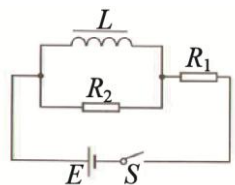
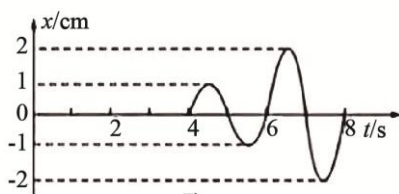
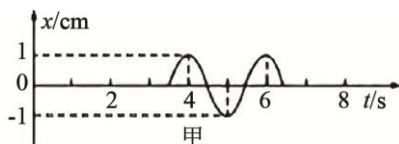


7. 如图所示, L 是自感系数很大的线圈, 电阻不计, R_1 、 R_2 的阻值均为 R , 电源电动势为 E , 内阻不计, 则



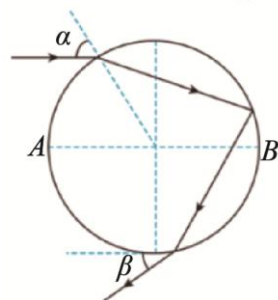
第 7 题图

- A. 闭合 S 瞬间, L 两端的电压为 $\frac{E}{2}$
 B. 闭合 S 瞬间, R_1 上的电流为 $\frac{E}{R}$
 C. 电路稳定后断开 S 瞬间, R_2 上的电流为 0
 D. 电路稳定后断开 S 瞬间, L 两端的电压为 $\frac{E}{2}$
8. 在同一均匀介质中相距 20m 的两个波源, 同时相向发出两列简谐波。波源开始振动作为计时零点, 两波源的连线上有 A 、 B 两个质点, 其振动图像分别如图甲、乙所示, 则



第 8 题图

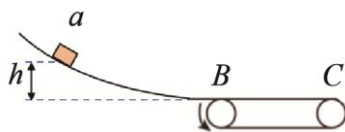
- A. 波速为 1m/s
 B. A 、 B 的平衡位置可能相距 5m
 C. A 、 B 两质点的振动都加强
 D. $t=6s$ 时, A 、 B 两质点的速度大小相同
9. 某小组模仿虹现象。将激光光束沿图示方向, 平行于直径 AB 射入匀质球形“雨滴”, 入射角为 α , 经两次折射和一次反射后离开“雨滴”, 其中出射光线与直径 AB 成 β , R 为“雨滴”半径, c 为真空光速, α , β 均为锐角, 则



第 9 题图

- A. 出射光的光强可能强于入射光光强
 B. 光束在“雨滴”内可能发生了全反射
 C. 雨滴的折射率为 $\frac{\sin \alpha}{\sin(\frac{2\alpha + \beta}{4})}$
 D. 光束在“雨滴”中经历的时间为 $\frac{4R \sin \alpha \tan(\frac{2\alpha + \beta}{4})}{c}$

10. 如图所示, 竖直平面内固定有半径为 40m 的光滑四分之一圆轨道, 与水平传送带平滑连接, 传送带逆时针匀速转动且长 2m, 其接触面动摩擦因数为 0.2。现有一质量为 $m=1\text{kg}$ 滑块 a 从圆弧轨道上高为 $h=0.2\text{m}$ 处由静止下滑, 则为维持传送带始终以 2m/s 的速度匀速运动, 外界补偿给传送带的平均功率是



第 10 题图

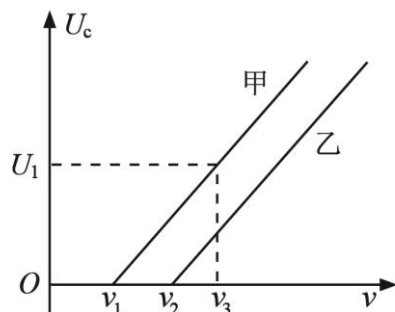
- A. $\frac{4}{\pi+1}\text{W}$ B. $\frac{4}{\pi+2}\text{W}$
 C. $\frac{8}{\pi+1}\text{W}$ D. $\frac{8}{\pi+2}\text{W}$

二、选择题 II (本题共 3 小题, 每小题 4 分, 共 12 分。每小题给出的四个备选项中至少有一项是符合题目要求的。全部选对得 4 分, 选对但不全得 2 分, 有选错的得 0 分)

11. 下列说法正确的是

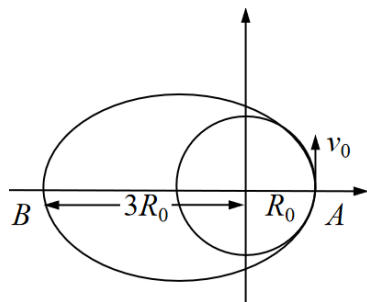
- A. 克劳修斯表述为热量不能自发地从低温物体传到高温物体
 B. 气体分子的平均动能越大, 气体的压强就越大
 C. 液晶显示屏是应用液晶的光学各向同性制成的
 D. 夏季天旱时, 给庄稼松土是为了破坏土壤中的毛细管, 防止水分蒸发

12. 用频率不同的光照射逸出功分别为 W_1 和 W_2 的金属甲、乙，产生光电效应现象。测得遏止电压 U_c 与入射光频率的关系如图所示，已知电子质量为 m ，电荷量为 e ，普朗克常量为 h ，则



第 12 题图

- A. $\frac{\nu_1}{\nu_2} = \frac{W_1}{W_2}$
 B. $h = \frac{U_1}{\nu_3 - \nu_1}$
 C. 频率为 ν_3 的光照射乙，遏止电压为 $\frac{\nu_3 - \nu_2}{\nu_3 - \nu_1} U_1$
 D. 用频率为 ν_3 的光分别照射金属甲、乙，从金属甲逸出的光电子的初动能一定大于从金属乙逸出的光电子的初动能
13. 宇宙飞船绕一行星作半径为 R_0 的圆轨道飞行，飞行速率为 v_0 。如图所示，飞船现在 A 点，船长想用增大切向速率的办法把轨道改变成经过 B 点的椭圆形， B 点到行星中心的距离为 $3R_0$ 。已知质量为 m 的卫星围绕质量为 M 的行星做半长轴为 a 的椭圆轨道运动，其机械能为 $-\frac{GMm}{2a}$ ；卫星与行星中心的距离为 r 时， $E_p = -\frac{GMm}{r}$ 。则



第 13 题图

- A. 飞船在 A 点时的速率应增为 $\frac{\sqrt{6}}{2} v_0$
 B. 飞船从 A 点航行到 B 点的飞行时间为 $\frac{2\sqrt{2}\pi R}{v_0}$
 C. 飞船在 B 点时的速率为 $\frac{\sqrt{2}}{2} v_0$
 D. 飞船从 A 点航行到 B 点的过程中，机械能逐渐变小

非选择题部分

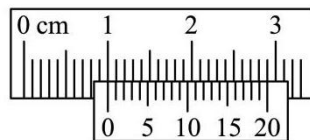
三、非选择题（本题共 5 小题，共 58 分）

14. 实验题（I、II、III 三题，共 14 分）

I. 如图甲所示，在“用双缝干涉测量光的波长”实验中，



甲



乙

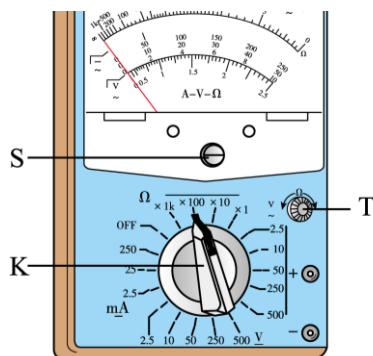
- (1) 某同学发现条纹有些模糊，应 ▲（选填“左右”、“上下”、“前后”）调节拨杆；
 (2) 通过调节手轮，记录游标卡尺读数如图乙所示，此时读数为 ▲ mm；
 (3) 若在单缝与透镜之间加入一偏振片，测得该单色光的波长与不加偏振片时相比 ▲。

A. 增加

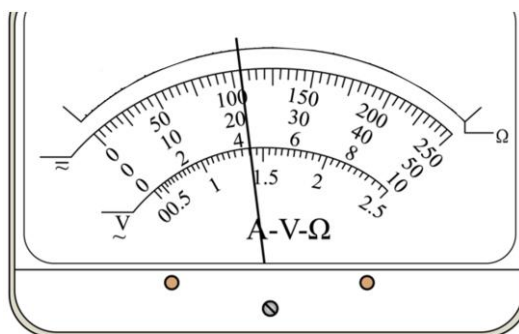
B. 不变

C. 减小

II. 在练习使用多用电表测电阻中；



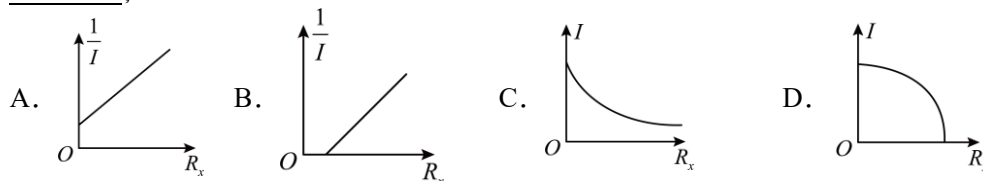
甲



乙

(1) 如图甲所示，在欧姆调零中，将 K 旋转到如图所示位置。再将红、黑表笔短接，旋动 ▲ (填 “S” 或 “T”)，使指针对准电阻的 ▲ (填 “0” 或 “∞”) 刻线。

(2) 如图乙所示，钱同学发现欧姆表的表盘刻线不均匀，分析在同一个档位下通过待测电阻的电流 I 和它的阻值 R_x 的关系，他们分别画出了下列几种图像，其中可能正确的是 ▲；



(3) 如图乙所示，叶同学在读数时发现电阻区域刻度已经模糊不清，已知在 $\times 1$ 倍率下外接阻值为 15Ω 时，指针恰好指在刻度盘的正中央。根据如图甲和图乙所示，可推算出测量电阻应为 ▲。

III. 在用单摆测重力加速度的实验中，

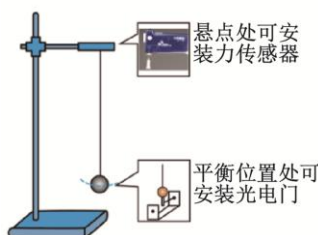


图 1

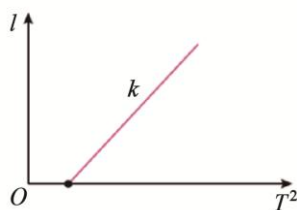


图 2



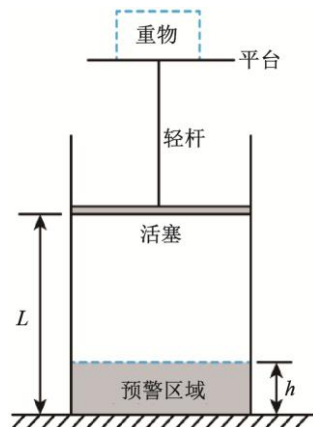
图 3

(1) 如图 1 所示，在摆球的平衡位置处安装光电门。陈同学利用光电门，从小钢球第 1 次经过 ▲ (选填 “最高点” 或 “最低点”) 的时刻作为计时起点。

(2) 利用图像处理实验数据是常用的方法，时同学发现小钢球已变形，为减小测量误差，他改变摆线长度 l ，测出对应的周期 T ，作出相应的 $l-T^2$ 关系图线，如图 2 所示。由此算出图线的斜率 $k=0.246\text{m/s}^2$ ，则重力加速度 $g=\underline{\text{▲}}$ ；

(3) 李同学用 3D 打印技术制作了一个圆心角小于 5° 、半径为 R 的圆弧槽，如图 3 所示。他让半径为 r 的匀质钢球在槽中运动，发现钢球做周期运动，若不计钢球所受阻力，把此装置看成单摆，则其周期公式为 ▲ (用 g 、 R 、 r 表示)；不过李同学观察到钢球存在转动，用该方案测得重力加速度仅为 6.99m/s^2 ，请你猜想，若考虑钢球的转动，此装置与单摆有区别，其实际运动周期应为 ▲ (用 g 、 R 、 r 表示)。

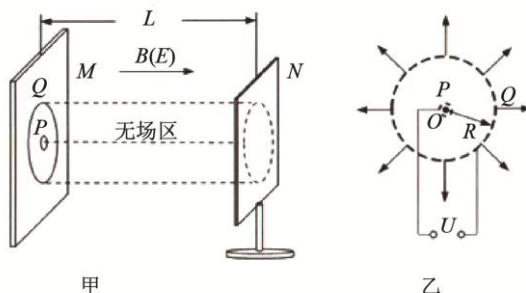
15. (8分) 如图所示为一超重报警装置，其主体是水平地面上的竖直光滑薄壁密闭容器且导热性能良好。容器足够深、横截面积 $S=0.06\text{m}^2$ ，底部是深 $h=0.1\text{m}$ 的预警区域，内有一厚度和质量均不计的活塞。活塞通过轻杆连接轻质平台，当活塞进入预警区域时，系统会发出超重预警。平台上未放重物时，内部封闭气柱长度 $L=0.4\text{m}$ ；平台上轻放质量为 M 的重物时，活塞最终恰好稳定在预警区域上边界。已知环境温度 $T_0=27^\circ\text{C}$ ，大气压强 $P_0=1.0\times 10^5\text{Pa}$ ，不计摩擦阻力，求
- (1) 重物的质量 M ；
 - (2) 与未放重物时相比，放了重物最终稳定时，容器内气体分子的平均动能 ▲ (选填“变大”、“变小”、“不变”)；
 - (3) 放上 M 至活塞最终稳定的过程中，密闭气体与外界交换的热量 Q 。



16. (11分) 如图所示，质量分别为 1kg 的 A 滑块和 3kg 的 B 滑块用轻弹簧连接，静止于足够长光滑水平面上。现有质量为 1kg 的 C 滑块以 2m/s 的速度向左与 B 滑块发生碰撞，已知碰撞时间极短，碰后瞬间 B 滑块速度为 1m/s ，碰撞过程中弹簧始终处于弹性限度内，弹簧劲度系数为 75N/m ，弹簧弹性势能关系式为 $\frac{1}{2}k\Delta x^2$ ， Δx 为弹簧形变量。求
- (1) 碰撞过程中机械能损失；
 - (2) 碰撞后 B 的最小速度；
 - (3) 弹簧从原长到压缩到最短过程中用时为 0.16s ，则这段时间滑块 B 位移。



17. (12 分) 某粒子发射接收装置如图甲所示。竖直矩形薄板 M 中心 O 有一粒子源，在单位时间内逸出 n 个初速度为零，电荷量为 $+q$ 、质量为 m 的粒子，经环形栅极 P 、 Q 之间的电压加速后，在 M 板所在的竖直平面内按不同方向均匀出射。环形栅极 Q 的半径为 R ， P 的半径可视为零，如图乙所示。 N 板为安装在绝缘支架上平行正对 M 板的正方形粒子收集板， M 、 N 板的中心位于同一水平直线，两板间距为 L (可调)。 M 板右侧空间除图甲中虚线所示的半径为 R 的柱形无场区外，其余空间同时存在方向垂直于 M 板水平向右、磁感应强度大小为 B 的匀强磁场和电场强度为 E 的匀强电场。已知环形栅极 P 、 Q 之间的电压 $U = \frac{qR^2B^2}{2m}$ ，粒子到达收集板后立即被吸收且电中和。忽略场的边界效应、粒子受到的重力及粒子间相互作用力。求
- (1) 求粒子刚离开栅极 Q 板时的速度大小；
 - (2) 若 L 取不同数值，收集板始终能接收到全部出射的粒子，求收集板的最小边长 d ；
 - (3) 若 $L = \frac{3m\pi^2E}{2qB^2}$ ，收集板能接收到全部出射的粒子，求收集板所受冲力大小。



18. (13 分) 如图甲所示，半径为 1m ，电阻为 0.4Ω ，质量为 2kg 的圆形线圈置于水平桌面上，桌面对线圈的最大静摩擦力等于滑动摩擦力。线圈完全处于垂直纸面的匀强磁场中。如图乙所示，磁感应强度 B 随时间 t 变化关系为 $B = B_0 \sin\left(\frac{\pi}{2}t\right)$ ，线圈始终保持圆形，其中 $B_0 = 0.4\text{T}$ ， $\pi^2 = 10$ 。不考虑自感效应，求
- (1) 2s 时线圈中电流方向；
 - (2) $1\sim 2\text{s}$ 内通过线圈的电荷量；
 - (3) $2\sim 6\text{s}$ 内线圈产生的焦耳热；
 - (4) 为维持线圈始终保持圆形，桌面与线圈间摩擦系数至少多大。

