

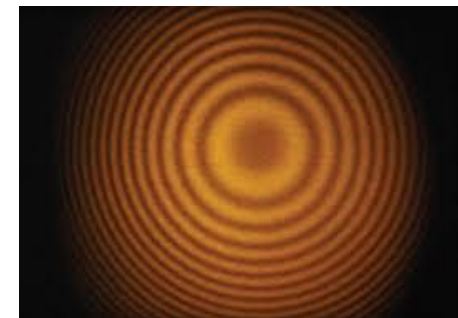
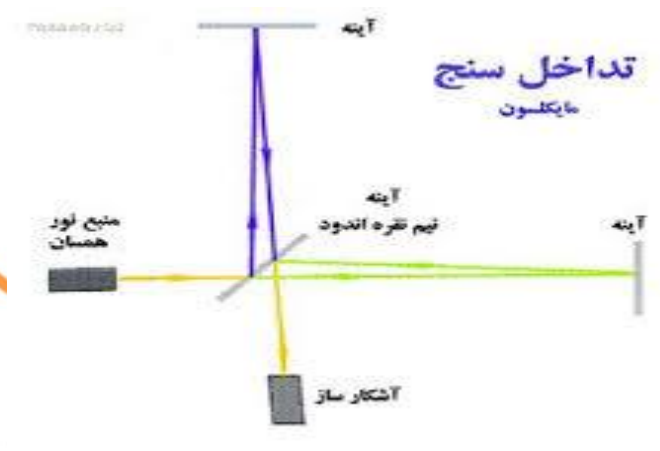
## آزمایش ۸: تداخل سنج مایکلسون

هدف آزمایش:

طراحی یک تداخل سنج مایکلسون و اندازه‌گیری طول موج لیزر توسط آن  
اندازه‌گیری ضریب شکست هوا

وسایل آزمایش:

صفحه مبنای تداخل سنج ، پرده تصویر ، لیزر He-Ne ، پایه زمین ، دیافراگم ، خط کش ،  
پایه‌های مغناطیسی عدسی ، آینه تخت پشت نقره ای ، شکافنده پرتو ، عدسی  $f=50\text{mm}$  ،  
تنظیم کننده دقیق آینه .



دکتر سید محمد باقر قریشی.



# تداخل

به طور کلی همه اسبابهای تداخلی بر پایه دو نوع کلی از تداخل بنا شده اند:

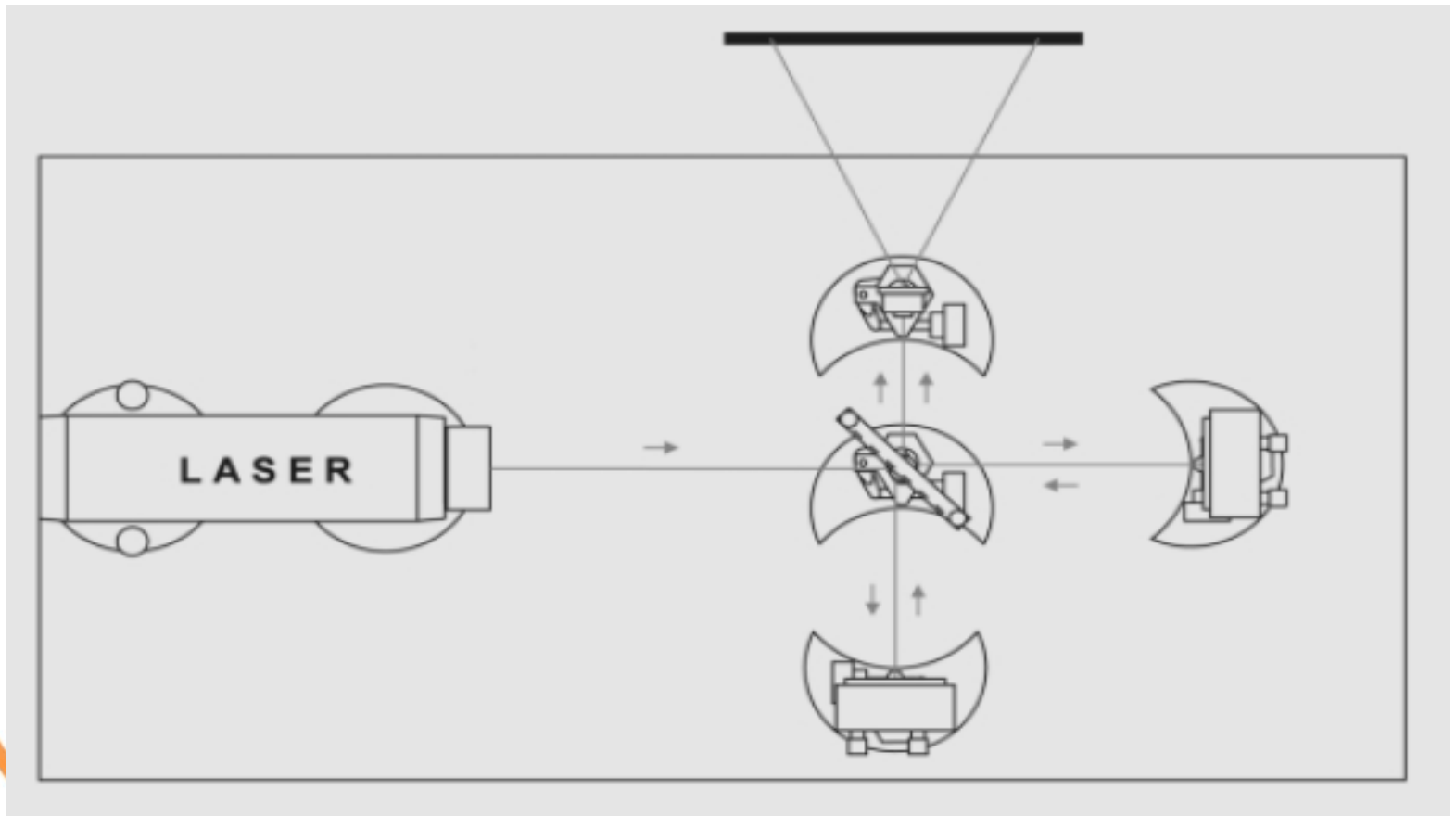
## ۱) تداخل شکافنده جبهه موج

در این حالت بخشی از جبهه موج که در اختیار است، دو بخش کوچک (از نظر تیوری دو نقطه) از آن انتخاب و از دو مسیر متفاوت عبور داده و سپس با هم تداخل داده می شوند. اسبابهای تداخل بر این اساس دو شکاف یانک و دو آیین ه ای فرنل و ... هستند.

## ۲) تداخل شکافنده دامنه موج

در این حالت همه موج در اختیار بوده و دامنه آنرا دو بخش (در ساده ترین حالت چون تداخل مایکلسون) و یا چندین بار دامنه شکافته شده و سپس آنها از مسیرهای مختلف عبور و مجدد به هم رسیده و تداخل می کنند. اسبابهای تداخل بر این اساس تداخلگر مایکلسون، نیوتن، ماخ زندر و ... می باشد.

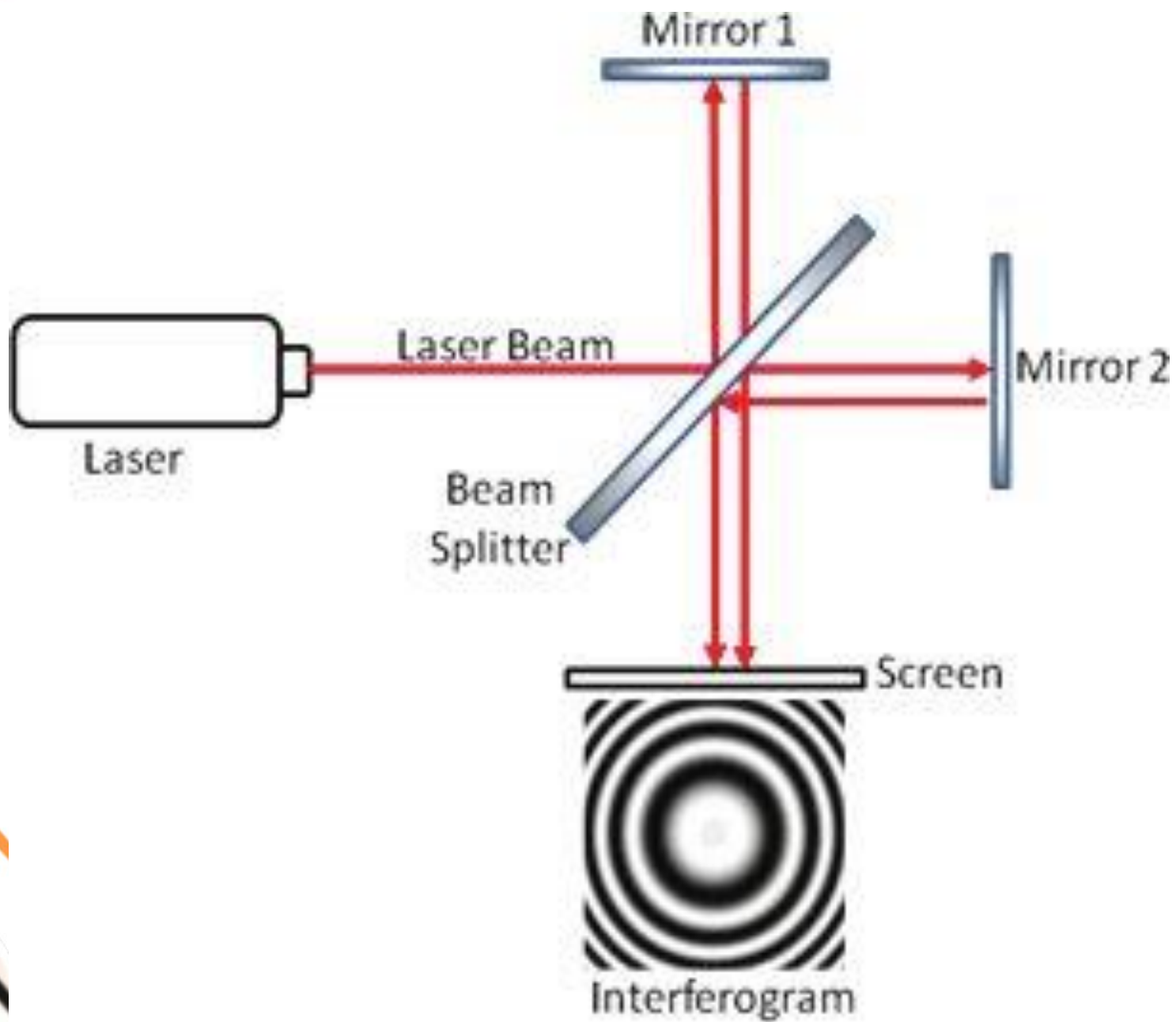
# تداخل سنج مایکلسون



$5 \times 10^{-3} \text{ mm}$

$$z. \lambda = 2\Delta l$$

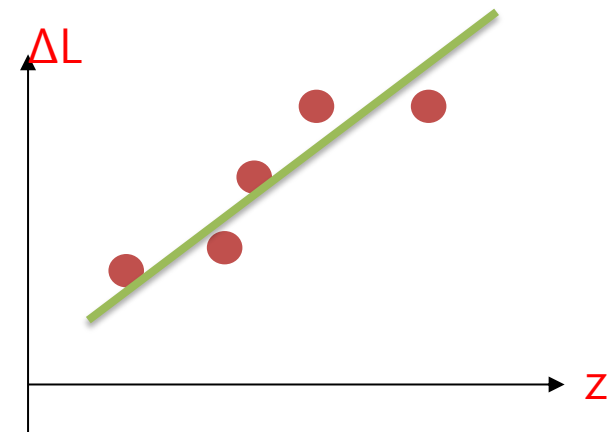
- (1)  $S_1$  آینه پشت نقره ای نماصابت آینه مرکزبه لیزرپرتو که کنیدچنان نصب آهنربائی را همراه با پایه ید. آینه را چنان قرار دهید که پرتو بازتاب منطبق بر پرتو تابش شود و به درون لیزر برگردد
- (2)  $S_2$  آینه تخت حاصاطمینان. کندآن اصابت مرکزبه لیزرتا پرتو کنید محکم دقیق کننده تنظیم را در ل کنید که آینه جابجا گردد پرتو هم آینه اگر حتی است و جابجائی راستای قائم بر المقذور حتی  $S_2$  واره از نقطه واحدی منعکس می گردد، اگر این نکته در نظر گرفته نشود اعوجاج یا جابجایی در الگوی تداخل رخ می دهد.
- (3)  $S_2$  پرتو را تحت زاویه  $45^\circ$  سوار کنید تا قسمت بازتاب کننده پرتو به مرکز آینه ر آینه، نماید برخوردار ا چنان تنظیم کنید که این بخش از پرتوها بر روی خود منعکس شده و پس از انعکاس از روی شکافند ه با قسمت اول پرتوها (در لیزر) تصادم نماید.
- (4) اگر تنظیمات تداخل سنج صحیح باشد دو انعکاس نزدیک بهم بر روی پرده ظاهر می گردد، به کمک پیچ های تنظیم آینه بر هم منطبق کاملاً این دو می توان شکافنده موقعیت دوباره تنظیم هم چنین و  $S_2$  ق نمود.
- (5) عدسی  $f = 50mm$  را بین لیزر و شکافنده پرتو قرار می دهید تا الگوی تداخلی را روی صفحه تصویر واضح تر مشاهده کنید، حال می بایست یک مجموعه از حلقه های هم مرکز تاریک و روشن را داشته باشید.



# آزمایش اول: اندازه گیری طول موج لیزر

تعداد دورهاي دوران چرخ دند ه	1	2	3	4	5	6	7
میزان جابجایی آینه $\Delta L = S_2$							
تعداد فرانژهاي شمرده شده $Z =$	16	33	48	70	85	97	111

$$\lambda = \dots \dots \bar{\tau} \dots \dots nm$$





# آزمایش دوم: اندازه گیری ضریب شکست هوا

محفظه ی استوانه ای شکل که ابتدا و انتهای آن سرپوش شیشه ای قرار دارد و متصل به پمپ خلا است را بین شکا فنده و آینه  $s_1$  قرار دهید (محفظه حاوی هواست).

پمپ خلا را روشن کنید و چند دقیقه صبر کنید تا هوای درون محفظه کاملا تخلیه شود، در این حالت فرانژها ثابت روی صفحه تصویر قرار دارند. پمپ خلا را خاموش کنید، همزمان با خاموش شدن پمپ و برگشت هوا بدرون محفظه فرانژهای عبوری را خواهید دید، با شمردن این فرانژها و با استفاده از رابطه

$$2L(n-1) = Z \cdot \lambda$$

و داشتن طول موج لیزر  $\lambda$  می توان  $n$  (ضریب شکست هوا) را محاسبه کرد.

$$\lambda = 6328 \text{ \AA}$$

$$L = 10 \text{ cm}$$

$$Z = 27$$

$$n = \dots \dots \bar{\quad} \dots \dots$$



# تکالیف

- (1) چرا فرانژها دایره ای هستند؟
- (2) چه آرایشی از آینه‌ها فریزهای دایره‌ای ریز و در چه صورت فریزهای درشت میدهد؟
- (3) حداقل جابجایی که می توان اندازه گرفت چند میکرومتر است؟
- (4) اگر آزمایش را با لامپ سدیم تکفام شده انجام دهیم آیا فرانژی تشکیل می شود؟ چرا؟
- (5) اگر زاویه بین دو آینه کمی از حالت عمودی خارج شود شکل فرانژها چه تغییری می کند؟ چرا؟
- (6) اگر دو آینه موازی شوند چه اتفاقی می افتد؟
- (7) در مورد کاربردهای این آزمایش تحقیق کنید؟