

北京市北京师范大学附属中学 2022-2023 学年高二下学期期

中物理试题

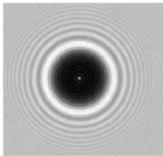
学校: _____ 姓名: _____ 班级: _____ 考号: _____

一、单选题

1. 陆游在诗作《村居山喜》中写到“花气袭人知骤暖，鹊声穿树喜新晴”。从物理视角分析诗词中“花气袭人”的主要原因是 ()

- A. 气体分子之间存在着空隙
- B. 气体分子在永不停息地做无规则运动
- C. 气体分子之间存在着相互作用力
- D. 气体分子组成的系统具有分子势能

2. 对下列现象解释正确的是 ()



甲 泊松亮斑



乙 彩色的肥皂泡



丙 彩虹



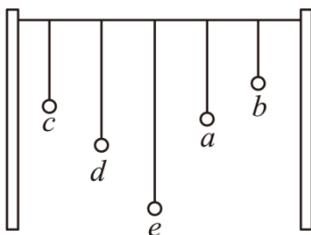
丁 立体电影

- A. 图甲的原理是光的全反射
- B. 图乙的原理是光的干涉
- C. 图丙的原理是光的衍射
- D. 图丁的原理是光的折射

3. 下列说法正确的是 ()

- A. 当一列声波从空气传到水中时，其波长不变
- B. 质点的振动方向和波的传播方向垂直的波叫纵波
- C. 当声源靠近时，静止的观察者接收到的声音频率增大
- D. 孔的尺寸比波的波长小时不会发生衍射现象

4. 如图所示，在一根张紧的水平绳上，悬挂有 a 、 b 、 c 、 d 、 e 五个单摆，让 a 摆略偏离平衡位置后无初速释放，在垂直纸面的平面内振动；接着其余各摆也开始振动。下列说法中正确的是 ()

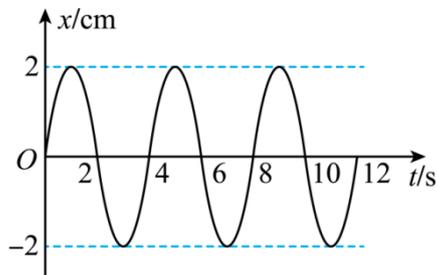


- A. 各摆的振动周期与 a 摆相同
- B. 各摆的振幅大小不同， e 摆的振幅最大

C. 各摆的振动周期不同, c 摆的周期最长

D. 各摆均做自由振动

5. 质点做简谐运动的图象如图所示, 下列说法正确的是()



A. 质点振动频率是 4Hz

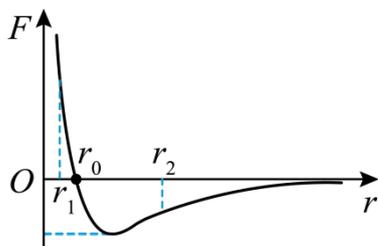
B. 第 2s 末质点的速度为零

C. 在 4s 内质点经过的路程是 8cm

D. 在 $t=3s$ 和 $t=5s$ 两时刻, 质点位移大小相等、方向相同

6. 分子间的作用力 F 随分子间距离 r 的变化如图所示。将两分子从相距 $r=r_2$ 处释放,

仅考虑这两个分子间的作用, 下列说法正确的是 ()



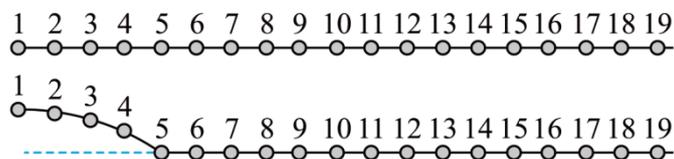
A. 从 $r=r_2$ 到 $r=r_0$ 分子间的作用力先减小后增大

B. 从 $r=r_2$ 到 $r=r_1$ 分子间的作用力先增大后减小

C. 从 $r=r_2$ 到 $r=r_0$ 分子势能先减小后增大

D. 从 $r=r_2$ 到 $r=r_1$ 分子动能先增大后减小

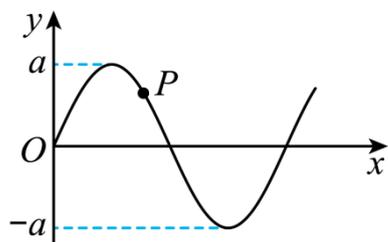
7. 图是某绳波形成过程的示意图。质点 1 在外力作用下沿竖直方向做简谐运动, 带动质点 2, 3, 4, ... 各个质点依次上下振动, 把振动从绳的左端传到右端, 相邻编号的质点间距离为 2cm。已知 $t=0$ 时, 质点 1 开始向上运动; $t=0.4s$ 时, 质点 1 到达上方最大位移处, 质点 5 开始向上运动。则 ()



A. 这列波传播的速度为 0.5m/s

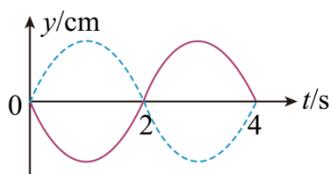
- B. $t = 0.8\text{s}$ 时, 振动传到质点 8
- C. $t = 1.2\text{s}$ 时, 质点 12 加速度方向向下
- D. $t = 1.6\text{s}$ 时, 质点 16 正在向下运动

8. 一列简谐横波某时刻的波形如图所示, P 为介质中的一个质点, 波沿 x 轴的负方向传播。下列说法正确的是 ()



- A. 质点 P 此时刻的速度沿 y 轴的正方向
- B. 再过半个周期时, 质点 P 的位移为负值
- C. 经过一个周期, 质点 P 通过的路程为 $2a$
- D. 质点 P 此时刻的加速度沿 y 轴的正方向

9. 一列沿 x 轴正向传播的简谐波, 在 $x_1 = 2\text{m}$ 和 $x_2 = 12\text{m}$ 处的两质点的振动图像分别如图中实线和虚线所示。下列判断正确的是 ()



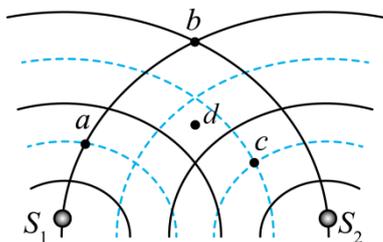
- A. 波长一定是 4m
- B. 波长可能是 10m
- C. 波速可能是 4m/s
- D. 波速可能是 5m/s

10. 正方体密闭容器中有一定质量的某种气体, 单位体积内气体分子数 n 为恒量。为简化问题, 我们假定: 气体分子大小可以忽略; 其速率相同, 分子动能均为 E_k , 分子与器壁各面碰撞的机会均等; 与器壁碰撞前后瞬间, 气体分子速度方向都与器壁垂直, 且速率不变。则气体对容器壁的压强为 ()

- A. $\frac{2}{3}nE_k$
- B. $\frac{1}{3}nE_k$
- C. $\frac{E_k}{6n}$
- D. $\frac{4E_k}{3n^2}$

二、多选题

11. 如图所示, S_1 、 S_2 是两个振动情况完全相同的波源, 它们产生的波在同一介质中相遇, 形成稳定的干涉。实线和虚线分别表示在某一时刻它们所发出的波的波峰和波谷。关于图中标的 a 、 b 、 c 、 d 四个质点, 下列说法正确的是 ()



- A. d 质点为振动减弱点
- B. a 质点为振动减弱点, b 、 c 、 d 质点为振动加强点
- C. a 、 b 、 c 、 d 各质点有时为振动加强点, 有时为振动减弱点
- D. 再过四分之一周期, a 、 b 、 c 三个质点都将处于各自的平衡位置

12. 下列说法正确的是 ()

- A. 根据水分子的质量和水的摩尔质量可以算出阿伏加德罗常数
- B. 物体温度升高, 其分子热运动的平均动能增大
- C. 布朗运动是液体分子的无规则运动
- D. 温度相同的两物体具有相同的内能

三、单选题

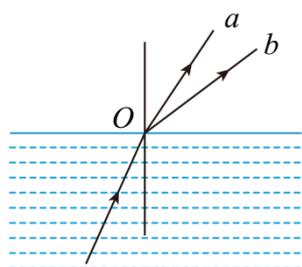
13. 一水平弹簧振子做简谐运动, 周期为 T 。下列说法正确的是 ()

- A. 若 t 和 $(t + \Delta t)$ 两时刻振子运动位移的大小相等、方向相同, 则 Δt 一定等于 T 整数倍
- B. 若 $\Delta t = T$, 则在 t 和 $(t + \Delta t)$ 两时刻, 振子运动的加速度一定相等
- C. 若 t 和 $(t + \Delta t)$ 两时刻振子运动速度的大小相等、方向相同, 则 Δt 一定等于 $\frac{T}{2}$ 的整数倍
- D. 若 $\Delta t = \frac{T}{2}$, 则在 t 和 $(t + \Delta t)$ 两时刻, 弹簧的长度不一定相等

四、多选题

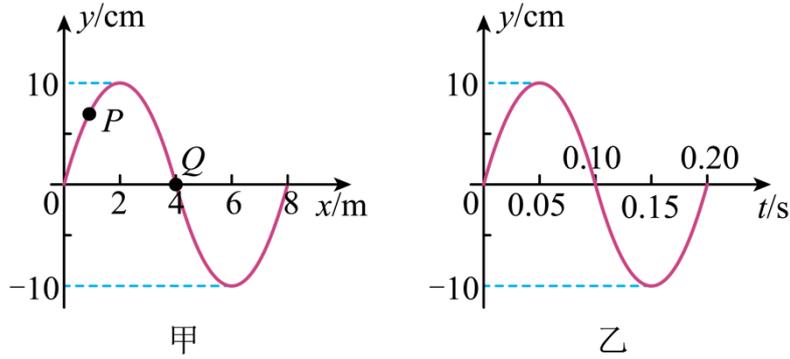
14. 如图所示, 一细束复色光从水中由 O 点斜射入真空后, 分开为 a 、 b 两细束单色光。

下列说法正确的是 ()



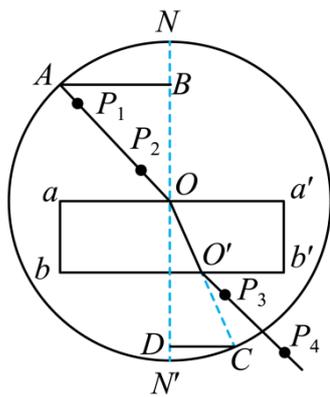
- A. a 光在真空中的传播速度比 b 光的大
- B. 水对 a 光的折射率比 b 光的小
- C. 从水中射入空气发生全反射时, a 光的临界角大
- D. a 光在这次折射中的速率变化比 b 光的大

15. 图甲为一列简谐横波在 $t = 0.10\text{s}$ 时刻的波形图, P 是平衡位置为 $x = 1\text{m}$ 处的质点, Q 是平衡位置为 $x = 4\text{m}$ 处的质点, 图乙为质点 Q 的振动图像。则下列说法正确的是 ()



- A. 从 $t = 0.10\text{s}$ 起, 质点 P 比质点 Q 先到达正向最大位移
- B. 从 $t = 0.10\text{s}$ 到 $t = 0.25\text{s}$, 质点 P 通过的路程为 30cm
- C. 从 $t = 0.10\text{s}$ 到 $t = 0.25\text{s}$, 该波沿 x 轴方向传播了 6m
- D. 在 $t = 0.15\text{s}$ 时, 质点 P 的加速度方向沿 y 轴负方向

16. 如图所示, 某同学用“插针法”测量两面平行玻璃砖的折射率。 aa' 和 bb' 分别是玻璃砖与空气的两个界面。由于没有量角器, 在完成了光路图以后, 他在数据处理时用圆规以 AO 为半径, O 为圆心做圆, 交折射光线延长线于 C , 且 AB 、 CD 垂直于法线 NN' 。关于该实验, 下列说法正确的是 ()



- A. 实验中必须选取表面 aa' 和 bb' 平行的玻璃砖
- B. 大头针 P_1 、 P_2 及 P_3 、 P_4 之间的距离应适当大些
- C. 玻璃砖的折射率可据 $n = \frac{AB}{CD}$ 计算
- D. 玻璃砖的宽度 (即 aa' 和 bb' 之间的距离) 应适当大些

五、实验题

17. 在“用油膜法估测油酸分子的大小”实验中：

(1) 将 1cm^3 的油酸溶于酒精，制成 1000cm^3 的油酸酒精溶液，已知 1cm^3 溶液有 40 滴。

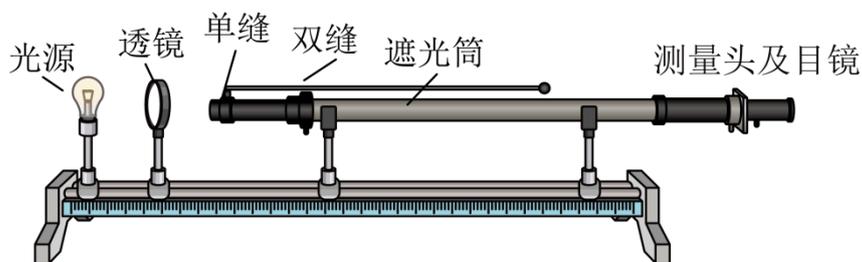
现取 1 滴油酸酒精溶液滴在水上，油酸在水面上形成一层薄层，其面积约为 300cm^2 。

由以上数据可估算出油酸分子的直径约为_____m (计算结果保留两位有效数字)。

(2) 某同学在实验中的计算结果明显偏大，可能的原因是_____。

- A. 油酸还未完全散开
- B. 求每滴溶液的体积时， 1cm^3 溶液的滴数少记了 10 滴
- C. 油酸酒精溶液久置，酒精挥发使溶液的浓度发生了变化
- D. 计算油膜面积时，将所有不足一格的方格都当作一个格来计算

18. 用双缝干涉测量光的波长实验装置如图所示，单缝前放置绿色滤光片。

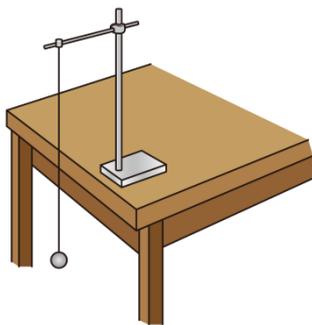


(1) 某次实验中将测量头的分划板中心刻线与某亮纹中心对齐，并将该亮纹定为第 1 条亮纹，此时手轮上的示数为 x_1 ；然后转动测量头，使分划板中心刻线与第 n 条亮纹中心对齐，此时手轮上的示数为 x_n 。若双缝间距为 d 、双缝到光屏距离为 L ，则光的波长可表示为_____。

(2) 若实验中发现条纹太密，可采取的改善办法有_____。

- A. 将绿色滤光片更换为红色滤光片
- B. 增大单缝到双缝的距离
- C. 更换间距更小的双缝
- D. 缩短双缝到毛玻璃屏的距离

19. 某同学利用如图所示的装置测量当地的重力加速度。



实验步骤如下：

- A. 按装置图安装好实验装置；

- B. 用游标卡尺测量小球的直径 d ;
- C. 用米尺测量悬线的长度 l_0 ;
- D. 让小球在竖直平面内小角度摆动。当小球经过最低点时开始计时，并计数为 0，此后小球每 2 次经过最低点计数一次，依次计数 1、2、3、...，当数到 20 时，停止计时，测得时间为 t ;
- E. 多次改变悬线长度，对应每个悬线长度，都重复步骤 C 和 D;
- F. 计算出每个悬线长度对应的 t^2 ;
- G. 计算出每个悬线长度对应的摆长 $l = l_0 + \frac{d}{2}$;
- H. 以 t^2 为纵坐标、 l 为横坐标，做出 $t^2 - l$ 图像。

(1) 用 10 分度的游标卡尺测量小球的直径。某次测量的示数如图 1 所示，读出小球的直径 d 为 _____ cm。

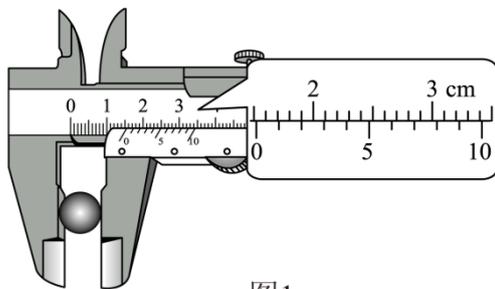


图1

(2) 该同学根据实验数据，做出 $t^2 - l$ 图像，如图 2 所示，由图像拟合得到关系式 $t^2 = 1616.0l$ 。由此可以得出当地的重力加速度 $g =$ _____ m/s^2 。（取 $\pi^2 = 9.86$ ，计算结果保留 3 位有效数字。）

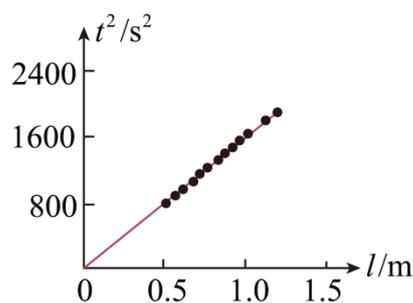


图2

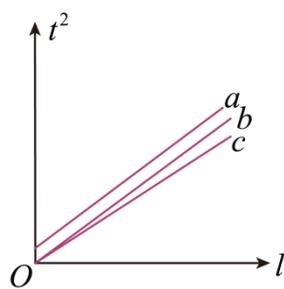


图3

(3) 另有三位同学进行该实验，做出的图像不同，如图 3 所示。对比当地重力加速度值后发现，图线 b 所得数据最接近实际值。三条图线中 a 和 b 平行， b 和 c 都过原点。下列分析中正确的是 _____。

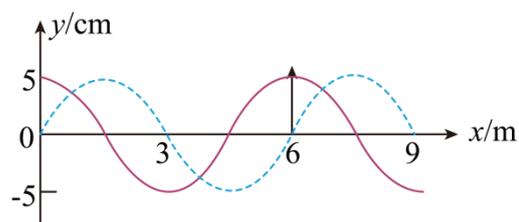
- A. 出现图线 a 的原因可能是误将摆线长 l_0 当作了摆长 l
- B. 出现图线 c 的原因可能是误将 19 次全振动记为 20 次
- C. 根据图线 c 计算出的重力加速度数值小于根据图线 b 计算的

D. 根据图线 a 计算出的重力加速度数值大于根据图线 b 计算的

六、解答题

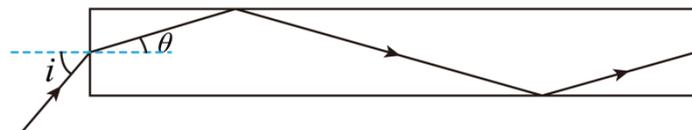
20. 一列简谐波沿 x 轴正方向传播, 如图所示的实线和虚线分别为 t_1 和 t_2 ($t_2 > t_1$) 两个时刻的波的图像, 已知波速为 12m/s 。求:

- (1) 这列波的频率 f ;
- (2) 时间间隔 $\Delta t = t_2 - t_1$ 可能的值。



21. 如图所示, 一条长 $L = 750\text{m}$ 的光导纤维用折射率为 $n = \sqrt{3}$ 的材料制成。一细束激光由其左端的中心点以 $i = 60^\circ$ 的入射角射入光导纤维内, 经过一系列全反射后从右端射出。已知真空中的光速 $c = 3 \times 10^8 \text{m/s}$, 求:

- (1) 该激光在光导纤维中的速度的大小 v ;
- (2) 该激光由光导纤维左端射入时的折射角 θ 大小;
- (3) 该激光在光导纤维中传输所经历的时间 t 。

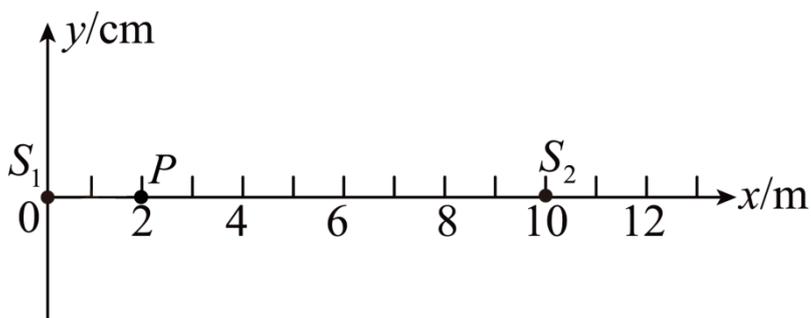


22. 如图所示, 在 xy 平面内有两个波源 S_1 、 S_2 分别位于 x 轴上 $x_1 = 0$ 、 $x_2 = 10\text{m}$ 处, 它们在 $t = 0$ 时刻开始沿 y 方向做简谐运动, S_1 振动的位移与时间的关系为

$$y_1 = 5 \sin 10\pi t (\text{cm}), \quad S_2 \text{ 振动的位移与时间的关系为 } y_2 = 8 \sin 10\pi t (\text{cm}).$$

两波源产生的机械波在同一均匀介质中均沿 x 轴向左、右两边传播。质点 P 位于 x 轴上 $x_3 = 2\text{m}$ 处, 已知质点 P 在 $t = 0.1\text{s}$ 时开始振动, 求:

- (1) 波源 S_1 振动的周期 T ;
- (2) 波源 S_1 产生的机械波的波长 λ ;
- (3) 在 $t_1 = 0.4\text{s}$ 至 $t_2 = 1.2\text{s}$ 内质点 P 通过的路程 s 。

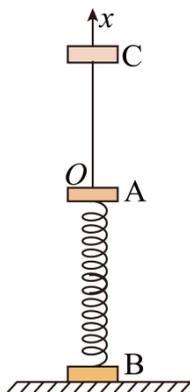


23. 如图所示，一根轻质弹簧竖直放置，上下两端各固定物块 A 和 B（均视为质点），物块 B 置于水平地面上。A 的质量为 m ，B 的质量为 $\frac{m}{2}$ ，整个装置处于静止状态，弹簧的压缩量为 L_0 。一个质量为 m 的物块 C（可视为质点）从物块 A 正上方由静止自由下落，与物块 A 发生正碰（碰撞时间极短），碰后 A 和 C 粘在一起做简谐运动。A 和 C 运动到最高点时，物块 B 恰好不离开地面。不计空气阻力，重力加速度大小为 g 。

(1) 求物块 A 和 C 做简谐运动的振幅；

(2) 以 A 静止时的位置为坐标原点 O ，以竖直向上为 x 轴正方向，建立一维坐标系 $O-x$ 。当物块 A 和 C 由 O 点竖直向上升高 $\frac{L_0}{2}$ 时，作出该过程中弹簧弹力 F 随物块的位置坐标 x 变化的 $F-x$ 图像（要求标出特殊点的坐标），并根据图像求出上述过程中弹簧弹力做的功 W ；

(3) 若物块 C 从位置坐标 x 处自由下落，利用 (2) 中图像的辅助作用，求出物块 C 的位置坐标 x 。



参考答案:

1. B

【详解】从物理视角分析诗词中“花气袭人”的主要原因是气体分子在永不停息地做无规则运动，故 B 正确，ACD 错误。

故选 B。

2. B

【详解】A. 图甲的原理是光的衍射，故 A 错误；

B. 图乙的原理是光的干涉，故 B 正确；

C. 图丙的原理是光的折射，故 C 错误；

D. 图丁的原理是光的偏振，故 D 错误。

故选 B。

3. C

【详解】A. 当一列声波从空气传到水中时，其频率不变，波速变大，则波长变大，故 A 错误；

B. 质点的振动方向和波的传播方向垂直的波叫横波，故 B 错误；

C. 当声源靠近时，根据多普勒效应可知，静止的观察者接收到的声音频率增大，故 C 正确；

D. 孔的尺寸比波的波长小时会发生明显衍射现象，故 D 错误。

故选 C。

4. A

【详解】ACD. 让 a 摆略偏离平衡位置后无初速释放， a 摆做自由振动，其振动周期等于固有周期， b 、 c 、 d 、 e 四个单摆在 a 摆的驱动力作用下做受迫振动，振动周期等于驱动力的周期，即等于 a 摆的固有周期，故各摆的振动周期与 a 摆相同，故 A 正确，CD 错误；

B. 由于 a 、 c 摆长相同， c 摆所受驱动力的频率与固有频率相等， c 摆出现共振现象，故各摆的振幅大小不同， c 摆的振幅最大，故 B 错误。

故选 A。

5. C

【详解】A. 由图像可得，质点振动的周期为 4s，则频率为 0.25Hz，A 错误；

B. 第 2s 末质点在平衡位置，速度最大，B 错误；

C. 质点振动的振幅为 2cm，在 4s 内质点经过的路程是 $2 \times 4 = 8\text{cm}$ ，C 正确；

D. $t=3\text{s}$ 和 $t=5\text{s}$ 两个时刻，质点正处于波谷和波峰位置，位移大小相等，方向相反，D 错误。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/367106032061006146>