

创智课堂 实践与思考

高中物理

知识细化及分层练习

杨浦区创智课堂建设高中物理项目组 编

下

针对上海高考“3+3+综合”新模式

- ◆ 课标要求
- ◆ 核心概念和规律
- ◆ 知识框架
- ◆ 分层练习（基础和拓展）

中西書局

创智课堂实践与思考

高中物理

知识细化及分层练习

杨浦区创智课堂建设高中物理项目组 编

下

图书在版编目(CIP)数据

高中物理知识细化及分层练习/杨浦区创智课堂建设高中物理项目组编.

—上海:中西书局,2017.8

ISBN 978-7-5475-1318-7

I. ①高… II. ①杨… III. ①中学物理课—高中—教学参考资料
IV. ①G634.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 191246 号

出版说明

2014年启动、2017年整体实施的上海市新高考方案,采用“3+3+综合”的模式。相较原先的“3+1”模式,物理的教学内容、教学要求均有较大的变化。如何在高考新政下帮助教师厘清教学的基本要求?如何在达成教学目标的同时切实减轻学生的负担?在杨浦区创智课堂建设项目组的指导和促进下,物理学科成立了研究小组,尝试对上述问题进行思考和回答。小组成员共同努力,梳理了新高考方案下的教学基本要求,对知识点进行了逐一细化,并针对细化的知识点精心设计了与之匹配的习题,并将习题按照难度要求进行分层,从而形成本书。

本书根据课程标准和现行教材的章节进行编写,共十三章,每章包含三大部分内容:单元概述、节练习、单元练习。其中,单元概述包括本章的“课标要求”“核心概念、规律”和“知识框架”,编写意图为明确章节的教学基本要求,突出章节重点,并建立知识框架。在“知识框架”中,知识点以矩形框架包围,章节标题的框架边框加粗,拓展内容的框架用双线标识。节练习将细化后的知识要求以列表的形式呈现于习题之前,有利于师生把握具体教学内容,练习题则根据难度水平进行分层,并可在列表中查询相对应的知识点,有利于同学们寻找自身薄弱点,起到减负增效的作用。单元练习是学完一章后对本章的综合练习测试,可帮助同学们对章节的掌握情况做出正确评价。本书编排顺序与教学进度吻合,方便配合师生在教学时灵活使用。

本书的第一、二章由张文供稿;第三、五章由罗筱栋供稿;第四章由王晓敏供稿;第六、七章由杨珺供稿;第八章由谈晓红供稿;第九章由王卫东供稿;第十、十一章由熊爱娥、郑晓鲁、兰玉、毛文娴、徐梦莎供稿;第十二、十三章由刘勇供稿,编写组进行最后统稿。希望本书能成为一线教师和同学们的好帮手,由于时间仓促、水平有限,本书难免存在不尽完善的地方,望批评指正。

杨浦区创智课堂建设高中物理项目组

2017年8月

目 录

| | |
|------------|---|
| 出版说明 | 1 |
|------------|---|

第二篇 能量与能量守恒

| | |
|-----------------------|----|
| 第六章 分子和气体定律 | 2 |
| A 分子 阿伏伽德罗常数 | 4 |
| B 气体的压强与体积的关系 | 7 |
| C 气体的压强与温度的关系 | 12 |
| D 压缩气体的应用 | 16 |
| 单元练习 | 20 |
| 第七章 内能 能量守恒定律 | 26 |
| A 物体的内能 | 28 |
| B 能的转化和能量守恒定律 | 31 |
| C 能的转化的方向性 能源开发 | 34 |
| D 学习包——太阳能的利用 | 37 |
| 单元练习 | 40 |

第三篇 电场和磁场

| | |
|---------------------|----|
| 第八章 电场 | 44 |
| A 静电现象 元电荷 | 46 |
| B 电荷的相互作用 电场 | 49 |
| C 静电的利用与防范 | 53 |
| 拓展 A 真空中的库仑定律 | 56 |

| | |
|----------------------------|------------|
| 拓展 B 匀强电场 电场的叠加 | 60 |
| 拓展 C 电势能 电势和电势差 | 64 |
| 拓展 D 电场力做功与电势差的关系 | 68 |
| 单元练习(基础部分) | 73 |
| 单元练习(拓展部分) | 78 |
| 第九章 电路 | 81 |
| A 简单的串联、并联组合电路 | 83 |
| B 电功 电功率 | 86 |
| 拓展 A 电动势 | 89 |
| 拓展 B 闭合电路的欧姆定律 | 92 |
| 拓展 C 电源电动势和内阻的测量 | 96 |
| 拓展 D 简单串联、并联组合电路的应用 | 102 |
| 单元练习(基础部分) | 107 |
| 单元练习(拓展部分) | 111 |
| 第十章 磁场 | 115 |
| A 电流的磁场 | 117 |
| B 磁场对电流的作用 左手定则(一) | 121 |
| B 磁场对电流的作用 左手定则(二) | 125 |
| C 磁感应强度 磁通量(一) | 129 |
| C 磁感应强度 磁通量(二) | 132 |
| 拓展 A 安培力(一) | 137 |
| 拓展 A 安培力(二) | 142 |
| D 直流电动机 | 146 |
| 单元练习(基础部分) | 150 |
| 单元练习(拓展部分) | 156 |
| 第十一章 电磁感应 电磁波 | 163 |
| A 电磁感应现象 | 165 |
| B 感应电流的方向 右手定则 | 169 |
| 拓展 A 楞次定律(一) | 174 |
| 拓展 A 楞次定律(二) | 179 |

拓展 B 导体切割磁感线时感应电动势的大小 184

C 学习包—电磁波 190

单元练习(基础部分) 193

单元练习(拓展部分) 199

第四篇 微观世界与宇宙

第十二章 物质的微观结构 208

 A 原子的核式结构 210

 B 物质的放射性及其应用 213

 C 原子核的组成 216

 D 重核裂变 链式反应 219

 E 反应堆核电站 221

 拓展 A 放射性元素的衰变 223

 拓展 B 原子核的人工转变 227

 单元练习 230

第十三章 宇宙 233

 A 万有引力定律 235

 B 宇宙的基本结构 239

 C 天体的演化 242

 单元练习 245

答案 248

第二篇

能量与能量守恒

第六章 分子和气体定律

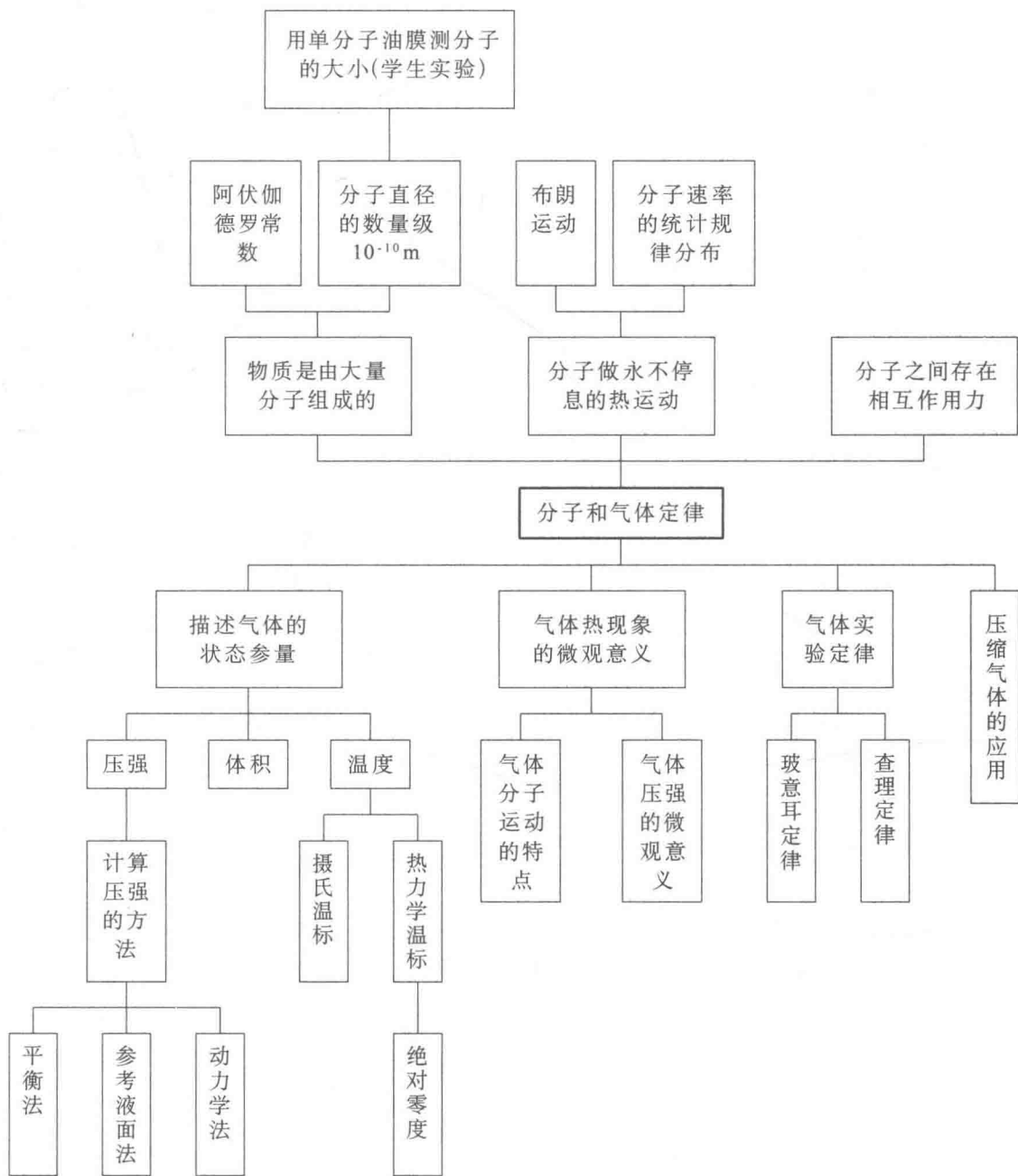
◆ 课标要求

| 内容 | 基础型 | 拓展型 | 学习水平 |
|-------|--------------------------------------|-----|------|
| 气体和内能 | 气体的状态参量 | | B |
| | 玻意耳定律 | | B |
| | 查理定律 | | B |
| | 用 DIS 研究在温度不变时,一定质量的气体压强与体积的关系(学生实验) | | B |
| | 热力学温标 | | A |
| | 分子 阿伏伽德罗常数 | | A |
| | 用单分子油膜估测分子的大小(学生实验) | | B |
| | 分子速率的统计分布规律 | | A |

◆ 核心概念、规律

分子动理论、分子的统计规律和气体实验定律

◆ 知识框架



A 分子 阿伏伽德罗常数

◇ 内容要求

| 知识点 | 学习水平 | 具体内容 | 相关练习 |
|---------------------|------|--------------------|----------|
| 分子 阿伏伽德罗常数 | A | 物质由大量分子组成 | 1 |
| | | 分子直径的数量级 | 3 |
| | | 阿伏伽德罗常数 | 18,12,15 |
| | | 分子不停地运动(扩散现象,布朗运动) | 2,4,5 |
| | | 分子间作用力 | 6,7,11 |
| 分子速率分布的统计规律 | A | 统计规律 | 13 |
| | | 伽尔顿板 | 14 |
| 用单分子油膜估测分子的大小(学生实验) | B | 实验目的、器材、步骤 | 10 |
| | | 实验的方法、原理 | 9 |
| | | 实验的结论、误差分析 | 10 |

◇ 基础练习

- 物体是由大量_____组成的,每摩尔任何物质所含的分子数均为_____,这个数目叫_____常数。
- 扩散现象是相互接触的物体彼此_____对方的现象,温度越_____,扩散越快。
- 分子大小的数量级为()
(A) 10^{-8} cm (B) 10^{-10} cm (C) 10^{-8} m (D) 10^{-10} m
- 下面所列举的现象,不能说明分子是不断运动着的是()
(A) 将香水瓶盖打开后能闻得到香味
(B) 汽车开过后,公路上尘土飞扬
(C) 洒在地上的水,过一段时间就干了
(D) 悬浮在水中的花粉做无规则的运动

5. 布朗运动是说明分子运动规律的重要实验事实,关于布朗运动,下列说法正确的是()

- (A) 它是液体中悬浮微粒的无规则运动 (B) 它是液体分子的无规则运动
(C) 其运动剧烈程度与温度无关 (D) 其运动轨迹可以记录

6. 一块金属块很难被压缩,说明()

- (A) 分子间没有间隙 (B) 分子在不停地运动
(C) 分子间有引力 (D) 分子间有斥力

7. 如图 6-1 所示,两个接触面平滑的铅柱压紧后悬挂起来,下面的铅柱不脱落,主要原因是()

- (A) 铅分子做无规则热运动
(B) 铅柱受到大气压力作用
(C) 铅这种金属质地比较软
(D) 铅柱间存在分子引力作用

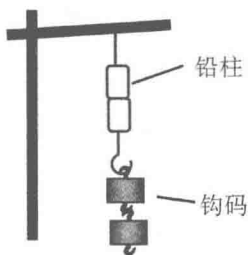


图 6-1

8. 从下列哪一组物理量可以算出氧气的摩尔质量()

- (A) 氧气的密度和阿伏伽德罗常数 (B) 氧气分子的体积和阿伏伽德罗常数
(C) 氧气分子的质量和阿伏伽德罗常数 (D) 氧气分子的体积和氧气分子的质量

9. 在“油膜法”估测分子大小的实验中,认为油酸分子在水面上形成单分子层,这体现的物理思想方法是()

- (A) 等效替代法 (B) 控制变量法 (C) 理想模型法 (D) 累积法

10. 在“油膜法估测分子大小”实验中:将 1 cm^3 的油酸溶于酒精,制成 300 cm^3 的油酸酒精溶液。已知 1 cm^3 溶液有 20 滴,现取 1 滴油酸酒精溶液滴到水面上,最后扩展成面积为 0.15 m^2 的油膜,由此估算出油酸分子直径为_____m。在该实验中滴入油酸酒精溶液之前,要在水面上均匀地撒上薄薄的一层痱子粉,其作用是_____。

◇ 提高练习

11. 分子间同时存在相互作用的_____和_____,它们都随分子间的距离增大而_____,随分子间距离的减小而_____。

12. 若以 μ 表示水的摩尔质量, v 表示在标准状态下水蒸气的摩尔体积, ρ 为在标准状态下水蒸气的密度, N_A 为阿伏伽德罗常数, m 、 Δ 分别表示每个水分子的质量和体积, 下面四个关系式: ① $N_A = \frac{v\rho}{m}$ 、② $\rho = \frac{\mu}{NA\Delta}$ 、③ $m = \frac{\mu}{NA}$ 、④ $\Delta = \frac{v}{NA}$, 其中()
- (A) ①和②都是正确的 (B) ③和④都是正确的
(C) ①和③都是正确的 (D) ②和④都是正确的

13. 某种气体在不同温度下的分子速率分布曲线如图 6-2 所示, $f(v)$ 表示分子速率 v 附近单位速率区间内的分子数百分率。曲线 I 和 II 所对应的温度分别为 T_I 和 T_{II} , 所对应的气体分子平均动能分别为 E_{k1} 和 E_{k2} , 则()

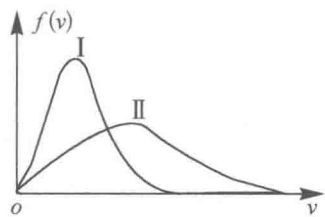


图 6-2

- (A) $T_I > T_{II}, E_{k1} > E_{k2}$
(B) $T_I > T_{II}, E_{k1} < E_{k2}$
(C) $T_I < T_{II}, E_{k1} > E_{k2}$
(D) $T_I < T_{II}, E_{k1} < E_{k2}$
14. 大量偶然事件的整体表现所显示的规律性, 叫做统计规律。如图所示的容器中, 上部规则地布有许多铁钉, 下部用隔板分割成许多等宽的狭槽, 大量的小球可通过其上方漏斗形入口落下, 使小球最终落在槽内。
- (1) 将一个小球扔下, 重复多次实验, 其落入哪个狭槽是_____的。(填“必然”或“偶然”)
- (2) (单选题) 让大量小球从上方漏斗形入口落下, 以阴影表示最终落在槽内左右小球的分布形状, 应是()

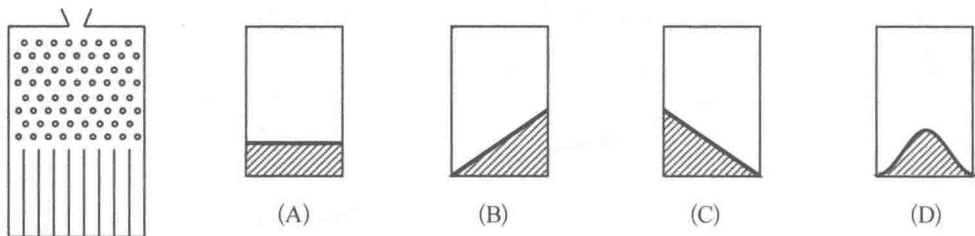


图 6-3

15. 试求标准状态下氢气分子间的距离。(保留一位有效数字)

B 气体的压强与体积的关系

◇ 内容要求

| 知识点 | 学习水平 | 具体内容 | 相关练习 |
|-------------------------------------|------|---------------------|-------------------|
| 气体的状态参量 | B | 体积 | 1 |
| | | 温度 | 2 |
| | | 压强(产生原因,压强的计算,典型模型) | 3,4,5,11,12 |
| 玻意耳定律 | B | 玻意耳定律 | 6,7,8,10,13,14,15 |
| | | 等温线 | 6,8,9,14 |
| 用 DIS 研究温度不变时,一定质量的气体压强与体积的关系(学生实验) | B | 实验目的、器材、步骤 | 9 |
| | | 实验的方法、原理 | |
| | | 实验的结论、误差分析 | |

◇ 基础练习

1. 封闭在容器内气体的体积宏观上等于_____，因为气体总是_____所在的容器。
2. 气体的温度是从宏观角度描述气体_____的物理量。从微观角度分析,温度标志着物体内部分子无规则运动的_____，温度越高,物体内部分子的热运动越_____。
3. 气体的压强是由于_____而产生的,一般情况下不考虑气体本身的重量,所以同一容器内气体的压强_____。
4. 一气缸竖直放置如图 6-4 所示,气缸内活塞可无摩擦滑动。活塞质量为 M ,横截面积为 S ,大气压强为 P_0 。当气缸保持静止时,气缸内气体压强为()

(A) P_0
(B) Mg/S

(C) $P_0 + Mg/S$
(D) $P_0 - Mg/S$

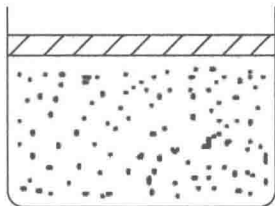


图 6-4

5. 如图 6-5 所示, U 型管一端封闭, 用水银封入部分空气后开口向下竖直放置, 已知大气压强为 P_0 , 则管内封闭的空气压强为()

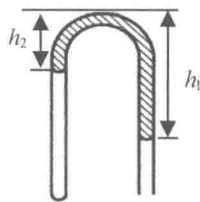


图 6-5

- (A) $P_0 - \rho g(h_1 - h_2)$
 (B) $P_0 - \rho g(h_1 + h_2)$
 (C) $P_0 + \rho g(h_1 - h_2)$
 (D) $P_0 + \rho g(h_1 + h_2)$

6. 如图 6-6, 开口向下的玻璃管竖直插在水银槽中, 管内封闭了一定质量的气体, 管内液面高于水银槽中液面。保持气体温度不变, 缓慢地将玻璃管向下压。能描述管内气体状态变化过程的图像是(箭头表示状态的变化方向)()

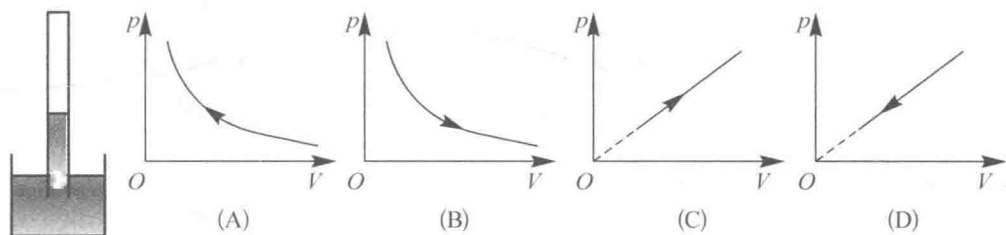


图 6-6

7. 如图 6-7, 开口向下的玻璃管插入水银槽中, 管内封闭了一段气体, 气体压强为 p , 管内外水银面高度差为 h 。若大气压强增大, 则()

- (A) p 增大, h 增大
 (B) p 减小, h 增大
 (C) p 增大, h 减小
 (D) p 减小, h 减小

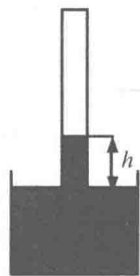


图 6-7

8. 如图 6-8 所示, 一端开口、另一端封闭的玻璃管内用水银柱封闭一定质量的气体, 保持温度不变, 把管子以封闭端为圆心, 从开口向上的竖直位置逆时针缓慢转到水平位置的过程中, 可用来说明气体状态变化的 p - V 图像是()

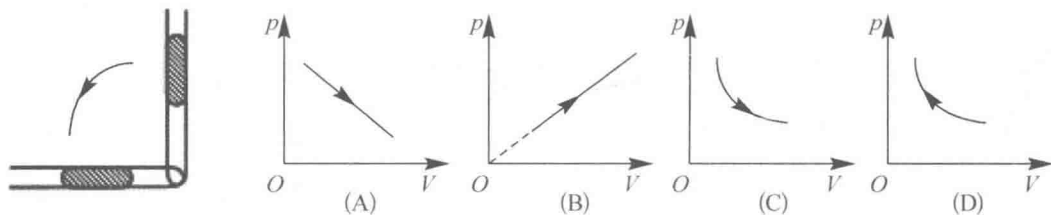


图 6-8

9. 图 6-9-1 为“用 DIS 研究在温度不变时,一定质量的气体压强与体积的关系”实验装置图。

(1) 图 6-9-1 中,实验器材 A 是_____。

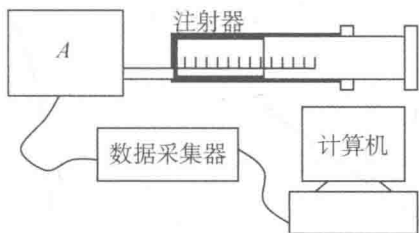


图 6-9-1

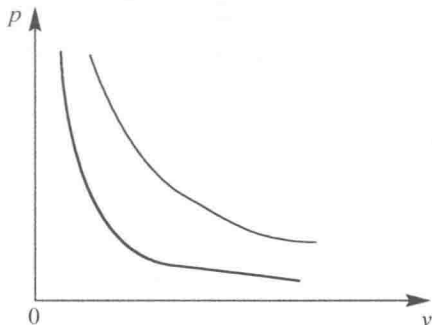


图 6-9-2

(2) (多选题)某同学用同一个注射器做了两次验证玻意耳定律的实验,操作完全正确。根据实验数据却在 P - V 图 6-9-2 上画出了两条不同双曲线。造成这种情况的可能原因是()

- (A) 两次实验中空气质量不同
- (B) 两次实验中温度不同
- (C) 两次实验中保持空气质量、温度相同,但所取的气体压强的数据不同
- (D) 两次实验中保持空气质量、温度相同,但所取的气体体积的数据不同

10. 如图 6-10-1,在开口向上的气缸内,一个质量不计的活塞封闭了一定质量的气体,活塞横截面积 $S=5.0 \times 10^{-4} \text{ m}^2$,气体体积 $V_1=6.0 \times 10^{-5} \text{ m}^3$ 。现如图 6-10-2,在活塞上施加一压力,缓慢压缩气体,压缩过程中气体温度不变。当压力 $F=10 \text{ N}$ 时,求:

- (1) 气缸内气体压强 p_2 ;
- (2) 气缸内气体体积 V_2 。(大气压强 $p_0=1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$,不计活塞和气缸间的摩擦)

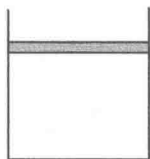


图 6-10-1

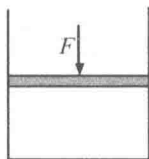


图 6-10-2

◇ 提高练习

11. 如图 6-11 所示, 一个横截面积为 S 的圆筒形容器竖直放置, 金属圆板 A 的上表面是水平的, 下表面是倾斜的, 下表面与水平面的夹角为 θ , 圆板 A 的质量为 M , 不计圆板与容器内壁之间的摩擦, 若大气压强为 P_0 , 则被圆板封闭的容器中气体的压强 $P =$ _____。
12. 如图 6-12 所示, 上端封闭的细玻璃管竖直插在水银槽中, 管内有两段空气柱 A 和 B , 大气压强为 75 cmHg , $h_1 = 20 \text{ cm}$, $h_2 = 15 \text{ cm}$, 则空气柱 A 的压强为 _____ cmHg , 空气柱 B 的压强为 _____ cmHg 。

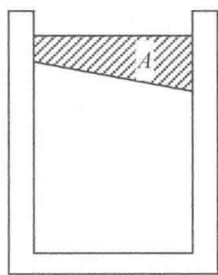


图 6-11

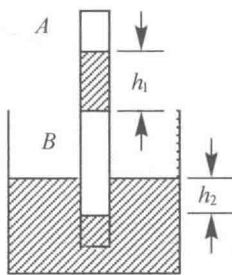


图 6-12

13. 如图 6-13, 两端开口、粗细均匀的 U 形管竖直放置, 用两段水银柱封闭一段气体。能使气柱变长的措施是()
- (A) 增大外界气压
(B) 减小外界气压
(C) 在 U 形管的左管滴入水银
(D) 在 U 形管的右管滴入水银

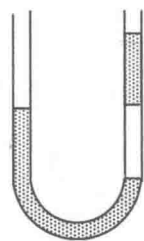


图 6-13

14. 如图 6-14-1 所示, 内壁光滑、粗细均匀、左端封闭的玻璃管水平放置。横截面积 $S = 2.0 \times 10^{-5} \text{ m}^2$ 的活塞封闭一定质量的气体, 气柱长度 $l_0 = 20 \text{ cm}$, 压强与大气压强相同。缓慢推动活塞, 当气柱长度变为 $l = 5 \text{ cm}$ 时, 求: (大气压强 $p_0 = 1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$, 环境温度保持不变)
- (1) 玻璃管内气体的压强 p ;
(2) 作用在活塞上的推力大小 F ;
(3) 在图 6-14-2 中画出推动活塞过程中, 气体经历的状态变化过程。