (180 - 100)\text{J} = 80\text{J} \quad 2 \text{分}$$

20. 解:

(1) ①从 B 到落地过程中机械能守恒, 设地面为零势能面, 则

$$mgh_1 + E_{KB} = E_1 \quad 1 \text{分}$$

$$\text{得 } E_{KB} = E_1 - mgh_1 \quad 1 \text{分}$$

②整个过程中根据动能定理得:  $F_{\max}L - \mu mgL + mgh_1 = E_1$  1分

$$F_{\max} = (E_1 + \mu mgL - mgh_1) / L \quad 1 \text{分}$$

若物体恰能达到 B 点, 根据动能定理得:  $F_{\min}L - \mu mgL - mgh_2 = 0$  1分

$$F_{\min} = (\mu mgL + mgh_2) / L$$

综上所述可得:  $(\mu mgL + mgh_2) / L < F < (E_1 + \mu mgL - mgh_1) / L$  1分

(2) 物块从 O 点飞出后做平抛运动, 设飞出的初速度为  $v_0$ , 落在弧形轨道上的坐标为  $(x, y)$ , 将平抛运动分别分解到水平方向的匀速直线运动和竖直方向的自由落体运动, 有

$$x = v_0 t, \quad y = \frac{1}{2} g t^2 \quad 1 \text{分}$$

联立解得水平初速度为

$$v_0^2 = \frac{gx^2}{2y} \quad 1 \text{分}$$

物块 A 从 O 点到轨道上落点, 根据动能定理可知

$$mgy = E_k - \frac{1}{2} m v_0^2 \quad 1 \text{分}$$

解得落点处动能为

$$E_k = mgy + \frac{1}{2} m v_0^2 = mgy + \frac{mgx^2}{4y} \quad 1 \text{分}$$

因为物块 A 从 O 点到弧形轨道上动能均相同, 将落点  $P(2L, L)$  的坐标代入, 可得

$$E_k = mgy + \frac{mgx^2}{4y} = mg \times L + \frac{mg(2L)^2}{4 \times L} = 2mgL \quad 1 \text{分}$$

$$\text{化简可得 } y + \frac{x^2}{4y} = 2L$$

$$\text{即 } x = 2\sqrt{2Ly - y^2} \quad (\text{其中, } L \leq y \leq 2L) \quad 1 \text{分}$$

曲线方程形式可以不同,  $L \leq y \leq 2L$  范围没写不得分

21. 解:

(1) 开关  $S_2$  掷向 2, 电容器充电。

$$\text{根据法拉第电磁感应定律可知: } E = \frac{1}{2} B \omega r^2 \quad 1 \text{分}$$

$$\text{则电容器的电荷量为: } q = CU = \frac{CE}{2} \quad 1 \text{分}$$

$$\text{联立解得: } q = 0.4C \quad 1 \text{分}$$

(2) ①电容器放电过程有:  $Blq_2 = mv$  2分

$$q_2 = 0.25C$$

$$\text{电容器所带电荷量的大小 } q_1 = q - q_2 = 0.15C \quad 1 \text{分}$$

②ab 棒返回磁场时的速度  $v = 0.5 \text{m/s}$ , 从返回刚进入磁场到至距磁场上边界  $h = 0.05 \text{m}$  处由能量守

$$\text{恒可得 } mgh + \frac{1}{2} mv^2 = Q_{\text{总}} + \Delta E_p \quad 1 \text{分}$$

$$mg = kx_0, \quad x_0 = 0.25m \quad 1 \text{分}$$

$$\Delta E_p = \frac{1}{2}k(x_0 + h)^2 - \frac{1}{2}kx_0^2 = 0.055J \quad 1 \text{分}$$

$$\text{联立解得: } Q_{\text{总}} = 7.5 \times 10^{-3} J \quad Q_R = \frac{1}{2}Q_{\text{总}} = 3.75 \times 10^{-3} J \quad 1 \text{分}$$

22. 解: (1) 由动能定理  $Uq = \frac{1}{2}mv_0^2$  1分

代入数据解得  $v_0 = 4 \times 10^5 m/s$  1分

(2) 粒子以水平向右的速度出磁场, 由几何关系得  $r^2 + R_2^2 = (0.9 - r)^2$  1分

得  $r = 0.4m$  1分

由  $qv_0B = m\frac{v_0^2}{r}$  得  $B = 0.01T$  1分

(3) 图中粒子速度方向与竖直方向夹角为  $\alpha$ ,

$\tan \alpha = \frac{r}{R_2}$  得  $\alpha = 53^\circ$  粒子打到板的上边缘。 1分

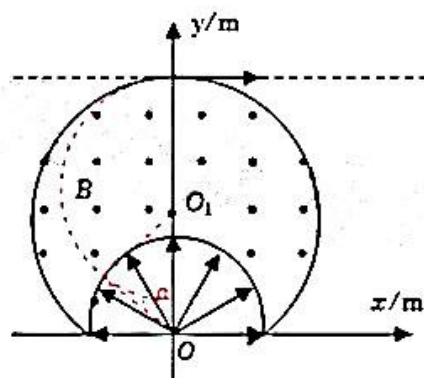
设射出电场时, 速度方向与竖直方向夹角为  $\beta$  的粒子打到板的下边缘,

$\beta = 53^\circ + 53^\circ - 90^\circ = 16^\circ$  1分

则打到板的粒子数为  $N_0 = \frac{\alpha - \beta}{180^\circ} n = \frac{37}{180} n$  1分

粒子垂直击中板后被完全吸收, 则对板的平均作用力  $Ft = N_0mv_0$ ,  $t=1s$  1分

$F = \frac{37}{180} nmv_0 \approx 0.66N$  1分



## 关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜

自主选拔在线

