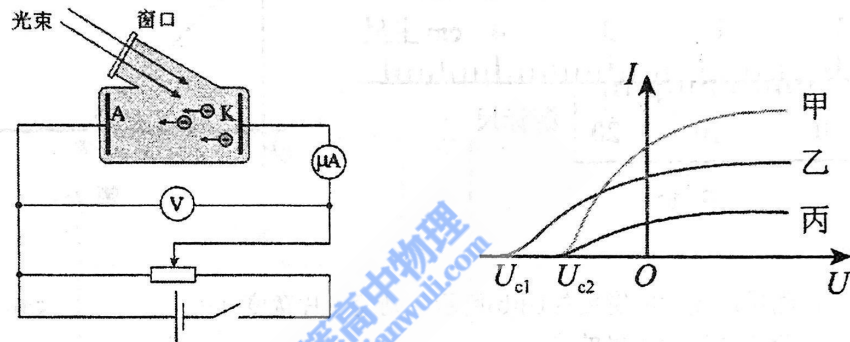


一、选择题：本题共 10 小题，每小题 4 分，共 40 分。在每小题给出的四个选项中，第 1~7 题只有一项符合题目要求，第 8~10 题有多项符合题目要求。每小题全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

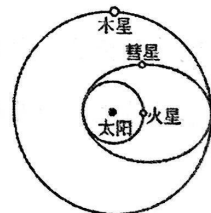
1. 在光电效应实验中，用三束光分别照射同一阴极 K 得到如图所示的电流和电压关系曲线，则下列说法正确的是



- A. 三束光的频率关系是  $\nu_{\text{甲}} > \nu_{\text{乙}} > \nu_{\text{丙}}$
- B. 三束光产生的光电子的最大初动能  $E_{k\text{甲}} > E_{k\text{乙}} > E_{k\text{丙}}$
- C. 其他条件不变，电压越大，饱和光电流越大
- D. 其他条件不变，光强越大，饱和光电流越大

2. 南山—哈恩彗星是新疆南山观测站和德国天文学家哈恩共同发现的一颗新彗星。如图所示，已知该彗星的近日点接近火星轨道，远日点接近木星轨道，火星、木星的公转轨道半径分别为地球公转轨道半径的  $p$  倍和  $q$  倍，则南山—哈恩彗星的运动周期为

- A.  $(p+q)^{\frac{3}{2}}$  年
- B.  $(p+q)^{\frac{2}{3}}$  年
- C.  $(\frac{p+q}{2})^{\frac{3}{2}}$  年
- D.  $(\frac{p+q}{2})^{\frac{2}{3}}$  年



3. 甲、乙两车同时由静止出发，甲车在乙车后方 1 m 处，沿同一直线同向行驶。乙车先以  $5 \text{ m/s}^2$  的加速度匀加速 2 s 后，再保持匀速行驶；甲车以  $2 \text{ m/s}^2$  的加速度一直做匀加速运动。则甲车追上乙车的时间为

- A. 1 s
- B. 4 s
- C. 9 s
- D. 10 s

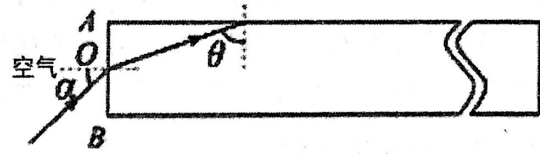
4. 为研究光在光导纤维中的传播原理，取一圆柱形长直玻璃丝进行实验。如图所示，纸面内有一束激光以  $\alpha = 45^\circ$  的入射角由空气射向玻璃丝的 AB 端面圆心 O，恰好在玻璃丝的内侧面发生全反射，此时内侧面入射角为  $\theta$ 。下列说法正确的是

A.  $\sin \theta = \frac{\sqrt{6}}{4}$

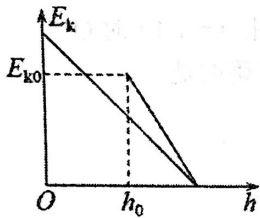
B. 玻璃丝只能传播特定频率的光

C. 激光由空气进入玻璃丝后，其波长不变

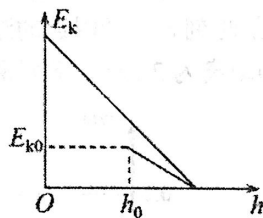
D. 略减小入射角  $\alpha$ ，激光在玻璃丝中仍能发生全反射



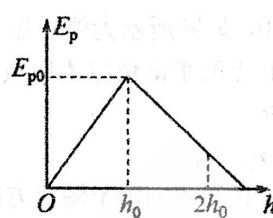
5. 在武汉欢乐谷 2025 跨年无人机表演秀中，无人机下方通过细绳悬挂一彩球由地面竖直向上做匀加速直线运动，上升到距地面高  $h_0$  处时将细绳割断，彩球在空中运动时所受空气阻力大小恒定，取地面为重力势能的参考平面，割断细绳后彩球在空中运动过程中的重力势能  $E_p$ 、动能  $E_k$  关于高度  $h$  的图像可能正确的是



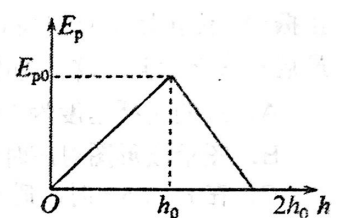
A



B



C



D

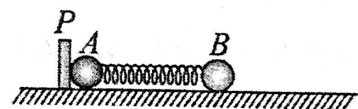
6. 光滑水平桌面上放置两个质量均为  $m$  的小球  $A$ 、 $B$ ，用轻弹簧连接，小球  $A$  紧靠挡板  $P$ ，如图所示，初始时弹簧处于原长。小球  $B$  以  $v_0$  水平向左运动并压缩弹簧，弹簧始终在弹性限度内，在小球  $B$  开始向左运动到弹簧第二次恢复原长的过程中，下列说法正确的是

A.  $A$ 、 $B$  及弹簧组成的系统机械能和动量均守恒

B. 挡板  $P$  对小球  $A$  做的功为  $\frac{1}{2}mv_0^2$

C. 挡板  $P$  对小球  $A$  的冲量大小为  $mv_0$

D. 小球  $A$  离开挡板后，系统弹性势能最大值为  $\frac{1}{4}mv_0^2$



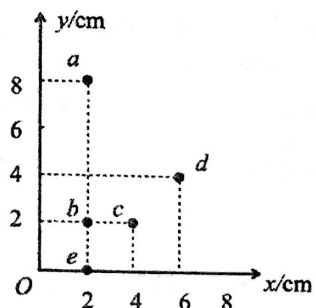
7. 在如图所示的直角坐标系  $xOy$  中，存在平行于纸面的匀强电场。从  $a$  点以  $16 \text{ eV}$  的动能沿纸面向不同方向先后射出两个电子，仅在电场力的作用下，一电子经过  $b$  点时的动能为  $4 \text{ eV}$ ，另一电子经过  $c$  点时的动能为  $12 \text{ eV}$ 。不考虑两电子间的相互作用，下列判断正确的是

A.  $b$  点的电势比  $a$  点的电势高

B. 该电场场强的大小为  $100\sqrt{5} \text{ V/m}$

C. 若在纸面内只改变电子从  $a$  点射出时速度的方向，电子都不可能通过  $e$  点

D. 若在纸面内只改变电子从  $a$  点射出时速度的方向，电子通过  $d$  点时的动能为  $18 \text{ eV}$



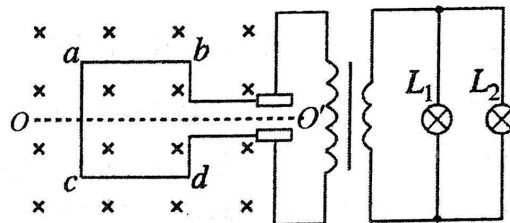
8. 如图所示, 阻值为  $r$ 、面积为  $S$ 、匝数为  $N$  的矩形线圈  $abcd$  通过电刷和滑环与理想变压器的原线圈相连, 变压器副线圈与两个阻值均为  $R$  的相同小灯泡  $L_1$ 、 $L_2$  相连, 变压器原副线圈的匝数比为  $k$ , 线圈在磁感应强度为  $B$  的匀强磁场中绕垂直磁场方向的轴  $OO'$  匀速转动, 当线圈转动的角速度为  $\omega$  时, 两个小灯泡  $L_1$ 、 $L_2$  刚好正常发光, 则下列说法正确的是

A. 小灯泡的额定电压为  $\frac{\sqrt{2}NBS\omega kR}{2(k^2R + 2r)}$

B. 线圈每转动一周, 电流方向改变 1 次

C. 若某时刻灯泡  $L_1$  的灯丝烧断, 则灯泡  $L_2$  的灯丝也可能会随之烧断

D. 若线圈静止在图示位置, 磁感应强度随时间均匀增大, 则灯泡可能正常发光



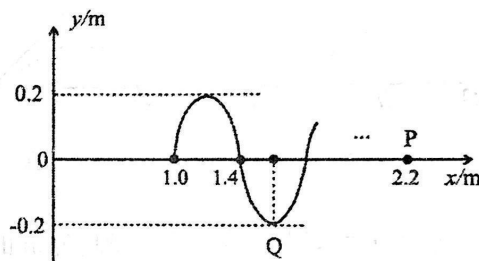
9. 一列简谐横波在均匀介质中沿  $x$  轴正方向传播, 波源位于坐标原点。波源振动足够长的时间后停止振动, 停止振动时记为  $t = 0$ , 如图所示为停止振动后某时刻  $t_1$  波源附近的波形图,  $t = 1.4$  s 时  $Q$  点最后一次运动到波峰。图中  $P$  点的平衡位置离原点  $O$  的距离为  $2.2$  m。下列说法正确的是

A. 波的传播速度为  $2$  m/s

B. 图示波形图对应时刻  $t_1 = 1$  s

C. 在  $t = 1.5$  s 时, 质点  $P$  运动方向沿  $y$  轴负方向

D. 从  $t = 0$  开始计时,  $4.0$  s 内质点  $P$  运动的总路程为  $4$  m



10. 如图, 水平面 (纸面) 内固定有两根足够长金属导轨, 间距  $L = 1$  m, 从左到右两导轨间依次接有恒流源、定值电阻  $r_1 = 1\Omega$  和静止的导体棒  $ab$ , 整个装置处于磁感应强度  $B = 1$  T 的匀强磁场中。

已知导体棒  $ab$  质量为  $1$  kg、连入电路部分的电阻为  $r_2 = 2\Omega$ , 与导轨间的动摩擦因数  $\mu = 0.05$ 。现在打开恒流源, 其向电路提供大小恒定为  $3$  A 的电流, 不计导轨电阻和空气阻力, 重力加速度  $g$  取  $10\text{m/s}^2$ ,

下列说法正确的有

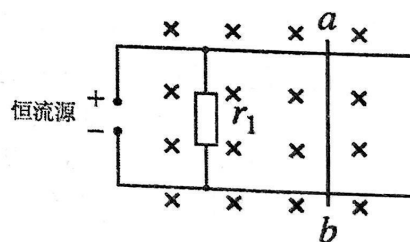
A. 打开恒流源瞬间, 导体棒的加速度大小为  $0.5\text{m/s}^2$

B. 导体棒做匀加速直线运动

C. 足够长时间后, 导体棒的速度为  $3.0\text{m/s}$

D. 已知打开恒流源  $3$  s 内导体棒通过的位移大小为  $1.65$  m,

则此段时间内通过电阻  $r_1$  的电荷量为  $6.55$  C



## 二、非选择题: 本题共 5 小题, 共 60 分。

11. (6 分)

某同学用如图(a)所示的实验装置测量物块与长木板间的动摩擦因数  $\mu$ 。将整个装置固定在水平桌面上, 四分之一竖直圆弧轨道与木板左端相切于  $O$  点, 长木板上装有可移动的光电门, 光电门与计算机相连, 当地重力加速度为  $g$ 。实验步骤如下:

- ①用游标卡尺测量物块上遮光片的宽度  $d$ ;
- ②固定光电门, 记录光电门到  $O$  点的水平距离  $x_1$ , 将物块从曲面上某一点由静止释放, 记录遮光片经过光电门的遮光时间  $t_1$ ;
- ③改变光电门的位置, 记录光电门到  $O$  点的距离  $x_2$ , 将物块从曲面上再次由静止释放, 记录遮光片经过光电门的遮光时间  $t_2$ ;
- ④重复步骤③获取多组  $x$  和  $t$ , 利用描点法, 绘出  $x - \frac{1}{t^2}$  的图像如图(c)所示。

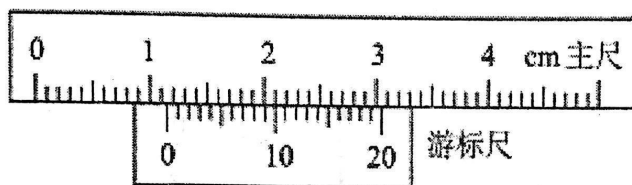
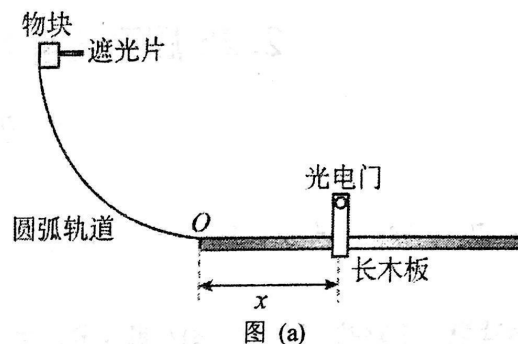


图 (b)

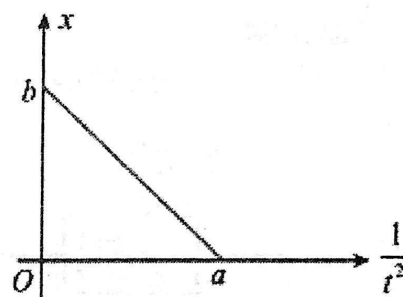


图 (c)

回答下列问题:

- (1) 用游标卡尺测量遮光片的宽度如图(b)所示, 则遮光片宽度  $d =$  \_\_\_\_\_ cm。
- (2) 下面关于实验的说法中正确的是\_\_\_\_\_。
  - A. 圆弧轨道必须光滑
  - B. 实验中需要测量滑块的质量  $m$
  - C. 每次释放滑块时, 必须由同一位置静止释放
- (3) 根据图(c), 可得物块与木板间的动摩擦因数  $\mu =$  \_\_\_\_\_。

12. (10分)

某实验小组利用高中电学实验室中的常见器材研究水果电池的特性。经查阅资料了解到, 单个水果电池电动势较低(约 1V), 主要影响因素有水果的酸性强度、金属电极的材料种类等。水果电池的内阻通常较大, 一般在几百到几千欧姆, 主要影响因素有水果的种类、电极的插入深度和间距等。

- (1) 该小组利用铜片、锌片和冬枣制作了一个水果电池, 他们尝试将若干个水果电池依次串联起来给“1.5V 0.3A”的小灯泡供电, 发现小灯泡始终不发光, 其原因是
  - A. 水果电池电动势太大
  - B. 水果电池电动势太小
  - C. 水果电池内阻太大
  - D. 小灯泡内阻太大

(2) 该小组希望精确测量该水果电池的电动势和内阻, 实验室有以下器材可供使用: 量程  $0 \sim 100 \mu\text{A}$ 、内阻  $2000 \Omega$  的微安表、最大阻值为  $9999 \Omega$  电阻箱 2 个 ( $R_1$ 、 $R_2$ )、开关、导线若干。

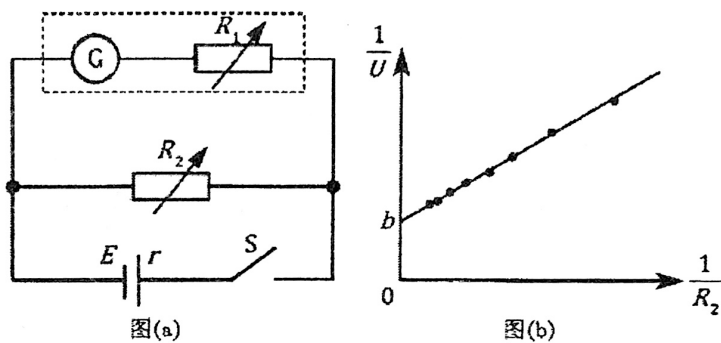
① 为将微安表改装成量程  $0 \sim 1\text{V}$  的电压表, 串联电阻箱的阻值  $R_1$  应调节为 \_\_\_\_\_  $\Omega$ , 改装好的电压表内阻记为  $R_V$ 。

② 将改装好的电压表接入测量电路, 电路如图(a)所示。多次改变电阻箱的阻值  $R_2$ , 同时记录相应的

电压表示数  $U$ , 绘制出  $\frac{1}{U} - \frac{1}{R_2}$  关系图线, 如图(b)所示, 图线斜率为  $k$ , 纵轴截距为  $b$ 。根据绘制的

图线, 可得该水果电池的电动势为  $E =$  \_\_\_\_\_, 内阻为  $r =$  \_\_\_\_\_。

(3) 请根据所学物理知识推断, 实验时若将电极片插入得更深一点, 则水果电池的内阻 \_\_\_\_\_ (填“变大”、“变小”或“不变”)。

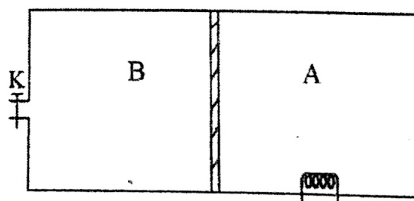


13. (10分)

如图所示, 密封性好、体积可忽略的光滑活塞将一气缸分为 A、B 两室, A 室内有一微型电阻丝, B 室可通过一阀门 K 与大气相通, 气缸和活塞均导热良好。初始, A 室和 B 室内封闭气体的体积均为  $V$ 、压强均为  $1.5p_0$ , 系统处于平衡状态。已知环境温度恒为  $T_0 = 300 \text{K}$ , 外界大气压强为  $p_0$ , A、B 两部分气体均可视为理想气体。求:

(1) 将阀门 K 打开, 稳定后 A 室内气体的体积;

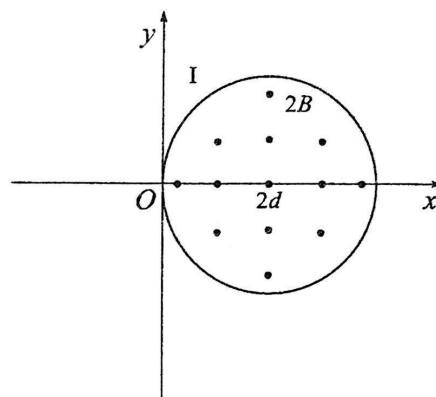
(2) 接上问, 再给 A 室内的电阻丝通电, 将 A 室内气体缓慢加热到  $800 \text{K}$ , 此时 A 室内气体的压强。



14. (16分)

如图所示，平面直角坐标系  $xOy$  内有一圆形有界磁场I和一矩形有界磁场II（未画出）。磁场I圆心坐标为  $(2d, 0)$ ，半径为  $2d$ ，磁场II位于  $y$  轴左侧。磁场I、II的方向均垂直纸面向外，磁感应强度的大小分别为  $2B$ 、 $B$ ，有界区域边界上均有磁场。位于坐标原点的粒子源（大小忽略不计）可以向  $y$  轴右侧任意方向发射质量均为  $m$ 、电荷量均为  $q$ 、速率均为  $v_0 = \frac{2qBd}{m}$  的同种带正电粒子，这些粒子的出射点都位于  $x$  轴下方的一段圆弧  $OP$ （ $P$  为圆弧上离  $O$  点最远的点，未画出）上。若从  $P$  点出射的带电粒子依次经过真空区域、磁场II、真空区域后恰好能回到  $O$  点，且该粒子先后两次经过  $y$  轴的速度方向与  $y$  轴的负方向的夹角相同。不计粒子的重力及粒子间的相互作用。求：

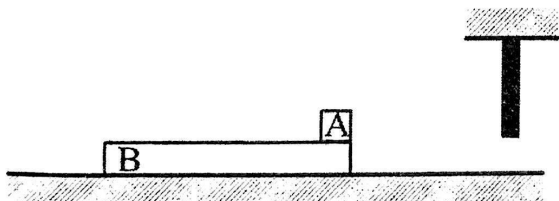
- (1)  $P$  点的坐标；
- (2) 从  $P$  点射出的粒子在矩形磁场区域中运动的时间；
- (3) 矩形磁场区域的最小面积。



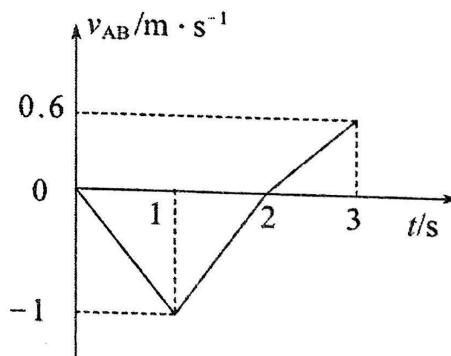
15. (18分)

如图(a)，光滑水平面上有一质量为  $M=0.3\text{ kg}$  的足够长木板  $B$ ，在  $B$  上放置一质量为  $m=0.1\text{ kg}$  的小物块  $A$ ， $A$  与  $B$  之间的动摩擦因数  $\mu=0.15$ ，右侧有一下端略高于长木板  $B$  的固定挡板。  $t=0$  时刻起，对  $B$  施加沿水平方向的力（未画出）， $A$  和  $B$  由静止开始运动。以水平向右为正方向， $A$  相对于  $B$  的速度用  $v_{AB} = v_A - v_B$  表示，其中  $v_A$  和  $v_B$  分别为  $A$  和  $B$  相对水平面的速度。从  $t=0$  到  $A$  与挡板碰撞的过程，相对速度  $v_{AB}$  随时间  $t$  变化的关系如图(b)所示。  $t=3\text{ s}$  时刻， $A$  恰好与挡板发生碰撞，同时撤掉作用在木板  $B$  上的力。已知  $A$  与挡板的碰撞时间极短，且每一次碰撞后  $A$  都以碰前速率的  $0.6$  倍反弹，运动过程中  $A$  始终未脱离  $B$ ，重力加速度取  $g=10\text{ m/s}^2$ 。求：

- (1)  $t=1\text{ s}$  时， $B$  的速度大小；
- (2)  $2\text{ s} \sim 3\text{ s}$  内，作用在  $B$  上的水平拉力；
- (3) 要使  $A$  不从  $B$  上滑下， $B$  的最小长度。



图(a)



图(b)