

# 高三上学期期中联考

## 物理

二. 选择题: 本题共8小题, 每小题 6分. 在每小题给出的四个选项中, 第14~18题只有一项符合题目要求, 第 19~21 题有多项符合题目要求。全部选对的 得6分, 选对但不全的得3分, 有选错的得0分。

14. 在物理学的发展过程中, 下列说法正确的是: A. 库仑首先提出了“场”的概念, 并利用电场线、磁感线形象地描述了电场和磁场 B. 康普顿效应和电子的衍射现象说明光和电子都具有波动性 C. 普朗克在研究黑体辐射问题时提出了能量子假说 D. 法拉第在实验中观察到, 在通有恒定电流的静止导线附近的固定导线圈中, 会出现 感应电流
15. 天观测发现, 在火星与木星轨道之间有一小行星带, 如图所示. 假设该带中的小行星只

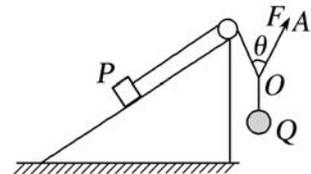
受到太阳的引力, 并绕太阳做匀速圆周运动. 下列说法正确的是 A. 太阳对各小行星的引力相同 B. 小行星带内各小行星圆周运动的线速度值大于地球公转的线速度值 C. 各小行星绕太阳运动的周期均小于一年 D. 小行星带内侧小行星的向心加速度值大于外侧小行星的向心加速度值



16. 如图所示, 顶端附有光滑定滑轮的斜面体静止在粗糙水平面上, 三条细绳结于O点. 一条绳跨过定滑轮平行于斜面连接物块P, 一条绳连接小球Q, P、Q 两物体处于静止状态, 另一条绳OA在外力F的作用下使夹角 $\theta < 90^\circ$ , 现缓慢改变绳OA的方向至 $\theta > 90^\circ$ , 且保

持结点O 位置不变, 整个装置始终处于静止状态. 下列说法正 确的是

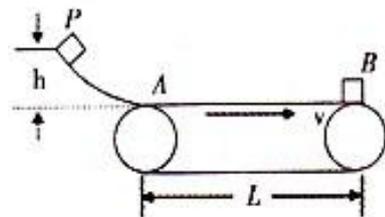
- A. 绳OA 的拉力一直减小  
B. 斜面对物块P 的摩擦力的大小可能先减小后增大  
C. 地面对斜面体有向右的摩擦力  
D. 地面对斜面体的支持力始终等于物块P、Q 和斜面体的重力之和



17. 如图所示, 质量  $m=1\text{kg}$  的物体从高为  $h=0.2\text{m}$  的光滑轨道上P 点由静止开始下滑, 滑到 水平传送带上的A 点, 物体和皮带之间的动摩擦因数为 $\mu=0.1$ , 传送带AB 之间的距离为

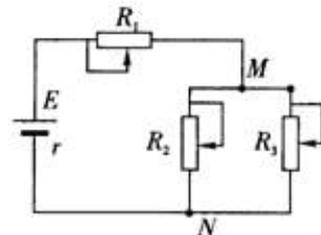
$L=5.5\text{m}$ , 传送带一直以  $v=3\text{m/s}$  的速度沿顺时针方向匀速运动,  $g$  取  $10\text{m/s}^2$ , 则

- A. 物体由A 运动到B 的时间是1.5s  
B. 物体由A 运动到B 的过程中, 摩擦力对物体的冲量大小为  $1\text{N}\cdot\text{s}$   
C. 物体由A 运动到B 的过程中, 系统产生  $1\text{J}$  的热量  
D. 带动传送带转动的电动机在物体由A 运动到B 的过程中, 多做了  $2.5\text{J}$  功



18. 在如图所示的电路中, 电源电动势为  $E$ , 内电阻为  $r$ , 三个可变电阻分别用  $R_1$ 、 $R_2$  和  $R_3$  表示. 那么, 在三个可变电阻的阻值变化的过程中, 一定能够使得通过  $R_3$  的电流变小的方案是

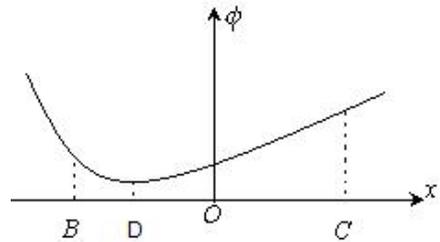
- A.  $R_1$ 、 $R_3$  变大,  $R_2$  变



- 小 B.  $R_1$ 、 $R_2$  和  $R_3$  都  
 变小 C.  $R_1$ 、 $R_2$  和  $R_3$   
 都变大 D.  $R_1$ 、 $R_2$  变  
 大,  $R_3$  变小

19. 空间某一静电场的电势  $\phi$  在  $x$  轴上分布如图所示, 其中 D

- 为图线的最低点,  $x$  轴上两点 B、C 的电场强度  $E$  在  $x$  方向上的分量分别是  $E_{Bx}$ 、 $E_{Cx}$ , 下列说法中正确的有
- A.  $E_{Cx}$  的大小大于  $E_{Bx}$  的大小
- B.  $E_{Bx}$  的方向沿  $x$  轴正方向
- C. 电荷在 D 点受到的电场力在  $x$  方向上的分量最小
- D. 将一个负电荷沿  $x$  轴从 B 移到 C 的过程中, 电场力先做正功, 后做负功

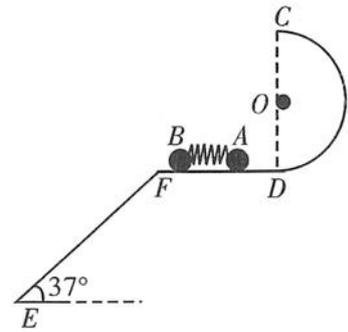


19. 如图所示, 光滑水平面的左端与一斜面连接, 斜面倾角  $\theta = 37^\circ$ , 斜面高  $h = 0.8 \text{ m}$ , F 为斜面的顶点, 水平面右端与一竖直半圆形光滑轨道连接, 半圆轨道半径  $R = 0.5 \text{ m}$ 。水平

面上有两个静止小球 A 和 B,  $m_A = 0.20 \text{ kg}$ ,  $m_B = 0.50 \text{ kg}$ , 两球间有一压缩的轻弹簧(弹簧与小球不栓接), 弹簧间用一根细线固定两个小球。剪断细线, 两小球分别到达 D、F 点时 (D 为半圆轨道的最低点) 弹簧已经与小球脱离, 小球 A 刚好能到达半圆轨道

的最高点 C.  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , 则

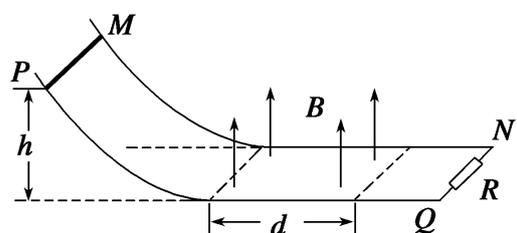
- A. 小球 A 在 C 点的速度为  $2 \text{ m/s}$ , 处于完全失重状态
- B. 小球 B 离开 F 点后做平抛运动落在斜面上
- C. 细线剪断前弹簧的弹性势能是  $2.7 \text{ J}$
- D. 小球 A 在 D 点受的弹力是  $12 \text{ N}$



20. 如图, MN 和 PQ 是电阻不计的平行金属导轨, 其间距为  $L$ , 导轨弯曲部分光滑, 平直

部分粗糙, 右端接一个阻值为  $R$  的定值电阻。平直部分导轨左边区域有宽度为  $d$ 、方向竖直向上、磁感应强度大小为  $B$  的匀强磁场, 磁场左边界与弯曲导轨末端重合。质量为  $m$ 、电阻为  $2R$  的金属棒从高度  $h$  处由静止释放, 到达磁场右边界处恰好停止。已知金属棒与平直部分导轨间的动摩擦因数为  $\mu$ , 金属棒与导轨间接触良好。则金属棒穿过磁场区域的过程中

$$\frac{B\sqrt{2gh}}{L}$$



A. 流过金属棒的最大电流为  $\frac{3R}{2}$

B. 通过金属棒的电荷量为  $\frac{BdL}{2R}$

C. 克服安培力所做的功为  $mgh$

D. 金属棒产生的焦耳热为  $\frac{2mg(h - \mu d)}{3}$

第II卷 三、非选择题：包括必考

题和选考题两部分。第22题~第32题为必考题，每个

试题考生都必须做答。第33题~第40题为选考题，考生根据要求做答。

(一) 必考题 (共129分)

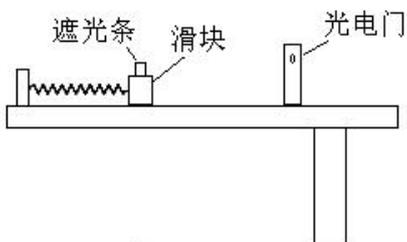
21 (6分) 某同学为了测量滑块与水平桌面之间的动摩擦因数采用如图(1)所示的实验装置，实验过程如下：

(1) 图(3)为用游标卡尺测量的固定于滑块上的遮光条的宽度，则宽度  $d =$  \_\_\_\_\_ mm

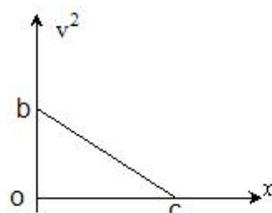
在桌面上合适位置固定好弹簧和光电门，将光电门与数字计时器(图中未画出)连接。

(2) 用滑块把弹簧压缩到某一位置，测量出滑块到光电门的距离  $x$ ，释放滑块，测出滑块上的遮光条通过光电门所用的时间  $t$ ，则此时滑块的速度  $v =$  \_\_\_\_\_。(用题中物理量所给字母表示)

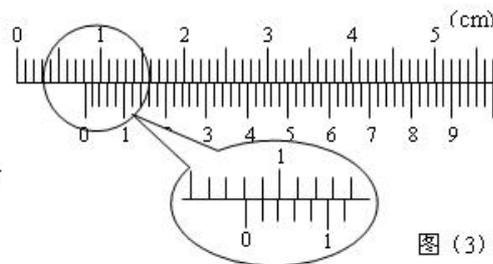
(3) 通过改变光电门与滑块之间的距离  $x$ ，仍用该滑块将弹簧压缩到(2)中的同一位置，重复(2)的操作，得出一系列滑块到光电门的距离  $x$  与滑块通过光电门时的速度  $v$  的值。根据这些数值，作出  $v^2 - x$  图象如图(2)所示。已知当地的重力加速度为  $g$ 。由图象可知，滑块与水平桌面之间的动摩擦因数  $\mu =$  \_\_\_\_\_。(用题中和图中所给字母表示)



图(1)



图(2)



图(3)

22 (9分) 某同学为测绘标有“4.8 V, 0.6 A”小灯泡伏安特性曲线，为了使测量尽可能地准确，除了导线和开关外，可供选择的还有以下器材：

- A. 电流表：量程  $0 \sim 0.6$  A，内阻约为  $1 \Omega$
- B. 电流表：量程  $0 \sim 3$  A，内阻约为  $0.2 \Omega$
- C. 电压表：量程  $0 \sim 6$  V，内阻约为  $2 \text{ k}\Omega$
- D. 电压表：量程  $0 \sim 15$  V，内阻约为  $4.5 \text{ k}\Omega$
- E. 滑动变阻器：阻值范围  $0 \sim 20 \Omega$ ，额定电流  $2$  A
- F. 滑动变阻器：阻值范围  $0 \sim 2 \text{ k}\Omega$ ，额定电流  $0.5$  A
- G. 电源：电动势  $8$  V，内阻约为  $1 \Omega$

(1) 选用的器材代号为\_\_\_\_\_；

- (2) 请用选用的器材将图 (a) 的实物图连接完整。
- (3) 若描出的小灯泡伏安特性曲线如图 (b) 所示, 若将两盏这样的灯泡并联后与电动势  $6\text{V}$ 、内阻  $5\Omega$  的电源串联, 则灯泡的实际功率为\_\_\_\_\_W。(保留两位有效数字)

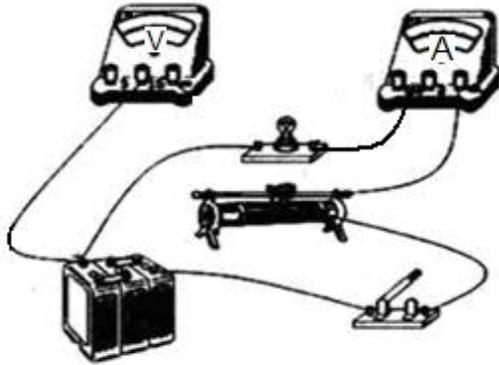


图 (a)

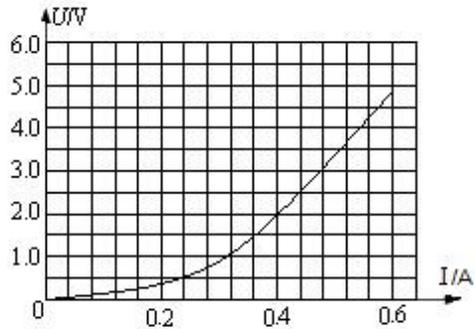
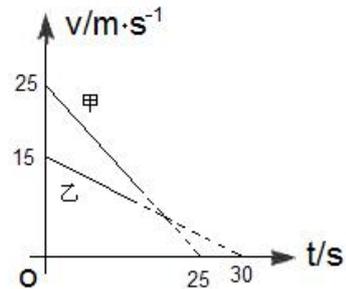


图 (b)

24. (14 分) 空气污染导致雾霾天气频发, 雾霾天气发生交通事故的概率比平常高出许多, 因此保证雾霾中的行车安全显得尤为重要; 在雾霾天, 若平直公路上, 甲、乙两汽车在同一条直线上同向匀速行驶, 乙在前以  $v_2=15\text{m/s}$  匀速行驶, 甲在后以  $v_1=25\text{m/s}$  匀速行驶. 某时刻两车司机听到警笛提示, 同时开始刹车, 此时两车之间相距  $95\text{m}$ , 图示为两车刹车后匀减速运动的  $v-t$  图象, 问:

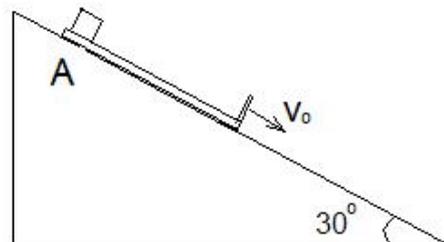


- (1) 刹车时甲、乙两车的加速度大小分别为多少?
- (2) 试通过计算, 判断甲、乙两车会不会发生碰撞?

25. (18 分) 如图所示, 固定斜面足够长, 斜面与水平面的夹角  $\alpha=30^\circ$ , 一质量为  $M=6\text{kg}$  的“L”型工件沿斜面以速度  $v_0=0.5\text{m/s}$  匀速向下运动, 工件上表面光滑, 下端

为挡板. 某时, 一质量为  $m=2\text{kg}$  的小木块从工件上的 A 点, 沿斜面向下以相同速度  $v_0$  滑

上工件, 当木块运动到工件下端时(与板碰前的瞬间), 工件速度刚好减为零, 然后木块与挡板第 1 次相碰, 以后每隔一段时间, 木块就与工件挡板碰撞一次, 已知木块与挡板都是弹性碰撞且碰撞时间极短, 木块始终在工件上运动, 重力加速度为  $g=10\text{m/s}^2$ , 求:



- (1) 木块滑上工件时, 木块、工件各自的加速度大小;
- (2) 木块与挡板第 1 次碰撞后的瞬间, 木块、工件各自的速度大小;
- (3) 木块与挡板第 1 次碰撞至第 101 次碰撞的时间间隔  $\Delta t$  及此时间间隔内木块和

工件组成的系统损失的机械能 $\Delta E$ 为多少?

(二)选考题:共45分。请考生从给出的2道物理题、2道化学题、2道生物题中每科任选1题解答,并用2B铅笔在答题卡上把所选题目涂黑。注意所做题目必须与所涂题目一致,在答题卡选答区域指定位置答题。

33.【物理——选

修3—3】

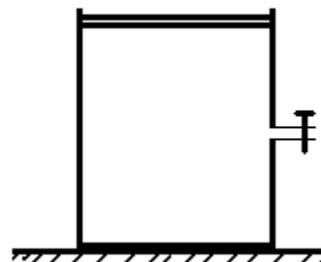
(1)(5分)下列说法正确的是\_\_\_\_\_。(填正确答案标号。选对1个得2分,选对2个得4分,选对3个得5分。每选错1个扣3分,最低得分为0分)

- A. 显微镜下观察到墨水中小炭粒在不停的做无规则运动,这反映了液体分子运动的无规则性
- B. 一定质量的 $0^{\circ}\text{C}$ 的水凝结为 $0^{\circ}\text{C}$ 的冰时,分子平均动能不变,分子势能减少
- C. 悬浮在水中的花粉的布朗运动反映了花粉分子的热运动
- D. 干湿泡湿度计的湿泡显示的温度低于干泡显示的温度,这是湿泡外纱布中的水蒸发吸热的结果
- E. 一定质量的理想气体吸收热量,它的内能一定发生变化

(2)(10分)如图所示,放置在水平地面上一个高为 $40\text{cm}$ 、质量为 $35\text{kg}$ 的金属容器内密闭一些空气,容器侧壁正中央有一阀门,阀门细管直径不计。活塞质量为 $10\text{kg}$ ,横截面积为

$60\text{cm}^2$ 。现打开阀门,让活塞下降直至静止。不计摩擦,不考虑气体温度的变化,大气压强为 $1.0 \times 10^5 \text{Pa}$ 。活塞经过细管时加速度恰为 $g$ 。求:

- (1) 活塞静止时距容器底部的高度;
- (2) 活塞静止后关闭阀门,对活塞施加竖直向上的拉力,是否能将金属容器缓缓提离地面?(通过计算说明)



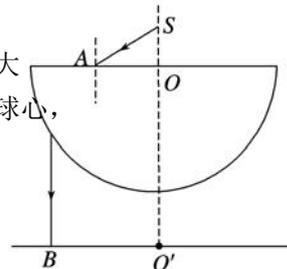
34.【物理——选修3—4】

(1)(5分)下列说法正确的是\_\_\_\_\_填正确答案标号。选对一个得2分选对两个得4分,选对3个得5分。每选错一个扣3分,最低得0分)

- A. 在白炽灯的照射下从两块捏紧的玻璃板表面看到彩色条纹,是光的干涉现象
- B. 星际火箭以 $0.8c$ 的速率飞行,其运动质量比静止质量大
- C. 两列波相叠加产生干涉现象,在干涉图样中,振动加强区域的质点,其位移始终保持最大;振动减弱区域的质点,其位移始终保持最小
- D. 用绿光做双缝干涉实验,在光屏上呈现出明、暗相间的条纹,相邻两条绿条纹间的距离为 $\Delta x$ ,如果只增大双缝到光屏之间的距离, $\Delta x$ 将增大
- E. 简谐机械波在给定的介质中传播时,振动的频率越高,则波传播速度越大

(2)(10分)如图所示,将半径为 $R$ 的透明半球体放在水平桌面上方, $O$ 为球心,直径恰好水平,轴线 $OO'$ 垂直于水平桌面。位于 $O$ 点正上方某一高度处的点光源 $S$ 发出一束与 $OO'$ 的夹角 $\theta=60^{\circ}$ 的单色光射向半球体上的 $A$ 点光线通过半球体后刚好垂直射到桌面上的 $B$ 点已知 $O'B = \frac{\sqrt{3}}{2}R$ ,光在真空中传播速度为 $c$ ,不考虑半球体内光的反射,求:

- ①透明半球体对该单色光的折射率 $n$ ;



②该光在半球体内传播的时间t.

## 物理

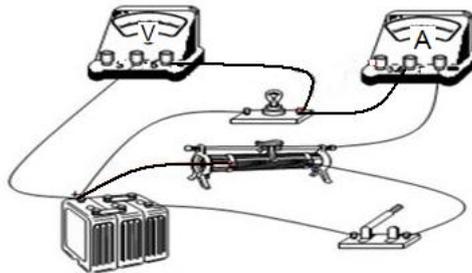
14、C 15、D 16、B 17、B 18、A 19、BC 20、BD 21、AD

22、(1) 8.02 (2)  $\frac{d}{t}$  (3)  $\frac{b}{2gc}$

23. (1) ACEG

(2) 如图(分压式外接)

(3) 0.80(0.77—0.83 之间)



24、

解：(1) 由图可得：

$$\text{甲： } a_1 = \frac{\Delta v_1}{\Delta t_1} \quad a_1 = 1 \text{ m/s}^2 \quad (3 \text{ 分})$$

$$\text{乙： } a_2 = \frac{\Delta v_2}{\Delta t_2} \quad a_2 = 0.5 \text{ m/s}^2 \quad (3 \text{ 分})$$

(2) 设经过时间  $t$  两车速度相等均为  $v$ ，此时

$$\text{甲： } v = v_1 - a_1 t \quad x_1 = v_1 t - \frac{1}{2} a_1 t^2 \quad (3 \text{ 分})$$

$$\text{乙： } v = v_2 - a_2 t \quad x_2 = v_2 t - \frac{1}{2} a_2 t^2 \quad (3 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } t = 20 \text{ s} \quad x_1 = 300 \text{ m} \quad x_2 = 200 \text{ m}$$

因为  $x_1 - x_2 = 100 \text{ m} > 95 \text{ m}$  故两车会相碰。 (2分)

25、解：(1) 设工件与斜面间的动摩擦因数为  $\mu$ ，木块加速度为  $a_1$ ，工件加速度为  $a_2$

$$\text{对木块： } mg \sin a = ma_1 \quad a_1 = 5 \text{ m/s}^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{对工件： } \mu Mg \cos a = Mg \sin a$$

$$\mu(M+m)g \cos a - Mg \sin a = Ma_2 \quad a_2 = \frac{5}{3} \text{ m/s}^2 \quad (3 \text{ 分})$$

(2) 设碰挡板前木块的速度为  $v$ ，由动量守恒定律得

$$Mv_0 + mv_0 = mv \quad v = 2m/s \quad (2 \text{分})$$

木块以  $v$  与挡板发生弹性碰撞，设碰后木块速度为  $v_1$ ，工件速度为  $v_2$ ，由动量守恒定律得：

$$mv = Mv_2 + mv_1$$

$$\frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}Mv_2^2 + \frac{1}{2}mv_1^2 \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得：} \quad v_1 = -1m/s \quad v_2 = 1m/s \quad (2 \text{分})$$

(3)第一次碰撞后，木块以  $1m/s$  沿工件向上匀减速运动，工件以  $1m/s$  沿斜面向下匀减速运动，工件速度再次减为零的时间  $t = \frac{v_2}{a_2} \quad t = 0.6s$

$$\text{此时木块的速度 } v_1' = v_1 + a_1t \quad v_1' = 2m/s$$

$$\text{此时木块的位移：} \quad x_1 = v_1t + \frac{1}{2}a_1t^2 \quad x_1 = 0.3m$$

$$\text{工件的位移：} \quad x_2 = v_2t - \frac{1}{2}a_2t^2 \quad x_2 = 0.3m \quad \text{物块与工件与碰前状态相同。} \quad (3 \text{分})$$

即木块、工件第 2 次相碰撞前的瞬间的速度与第 1 次相碰撞前的速度相同，以后木块、工件重复前面的运动过程，则第 1 次与第  $n=101$  次的时间间隔

$$\Delta t = (n-1)t \quad \Delta t = 60s$$

(2 分)

木块、工件每次碰撞时，木块和工件的总动能都相等， $\Delta t$  时间内木块、工件减少的机械能等于木块、工件减少的重力势能

$$\Delta E = (M+m)g(n-1)x_2 \sin 30^\circ \quad \Delta E = 1200J \quad (2 \text{分})$$

### 33. 【物理——选修 3—3】

(1) ABD

(2)：(1) 活塞经阀门细管时，容器内气体的压强为  $P_1=1.0 \times 10^5 Pa$ ，容器内气体的体积为  $V_1=60 \times 10^{-4} \times 0.2 m^3 = 1.2 \times 10^{-3} m^3$

$$\text{活塞静止时,气体的压强为 } P_2 = P_0 + mg/S = 1.0 \times 10^5 + 10 \times 10 / 60 \times 10^{-4} = 1.17 \times 10^5 Pa$$

根据玻意耳定律， $P_1V_1 = P_2V_2$

$$1.0 \times 10^5 \times 1.2 \times 10^{-3} = 1.17 \times 10^5 \times V_2$$

求得  $V_2=1.03 \times 10^{-3} \text{m}^3$        $h_2=V_2/S=1.03 \times 10^{-3}/60 \times 10^{-4}=0.17 \text{m}$       (5分)

(2) 活塞静止后关闭阀门, 假设当活塞被向上拉起至容器底部  $h$  高时, 容器刚被提离地面, 则气体的压强为  $P_3= P_0 - Mg/S=1.0 \times 10^5 - 35 \times 10/60 \times 10^{-4}=4.17 \times 10^4 \text{Pa}$

$$P_2 V_2 = P_3 V_3$$

$$1.0 \times 10^5 \times 1.2 \times 10^{-3} = 4.17 \times 10^4 \times 60 \times 10^{-4} \times h$$

求得  $h=0.48 \text{m} >$  容器高度       $\therefore$  金属容器不能被提离地面 (5分)

34. 【物理——选修 3—4】

(1) (5分) ABD

(2) (10分) ① 光从光源  $S$  射出经半球体到达水平桌面的光路如图所示:

光由空气射向半球体, 由折射定律, 有:  $n = \frac{\sin \theta}{\sin \alpha}$

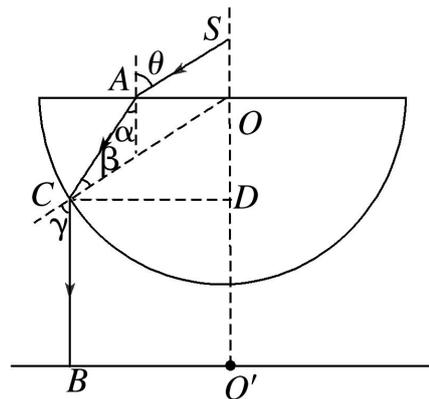
在  $\triangle OCD$  中,  $\sin \angle COD = \frac{\sqrt{3}}{2}$  得:  $\gamma = \angle COD = 60^\circ$

光由半球体射向空气, 由折射定律, 有:  $n = \frac{\sin \gamma}{\sin \beta}$

则  $\alpha = \beta$ , 由几何知识  $\alpha + \beta = 60^\circ$

得:  $\alpha = \beta = 30^\circ$

则  $n = \frac{\sin \gamma}{\sin \beta} = \sqrt{3}$       (5分)



② 光在半球体中传播的速度为:  $v = \frac{c}{n} = \frac{\sqrt{3}}{3}c$

由几何知识得  $2AC \cos 30^\circ = R$ , 得:  $AC = \frac{\sqrt{3}}{3}R$

光在半球体中传播的时间为:  $t = \frac{AC}{v} = \frac{R}{c}$       (5分)