2024 年高三教学测试

物 理 试 题 卷（2024.12）

本试题卷分选择题和非选择题两部分，共 8 页，满分 100 分，考试时间 90 分钟。可能用到的相关公式或参数：重力加速度 g 均取 10 m/s²。

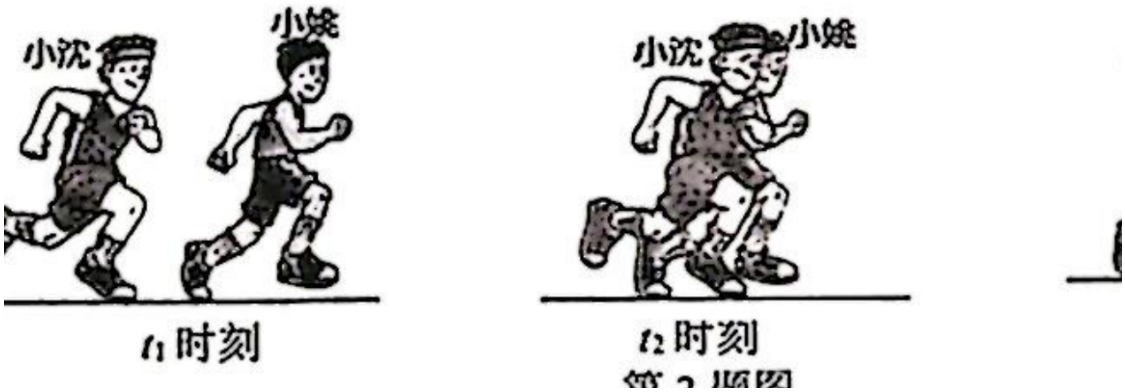
选择题部分

一、选择题 I（本题共 13 小题，每小题 3 分，共 39 分。每小题给出的四个备选项中，只有一项是符合题目要求的。）

1．据报道，我国隐形战机歼-20 在安装涡扇-15 发动机后，其最大飞行速度可以达到 2.9 马赫。马赫数常用来表示飞行器速度大小。下列单位中属于速度单位的是

A．N　　B．m/s　　C．m/s²　　D．J/s

2．在校运会百米决赛中，小沈同学起跑落后但中途追赶并最终超越小姚同学。发令枪响时刻 $t=0$，如图所示是他们俩在 t_1 、t_2 、t_3 时刻的照片，t_2 时刻两人齐头并进，则



第 2 题图

A．小沈超越小姚是因为他的加速度大

B．t_2 时刻小沈和小姚的瞬时速度一定相同

C．0 到 t_2 这段时间内，小沈和小姚的平均速度相同

D．t_1 到 t_3 这段时间内，小沈和小姚的位移相同

3．浙江的梅雨季节，雨蒙蒙是常态。形成雨的云层一般在距地 1 km 高度。若雨滴由静止开始直线下落，落地之前已经匀速运动，较小的雨滴落地速度约为 5 m/s，较大的雨滴落地速度约为 20 m/s，则雨滴在下落过程中

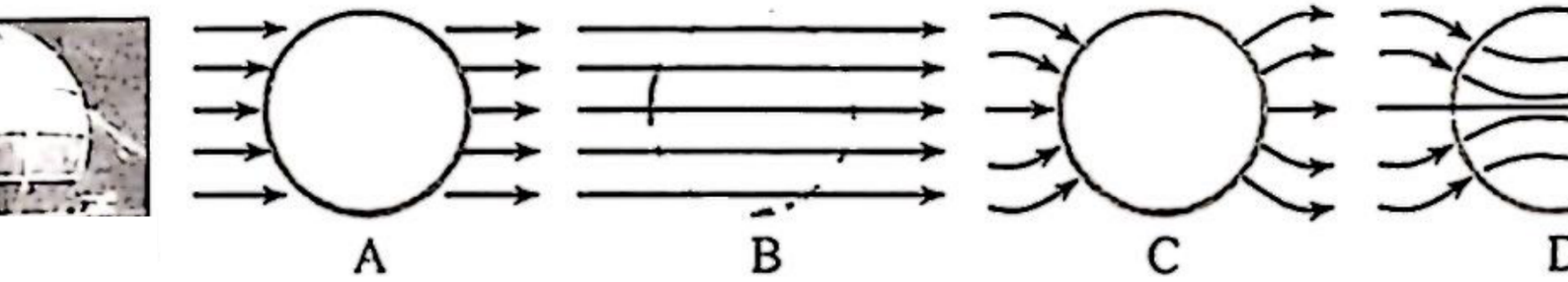
A．只受重力

B．做匀加速直线运动

C．受到的空气阻力是变力

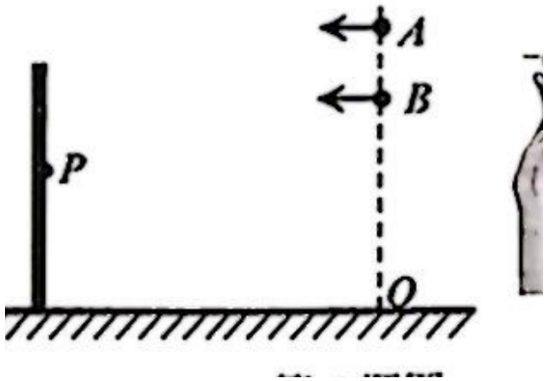
D．云层高度越高，落地速度越大

4．如图所示，人站在圆形金属笼内，与 10 万伏直流高压电源相连的导体棒靠近笼外侧时，导体棒顶端与笼之间产生巨大的火花，但笼内的人却毫发无损。若将不带电的圆形金属笼置于水平向右的匀强电场中，此时笼内、外电场线分布可能正确的是



第 4 题图

5．如图所示，甲、乙两位选手先后在 O 点正上方 A、B 两点将飞镖水平抛出，飞镖击中竖直墙上的同一点 P。若不计空气阻力，飞镖可视为质点，则甲、乙投掷的飞镖



第 5 题图

A．甲飞镖的位移大于乙
B．运动时间相等
C．击中 P 点时飞镖重力的功率相等
D．击中 P 点时速度的反向延长线交于一点

6．哈雷彗星是第一颗被人类记录的周期彗星，每 76.1 年环绕太阳一周，古代中国称其为“扫帚星”。如图所示，地球绕太阳作匀速圆周运动，轨道半径为 r，哈雷彗星的轨道是椭圆，近日点与太阳中心距离为 r_1，远日点与太阳中心距离为 r_2，则



第 6 题图

A．哈雷彗星在远日点的速度最大
B．彗星在近日点受到的太阳引力小于彗星对太阳的引力
C．哈雷彗星在近日点与远日点的加速度之比为 $(r_2/r_1)^2$
D．r、r_1 和 r_2 之间满足关系式 $2r/(r_1+r_2)=1/76.1$

7．如图所示，某款自动雨伞的伞骨上端套有一轻质弹簧。收伞的时候弹簧被压缩，开伞时外力作用使雨伞张开。已知雨伞张开时弹簧的长度为 12 cm，伞收起时弹簧的长度为 8 cm，弹簧的原长为 15 cm，劲度系数 $k=10$ N/cm，则



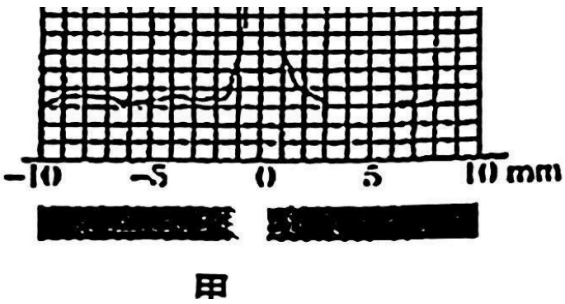
第 7 题图

A．雨伞张开时弹簧的弹力为 120 N
B．雨伞收起后弹簧的弹力为 40 N
C．收伞过程中弹簧弹性势能的变化量为 80 J
D．收伞过程中外力对弹簧做的功至少为 2 J

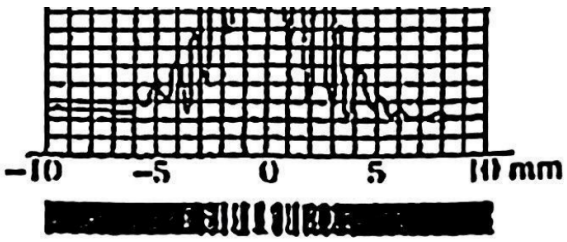
8．粘有病毒的口罩接受紫外线照射后，可以破坏病毒的脱氧核糖核酸（DNA）和核糖核酸（RNA）结构，达到消灭病毒的目的。用波长为 253.7 nm、照射强度为 6600 μW/cm² 的紫外线垂直照射口罩，2 s 内每平方厘米上接收到的紫外线光子数约为（已知普朗克常量 $h=6.63\times10^{-34}$ J · s）

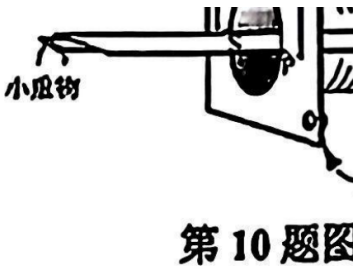
A．1.7×10^{16}　　B．8.4×10^{15}　　C．6.4×10^{14}　　D．2.4×10^{13}

9．某同学利用智能手机的光传感器，研究光经过单缝（或双缝）后光的强度分布情况。实验器材依次为激光光源、偏振片、单缝（或双缝）、手机，手机屏幕上光强分布（纵轴）与水平坐标的关系图像如图甲、乙所示。已知缝距离手机屏幕的距离为 60 cm，双缝的缝间距为 0.25 mm，则



甲





第 10 题图

第 9 题图

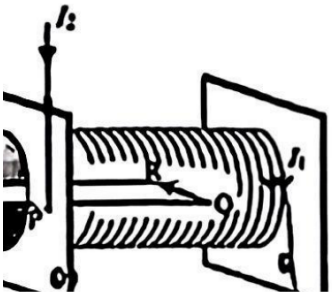
A．图甲对应的是双缝实验，图乙对应的是单缝实验

B．偏振片旋转过程中，图像峰值向左侧偏移

C．调整缝与手机屏幕之间的距离，光强度分布图像不会发生变化

D．实验所用激光的波长约为 400 nm

10．如图所示是某同学自制的测重装置，一轻质长方形绝缘框水平悬挂，可绕螺线管左端口的水平直径 SP 自由转动，框架的左端悬挂小重物，螺线管内的框架边缘绕有 U 型电路 $PQRS$，QR 段长为 L_1 ，恰好位于螺线管的中央，PQ、SR 的长度均为 L_2 。螺线管通有电流 I_1 ，U 型电路通有电流 I_2 ，框架保持水平且静止。则



第 10 题图

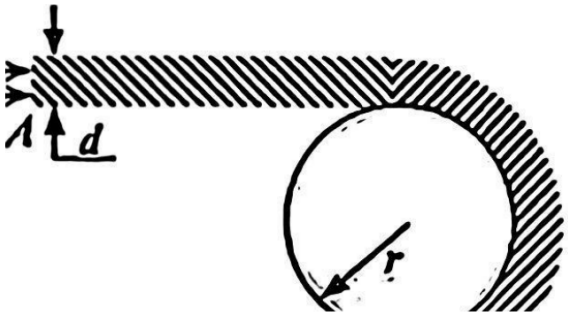
A．QR 段受到的安培力水平向右

B．U 型电路受到的安培力正比于（L_1 ＋$2L_2$ ）

C．若同时改变 I_1 与 I_2 的电流方向，框架的左端下降

D．若仅增加螺线管线圈的匝数，框架受到的安培力变大

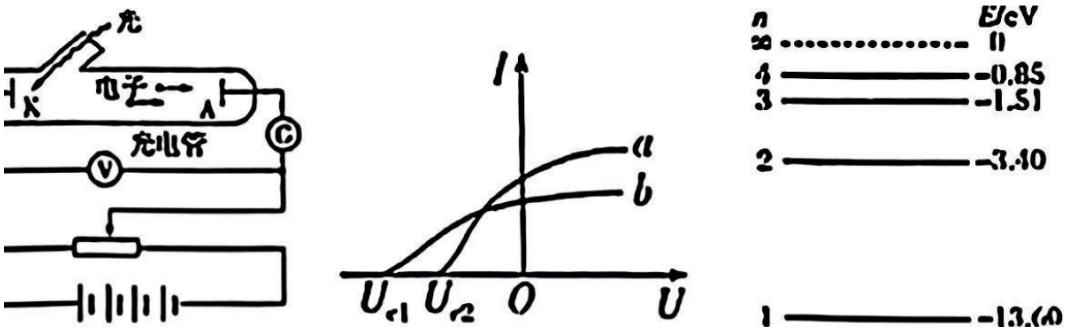
11．光缆在通信中发挥着巨大作用，截至 2024 年 6 月末，我国光缆线路总长度已达 6712 万公里。如图所示，某次质量检测时，直径为 d、折射率为 n 的光纤紧贴半径为 r 的圆柱体弯折，光信号从光纤端口 A 水平向右射入，要使光信号在光纤中连续发生全反射，圆柱体半径 r 的最小值为



第 11 题图

A．$d/(n-1)$　　B．d/n　　C．nd　　D．$n(d-1)$

12．如图甲所示，分别用 a、b 两种可见光照射光电管的 K 极，得到光电流与光电管两极之间的电压关系如图乙所示，图丙为氢原子的能级图。依据玻尔原子模型理论，若取无穷远处为零电势点，氢原子的电势能可表示为 $E_p=-ke^2/r$（k-静电力常量，e-元电荷，r-两电荷之间的距离），则



第 12 题图

A．滑动变阻器滑片向右移动时光电流不为零且保持不变

B．处于第 2 能级时，氢原子电子绕核运动的动能为 6.8 eV

C．当电压 U 的值介于 U_1 和 U_2 之间，此时只有 a 光照射时才发生光电效应

D．氢原子吸收能量，电子速率增大为绕核速率的 $\sqrt{2}$ 倍时，可成为自由电子

13．如图所示，竖直放置一根足够长光滑绝缘细直杆，在其两侧对称固定两个电荷量均为 $Q=2\times10^{-5}$ C 的正电荷，两电荷之间的距离为 $3\sqrt{3}$ m，A、B、C 三点均在竖直杆上，$AC=BC=1.5$ m，C 点是两电荷的连线和细杆的交点。一个质量 $m=40$ g、电荷量 $q=2\times10^{-5}$ C 的带负电小球串在细杆上，由 A 点静止释放。则小球



第 13 题图

A．到达 B 位置时的速度为 0

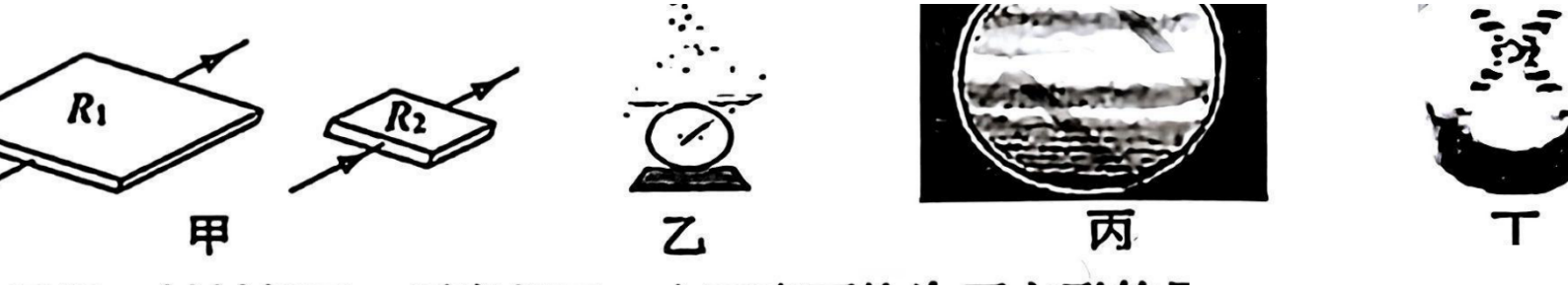
B．从 C 运动到 B 的过程中，小球加速度一直增大

C．到达 B 点时的速度为 $2\sqrt{15}$ m/s

D．整个运动过程中，小球在 B 位置的电势能最大

二、选择题Ⅱ（本题共 2 小题，每小题 3 分，共 6 分。每小题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 3 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分）

14．下列说法正确的是



第 14 题图

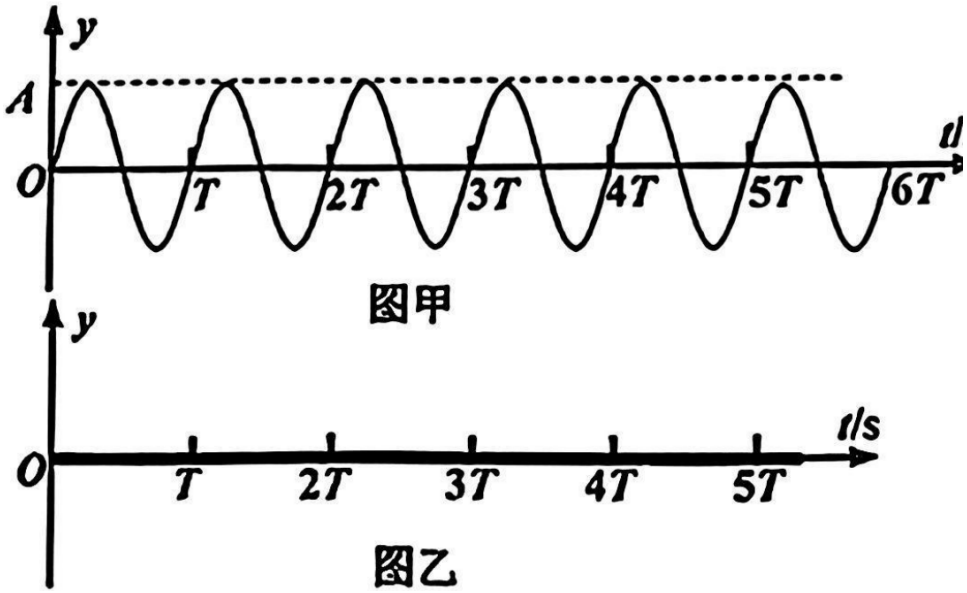
A．甲图：材料相同、厚度相同、上下表面均为正方形的导体，R_1 的电阻大

B．乙图：豆粒均匀连续地倒在秤盘上，可以用来模拟气体压强产生机理

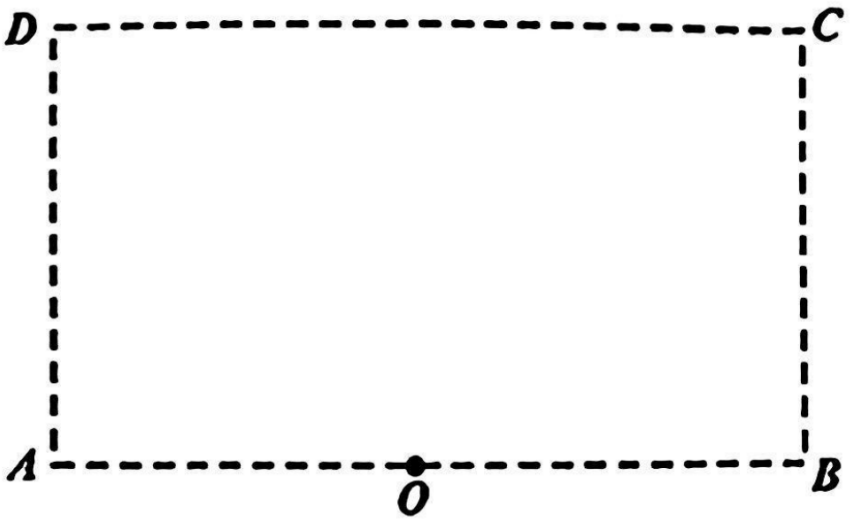
C．丙图：阳光下肥皂薄膜呈现彩色的原因是光的干涉

D．丁图：利用光的多普勒效应发现了 DNA 双螺旋结构

15．水面上 $ABCD$ 长方形区域如图所示，AB 边的长度为 4λ，BC 边的长度为 3λ，两振源 S_1 和 S_2 分别置于 A 处和 B 处，同时起振且波源的振幅相同均为 A，水波的波长为 λ，其中振源 S_1 的振动图像如图甲所示，O 为 AB 边的中点，该处的振动图像如图乙所示，不考虑波传播时的能量损失，下列说法正确的是



图甲、图乙



题图

A．振源 S_2 的起振方向向上

B．C 点是振动减弱点

C．D 点是振动加强点

D．BC 连线上共有 2 个振动加强点

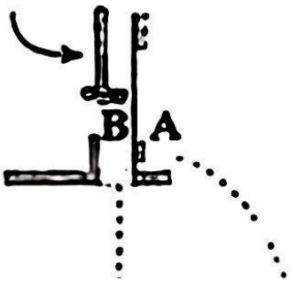
非选择题部分

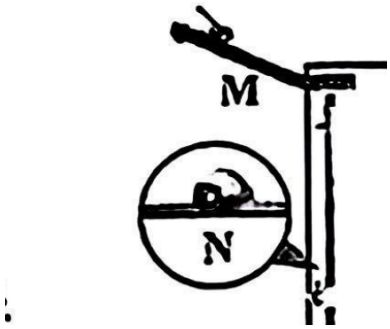
三、非选择题（本题共 5 小题，共 55 分）

16．实验题（Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ 三题共 14 分）

Ⅰ．（5 分）小李同学用图示实验装置研究平抛运动。

（1）如图 1 所示用小锤打击弹性金属片，A 球沿水平方向抛出，同时 B 球自由下落。为比较它们落地的先后，通过 ▲ （选填“眼睛看”或“耳朵听”）方式更加合适。





（2）如图 2 所示，用该装置进行实验操作时的一些做法，正确的是 ▲ （单选）

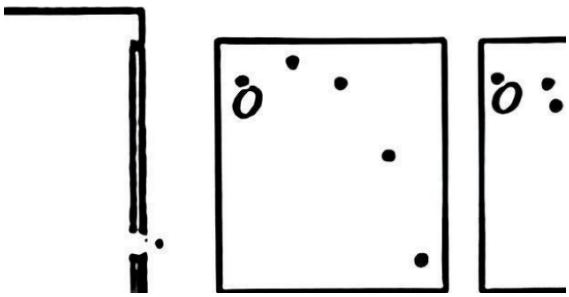
A．挡板 N 的高度必须等间距变化

B．斜槽 M 必须是光滑的，以消除摩擦力的影响

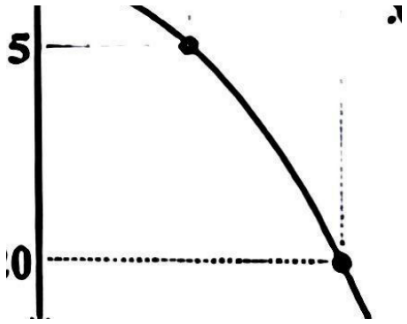
C．将斜槽 M 的末端调成水平，每次从同一位置静止释放小球

D．必须测出平抛小球的质量

（3）实验中同学在白纸上依次记下小球的位置，同学甲和同学乙得到的记录纸分别如图 3 中甲、乙所示，从图中明显看出甲的实验错误是 ▲ ，乙的实验错误是 ▲ 。



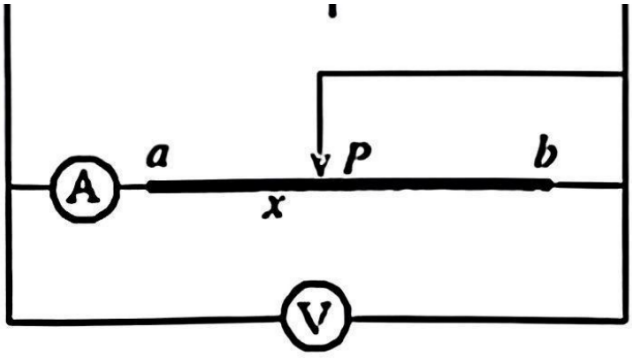
（4）图 4 是实验后在白纸上描出的轨迹和所测的数据，O 是小球平抛的起始点，根据图 4 中数据，可以计算出小球平抛运动的初速度 v_0 ＝ ▲ m/s。



Ⅱ．（7 分）小曹同学在实验室进行“测定电源的电动势和内阻”实验，他设计如图 1 所示的电路图，并用了一段电阻率较大的粗细均匀的电阻丝 ab 替代了滑动变阻器功能，电路中的保护电阻 R_0 阻值为 2 Ω。

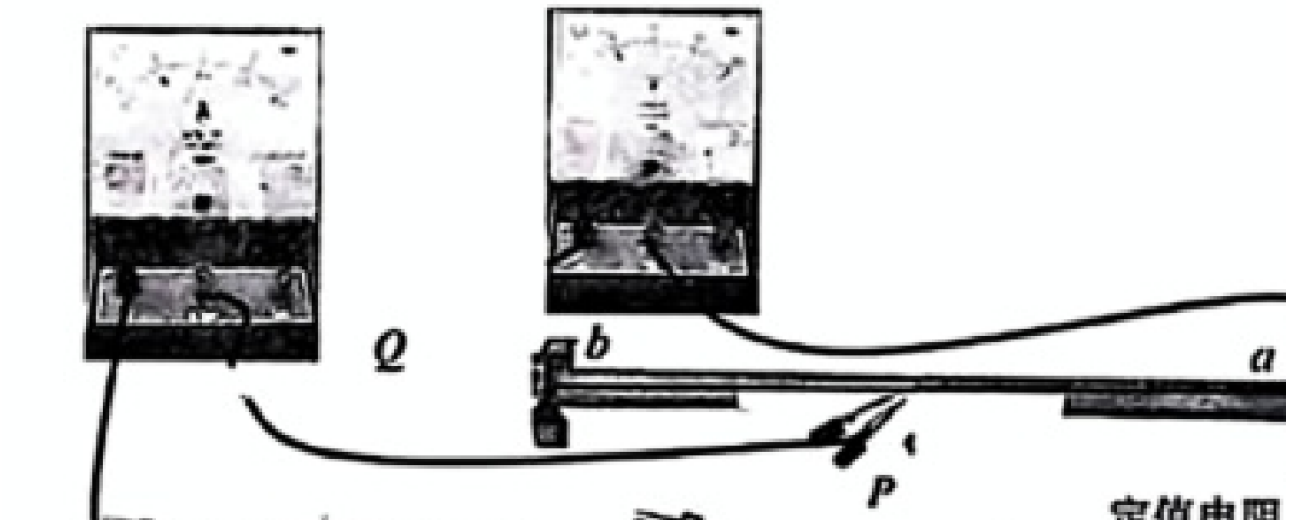
（1）图 2 中，导线 Q 端应该与电流表 ▲ （填“－”或“0.6A”或“3A”）

（2）实验时闭合开关，调节图 2 中夹子 P 的位置，测出 aP 长度 x 和对应的电压 U、电流 I 数据如下表：

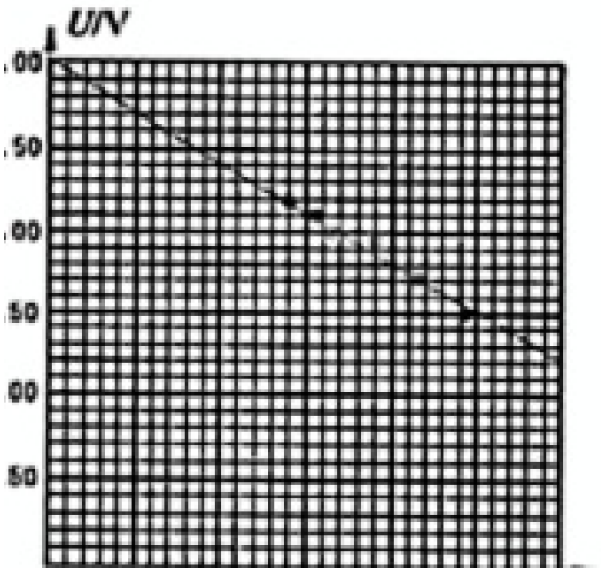


第 16-II 题图 1

该同学根据实验数据绘制了如图 3 所示的 U-I 图像，可得电源的电动势 E＝ ▲ V；内阻 r＝ ▲ Ω。（答案保留小数点后面两位）



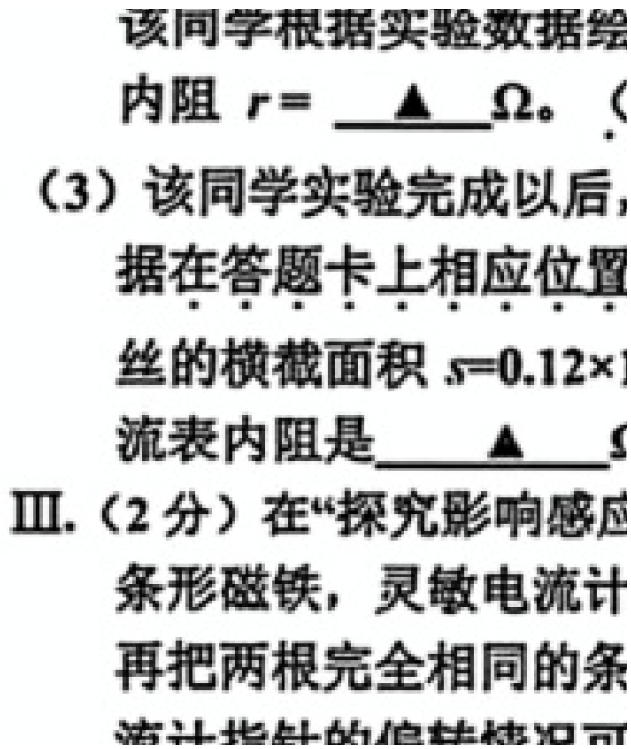
第 16-Ⅱ 题图 2（实验电路实物）



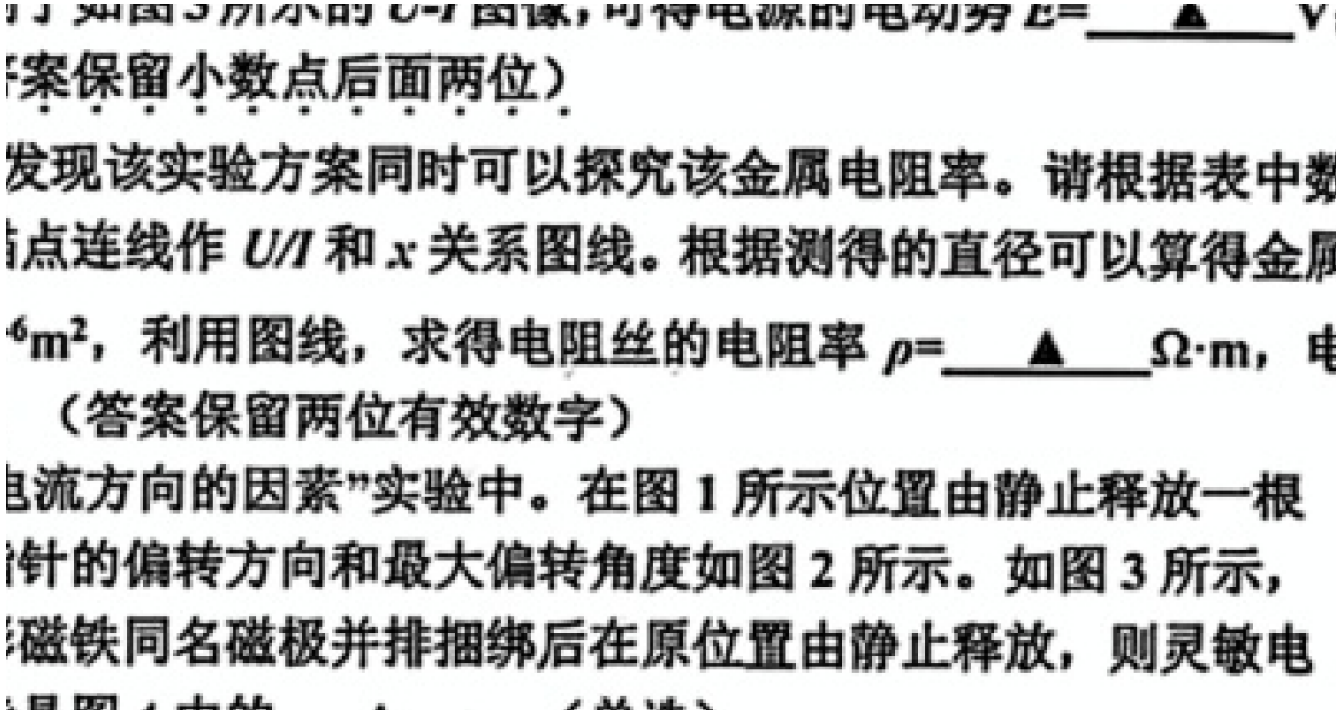
第 16-Ⅱ 题图 3（U-I 图像）

（3）该同学实验完成以后，发现该实验方案同时可以探究该金属电阻率。请根据表中数据在答题卡上相应位置描点连线作 U/I 和 x 关系图线。根据测得的直径可以算得金属丝的横截面积 $s=0.12\times10^{-6}$ m²，利用图线，求得电阻丝的电阻率 ρ＝ ▲ Ω · m，电流表内阻是 ▲ Ω。（答案保留两位有效数字）

Ⅲ．（2 分）在“探究影响感应电流方向的因素”实验中。在图 1 所示位置由静止释放一根条形磁铁，灵敏电流计指针的偏转方向和最大偏转角度如图 2 所示。如图 3 所示，再把两根完全相同的条形磁铁同名磁极并排捆绑后在原位置由静止释放，则灵敏电流计指针的偏转情况可能是图 4 中的 ▲ 。（单选）

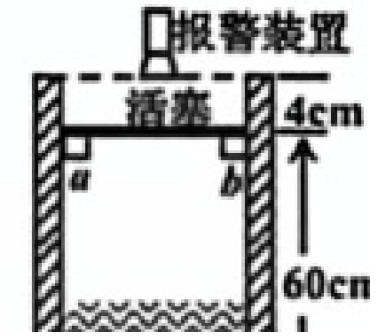

该同学根据实验数据绘
内阻 $r=$ ▲ Ω。（
（3）该同学实验完成以后，
据在答题卡上相应位置
丝的横截面积 $s=0.12\times$
流表内阻是 ▲
Ⅲ.（2 分）在“探究影响感应
条形磁铁，灵敏电流计
再把两根完全相同的条

第 16-Ⅲ 题图 1、2


案保留小数点后面两位）
发现该实验方案同时可以探究该金属电阻率。请根据表中数
点连线作 U/I 和 x 关系图线。根据测得的直径可以算得金属
$^{-6}m^2$，利用图线，求得电阻丝的电阻率 $\rho=$ ▲ Ω·m，电
（答案保留两位有效数字）
电流方向的因素”实验中。在图 1 所示位置由静止释放一根
针的偏转方向和最大偏转角度如图 2 所示。如图 3 所示，
磁铁同名磁极并排捆绑后在原位置由静止释放，则灵敏电

第 16-Ⅲ 题图 4

17. （8 分）如图所示是带有报警装置的锅炉模型。一个圆柱形导热汽缸内距底部 $h=60$ cm 处安装有两个等高的卡口 a、b，横截面积 $S=40$ cm² 的水平活塞只能在 a、b 上方无摩擦滑动。将一定质量的水和理想气体封闭在汽缸内，开始时，活塞静置在 a、b 上，汽缸内气体压强等于外界大气压强 $p_0=1.0\times10^5$ Pa，气体温度 $T_0=300$ K。现缓慢加热汽缸，当缸内温度 $T_1=330$ K 时，活塞恰好离开 a、b；当缸内温度 $T_2=360$ K 时，活塞缓慢上升了 4 cm 正好触碰到报警装置。不考虑水的蒸发，求：



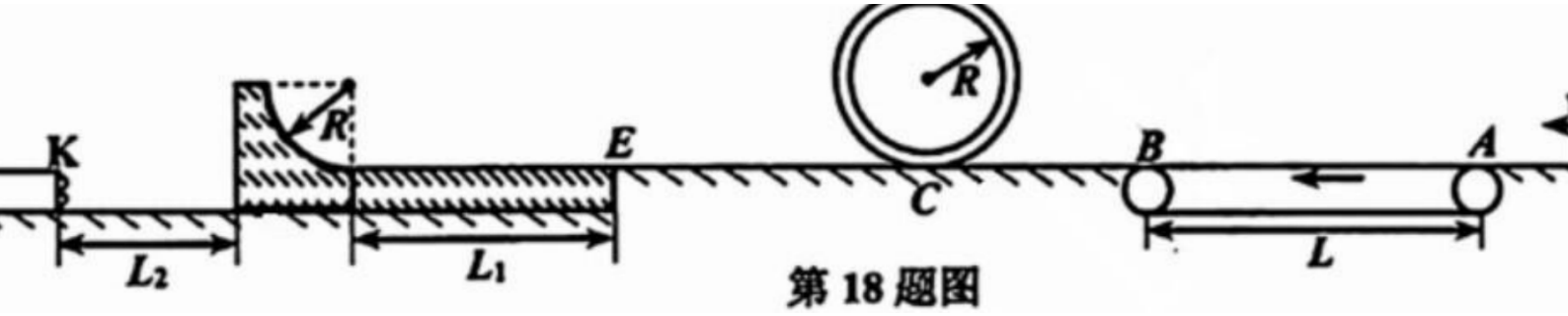
第 17 题图

（1）气体温度从 T_0 上升到 T_1 过程中，气体内能 ▲ （填“增加”、“减少”或“不变”），气体 ▲ （填“吸收”或“释放”）热量。

（2）活塞的质量 m；

（3）汽缸内水的体积 V。

18. （11 分）如图所示是某种滑块运动装置，长度 $L=1$ m 的传送带 AB，以速度 $v=6$ m/s 向左匀速传动，竖直平面内半径 $R=0.4$ m 的圆型光滑管道固定在水平地面上，左侧凹槽内有总质量 $M=2$ kg 的滑板，滑板由水平板和四分之一圆弧板两部分构成，水平板上表面平直粗糙，长度 $L_1=1.5$ m，圆弧板表面光滑，半径 $R=0.4$ m，距离滑板左端 $L_2=0.25$ m 处有一锁定装置 K，滑板一旦碰到 K 就被锁定，速度瞬间为 0。现有一质量 $m=1$ kg 的滑块，从传送带的右侧以速度 v_0 冲上传送带，接着进入圆管完成圆周运动后从 E 点滑上滑板。已知滑块与传送带之间的动摩擦因数 $\mu_1=0.6$，滑块与滑板水平段之间的动摩擦因数 $\mu_2=0.4$，其它阻力忽略不计，滑块可以视为质点，A、B、C、E 在同一水平面，接触面均平滑连接。求：



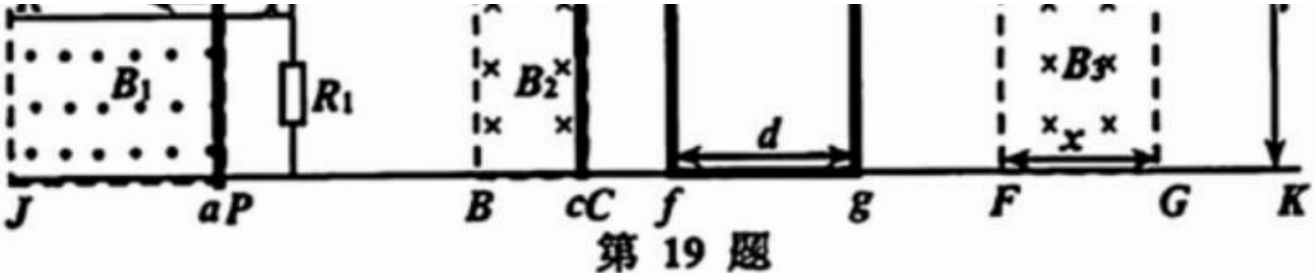
第 18 题图

（1）要使滑块能滑上滑板，滑块在 B 点的最小速度 v_B；

（2）若滑块能滑上滑板，求滑块在 E 点的速度 v_E 与初速度 v_0 之间的函数关系；

（3）若滑块以 $v=4$ m/s 速度滑上滑板，滑块在滑板上运动过程中产生的内能是多少？

19．（11 分）如图所示，水平面上固定两根间距 $l=0.2\ \mathrm{m}$ 的足够长平行光滑导轨 *MN*、*JK*，另一段导轨 *RT* 位于 *MN*、*JK* 的正中间，导轨间 *MJPQ*、*ABCD* 和 *EFGH* 区域分别存在磁感应强度 $B_1=2\ \mathrm{T}$、$B_2=1\ \mathrm{T}$、$B_3=2\ \mathrm{T}$ 的匀强磁场，方向如图。*MN*、*RT* 间接电容 $C=1\ \mathrm{F}$ 的电容器，*RT*、*JK* 间接阻值 $R_1=0.9\ \Omega$ 的电阻。在磁场内，紧贴 *PQ*、*CD* 分别放置两根长度均为 $l=0.2\ \mathrm{m}$、电阻均为 $R_2=0.2\ \Omega$ 的导体棒 *ab* 和 *cd*，*CD*、*EF* 之间有一个与导体棒 *cd* 材质、粗细均相同，长度 $l=0.2\ \mathrm{m}$，宽度 $d=0.1\ \mathrm{m}$、质量 $m=0.03\ \mathrm{kg}$ 的导体框 *efgh*。开始时，开关 S 接 1，导体棒 *ab* 在外力作用下以速度 $v_0=5\ \mathrm{m/s}$ 向左匀速运动，待电容器充电完成，开关 S 接 2，导体棒 *cd* 弹出，与导体框 *efgh* 碰撞后粘在一起，以共同速度 $v=1\ \mathrm{m/s}$ 进入磁场 B_3。以 *CD* 为界，左侧导轨导电，右侧导轨表面绝缘，*EFGH* 宽度 $x=0.08\ \mathrm{m}$，导体棒 *ab*、*cd*，导体框 *efgh* 与导轨接触良好，且运动过程中始终与轨道垂直，除已知电阻外其他电阻均不计。求：



第 19 题

第 19 题图

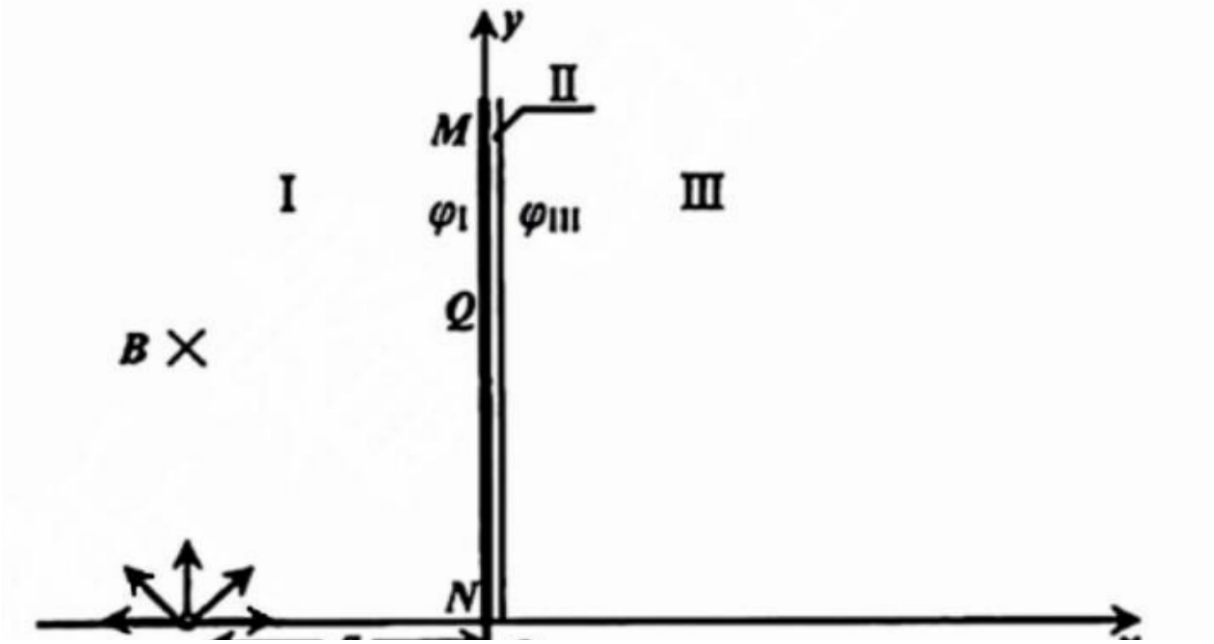
（1）导体棒 *ab* 匀速运动时通过电阻 R_1 的电流值；

（2）电容器充电完成后所带的电荷量 *q*；

（3）导体棒 *cd* 弹出过程电容器释放的电荷量 Δq；

（4）导体框 *efgh* 进入磁场 *EFGH* 区域后 *hg* 边与 *EF* 之间的最大距离。

20．（11 分）如图所示，小张同学设计了某种粒子收集装置，在水平面内建立 xOy 坐标系，并分为区域Ⅰ、Ⅱ和Ⅲ，Ⅰ区存在磁感应强度大小为 B，方向垂直平面向里的匀强磁场，Ⅱ区的宽度极小，Ⅲ区是真空，Ⅰ区和Ⅲ区电势处处相等，分别为 $\varphi_{Ⅰ}$ 和 $\varphi_{Ⅲ}$，其电势差 $U=\varphi_{Ⅰ}-\varphi_{Ⅲ}$，在 y 轴上存在足够长的收集板 MN（点 N 与坐标原点 O 重合），粒子打到板上即被吸收。区域Ⅰ中 $P(-a,0)$ 点处有一粒子源，仅在 $t=0$ 时刻，在 $+x$ 到 $-x$ 范围内均匀发射速度大小为 v（v 未知）、方向与水平面平行，质量为 m、电荷量为 e 的电子，其中沿 y 轴正方向射入磁场的电子恰好垂直打在收集板上的 Q 点。不计电子重力，不考虑电子间相互作用以及电子对磁场和电势分布的影响，可能用到的数学知识：$\cos 2\theta=2\cos^2\theta-1$。求：



第 20 题图

（1）粒子的发射速度大小 v；

（2）到达收集板的电子中，在磁场中运动时间最长与最短的时间差；

（3）收集板上同一点被两个不同方向的电子击中的区域长度，以及这些电子数占总发射电子数的百分比；

（4）若在板上的 Q 位置挖一个极小的孔，并改变电子的入射速度大小为 $v'=(\sqrt{3}-1)eBa/m$，写出从 Q 点射出的电子到达 x 轴的坐标与Ⅱ区电压 U 的函数关系。