



فیزیک

پایه دوازدهم

رهپویان  
دانش و اندیشه



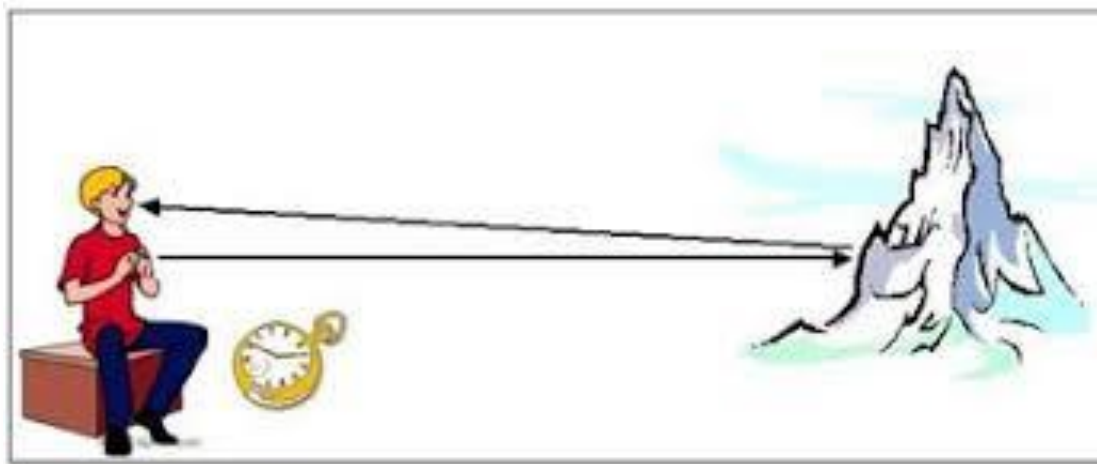
موج ، بازتاب و شکست آن

بازتاب موج (۲)

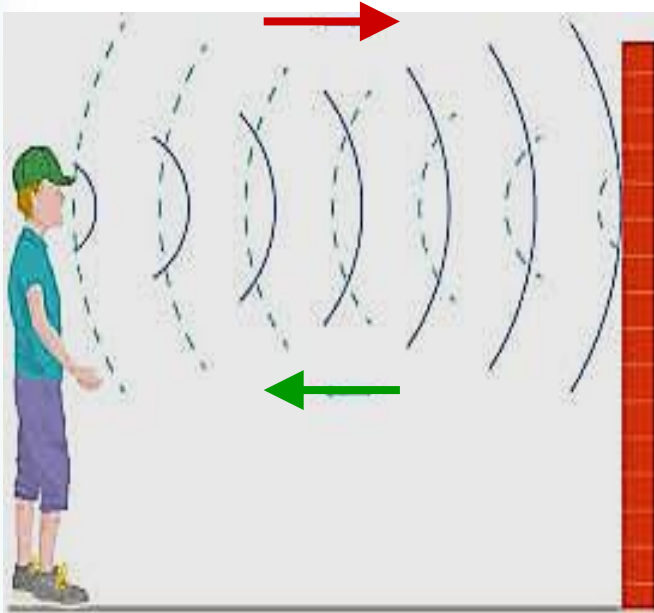
مدرس: نیما نوروزی



\* نمونه دیگری از بازتاب امواج مکانیکی، بازتاب امواج صوتی است. صوت می‌تواند از یک سطح سخت مانند دیوار بازتابش کند. این مثالی از بازتاب امواج در سه بُعد است. بازتاب صوت نیز از همان قانون بازتاب عمومی پیروی می‌کند.



## پژواک:



پژواک نمونه‌ای از بازتاب امواج مکانیکی است. در برابر دیواره یا صخره بلندی که چند ده متر از شما فاصله دارد، بایستید و یک بار فریاد بزنید. پس از مدت زمان کوتاهی، بازتاب صدای خود را خواهید شنید. اگر صوت پس از بازتاب، با یک تأخیر زمانی به گوش شنونده‌ای برسد که صوت اولیه را مستقیماً می‌شنود، به چنین بازتابی پژواک می‌گویند.

**تست:** دانش آموزی بین دو صخره قائم ایستاده است و فاصله او از صخره نزدیک 240 متر است. دانش آموز فریاد می زند و اولین پژواک صدای خود را پس از  $1/5$  ثانیه و صدای پژواک دوم را ۱ ثانیه بعد از پژواک اول می شنود. فاصله دو صخره چند متر است؟

500 (2

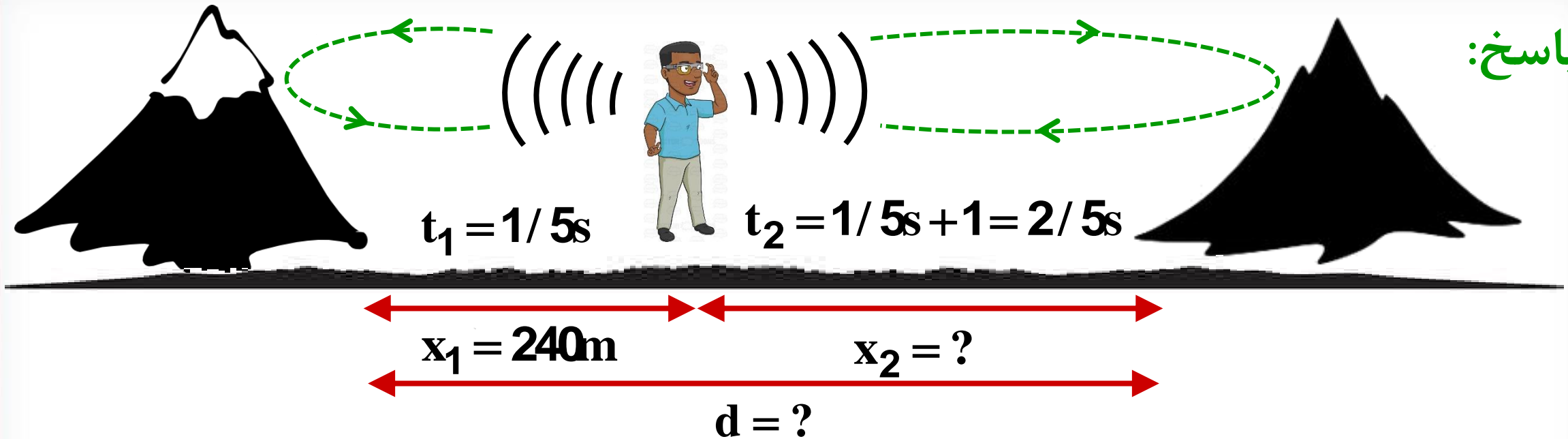
540 (1

640 (4

400 (3



پاسخ:



$$d_1 = 2x_1 = vt_1 \rightarrow 480 = v \times 1/5 \rightarrow v = 320 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$d_2 = 2x_2 = vt_2 \xrightarrow[t_2 = 2/5 \text{ s}]{v = 320 \frac{\text{m}}{\text{s}}} 2x_2 = 320 \times 2/5 \Rightarrow x_2 = 400 \text{ m}$$

پاسخ:

$$d = x_1 + x_2 \xrightarrow[x_2=400m]{x_1=240} d = 240 + 400$$

$$\Rightarrow d = 640m$$

500 (2

640 (4 ✓

540 (1

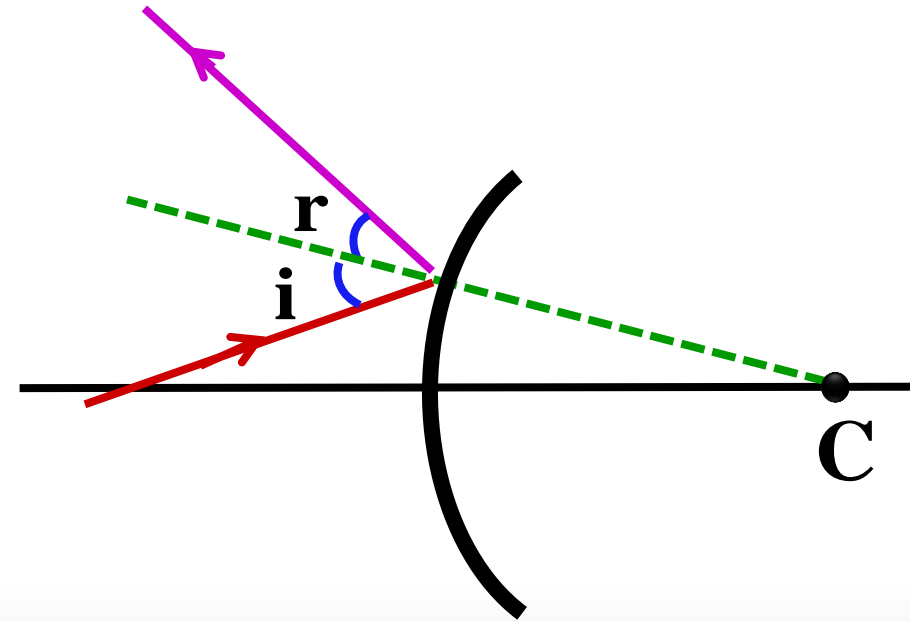
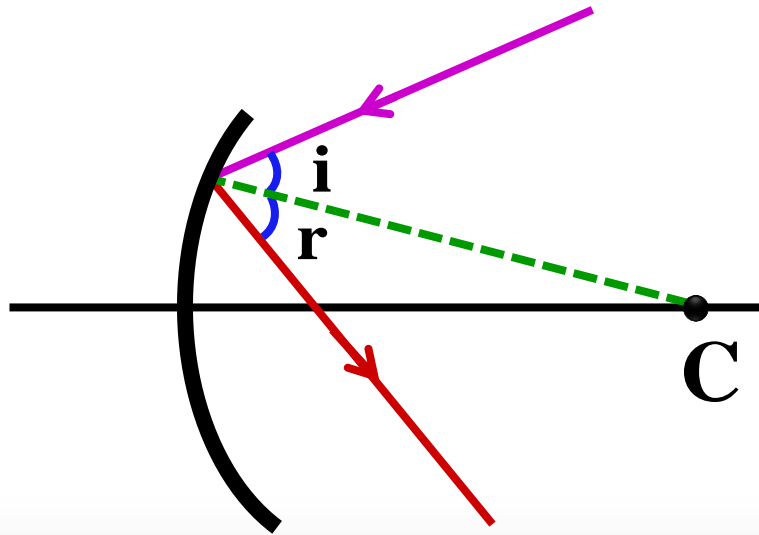
400 (3

بازتاب جبهه های موج تخت از سطح کروی:

\* آزمایش نشان می دهد که برای هر وضعیت مانع، و همه انواع موج، مانند امواج دایره ای یا کروی نیز، همواره زاویه بازتابش برابر با زاویه تابش است.



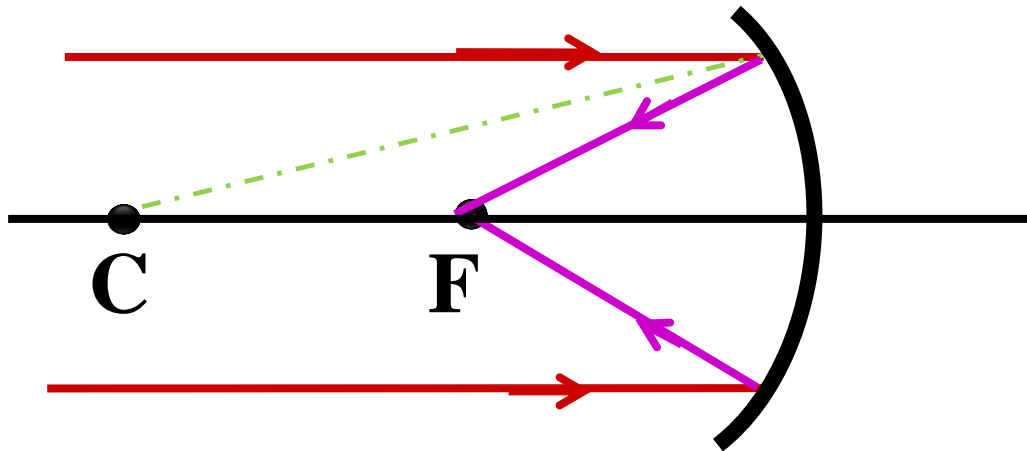
قانون بازتاب عمومی در مورد سطوح کروی هم به کار می‌رود. یعنی اگر در هر نقطه‌ای تابش از یک سطح کروی خط عمود بر سطح آینه رسم کنیم زاویه‌های تابش و بازتاب باهم برابرند. توجه داریم خطی که از مرکز کره و نقطه‌ی تابش می‌گذرد (شعاع کره) بر سطح کره در نقطه‌ی تابش عمود است.





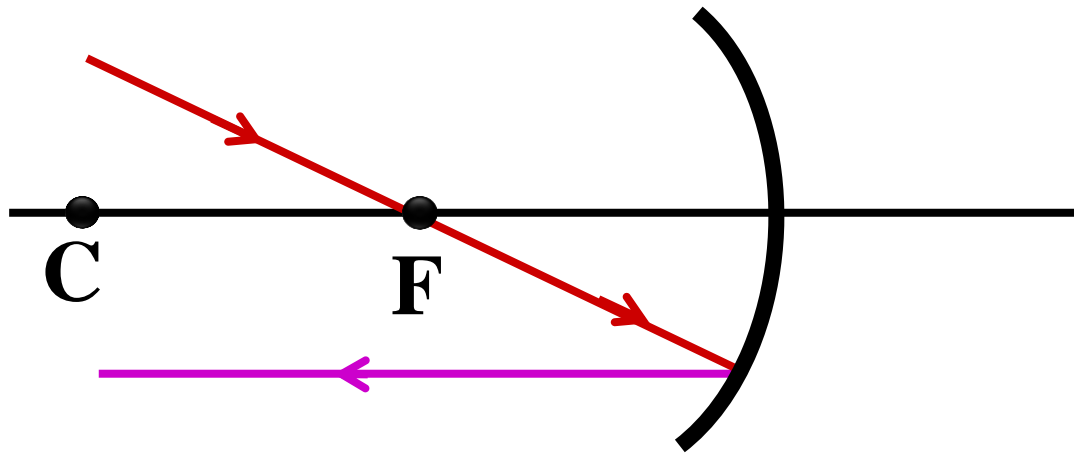
چند نکته ویژه بازتاب از سطوح کروی:

(۱) هرگاه پرتو موازی محورا اصلی به سطح کروی بتابد بازتابش آن از کانون می‌گذرد.

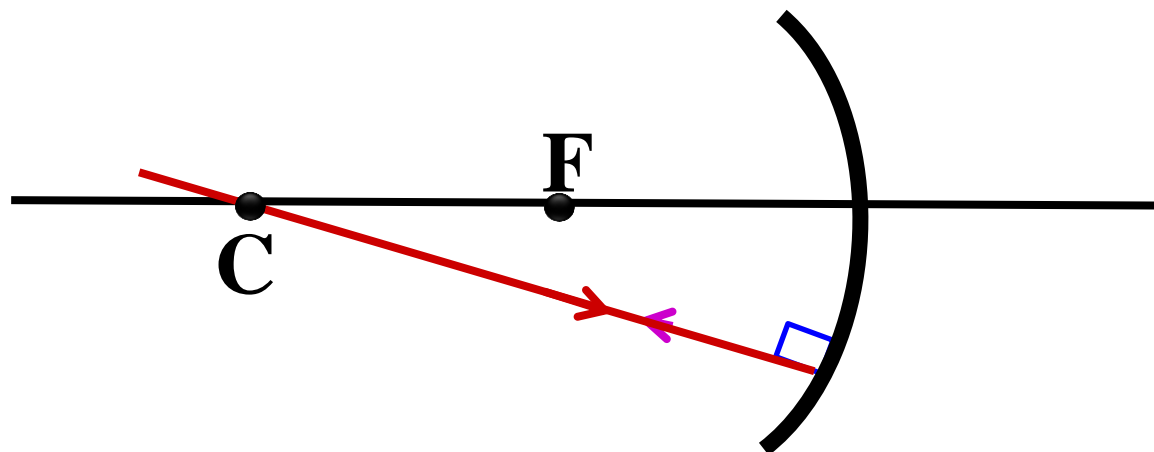


چند نکته ویژه بازتاب از سطوح کروی:

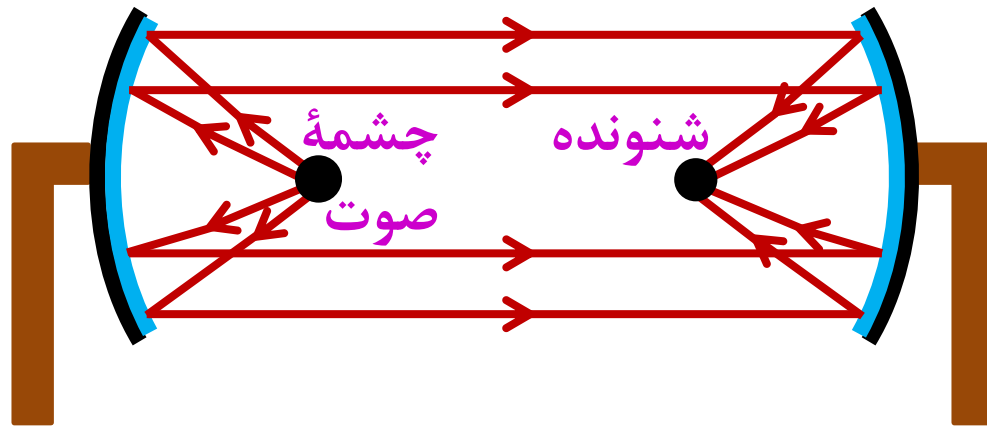
۲) هرگاه پرتو از کانون گذشته و به سطح کروی بتابد بازتابش آن موازی محور اصلی است.



۳) اگر پرتو از مرکز انحنای سطح کروی (C) بگذرد و به سطح بتابد روی خودش بازتاب می‌کند.



\* امواج صوتی می‌توانند مانند سایر امواج از سطوح خمیده نیز بازتابیده شوند. شاید در پارک‌های تفریحی دو سطح کاو را در برابر هم دیده باشید که وقتی شخصی در کانون یکی از این سطوح صحبت می‌کند، شخص دیگری در کانون سطح کاو دیگر آن را می‌شنود





**تست:** در شکل زیر، دو سطح کاو به فاصله‌های کانونی 4m و 6m در فاصله 30 متری هم قرار دارند، اگر شنونده صوت بازتاب شده از سطح (الف) را با بیشترین بلندی ممکن دریافت کند، فاصله شنونده تا چشمه صوت چند متر

است؟

(1) 30

(2) 20

(3) 10

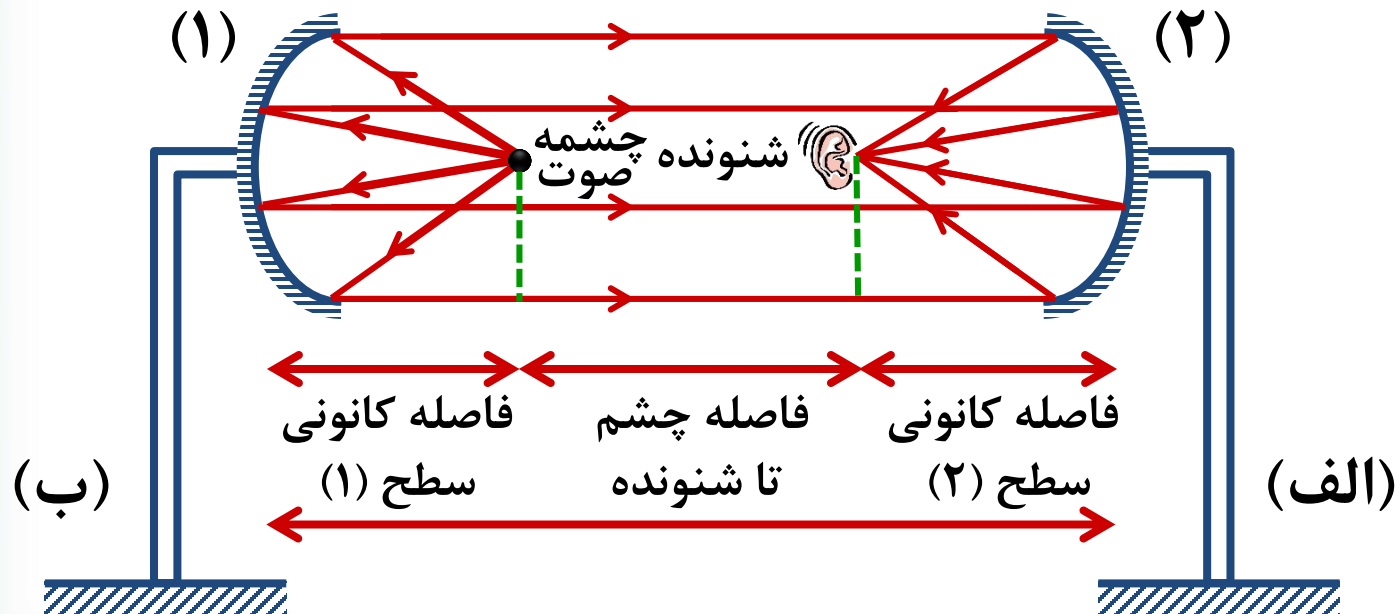
(4) 15



پاسخ:

فاصله کانونی + فاصله چشمه تا شنونده + فاصله کانونی = فاصله دو سطح کاو  
سطح کاو (۲) + شنونده + سطح کاو (۱)

$$\Rightarrow 20m = \text{فاصله چشمه تا شنونده} + 4 + 6 = 30 \Rightarrow$$

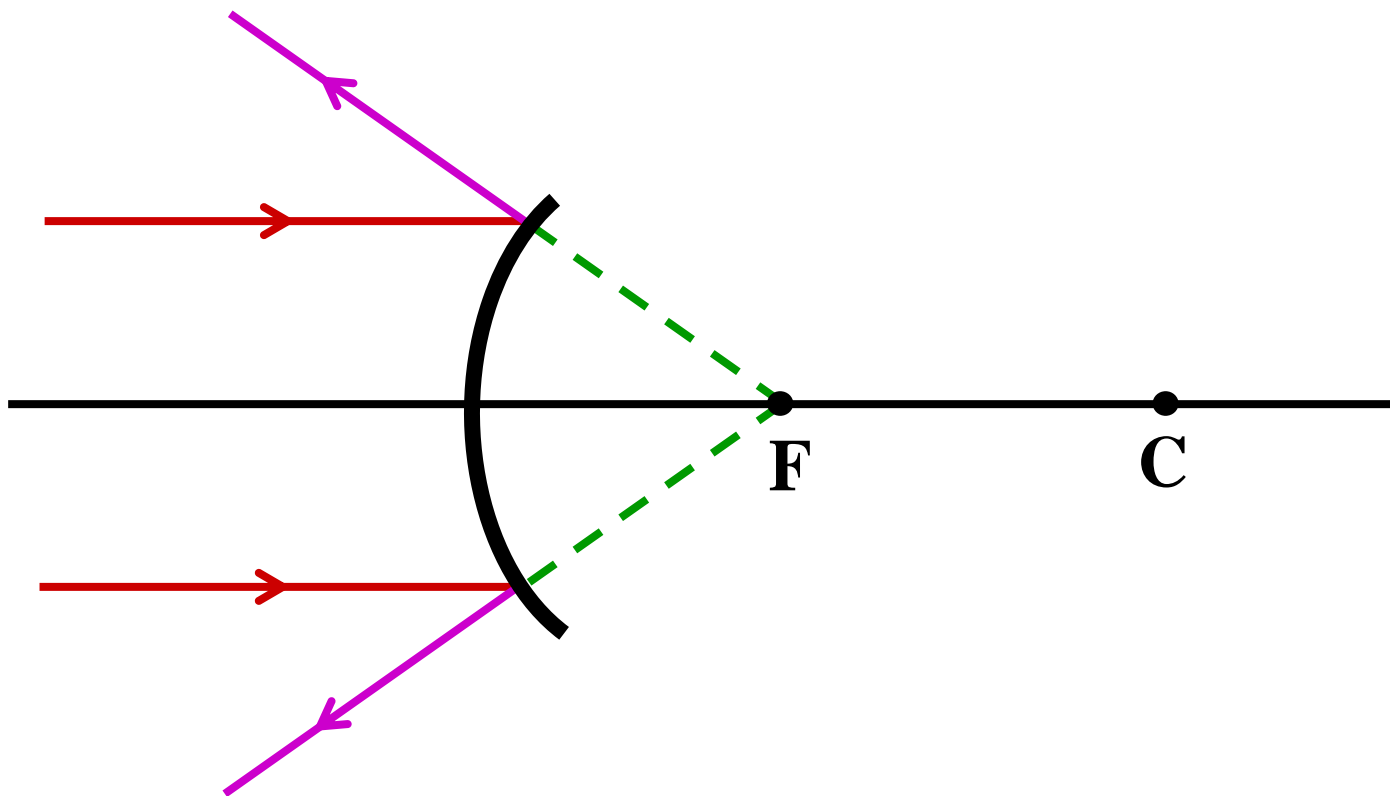


✓	30	(1)
	20	(2)

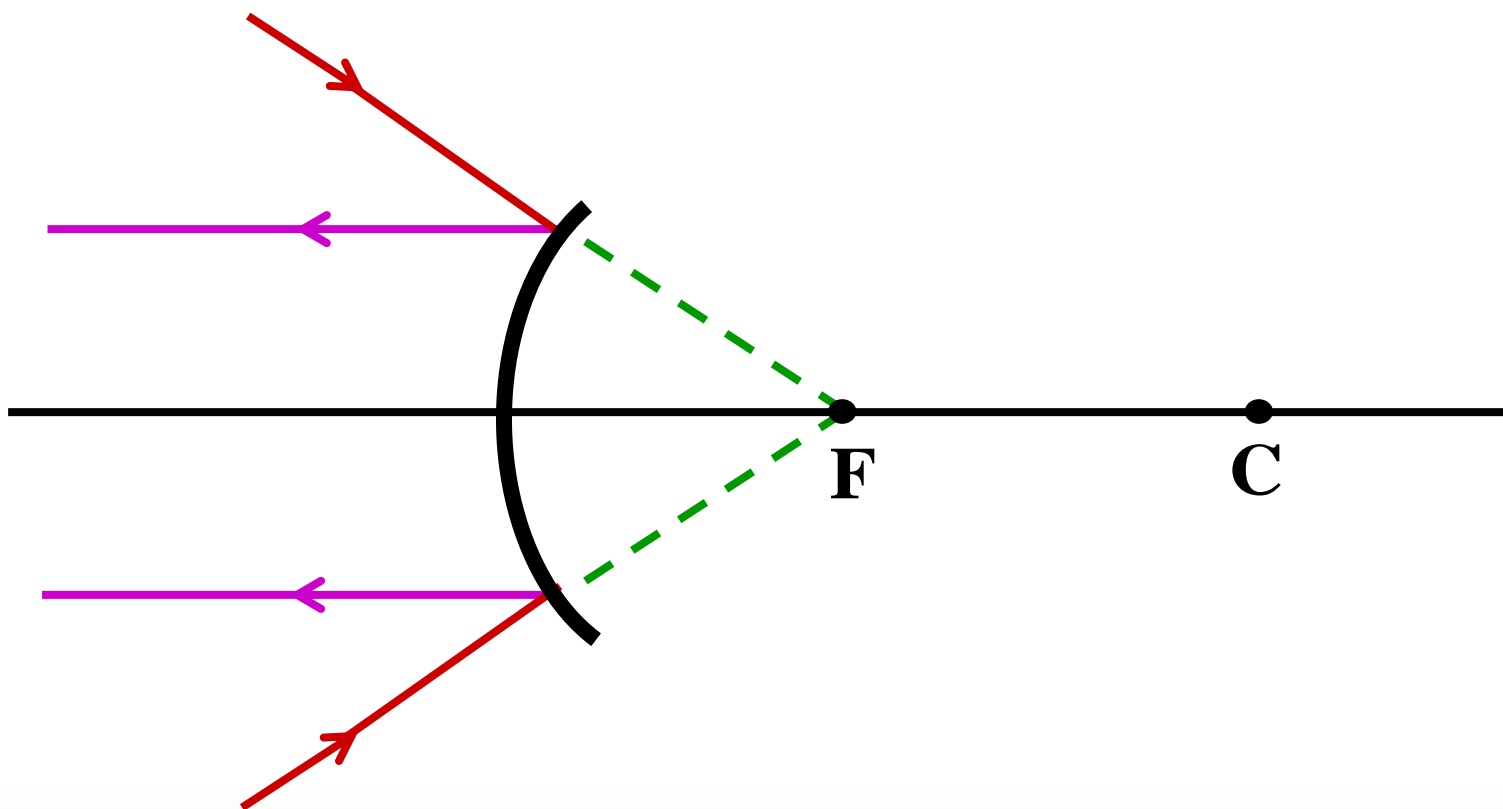
10 (3)

15 (4)

۱) هرگاه پرتو موازی محور اصلی به پشت سطح کروی بتابد، امتداد بازتابش آن از کانون می‌گذرد.

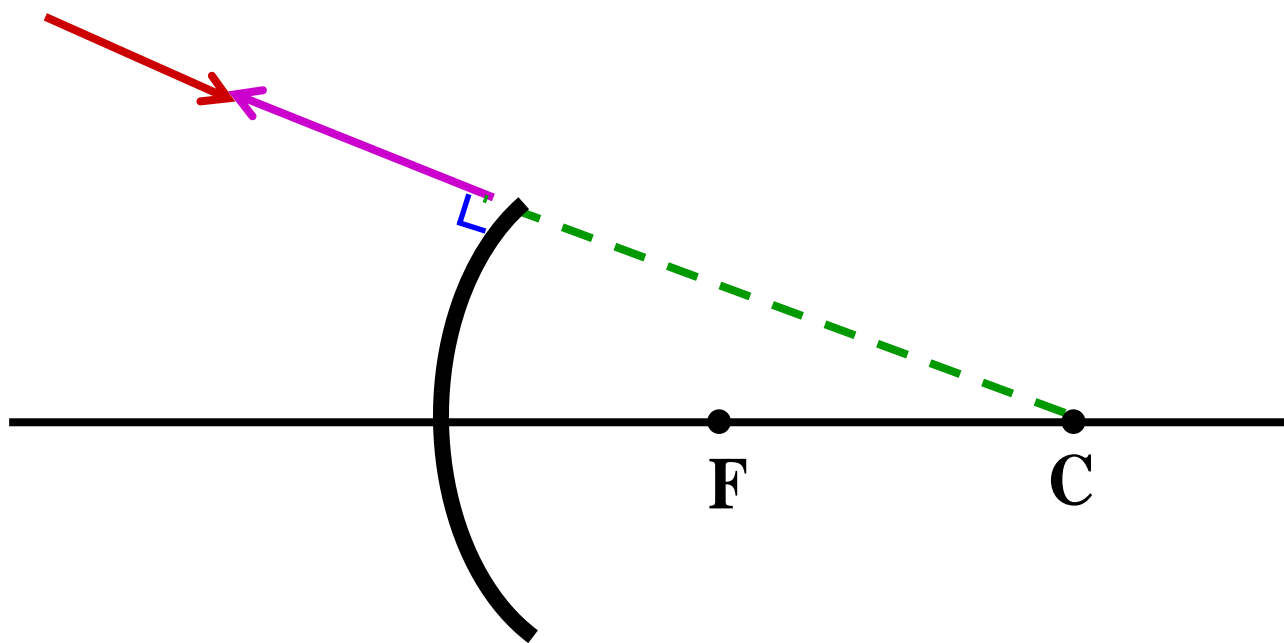


۲) هرگاه پرتو به پشت پرتو سطح کروی بتابد به طوریکه امتداد آن از کانون سطح کروی ( $F$ ) بگذرد پرتوی بازتابش موازی محور اصلی خواهد بود.

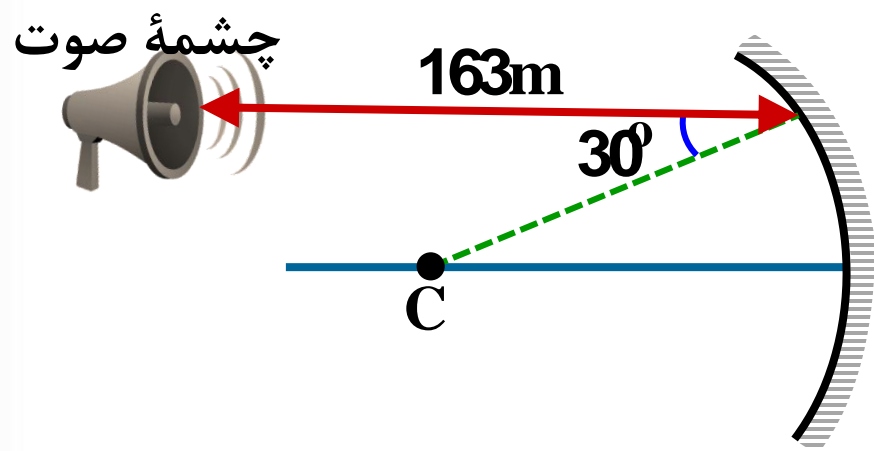




۳) هرگاه پرتو به پشت پرتو سطح کروی بتابد به طوریکه امتداد آن از مرکز انحنای سطح کروی (C) بگذرد روی خودش بازتابش می‌کند.



**تست:** در شکل زیر که قسمتی از سطح کروی به شعاع  $4\text{m}$  است، صوتی با تندی  $330\frac{\text{m}}{\text{s}}$  به سطح داخلی آن می‌تابد. موج صوتی منتشر شده از چشمه صوت، چند ثانیه پس از انتشار و بازتاب با بیشترین بلندی شنیده می‌شود؟



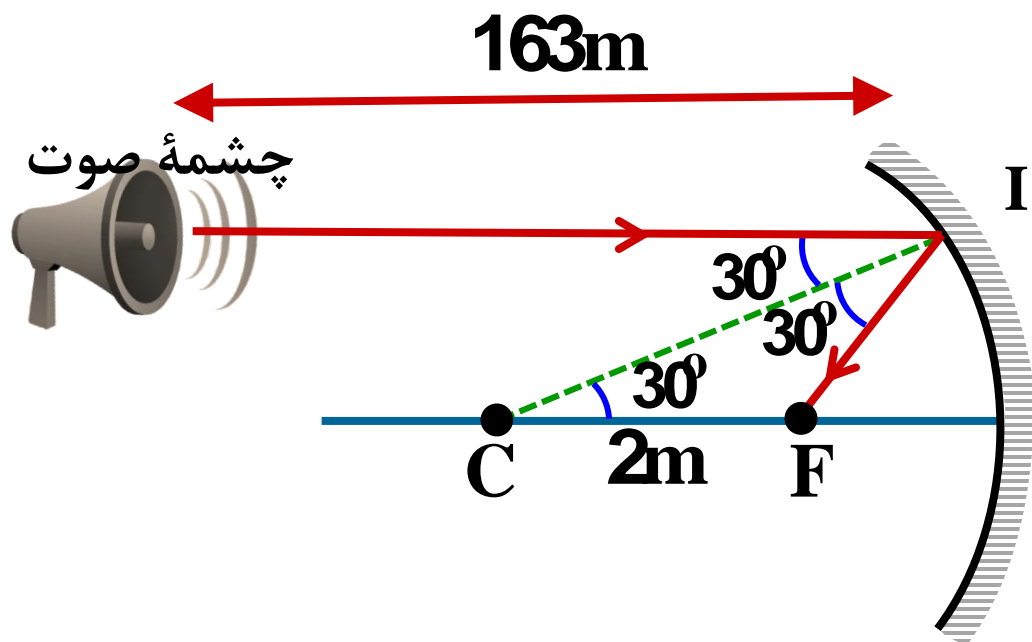
0 / 5 (2

1 (1

0 / 75 (4

2 (3

$$FI = CF = \frac{r}{2} = \frac{4}{2} = 2\text{m}$$



پاسخ:

$$x = vt \quad \begin{array}{l} x=163+2=165\text{m} \\ v=330\frac{\text{m}}{\text{s}} \end{array}$$

$$165 = 330 \times t \Rightarrow t = 0.5\text{s}$$



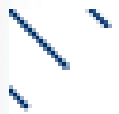
1 (1

0/5 (2

2 (3

## بازتاب امواج الکترومغناطیسی:

امواج الکترومغناطیسی نیز می‌توانند از یک سطح، بازتابیده شوند و بازتاب آنها از همان قانون بازتاب عمومی پیروی می‌کند.



Smooth Surface

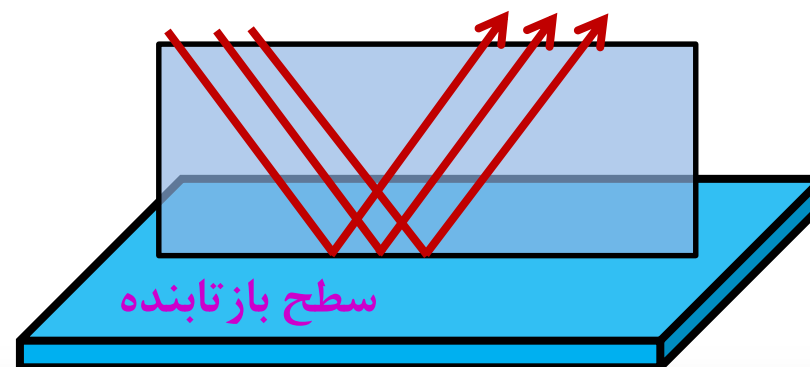
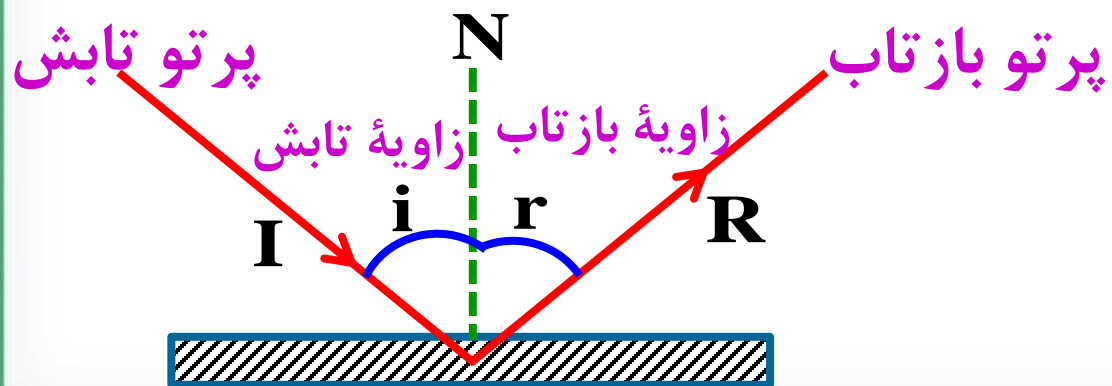


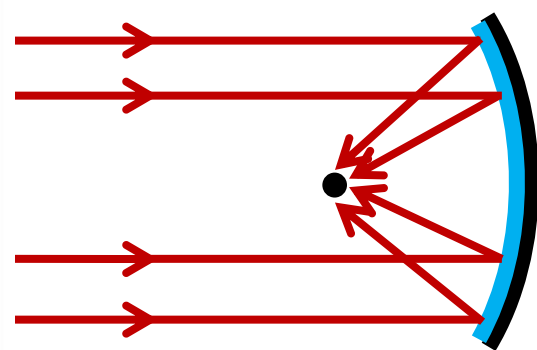
Rough Surface



## بازتاب نور مرئی:

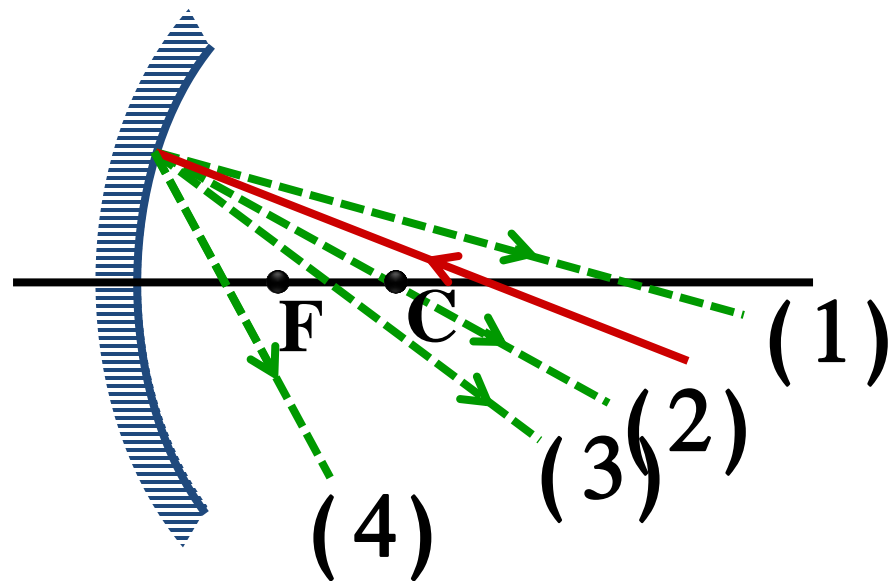
نور مرئی نیز مانند سایر امواج الکترومغناطیسی از قانون بازتاب عمومی امواج پیروی می‌کند؛ یعنی زاویه تابش و بازتابش در هر بازتابشی با هم برابرند. افزون بر این، برای نور مرئی نیز همچون سایر امواج، پرتوی تابش، پرتوی بازتابش، و خط عمود بر سطح بازتابنده، در یک صفحه واقع اند.





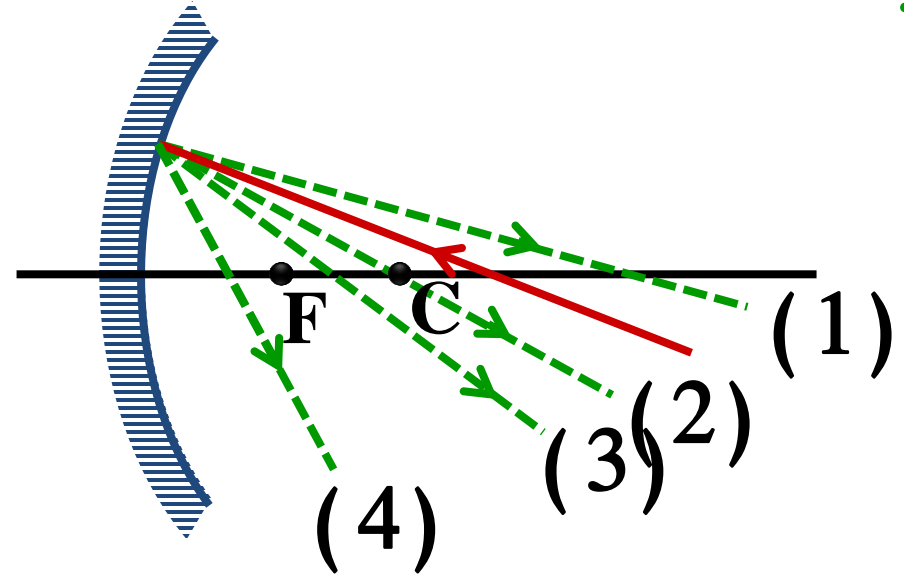
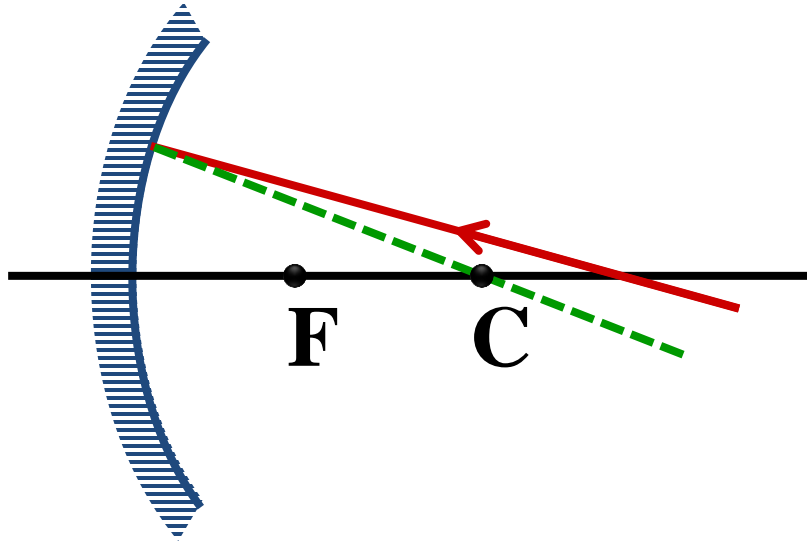
امواج الکترومغناطیسی تخت تابیده به یک سطح کاو پس از بازتابش، مانند شکل در یک نقطه کانونی می‌شوند. این نمونه دیگری از بازتاب در سه بُعد است. از همین ساز و کار برای دریافت امواج رادیویی توسط آنتن‌های بشقابی و یا امواج فروسرخ برای گرم کردن آب یا مواد غذایی در اجاق‌های خورشیدی استفاده می‌شود. در رادار دوپلری نیز از امواج الکترومغناطیسی می‌توان برای مکان‌یابی پژواکی استفاده کرد.

**تست:** در شکل زیر، پرتو نوری به سطح کاو تابنده‌ای می‌تابد، بازتاب این پرتو کدامیک از پرتوهای رسم شده می‌تواند باشد؟ (نقطه  $C$  مرکز و نقطه  $F$  کانون این سطح کاو است.)



- (1) پرتوی (4)
- (2) پرتوی (3)
- (3) پرتوی (2)
- (4) پرتوی (1)

پاسخ:



(2)	✓	(1) پرتوی	(4)
		پرتوی (3)	

(4)

(3) پرتوی (2)

پرتوی (1)



# رهپویان

## دانش و اندیشه

