

# 2023年高三年级第三次适应性检测

## 物理试题

2023.05

注意事项:

1. 答题前, 考生务必将自己的姓名、考生号等填写在答题卡和试卷指定位置。

2. 回答选择题时, 选出每小题答案后, 用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动, 用橡皮擦干净后, 再选涂其他答案标号。回答非选择题时, 将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。

3. 考试结束后, 将本试卷和答题卡一并交回。

一、单项选择题: 本题共 8 小题, 每小题 3 分, 共 24 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求的。

1. 啤酒是青岛这座城市的“专属味道”, 如图是青岛市民喜欢的袋装原浆, 某次售卖时, 售货员将  $7^{\circ}\text{C}$  冰镇原浆倒入密封袋中快速封口, 密封袋内有啤酒和少部分空气且不断有气体从啤酒中析出, 静置一段时间后, 发现密封袋鼓胀起来。已知大气压强  $p_0=1.0\times 10^5\text{Pa}$ , 室温为  $27^{\circ}\text{C}$ , 封闭气体体积从  $0.2\text{L}$  增大为  $0.25\text{L}$ 。下列说法正确的是

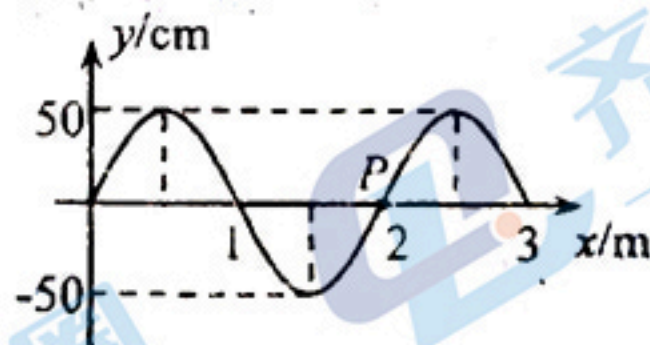
- A. 外界对内部封闭气体做正功
- B. 静置后内部封闭气体的内能增加
- C. 静置后内部封闭气体的分子速率都增加
- D. 根据气体实验定律, 可求出静置后内部封闭气体的压强



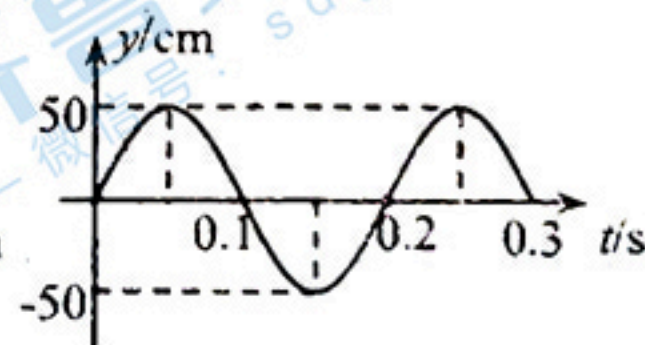
2. 如图甲, “战绳训练”是当下常见的健身方式, 健身爱好者甩动战绳令其在竖直平面内形成简谐波。图乙是某次训练中  $t=0$  时刻战绳波形图, 绳上质点  $P$  的振动图像如图丙所示。下列说法正确的是



甲



乙



丙

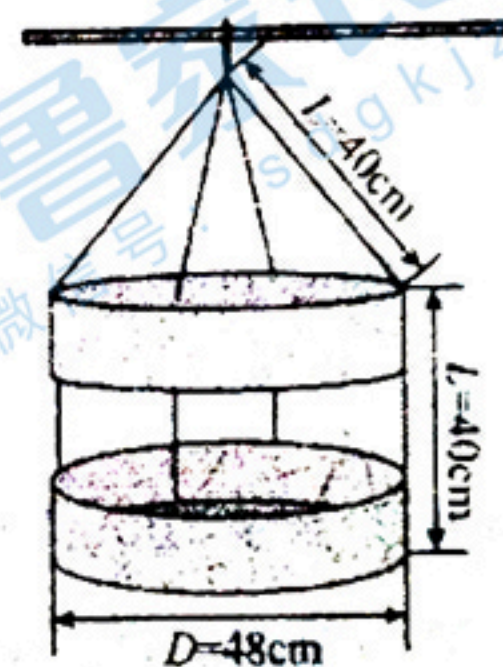
- A. 从  $t=0$  到  $t=0.3\text{s}$ , 质点  $P$  通过的路程为  $300\text{cm}$
- B. 该波沿  $x$  轴正方向传播
- C. 该波的传播速度为  $20\text{m/s}$
- D. 若增大抖动的幅度, 波速会增大

“嫦娥三号”着陆器和月球车首次使用了 $^{238}_{94}\text{Pu}$ 同位素核电池，该电池将放射性同位素 $^{238}_{94}\text{Pu}$ 衰变时释放的能量通过温差热电转换器转化为电能，在恶劣的月球环境中支持月球车低速移动及与地球间不间断通讯。已知 $^{238}_{94}\text{Pu}$ 半衰期为88年，衰变方程为 $^{238}_{94}\text{Pu} \rightarrow ^{234}_{92}\text{U} + X$ ， $^{238}_{94}\text{Pu}$ 、 $^{234}_{92}\text{U}$ 、 $X$ 的结合能分别为 $E_1$ 、 $E_2$ 、 $E_3$ ，一次衰变释放能量为 $\Delta E$ ，下列说法正确的是

- A.  $^{238}_{94}\text{Pu}$ 衰变发出的射线是高速氦核流，能穿透几毫米厚的铝板  
 B. 一次 $^{238}_{94}\text{Pu}$ 衰变释放的能量 $\Delta E = E_2 + E_3 - E_1$   
 C. 经过88年，同位素核电池内的 $^{238}_{94}\text{Pu}$ 剩余25%  
 D. 若一静止 $^{238}_{94}\text{Pu}$ 核衰变释放的能量全部转化为 $^{234}_{92}\text{U}$ 和 $X$ 的动能，则 $^{234}_{92}\text{U}$ 动能为 $\frac{2\Delta E}{117}$

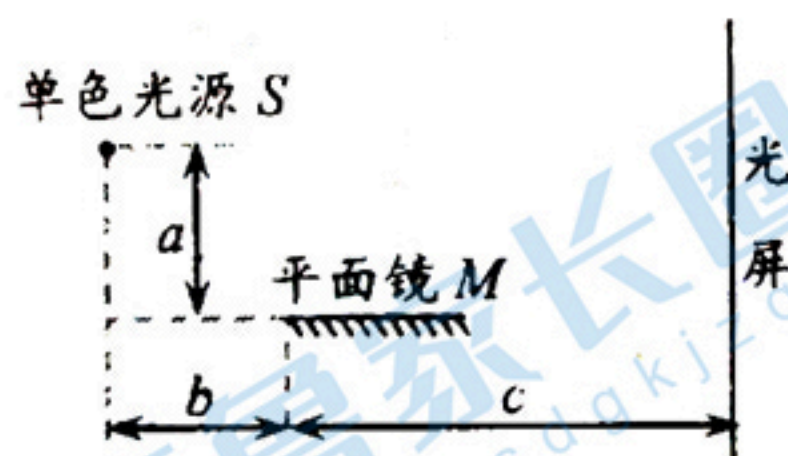
4. 如图是某种双层晾衣篮，用质地均匀的圆形钢圈穿进网布构成两个完全相同的篮子，上、下两篮通过四根等长轻绳与钢圈的四等分点相连；另有四根等长轻绳，它们一端与穿过轻杆的挂钩系在一起，另一端连接上篮的四等分点。已知不装衣物时，两篮保持水平，晾衣篮的尺寸如图中所示。下列说法正确的是

- A. 挂钩受到绳的拉力大小是上方某一根轻绳拉力的4倍  
 B. 挂钩受到绳的拉力大小是下方某一根轻绳拉力的4倍  
 C. 上方某一根轻绳的拉力大小是下方某一根轻绳拉力的2.5倍  
 D. 上方四根轻绳的拉力之和与下方四根轻绳的拉力之和大小相等



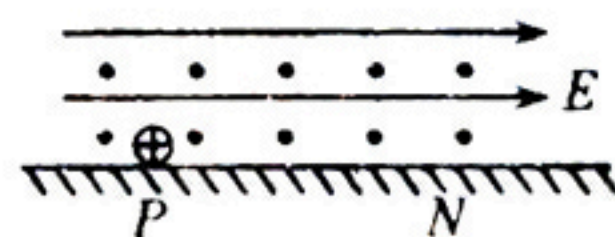
5. 如图，利用平面镜也可以实现杨氏双缝干涉实验的结果，下列说法正确的是

- A. 光屏上的条纹关于平面镜 $M$ 上下对称  
 B. 相邻亮条纹的间距为 $\Delta x = \frac{b+c}{a}\lambda$   
 C. 若将平面镜向右移动一些，相邻亮条纹间距不变  
 D. 若将平面镜向右移动一些，亮条纹数量保持不变



6. 如图，空间存在水平向右的匀强电场和垂直纸面向外的匀强磁场，粗糙绝缘的水平面上有一带正电小球，从 $P$ 点由静止释放后向右运动，运动过程中会经过 $N$ 点。已知小球质量 $m$ 、电荷量 $q$ ，电场强度大小 $E$ ，磁感应强度大小 $B$ ，小球与水平面间动摩擦因数 $\mu$ ，重力加速度 $g$ ， $PN=L$ 。则关于小球的运动，下列说法正确的是

- A. 小球先做加速运动，后做减速运动，最后静止  
 B. 小球能够达到的最大速度为 $\frac{qE - \mu mg}{\mu q B}$   
 C. 小球运动到 $N$ 点时合外力做的功为 $qEL - \mu mgL$   
 D. 若小球带负电，向左运动一段时间后会脱离水平面



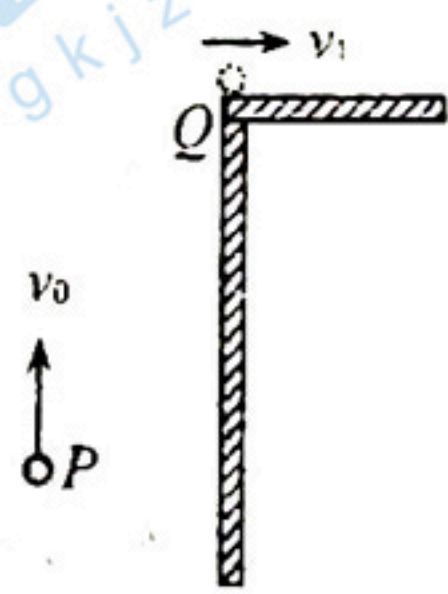
7. 如图，某中学航天兴趣小组在一次发射实验中将总质量为  $M$  的自制“水火箭”静置在地面上。发射时“水火箭”在极短时间内以相对地面的速度  $v_0$  竖直向下喷出质量为  $m$  的水。已知火箭运动过程中所受阻力与速度大小成正比，火箭落地时速度为  $v$ ，重力加速度为  $g$ ，下列说法正确的是

- A. 火箭的动力来源于火箭外的空气对它的推力
- B. 火箭上升过程中一直处于超重状态
- C. 火箭获得的最大速度为  $\frac{M}{M-m}v_0$
- D. 火箭在空中飞行的时间为  $t = \frac{(M-m)v + mv_0}{(M-m)g}$



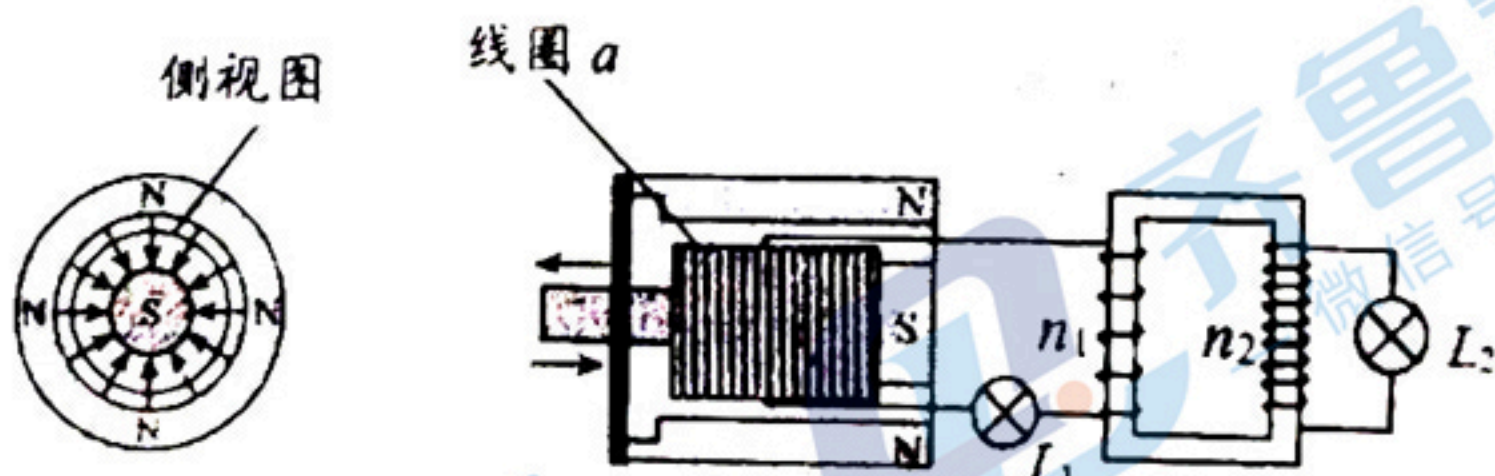
8. 如图，在方向平行于纸面的匀强电场中有一平台，一带电小球从平台左下侧某位置  $P$  以  $v_0=8\text{m/s}$  的初速度竖直向上抛出，小球恰好从平台左端  $Q$  点以速度  $v_1=6\text{m/s}$  水平滑入平台。小球质量  $m=0.1\text{kg}$ ，带电量  $q=+6\times 10^{-4}\text{C}$ ，重力加速度  $g=10\text{m/s}^2$ ，关于该匀强电场，下列说法正确的是

- A. 场强大小可能小于  $1000\text{N/C}$
- B. 场强大小一定为  $1250\text{N/C}$
- C. 场强大小最小为  $1000\text{N/C}$
- D. 若场强大小确定，其方向也唯一确定



二、多项选择题：本题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分。在每小题给出的四个选项中，有多个选项符合题目要求。全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

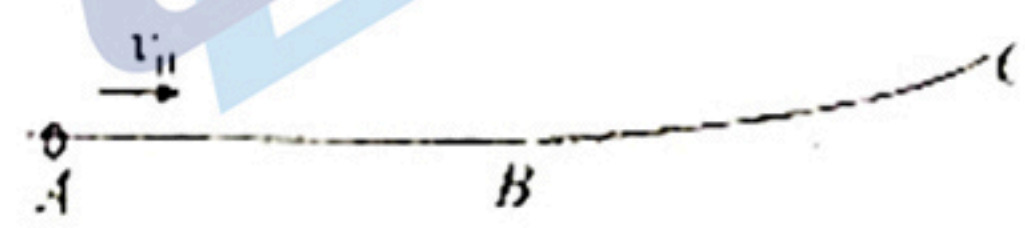
9. 如图是某型号发电机给外电路供电的工作示意图，已知线圈  $a$  在均匀的辐向磁场中运动时会切割磁感线，产生足够大感应电动势，两灯泡  $L_1$ 、 $L_2$  完全相同，变压器可视为理想变压器，匝数  $n_1 < n_2$ ，不考虑线圈  $a$  的自感现象。下列说法正确的是



- A. 若线圈  $a$  做匀速运动，只有  $L_1$  发光
- B. 若线圈  $a$  做匀速运动， $L_1$  和  $L_2$  均发光
- C. 若线圈  $a$  做简谐运动， $L_1$  和  $L_2$  均发光，且  $L_2$  更亮
- D. 若线圈  $a$  做简谐运动， $L_1$  和  $L_2$  均发光，且  $L_1$  更亮

10. 如图, 水平直杆  $AB$  与光滑圆弧杆  $BC$  在  $B$  点平滑连接, 固定在竖直平面内, 一直径略大于杆的圆环穿在水平直杆上的  $A$  点. 现让圆环以  $v_0 = 4\text{m/s}$  的初速度由  $A$  向  $B$  运动, 同时在竖直面内对圆环施加一垂直于杆向上的恒力  $F$ , 运动到  $B$  点时撤去恒力  $F$ , 之后圆环沿圆弧杆  $BC$  上滑. 已知  $AB$  长度  $L = 6\text{m}$ ,  $BC$  半径  $R = 64\text{m}$ , 圆环质量  $m = 0.2\text{kg}$ , 圆环与直杆  $AB$  间动摩擦因数  $\mu = 0.2$ , 恒力  $F = 3\text{N}$ , 重力加速度  $g = 10\text{m/s}^2$ ,  $\pi^2 = 10$ . 下列说法正确的是

- A. 圆环到达  $B$  点时的速度为  $2\text{m/s}$
- B. 圆环能够到达的最大高度为  $0.2\text{m}$
- C. 圆环在  $BC$  上运动的时间约为  $8\text{s}$
- D. 圆环能返回  $A$  点



11. 科幻电影中常用强度很高的碳纳米材料制作“太空天梯”的缆绳, 如图是太空天梯的结构示意图, 平衡锤、空间站、地面基站间均通过碳纳米缆绳垂直连接, 且相对地面静止. 运载舱可沿缆绳上下运动, 将人和货物运送至空间站. 下列说法正确的是

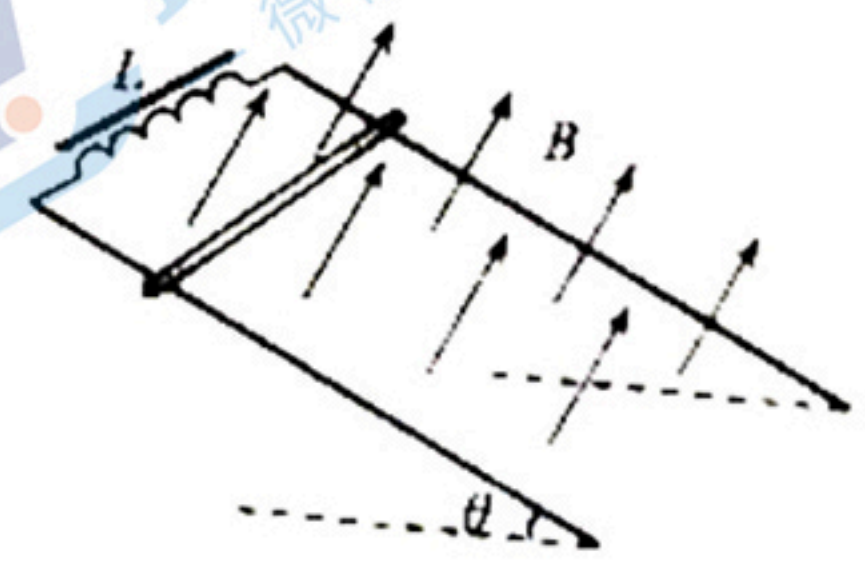
- A. 地面基站可以建设在青岛
- B. 若空间站和平衡锤间的缆绳断开, 平衡锤将做离心运动
- C. 平衡锤的轨道高度小于地球同步卫星的轨道高度
- D. 若运载舱停在距离地面高度等于地球半径处, 缆绳给运载舱的拉力向上



12. 如图, 间距为  $d$ , 倾角为  $\theta$  的两足够长光滑平行金属导轨, 导轨间存在垂直导轨平面向上的磁感应强度为  $B$  的匀强磁场. 导轨上端接一自感系数为  $L$  的电感线圈, 当流过线圈的电流变化时, 线圈中产生自感电动势  $E = L \frac{\Delta I}{\Delta t}$ . 将一根质量为  $m$ , 长度略大于  $d$  的金属棒垂直导轨放置,  $t = 0$  时刻由静止释放. 已知电感线圈的直流电阻、金属棒及导轨电阻均为零, 当金属棒下滑时切割磁感线产生的电动势与线圈的自感电动势大小相等; 质量为  $m$  的质点做简谐运动的回复力满足  $F = -kx$ , 振动周期  $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ , 重力加速度为  $g$ , 电磁辐射忽略不计.

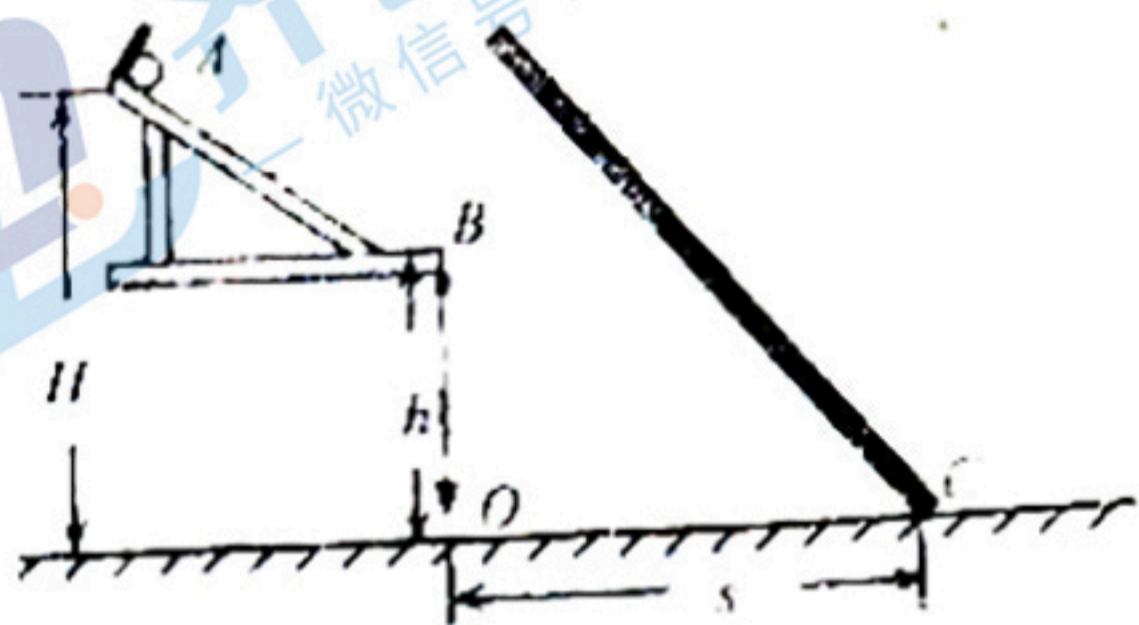
关于金属棒的运动, 下列说法正确的是

- A. 金属棒沿导轨先做变加速运动, 最终匀速下滑
- B. 金属棒沿导轨下滑的最大距离为  $\frac{2mgL \sin \theta}{B^2 d^2}$
- C. 金属棒释放后经时间  $t = \pi \sqrt{\frac{mL}{B^2 d^2}}$  速度再次减为 0
- D. 释放金属棒后, 在  $t = \frac{3}{4} \pi \sqrt{\frac{mL}{B^2 d^2}}$  时刻速度第一次达到最大



三、非选择题：本题共 6 小题，共 60 分。

13. (6 分) 在研究平抛运动规律时，让小钢球多次从斜槽上的挡板处由静止释放，从轨道末端抛出，落在水平地面上。某学习小组为了测量小球在轨道上损失的机械能，他们准备了一块木板，设计了如图所示的实验方案。已知木板的下端放在水平地面上且可以在地面上平移，木板与水平地面的夹角为  $45^\circ$ 。



(1) 请完善下列实验步骤：

①调整轨道末端沿\_\_\_\_\_方向；

②轨道末端重垂线的延长线与水平地面的交点记为 O 点；

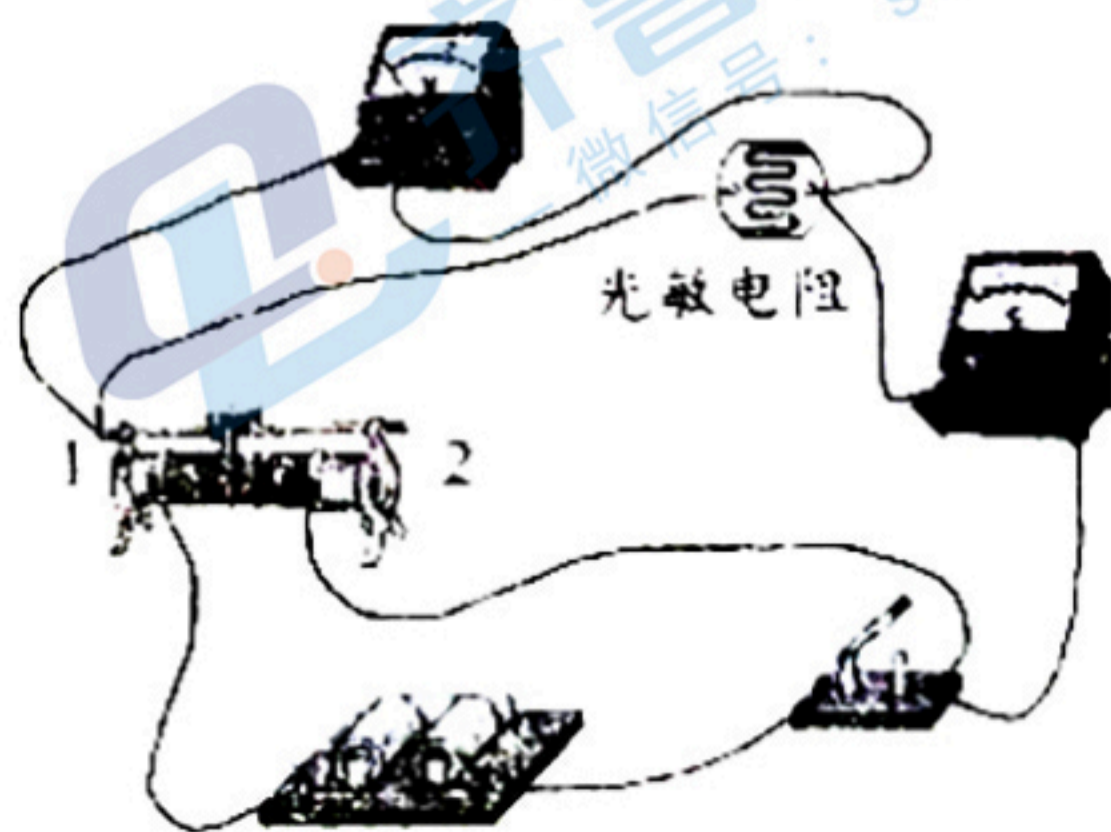
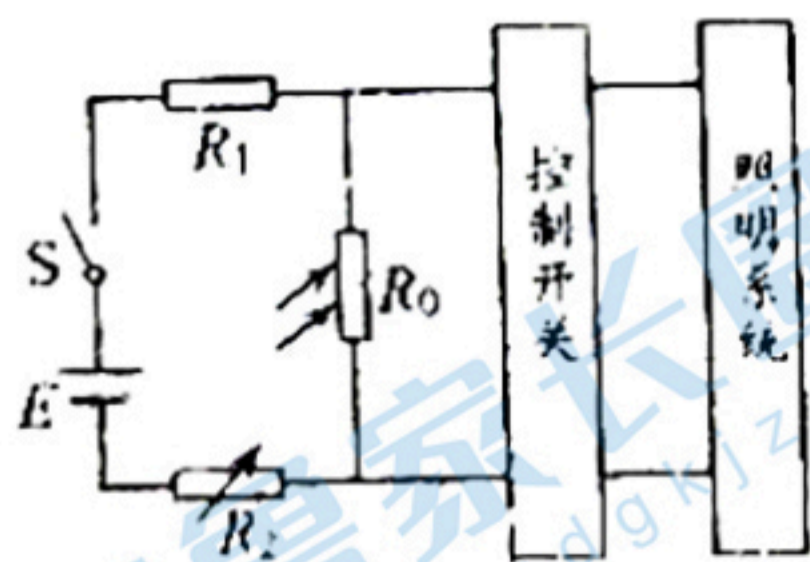
③让小球多次从轨道上滚下，平移木板使小球与木板刚好不相碰，此时木板与地面接触点记为 C 点；

(2) 用刻度尺测量小球在轨道上初位置 A 时到地面的高度  $H$ 、小球在轨道末端 B 时到地面的高度  $h$ 、C 点到 O 点距离  $s$ ，用天平测出小球质量  $m$ ，已知当地重力加速度为  $g$ 。若小球可视为质点，则小球离开 B 点时的速度为\_\_\_\_\_，小球在轨道上损失的机械能为\_\_\_\_\_；

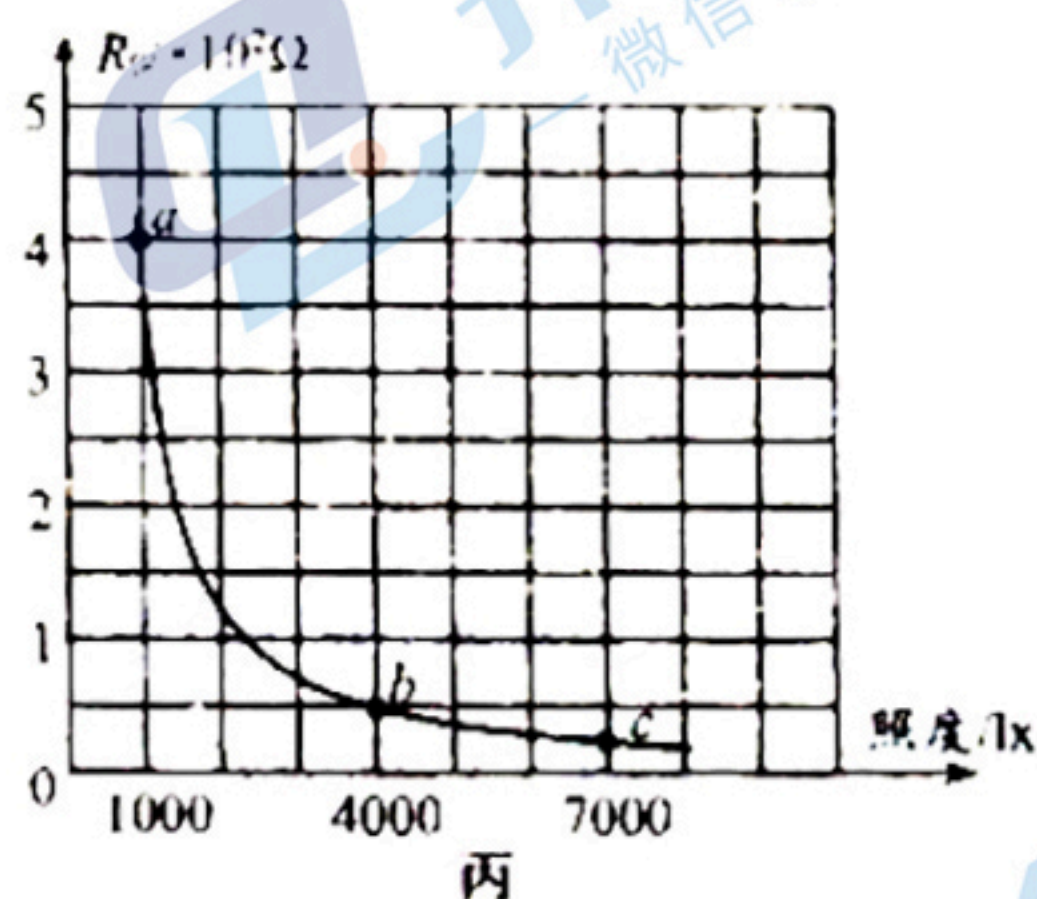
(用题中所给的物理量表示)

(3) 实际操作中，木板与水平地面的夹角大于  $45^\circ$ ，实验者未察觉，那么根据 (2) 中的实验结论得到的机械能损失量\_\_\_\_\_真实值 (选填“大于”“小于”或“等于”)。

14. (8 分) 山东省有全国最大的温室智能化育苗蔬菜基地，蔬菜育苗过程对环境要求严格，温室内的空气温湿度、土壤温湿度、二氧化碳浓度以及光照强度等都很重要。其中光照强度简称照度，可以反映光的强弱，光越强，照度越大，照度单位为勒克斯 (lx)。蔬菜生长适宜的照度为  $4000 \sim 25000 \text{ lx}$ ，为了控制照度，科技人员设计了图甲所示的智能光控电路，当照度低于  $4000 \text{ lx}$  时，启动照明系统进行补光。



1. 智能光控电路的核心元件是光敏电阻  $R_0$ 。某同学如图乙连接各元件，测量光敏电阻在不同照度时的电阻，则在闭合电路开关前应该把滑动变阻器滑到 \_\_\_\_\_（选填“1”或“2”）端；请根据图乙在虚线框内画出对应的电路图；



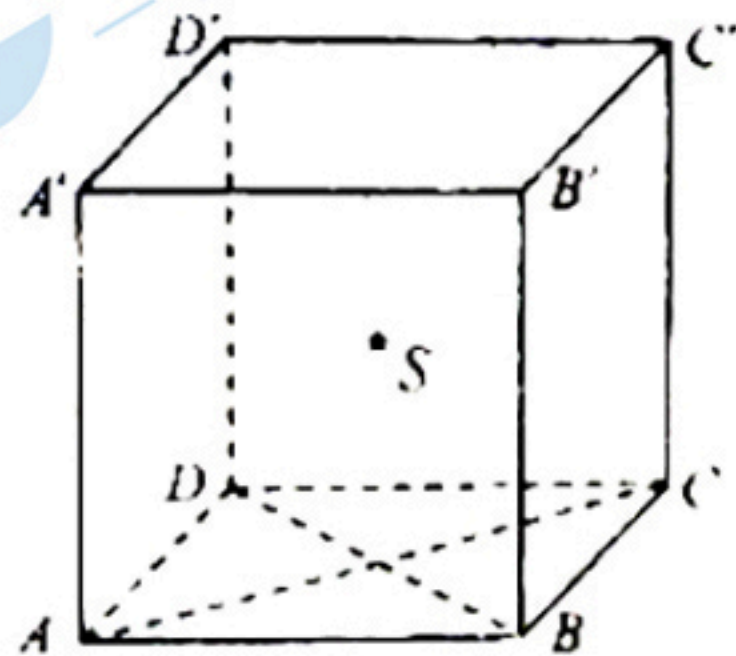
(2) 通过测量得出了电阻随照度变化的规律如图丙所示，由图可判断光敏电阻的阻值  $R_0$  与照度 \_\_\_\_\_ 反比例函数关系（选填“满足”或“不满足”）；

(3) 该同学用上述光敏电阻连接成图甲所示的控制电路，其中电源电动势  $E=9.0V$ ，内阻  $r=10\Omega$ ，定值电阻  $R_1=100\Omega$ ，电阻箱  $R_2$  的阻值调节范围是  $0\sim 999.9\Omega$ ，光敏电阻  $R_0$  的电压  $U$  增加到  $2.0V$  时光照系统开始工作，为了使光敏电阻在照度降低到  $4000lx$  时，自动控制系统开始补光，电阻箱  $R_2$  的阻值应该调节为 \_\_\_\_\_  $\Omega$ ；

(4) 该光控装置使用较长时间后电源内阻变大，使得自动控制系统正常工作时的最小照度 \_\_\_\_\_  $4000lx$ （选填“大于”“小于”或“等于”）。

15 (7分) 某著名冰雕节上展出的一块边长为  $L=2.0m$  的立方体冰块，如图所示。该冰块是由水溶解了适量盐后冰冻而成，底层不透光。在冰块的几何中心有一单色点光源  $S$ ，该单色光对冰块的折射率  $n=2$ ，真空中光速  $c=3.0\times 10^8m/s$ ，不考虑光在冰块内部的多次反射。求：

- (1)  $S$  发出的光能从立方体表面射出的总面积；
- (2) 将点光源  $S$  移到立方体底面  $ABCD$  中心， $S$  发出的光在立方体内传播的最长时间。



16. (9分) 某位游客自驾游西藏, 海拔到达4000m时, 大气压强为 $5.6 \times 10^4 \text{Pa}$ , 环境温度为 $7^\circ\text{C}$ , 该游客出现了高原反应, 即刻取出一种便携式加压舱使用, 该加压舱主要由舱体、气源箱组成。已知加压舱刚取出时是折叠状态, 只打开进气口, 气源箱将周围环境中的人气以 $350 \text{L/min}$ 的气流量输入到舱体中, 充气达到压强 $5.0 \times 10^5 \text{Pa}$ 的工作状态后, 进气口和出气口都打开, 维持舱内空气新鲜, 且气压不变, 温度维持在 $27^\circ\text{C}$ , 病人在舱内的高压环境中吸氧, 实现治疗目的。如图所示, 充气后的加压舱舱体可视为长 $2.1 \text{m}$ 、底面积 $0.88 \text{m}^2$ 的圆柱体, 舱内外气体均可视为理想气体。

(1) 求舱体充气到工作状态的时间;

(2) 该游客在舱内治疗一段时间后情况好转, 他改设气压 $2.0 \times 10^5 \text{Pa}$ 、温度 $27^\circ\text{C}$ 的新模式, 加压舱会自动调节进出口气流量。已知此时外部的环境温度下降为 $3^\circ\text{C}$ , 加压舱进气流量为 $30 \text{L/min}$ , 舱内环境在 $10 \text{min}$ 内达到新模式, 求这段时间放出气体质量与进入气体质量之比。

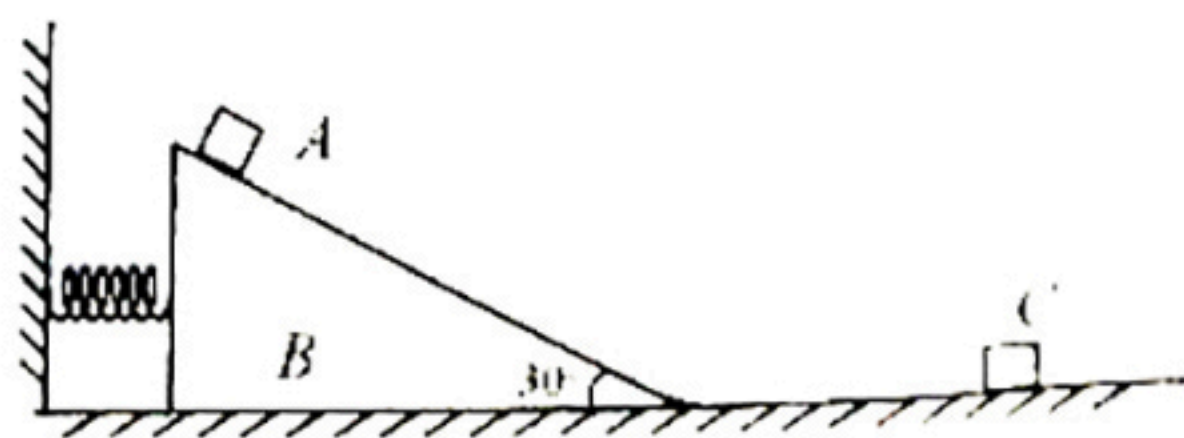


17. (14分) 用一根轻弹簧竖直悬挂一物块A, 静止时弹簧伸长了 $x$ 。现将该弹簧左端固定在墙上, 右端与一直角三棱体B的侧面接触(不粘连), 先将弹簧压缩 $\frac{3}{8}x$ , 然后让物块A从离地面高度为 $x$ 处由静止释放, 发现A沿斜面下滑时B刚好保持静止。若A离开斜面滑到水平地面时无能量损失, 当B速度最大时, A恰好与水平面上的小物块C发生弹性碰撞, 碰后A和B距离不变。已知水平地面光滑, 斜面倾角为 $30^\circ$ , A和B的质量相等, 已知弹簧振子的振动周期公式为 $T=2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ , 弹簧弹性势能 $E_p$ 与形变量 $\Delta x$ 的关系为 $E_p=\frac{1}{2}k(\Delta x)^2$ , 重力加速度为 $g$ 。求:

(1) 物块A在斜面上下滑时的加速度大小和物块A与斜面之间的动摩擦因数;

(2) 碰后A与B斜面底端的距离;

(3) A和C的质量比。



18. (16分) 图甲是某粒子控制设备的核心装置, 图乙是其正视图, 装置的左侧为两个水平正对放置的长方形金属板  $abcd$  和  $a'b'c'd'$ ,  $oo'$  是其水平中心轴线, 金属板  $ab$  边长  $L=0.24\text{m}$ ,  $bc$  边足够长, 金属板间距  $d=0.8\text{m}$ ; 让下金属板接地, 上金属板的电势  $\phi$  随时间  $t$  变化关系如图丙所示, 周期  $T=6 \times 10^{-5}\text{s}$ ,  $t=0$  时刻上金属板的电势高。平行金属板的右侧存在一个长度足够长的圆柱形磁场区域, 圆柱形磁场区域的中心轴与金属板  $bc$  边平行, 磁场方向沿  $cb$  方向向外, 整个装置处于真空中, 从  $t=0$  时刻开始, 一束负离子由  $aa'dd'$  面中心点  $o$  处沿  $oo'$  方向连续射入两板间, 已知每个离子的比荷  $\frac{q}{m} = 8 \times 10^7 \text{C/kg}$ , 入射速度  $v_0 = 4 \times 10^3 \text{m/s}$ , 恰好所有离子都进入磁场区域并最终全部集中于圆柱形磁场边缘同一点。离子间相互作用及重力不计,  $\sin 37^\circ = 0.6$ ,  $\cos 37^\circ = 0.8$ 。求:

(1)  $t=0$  时刻射入的离子射出平行板时速度大小和射出平行板时竖直方向偏转距离;

(2) 圆柱形磁场的磁感应强度大小;

(3) 若离子束只在  $0 \sim \frac{T}{4}$  这段时间内从  $o$  点连续入射, 速度大小为  $v_1 = 5 \times 10^3 \text{m/s}$ , 方向水

平且与  $oo'$  成  $37^\circ$  向里, 最终离子从磁场中出射时, 求所有离子出射位置沿磁场中轴线方向分布的长度。

