

遂宁市高中 2024 届第四学期期末教学水平监测

物理试题

本试卷分第 I 卷（选择题）和第 II 卷（非选择题）两部分。总分 100 分。考试时间 90 分钟。

第 I 卷（选择题，满分 48 分）

注意事项：

1. 答题前，考生务必将自己的姓名、班级、考号用 0.5 毫米的黑色墨水签字笔填写在答题卡上。并检查条形码粘贴是否正确。
2. 选择题使用 2B 铅笔填涂在答题卡对应题目标号的位置上，非选择题用 0.5 毫米黑色墨水签字笔书写在答题卡对应框内，超出答题区域书写的答案无效；在草稿纸、试题卷上答题无效。
3. 考试结束后，将答题卡收回。

一、单项选择题（本大题共 8 小题，每小题 4 分，共 32 分。每小题选项中仅有一项符合题意。）

1. （选修 3-3）下列关于四幅图的说法，正确的是

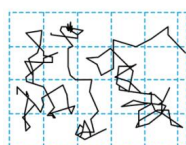


图1

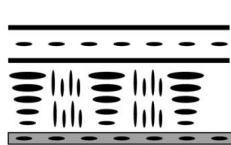


图2



图3

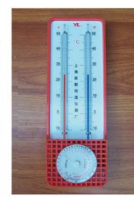
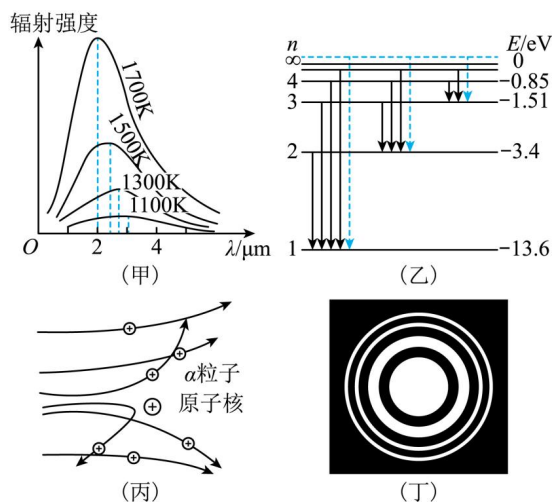


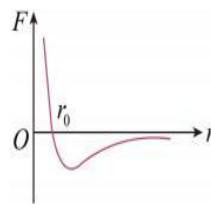
图4

- A. 图 1，是显微镜下三颗小炭粒的运动位置连线图，连线表示小炭粒的运动轨迹
- B. 图 2，电脑液晶显示器利用了液晶具有光学各向同性
- C. 图 3，水黽停在水面上是因为受到了水的浮力作用
- D. 图 4，是干湿泡温度计，若干、湿两只温度计读数相差越大，说明空气相对湿度越小，空气越干燥
- （选修 3-4）关于机械波与电磁波，以下说法正确的是
- A. 机械波与电磁波的传播速度都只与介质种类有关
- B. 无论是机械波还是电磁波，只有当障碍物或孔的尺寸跟波的波长相等时，才能发生衍射
- C. 赫兹从理论上预言了电磁波的存在，麦克斯韦观察到了电磁波的反射、折射、干涉、偏振和衍射等现象，麦克斯韦还测得电磁波在真空中具有与光相同的传播速度

- D. 机械波可能是横波，也可能是纵波，而电磁波都是横波
2. 关于近代物理学的相关知识，下列说法正确的是
- A. $^{238}_{92}\text{U}$ 衰变为 $^{222}_{86}\text{Rn}$ 要经过 4 次 α 衰变和 2 次 β 衰变
- B. 放射性元素发生 β 衰变时所释放的电子来源于原子的核外电子
- C. 结合能越大，原子核内核子结合得越牢固，原子核越稳定
- D. 铋 210 的半衰期是 5 天，80 个铋 210 原子核经过 10 天一定剩下 20 个铋 210 原子核
3. 下列四幅图涉及到不同的物理知识，其中说法正确的是



- A. 普朗克通过研究黑体辐射提出能量子的概念，成功解释了光电效应
- B. 玻尔理论指出氢原子能级是分立的，所以原子发射光子的频率也是不连续的
- C. 卢瑟福通过分析 α 粒子散射实验结果，发现了质子和中子
- D. 根据电子束通过铝箔后的衍射图样，可以说明电子具有粒子性
4. (选修 3-3) 两分子间的斥力和引力的合力 F 与分子间距离 r 的关系如图中曲线所示，曲线与 r 轴交点的横坐标为 r_0 。相距很远的两分子在分子力作用下，由静止开始相互接近。若两分子相距无穷远时分子势能为零，下列说法正确的是
- A. 在 $r = r_0$ 时，分子势能最小，动能最大
- B. 在 $r < r_0$ 阶段， F 做负功，分子动能减小，势能也减小
- C. 在 $r > r_0$ 阶段， F 做正功，分子动能增加，势能增加
- D. 在 $r = r_0$ 时，分子势能为零
- (选修 3-4) 物理知识在现实生活中有着广泛应用，下列叙述正确的是





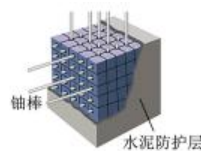
甲：远距离输电



乙：激光切割



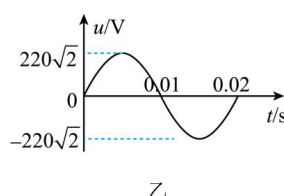
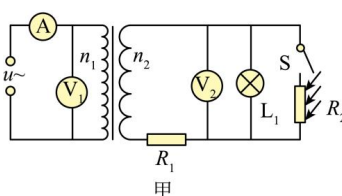
丙：照相机镜头



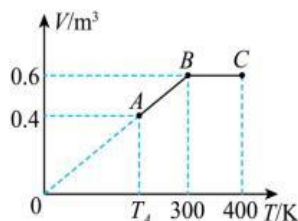
丁：核反应堆

- A. 图甲所示的远距离输电线路中，提高输送电压时，电路中输送的电流将会减小
- B. 图乙所示的激光切割金属利用了激光相干性好的特点
- C. 图丙中照相机镜头上呈现的淡紫色是由光的偏振现象引起的
- D. 图丁中核反应堆中慢化剂的作用是减弱核反应的速度

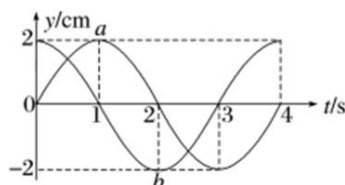
5. 图甲为原、副线圈匝数比 $n_1:n_2=4:1$ 的理想变压器， R_1 为定值电阻， R_2 为光敏电阻（光照越强电阻越小）， L_1 为电阻不变的灯泡，电流表和电压表均为理想交流电表，变压器的原线圈两端接有按图乙所示的正弦式交变电压，下列说法正确的是



- A. 图乙交变电压的表达式为 $u = 220\sqrt{2} \sin 50\pi t (\text{V})$
- B. 在 $t = 0.005\text{s}$ 时， V_1 示数为 220V ， V_2 示数为 55V
- C. 电键 S 闭合后，电流表示数减小
- D. 电键 S 闭合后，增加 R_2 的光照强度，灯泡 L_1 变暗
6. (选修 3-3) 图示为一定质量的理想气体由状态 A 经过状态 B 变为状态 C 的 $V-T$ 图像. 已知气体在状态 A 时的压强是 $1.5 \times 10^5 \text{ Pa}$. 关于气体的状态，下列说法正确的是

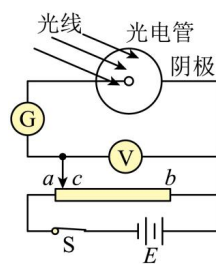


- A. 从状态 A 到状态 B 气体的压强增大
- B. 气体在状态 C 的压强为 $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$
- C. 气体在状态 C 的压强为 $2.0 \times 10^5 \text{ Pa}$
- D. 从状态 A 到状态 B 气体的压强减小
- (选修 3-4) 一列简谐横波沿直线方向由 a 向 b 传播， a 、 b 两质点的平衡位置相距 3m ， a 、 b 两质点的振动图像如图所示。则该波的传播速度大小可能为



- A. 2.0m/s B. 1.5m/s
- C. 1.0m/s D. 0.5m/s
7. 用如图所示的装置研究光电效应现象。用光子能量为 2.5eV 的光照射到光电管上时发生了光电效应；移动变阻器的触点 c ，发现当电压表的示数大于或等于 1.5V 时，电流表示数为零，则

- A. 改用光子能量为 2.0eV 的光照射到光电管上时，不能发生光电效应
 B. 光电子的最大初动能为 1.5eV
 C. 光电管阴极的逸出功为 1.5eV
 D. 电键 S 断开后，无论怎么移动变阻器的触点 c ，电流表 G 的示数总为零

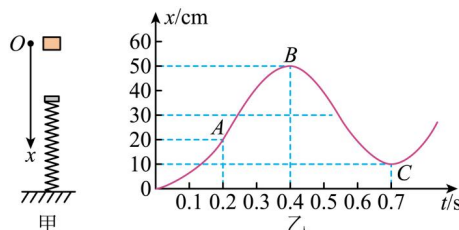


8. (选修 3-3) 如图，两端封闭的玻璃管水平放置，一段水银将管内气体分隔为左右两部分 A 和 B，已知两部分气体初始温度相等，且体积 $V_A > V_B$ 。若 A、B 两部分气体同时升高相同的温度，水银柱将

- A. 向右移动
 B. 向左移动
 C. 静止不动
 D. 无法确定向哪移动



- (选修 3-4) 如图甲所示，轻质弹簧下端固定在水平地面上，上端连接一轻质薄板。 $t=0$ 时刻，一质量为 m 的物块从其正上方某处由静止下落，落至薄板上后和薄板始终粘连，其位置随时间变化的图像 ($x-t$) 如图乙所示，其中 $t=0.2\text{s}$ 时物块刚接触薄板。弹簧形变始终在弹性限度内，空气阻力不计，则



- A. 从 0.2s 到 0.4s 的过程中，物块做匀加速运动
 B. 当物块开始做简谐运动后，振动周期为 0.3s
 C. $t=0.2\text{s}$ 后物块坐标位置随时间变化关系为

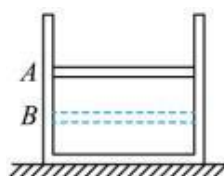
$$x = 0.3 + 0.2 \sin\left[\frac{10\pi}{3}(t - 0.2) - \frac{\pi}{6}\right] (\text{m})$$

- D. 若降低物块自由下落的高度，则物块与薄板粘连后简谐运动的周期减小

二、多项选择题 (本大题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分。每小题有多个选项符合题目要求，全部选对得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错或不选的得 0 分。)

9. (选修 3-3) (多选) 如图所示，固定在水平地面上的汽缸内密封一定质量的理想气体，活塞处于静止状态。若活塞与汽缸的摩擦忽略不计，且气体与外界环境没有热交换。将活塞从 A 处缓慢地推至 B 处的过程中，下列说法正确的是

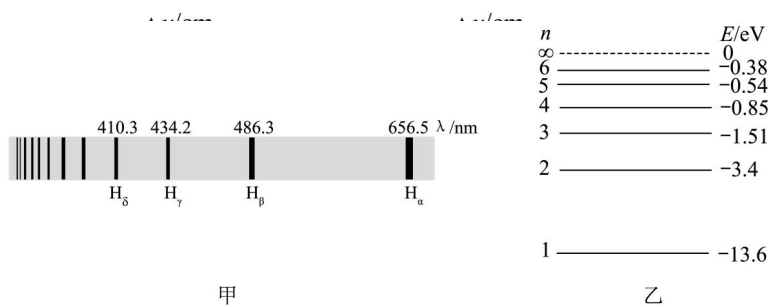
- A. 气体的分子数密度保持不变
 B. 气体分子的平均动能逐渐增大
 C. 气体的温度逐渐升高
 D. 气体的内能可能保持不变



(选修 3-4) 一简谐机械横波沿 x 轴负方向传播，

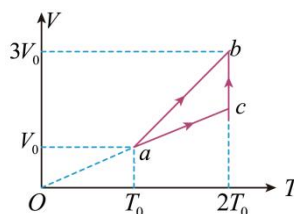
$t=0$ s 时刻波形如图甲所

示, a 、 b 、 d 是波上的三个质点。图乙是波上某一点的振动图像, 则下列说法正确的是



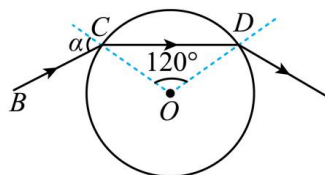
- 甲
- 乙
- D. 该波的波速为 4 m/s
- C. 图乙可以表示质点 b 的振动
- D. 在 $0 \sim 0.25\text{s}$ 和 $0.25 \sim 0.5\text{s}$ 两段时间内, 质点 b 运动路程相同
10. (选修 3-3) (多选) 如图所示, 一定质量的某种理想气体在状态 a 时的压强为 p_0 。从状态 a 到状态 c , 该气体从外界吸收的热量为 Q , 在 $V-T$ 图像中图线 ca 反向延长线通过坐标原点 O , 从状态 c 到状态 b 温度不变, 则

- A. 气体在状态 b 的压强为 $\frac{2}{3}p_0$
- B. 气体在状态 c 的体积为 $1.5V_0$
- C. 从状态 a 到状态 c , 气体对外界做功为 $-p_0V_0$
- D. 从状态 a 到状态 b , 气体内能的增加量为 $Q - p_0V_0$



(选修 3-4) 如图所示, 真空中有一半径为 R 、球心为 O 质量分布均匀的玻璃球, 一细激光束在真空中沿直线 BC 传播, 于玻璃球表面的 C 点经折射进入玻璃球, 并在玻璃球表面的 D 点又经折射进入真空。已知 $\angle COD = 120^\circ$, 玻璃球对该激光的折射率为 $\sqrt{3}$, c 为光在真空中的传播速度, 则下列说法正确的是

- A. 激光束在 C 点的入射角 $\alpha = 60^\circ$
- B. 光在入射玻璃球后, 频率变小
- C. 改变入射角 α 的大小, 激光束可能在玻璃球表面发生全反射
- D. 激光束在玻璃球中从 C 到 D 传播的时间为 $t = \frac{3R}{c}$

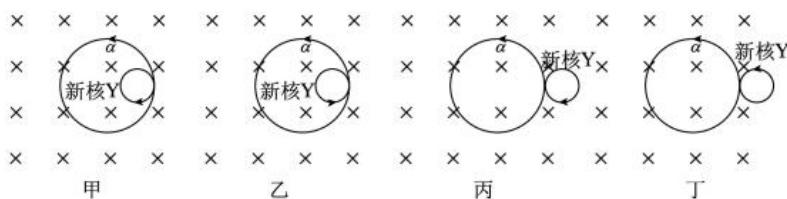


时间为 $t = \frac{3R}{c}$

11. 如图甲所示氢原子光谱中, 给出了可见光区四条谱线对应的波长, 玻尔的氢原子能级图如图乙所示。已知普朗克常量 $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ 。可见光光子的能量范围约为 $1.61\text{eV} \sim 3.11\text{eV}$, 则

- A. H_α 谱线对应的光要比 H_β 谱线对应的光的波动性强
 B. H_α 谱线对应光子的能量要比 H_β 谱线对应光子的能量大
 C. 图甲所示的四条谱线均对应可见光
 D. H_β 谱线对应的跃迁是氢原子从 $n=5$ 能级跃迁到 $n=2$ 能级

12. 在磁感应强度为 B 的匀强磁场中，一个静止的放射性原子核 (A_ZX) 发生了 α 衰变放出了一个 α 粒子。放射出的 α 粒子 (${}^4_2\text{He}$) 及生成的新核 Y 在与磁场垂直的平面内做圆周运动。 α 粒子的运动轨道半径为 R ，质量为 m 和电荷量为 q 。下面说法正确的是



- A. 衰变后产生的 α 粒子与新核 Y 在磁场中运动的轨迹 (箭头表示运动方向) 正确的是图甲
 B. 新核 Y 在磁场中圆周运动的半径 $R_Y = \frac{2}{Z-2} R$
 C. α 粒子的圆周运动可以等效成一个环形电流，环形电流大小为 $\frac{qB}{2\pi m}$
 D. 若衰变过程中释放的核能都转化为 α 粒子和新核的动能，则衰变过程中的质量亏损为 $\Delta m = \frac{A(BqR)^2}{2m(A-4)c^2}$

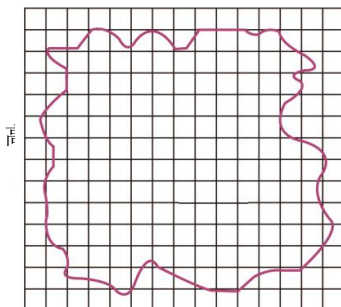
第 II 卷 (非选择题，满分 52 分)

注意事项：

1. 请用蓝黑钢笔或圆珠笔在第 II 卷答题卡上作答，不能答在此试卷上。
2. 试卷中横线及框内注有“▲”的地方，是需要你在第 II 卷答题卡上作答。

三、实验题 (本题共 2 小题，每空 2 分，共 16 分)

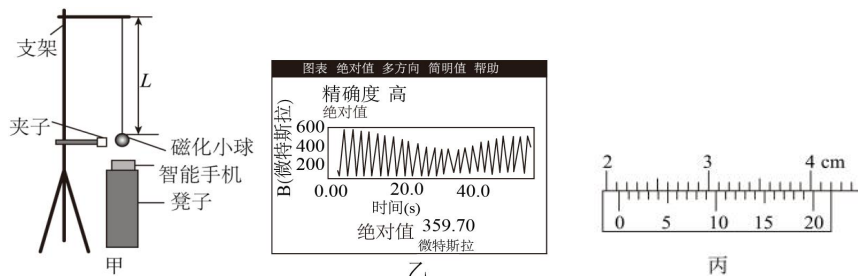
13. (选修 3-3) 在做“用油膜法估测分子的大小”的实验中，将油酸溶于酒精，其浓度为每 1000mL 溶液中有 0.6mL 油酸。用注射器测得 1 mL 上述溶液有 75 滴，把 1 滴该溶液滴入盛水的浅盘里，待水面稳定后，画出油膜的形状。如图所示，坐标纸中正方形方格的边长为 1cm，试求：



- (1) 油酸膜的面积是 ▲ cm^2 ;
 (2) 每滴油酸酒精溶液中含有纯油酸的体积是 ▲ .
 (3) 按以上实验数据估测出油酸分子的直径是 ▲ m 。(结果保留两位有效数字)

(选修3-4) 某智能手机中的“磁传感器”功能可实时记录手机附近磁场的变化, 磁极越靠近手机, 磁感应强度越大。遂宁某中学的小宁在家里用手机、磁化的小球、支架、塑料夹子等实验器材组装成如图甲所示的装置来测量重力加速度, 实验步骤如下:

- ①把智能手机正面朝上放在悬点的正下方, 接着往侧边拉开小球, 并用夹子夹住。
- ②打开夹子释放小球, 小球运动, 取下夹子。
- ③运行手机“磁传感器”功能, 手机记录磁感应强度的变化。
- ④改变摆线长和夹子的位置, 测量出各次实验的摆线长 L 及相应的周期 T 。

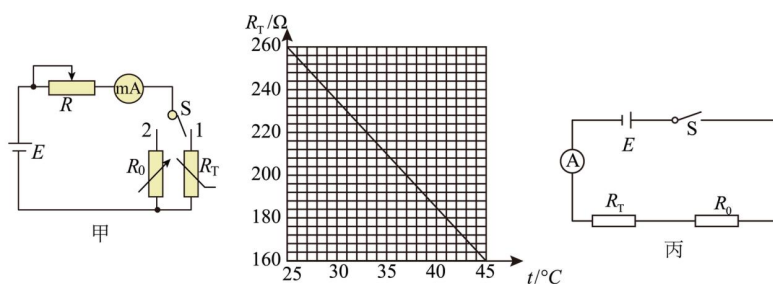
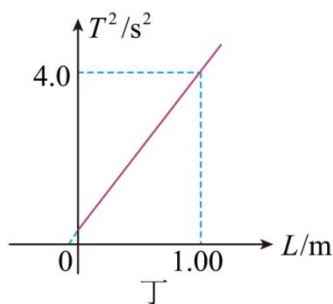


- (1) 如图乙所示, 图中记录了实验中磁感应强度的变化情况, 测得第 1 个到第 N 个磁感应强度最大值之间的时间间隔为 t , 则单摆周期 T 的测量值为 ▲ 。

- (2) 实验中用游标卡尺测量摆球直径如图丙所示, 则摆球直径为 ▲ cm 。

- (3) 得到多组摆线长 L 及相应的周期 T 后, 作出了 $T^2 - L$ 图形, 如图丁所示, 根据图中数据可得当地重力加速度 $g =$ ▲ m/s^2 。(结果保留三位有效数字)

14. 在新冠肺炎疫情防控时期, 我们经常需要测量体温, 目前测量体温的仪器



非常多样，比如电子体温计、红外线体温测量仪、额温枪等。这些仪器测量体温既方便又安全，其中电子体温计的工作原理是利用热敏电阻阻值随温度的变化将温度转化为电学量。

(1) 为了测量热敏电阻 R_T 阻值随温度的变化，一实验小组设计了如图甲所示的电路，他们的实验步骤如下，请回答相关问题：

①先将开关 S 与 1 端闭合，调节热敏电阻的温度 t_1 ，记下电流表的相应示数 I_1 ；

②然后将开关 S 与 2 端闭合，调节电阻箱使电流表的读数为 ，记下电阻箱相应的示数 R_1 ；

③逐步升高温度的数值，每一温度下重复步骤①②；

(2) 根据实验测得的数据，作出了 R_T 随温度 t 变化的图像如图乙所示，由图乙可知，当温度为 41°C 时，该热敏电阻的阻值为 Ω ；（结果保留三位有效数字）

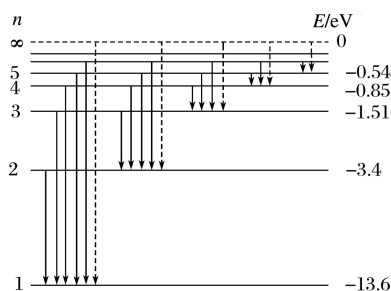
(3) 将热敏电阻 R_T 与电源（电动势 E 为 1.5V ，内阻 1Ω ）、电流表 A （量程为 9mA ，内阻未知）、保护电阻 $R_0 = 2.7\Omega$ 、开关 S 连成图丙所示电路，用热敏电阻 R_T 做测温探头，把电流表的表盘刻度改为相应的温度刻度，就得到了一个简单的“电子体温计”。

①电流表刻度较小处对应的温度刻度应该 ；（选填“较大”或“较小”）

②若要求电流表指针满偏的位置标为 45°C ，则电流表的内电阻 $r_A =$ Ω ，电流表 6mA 处应标为 $^\circ\text{C}$ 。（结果均保留两位有效数字）

四、计算题（解题时需写出必要的文字说明和必要的步骤，15 题 6 分，16 题 8 分，17 题 10 分，18 题 12 分，共 36 分。）

15. 如图所示为氢原子的能级示意图，一群氢原子处于 $n=3$ 的激发态，在向较低能级跃迁的过程中向外发出光子，用这些光照射逸出功为 2.49 eV 的金属钠，求：



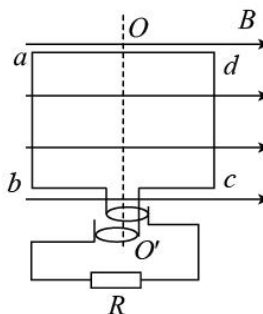
(1) 这群氢原子能发出 几

种频率不同的光？

(2) 金属钠表面所发出的光电子的最大初动能为多少？

▲

16. 如图所示， $N=100$ 匝的矩形线圈 $abcd$ ， ab 边长 $l_1=20\text{cm}$ ， ad 边长 $l_2=25\text{cm}$ ，放在磁感应强度 $B=0.4\text{T}$ 的匀强磁场中，外力使线圈绕垂直于磁感线且通过线圈中线的 OO' 轴以 $\omega=100\text{rad/s}$ 的角速度匀速转动，线圈电阻 $r=1\Omega$ ，外电路电阻 $R=9\Omega$ ， $t=0$ 时线圈平面与磁感线平行， ab 边正转出纸外、 cd 边转入纸里，求：



(1) 感应电动势的瞬时值表达式；

(2) 此后 1min 内，外电路电阻 R 上产生的热量 Q 。

▲

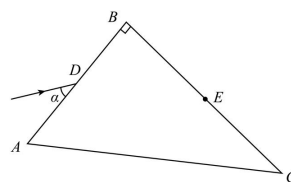
17. (选修 3-3) “自嗨锅”是一种自热火锅，其原理类似于体积不变的密闭加热容器。假设该锅内含有气体（视为理想气体）的体积为 V_0 ，密度为 ρ ，加热前，气体的温度为 27°C ，初始压强为 p_0 (p_0 为外界大气压)，使用加热包后，气体的温度达到 77°C ，该锅会导热。

(1) 求此时封闭气体的压强 p_1 ；

(2) 经过一段时间的冷却后，气体的温度降低了 30°C ，此时打开排气口，让气体排出，锅内气压和外界气压一致，求排出气体的质量 m 。

▲

- (选修 3-4) 如图所示，有一玻璃三棱镜 ABC ， AB 垂直 BC ， AB 长度为 L ， D 为 AB 的中点， E 为 BC 的中点， $\angle ACB=30^\circ$ 。一光线以与 AB 成夹角 $\alpha=30^\circ$ 入射到 AB 面上的 D 点，折射光线平行 AC 。已知光在真空中的传播速度为 c ，求：



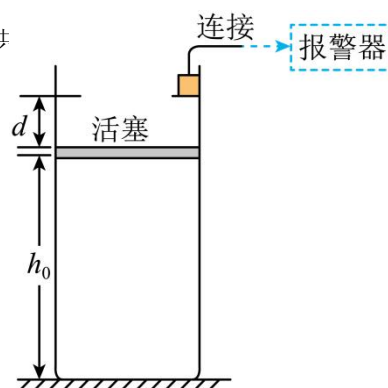
(1) 玻璃三棱镜的折射率 n ；

(2) 光从开始射入三棱镜到第一次射出所需的时间。

▲

18. (选修 3-3) 某探究小组设计了一个报警装置，其原理如图所示。在竖直放置的圆柱形容器内用面积 $S=100\text{cm}^2$ 、质量 $m=1\text{kg}$ 的活塞密封一定质量的理想气体，活塞能无摩擦滑动。开始时气体处于温度 $T_A=300\text{K}$ 、活塞与容器底的距离 $h_0=30\text{cm}$ 的状态 A 。环境温度升高时容器内气体被加热，活塞缓慢上升 $d=3\text{cm}$ 恰好到达容器内的

高二物理试题第 9 页 (共 10 页)



卡口处，此时气体达到状态 B 。活塞保持不动，气体被继续加热至温度 $T_c = 363\text{K}$ 的状态 C 时触动报警器。从状态 A 到状态 C 的过程中气体内能增加了 $\Delta U = 158\text{J}$ 。取大气压 $p_0 = 0.99 \times 10^5 \text{Pa}$ ，求气体。

- (1) 在状态 B 的温度；
- (2) 在状态 C 的压强；
- (3) 由状态 A 到状态 C 过程中从外界吸收热量 Q 。



(选修 3-4) 如图所示，质量均为 $m=0.1\text{kg}$ 的物块 a 、 b 用劲度系数为 $k=100\text{N/m}$ 的轻弹簧固定拴接，竖直静止在水平地面上物块 a 正上方有一个质量也为 m 的物块 c ，将 c 由静止释放，与 a 碰撞后立即粘在一起，碰撞时间极短，之后的运动过程中物块 b 恰好没有脱离地面。忽略空气阻力，轻弹簧足够长且始终在弹性限度内，重力加速度 g 取 10m/s^2 ，求：

- (1) 整个过程中轻弹簧的最大弹力；
- (2) c 与 a 粘合后做简谐运动的振幅；
- (3) 刚开始释放物块 c 时， c 离 a 的高度

