

5-20 吴少礼

北京航空航天大学
二〇〇四年硕士试题 题单号: 423
光电类专业综合 (共 5 页)

考试注意: 所有答题务必书写在考场提供的答题纸上, 写在本试题单上的答题一律无效 (本题单不参与阅卷)。

物理光学部分 (共四大题, 总 55 分)

一. 问答题 (本题共 15 分, 第 1 小题 8 分, 第 2 小题 7 分)

1. 以单色平面波为例解释什么是光波的空间频率? 其物理意义是什么?
2. 什么叫光的色散? 光栅的色散与光在均匀介质中传播时的色散之间有何异同点?

二. 计算题 (本题 10 分)

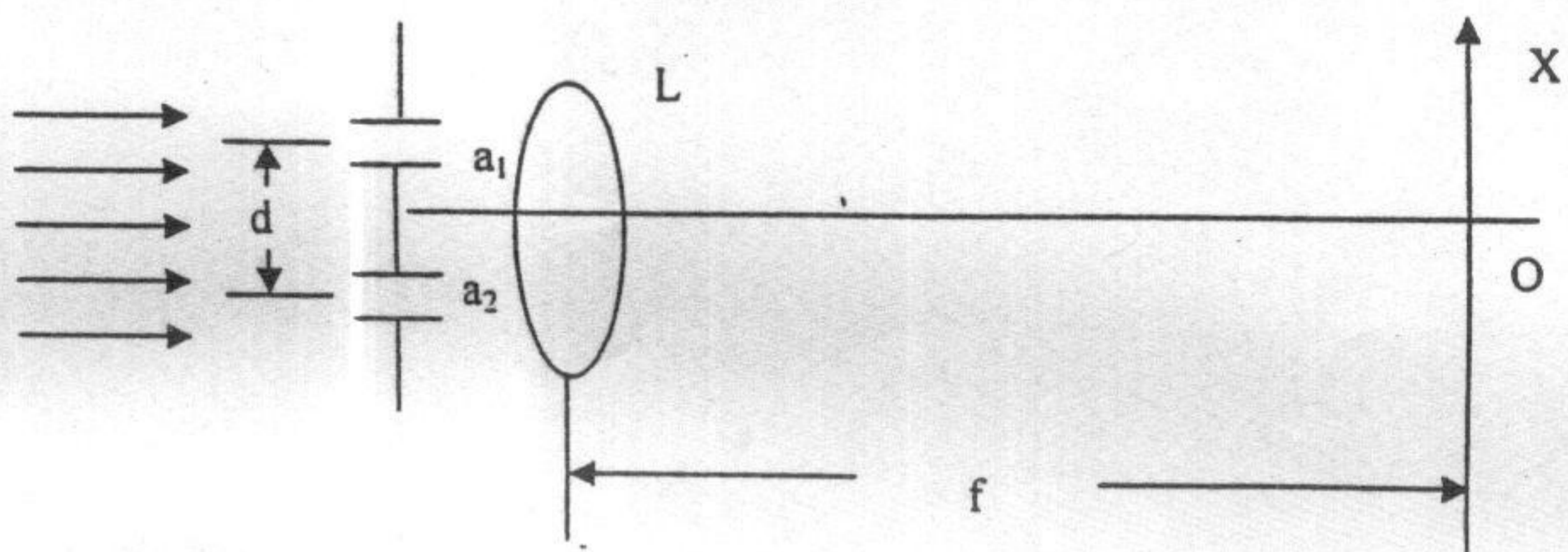
一激光束在空气中从 A 点传播到 B 点, 现在 A、B 两点间插入一块厚度 $d=1\text{mm}$ 、折射率 $n=1.5$ 的玻璃板, 若激光器发出的波长 $\lambda_0=500\text{nm}$, 插入玻璃板后, 求 B 点处波的相位改变了多少? (设空气的折射率 $n_0=1$)。

三. 计算题 (本题 15 分)

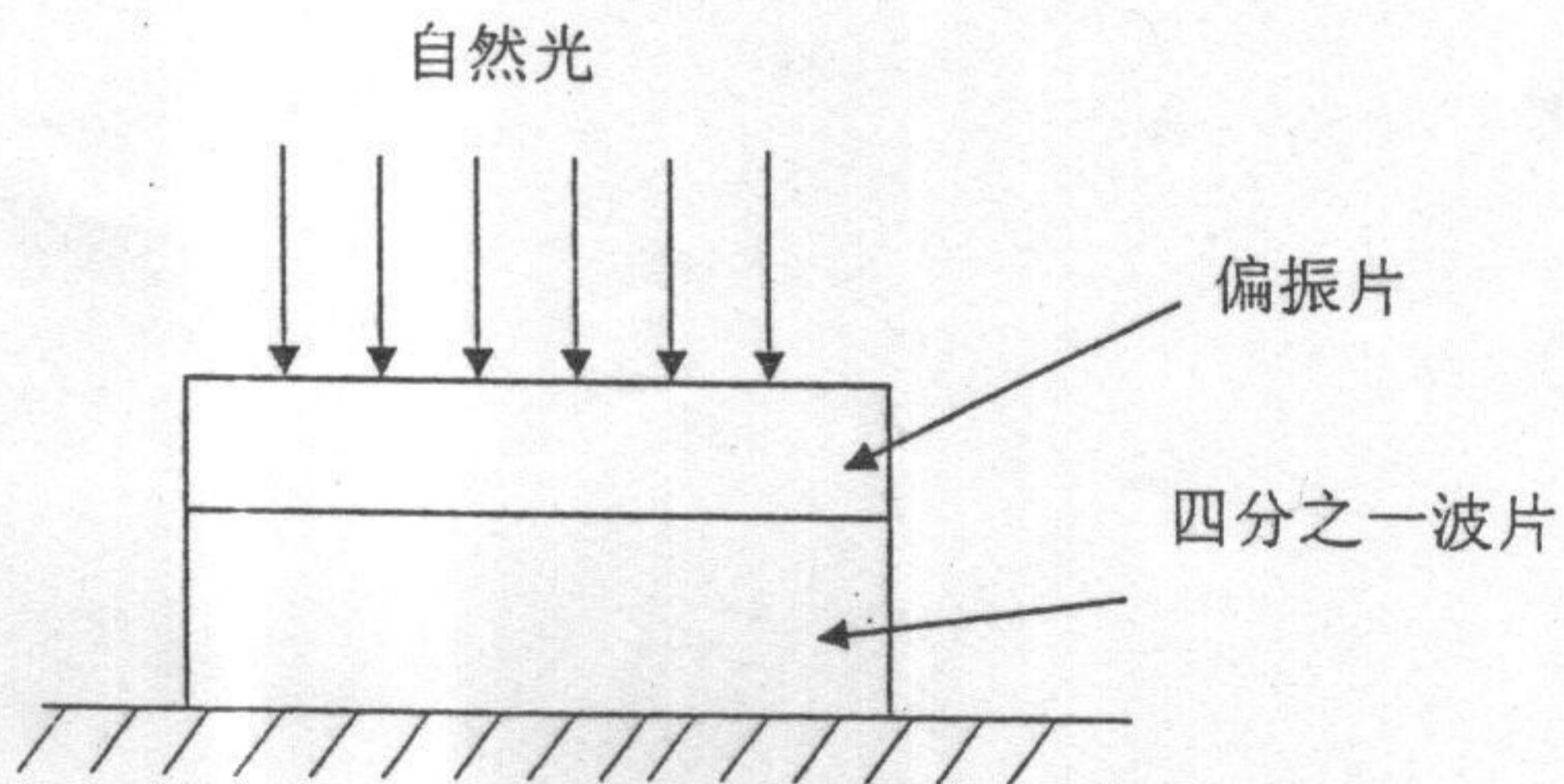
题二图所示, 两狭缝宽度不等, 分别为 a_1 和 a_2 , 双缝中心间距为 d , 波长为 λ 的单色平行光垂直入射, (1) 试求夫琅和费衍射强度分布公式; (2) 设 $a_1=2a_2=2a$, $d=3a$, 试讨论强度分布特点。图中 L 为透镜, f 为透镜的焦距。

四. 计算题 (本题 15 分)

题四图所示在平面反射镜上相继地放置一个四分之一波片和一个偏振片, 偏振片的透光轴与四分之一波片的快轴夹角为 θ , 光强为 I_0 的自然光垂直入射, 试求反射光经上述偏振系统后的光强。



题三图



题四图

应用光学部分（共三大题，总 50 分）

五. 问答题（本题共 10 分，第 1 小题 3 分，第 2 小题 5 分，第三小题 2 分）

1. 什么叫全反射现象？满足全反射现象的两个条件是什么？
2. 什么叫近视眼？什么叫远视眼？近视眼和远视眼应分别配戴什么样的眼镜？
3. 什么叫理想光学系统？

六. 证明题 (本题共 10 分)

证明理想光学系统的物像关系满足以下公式:

$$\frac{f'}{l'} + \frac{f}{l} = 1$$

其中 f' 为系统的像方焦距, f 为系统的物方焦距, l' 和 l 分别为像方主点到像点的距离和物方主点到物点的距离。

七. 计算题 (本题共 30 分, 第 1 小题 8 分, 第 2 小题 7 分, 第 3 小题 5 分, 第 4 小题 5 分, 第 5 小题 5 分)

1. 一平行细光束垂直地入射在曲率半径为 100mm 的半球玻璃透镜的平面上。试求在下列情况下像方焦点 F' 的位置: (1) 在空气中, (2) 浸在水中。设空气的折射率为 1, 水的折射率为 1.33, 玻璃的折射率为 1.50。
2. 在马路的十字路口有一曲率半径 $r=1\text{m}$ 的凸面反射镜, 有一人身高 1.6m, 在凸球面反射镜前 11m 处, 试求此人经过该凸球面反射后所成像的大小和正倒。
3. 定义照相机中透镜的 F 数 = 焦距 / 光圈的直径, 设将照相机透镜设置成 F-1.8 和 F-11 所成的像的亮度之比是多少?
4. 要求分辨相距 0.000375mm 的两点, 用 $\lambda=0.00055\text{mm}$ 的可见光斜照明, 试求: (1) 此显微镜物镜的数值孔径 NA; (2) 如果人眼放在明视距离处直接观察时, 若要求两点放大后的视角为 $2'$, 则显微镜的视放大率等于多少?
5. 假定用人眼直接观察敌人的坦克时, 可以在 $l=-400\text{m}$ 的距离上看清坦克上的编号, 如果要求在距离 2km 处也能看清, 问应使用几倍的望远镜? [人眼的极限分辨角一般为 $1'$ (0.0003 弧度)]。

模拟电路部分（共四大题，总 45 分）

八. 填空题（本题共 10 分，每格 2 分）

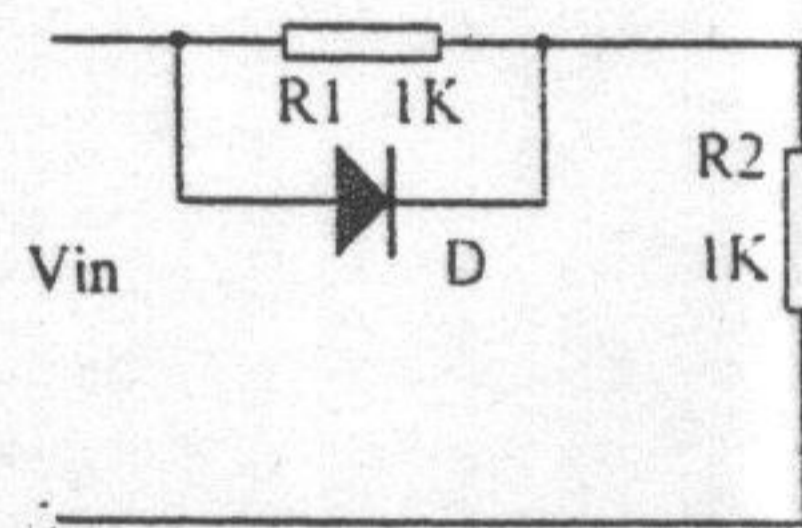
1. PN 结击穿特性分_____和_____两个方面，掺杂浓度很高的 PN 结一般以_____方式击穿。
2. 参数 f_r 称为_____，如何定义_____。

九. 选择题（本题 10 分，每题 5 分）

1. 欲提高放大电路的输入阻抗，稳定输出电压，采用_____负反馈。
 A. 电压串联 B. 电压并联 C. 电流串联 D. 电流并联
2. 标准调幅过程属于_____。
 A. 线性过程，线性调制 B. 线性过程，非线性调制
 C. 非线性过程，线性调制 D. 非线性过程，非线性调制。

十. 绘图题（本题 10 分）

题十图中，二极管 D 的正向导通电压为 0.7V，输入电压为 $V_m = 5\sin 100\pi t$ (V)，绘制电阻 R_2 两端的电压波形和通过 D 的电流波形。



题十图

十一. 计算题 (本题 15 分, 每小题 5 分)

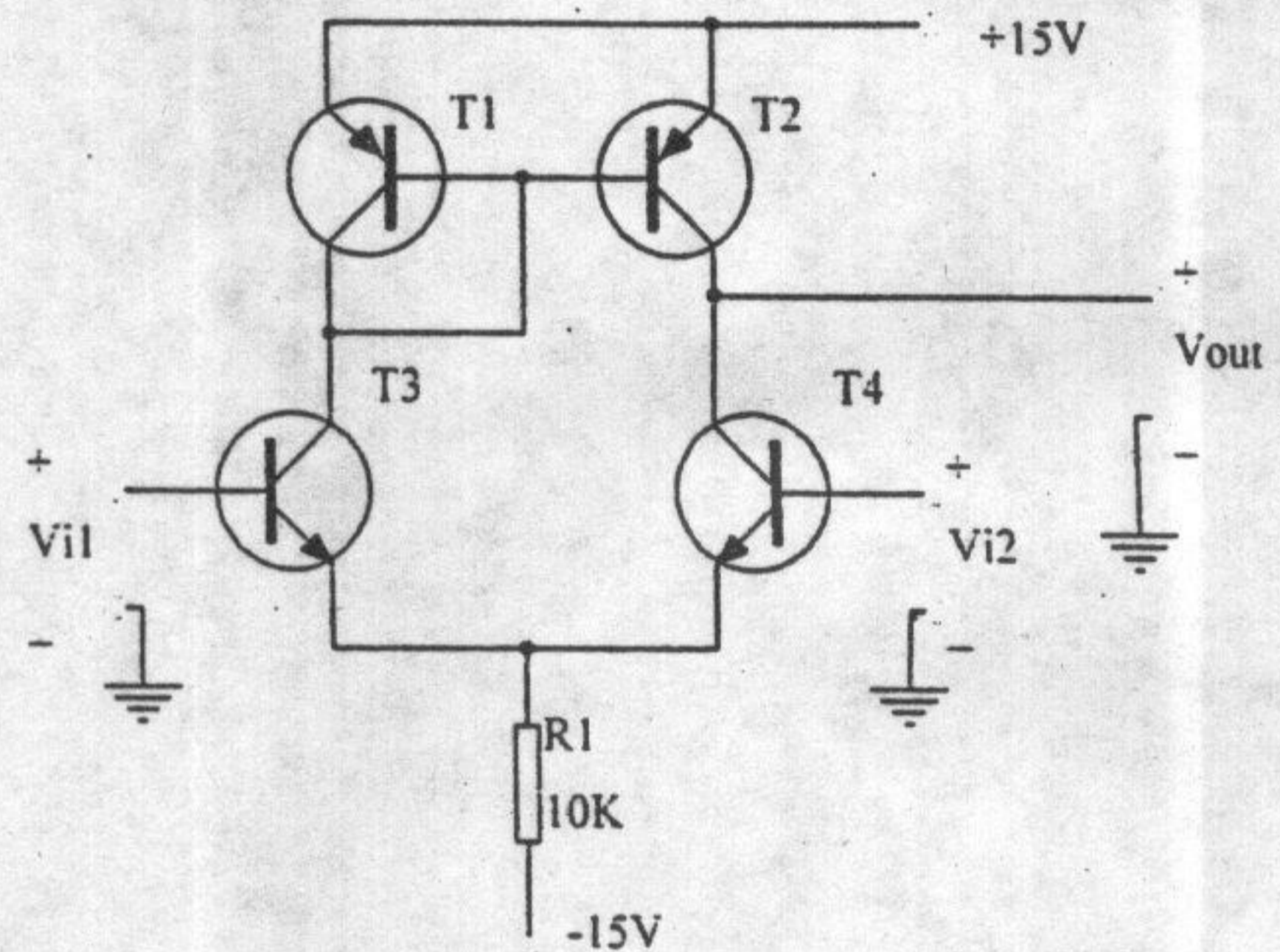
题十一图中, $T_1 \sim T_4$ 参数相同, β 均为 100, r_{bb} 和 $V_{CE(sat)}$ 均为 0。

(1) 计算 $T_1 \sim T_4$ 各自的静态工作点

I_{CQ} 和 V_{CEQ} 。

(2) 解释有源负载的单端—双端转换功能。

(3) 计算差模电压放大倍数 A_{vld} 。



题十一图