

## سوالات امتحانات نهایی مبحث محور

درس فیزیک 3 تجربی-فصل سوم-نوسان و امواج(بخش دوم)

گردآورنده: پریسا ابراهیمی رتبه 74 منطقه 1 کنکور تجربی 1402

1. درستی یا نادرستی جمله های زیر را با کلمه های "درست" و "نادرست" در پاسخبرگ مشخص کنید. (هر مورد 0.25)

الف) با افزایش جابجایی از نقطه تعادل انرژی جنبشی نوسانگر افزایش می یابد.

امتحان نهایی فیزیک 3 شهریور 1402

ب) در امواج الکترومغناطیسی میدان های الکتریکی و مغناطیسی بر راستای انتشار موج عمودند

امتحان نهایی فیزیک 3 شهریور 1402

پ) در نوسان واداشته یک نیروی خارجی به صورت دوره ای به نوسانگر وارد می شود

امتحان نهایی فیزیک 3 شهریور 1402

ت) دستگاه شنوایی انسان به بسامدهای متفاوت حساسیت یکسان نشان می دهد.

امتحان نهایی فیزیک 3 شهریور 1402

ث) وقتی نور به سطح صیقلی و هموار برخورد کند بازتاب پخشنده رخ می دهد.

امتحان نهایی فیزیک 3 شهریور 1402

ج) در پدیده شکست همواره پرتوهای موج عمود بر جبهه های موج هستند.

امتحان نهایی فیزیک 3 شهریور 1402

چ) ضریب شکست شیشه برای طول موج های کوتاه تر کمتر است.

امتحان نهایی فیزیک 3 شهریور 1402

ح) دوره تناوب آونگ ساده با جذر طول آن رابطه مستقیم دارد.

امتحان نهایی فیزیک 3 خرداد 1402



خ) اگر یک تاب را با بسامد بیشتر از بسامد طبیعی آن هل دهیم دامنه نوسان بزرگتر از حالتی می شود که با بسامد طبیعی هل می دهیم.

امتحان نهایی فیزیک 3 خرداد 1402

د) در موج الکترومغناطیسی میدان ها همگام با یکدیگر و با بسامد متفاوت نوسان می کنند.

امتحان نهایی فیزیک 3 خرداد 1402

ذ) در نور مرئی ضریب شکست یک محیط معین برای طول موج کوتاه تر بیشتر است.

امتحان نهایی فیزیک 3 خرداد 1402

ر) تندی انتشار صوت در محیط جامد بیشتر از مایع است.

امتحان نهایی فیزیک 3 خرداد 1402

ز) با افزایش ثابت فنر در سامانه جرم- فنر (با جرم یکسان) دوره تناوب نوسان ها کوتاه تر می شود.

امتحان نهایی فیزیک 3 خرداد 1401

ژ) نوسان تاب بدون هول دادن یک نوسان نامیرا است.

امتحان نهایی فیزیک 3 خرداد 1401

س) در امواج دایره ای ایجاد شده بر سطح آب فاصله بین دو برآمدگی مجاور برابر یک طول موج است.

امتحان نهایی فیزیک 3 خرداد 1401

ش) بیشترین بسامد در طیف امواج الکترومغناطیسی متعلق به امواج رادیویی است.

امتحان نهایی فیزیک 3 خرداد 1401

ص) امواج صوتی هنگام انتشار در هوا عرضی هستند.

امتحان نهایی فیزیک 3 خرداد 1401

ض) با حرکت یک چشمه صوتی فاصله جبهه های موج در جلوی چشمه بیشتر از پشت آن می شود.

امتحان نهایی فیزیک 3 خرداد 1401

ط) دامنه حرکت در حرکت نوسانی، فاصله بین دو انتهای مسیر حرکت نوسانگر هماهنگ ساده است.

امتحان نهایی فیزیک 3 دی 1400



ظ) دوره تناوب سامانه جرم فنر با یک فنر معین ولی وزنه‌های متفاوت با جذر جرم وزنه بطور مستقیم متناسب است.

امتحان نهایی فیزیک 3 دی 1400

ع) تاب خوردن کودکی که بطور دوره‌ای هل داده می‌شود مثالی از نوسان واداشته است.

امتحان نهایی فیزیک 3 دی 1400

غ) موج‌های پیش‌رونده از نقطه‌ای به نقطه دیگر حرکت کرده و انرژی را با خود منتقل می‌کنند.

امتحان نهایی فیزیک 3 دی 1400

ف) هنگام انتشار موج الکترومغناطیسی در خلاء میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی با بسامد متفاوت تغییر می‌کنند.

امتحان نهایی فیزیک 3 دی 1400

ق) موج صوتی در محیط جامد نمی‌تواند تولید و منتشر شود.

امتحان نهایی فیزیک 3 دی 1400

---

2. کلمه درست را از داخل پرانتز انتخاب کرده و در پاسخ‌برگ بنویسید. (هر مورد 0.25)

الف) وقتی چشمه‌ی صوت به ناظر ساکن نزدیک می‌شود بسامدی که ناظر دریافت می‌کند (کاهش - افزایش) می‌یابد

امتحان نهایی فیزیک 3 شهریور 1402

ب) صوت یک موج (عرضی - طولی) است

امتحان نهایی فیزیک 3 شهریور 1402

---

3. در جمله‌های زیر، جاهای خالی را با کلمه‌های مناسب پر کنید. (هر مورد 0.25)



الف) دوره تناوب سامانه جرم- فنر با جذر ..... به طور مستقیم متناسب است.

امتحان نهایی فیزیک 3 دی 1401

ب) اگر ناظر به طرف چشمه صوت حرکت کند در مقایسه با ناظر ساکن بسامد صوتی که می شنود..... می یابد.

امتحان نهایی فیزیک 3 دی 1401

پ) موج صوتی در ..... منتشر نمی شود.

امتحان نهایی فیزیک 3 دی 1401

ت) ارتفاع صوت..... است که گوش انسان درک می کند.

امتحان نهایی فیزیک 3 دی 1401

ث) اگر آونگ ساده ای را از سطح زمین به سطح ماه انتقال دهیم دوره نوسان آونگ ساده..... می یابد.

امتحان نهایی فیزیک 3 شهریور 1401

ج) به نوسانی که در آن به نوسانگر یک نیروی خارجی متناوب وارد می شود ..... گفته می شود.

امتحان نهایی فیزیک 3 شهریور 1401

چ) شتاب نوسانگر در نقطه تعادل ..... است.

امتحان نهایی فیزیک 3 شهریور 1401

ح) بسامد زاویه ای نوسانگر جرم - فنر با جذر ..... نسبت وارون دارد.

امتحان نهایی فیزیک 3 شهریور 1401

مکانیکی - الکترومغناطیسی - آونگ - جرم - بسامد

خ) تندی انتشار موج در یک ریسمان تحت کشش به ..... ریسمان بستگی دارد.

امتحان نهایی فیزیک 3 خرداد 1400



د) توان متوسط در یک موج سینوسی برای همه انواع امواج مکانیکی با مربع دامنه و مربع ..... موج متناسب است.

امتحان نهایی فیزیک 3 خرداد 1400

ذ) از اثر متقابل میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی امواج ..... به وجود می‌آیند.

امتحان نهایی فیزیک 3 خرداد 1400

ر) امواج ..... برای انتشار به محیط مادی نیاز دارند.

امتحان نهایی فیزیک 3 خرداد 1400

---

4. به سوالات زیر پاسخ دهید.

الف) مفهوم مکان یابی پژواکی را تعریف کنید. (0.5)

امتحان نهایی فیزیک 3 شهریور 1402

ب) در پدیده‌ی سراب جبهه‌های موج در لایه‌های بالا تندی کمتری نسبت به لایه‌های پایین دارند علت را توضیح دهید. (0.5)

امتحان نهایی فیزیک 3 خرداد 1402

پ) اگر ناظر به چشمه‌ی صوت ساکن نزدیک شود، آیا طول موج کاهش می‌یابد؟ (0.25)

امتحان نهایی فیزیک 3 خرداد 1402

ت) چرا رنگ‌های نور سفید پس از عبور از منشور از هم جدا می‌شوند؟ (0.5)

امتحان نهایی فیزیک 3 دی 1401

ث) یک کاربرد از مکان‌یابی پژواکی را بنویسید. (0.25)

امتحان نهایی فیزیک 3 دی 1401

ج) موارد زیر را تعریف کنید (1.5):

الف. پژواک

ب. پاشندگی نور



امتحان نهایی فیزیک 3 خرداد 1401

چ) تندی انتشار موج عرضی در یک ریسمان یا تار کشیده به چه عواملی بستگی دارد؟ (0.5)

امتحان نهایی فیزیک 3 دی 1400

ح) در انتشار موج سطحی روی آب‌های کم‌عمق با ورود موج به بخش عمیق (تشت موج) بسامد موج و تندی انتشار موج در بخش کم‌عمق و بخش عمیق را مقایسه کنید. (0.5)

امتحان نهایی فیزیک 3 دی 1400

خ) دامنه حرکت را تعریف کنید. (0.5)

امتحان نهایی فیزیک 3 خرداد 1400

5. طنابی به جرم  $0.4\text{kg}$  و طول  $4\text{m}$  با نیروی  $10\text{N}$  کشیده می‌شود تندی انتشار موج عرضی در این طناب چقدر است؟ (0.75)

امتحان نهایی فیزیک 3 شهریور 1402

6. با استفاده از یک آونگ ساده و زمان‌سنج چگونه می‌توان شتاب گرانشی در مکانی خاص را اندازه گرفت؟ (1)

امتحان نهایی فیزیک 3 شهریور 1402

7. در یک سامانه جرم فنر فنر را به اندازه  $0.1\text{m}$  می‌کشیم سپس رها می‌کنیم اگر نوسانگر برای اولین بار در لحظه  $t=0.25\text{s}$  از نقطه تعادل عبور کند معادله حرکت آن را بنویسید. (0.75)

امتحان نهایی فیزیک 3 شهریور 1402

8. چشمه موجی با بسامد  $20\text{Hz}$  در یک محیط که تندی انتشار موج در آن  $200\text{cm/s}$  است نوسان‌های

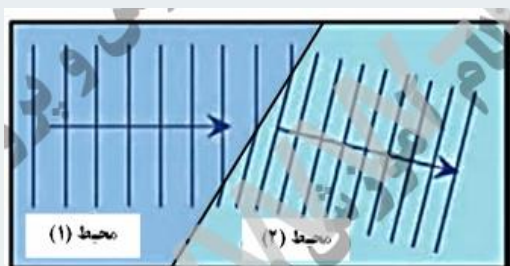


ارزی ایجاد می کند فاصله یک قله و یک دره متوالی چند سانتی متر است؟ (0.75)

امتحان نهایی فیزیک 3 شهریور 1402

9. یک دستگاه صوتی صدایی با تراز شدت صوت  $\beta_1 = 70dB$  و دستگاه صوتی دیگر صدایی با تراز شدت صوت  $\beta_2 = 100dB$  ایجاد می کند. شدت صوت  $I_2$  چند برابر شدت صوت  $I_1$  است؟ (0.75)

امتحان نهایی فیزیک 3 شهریور 1402

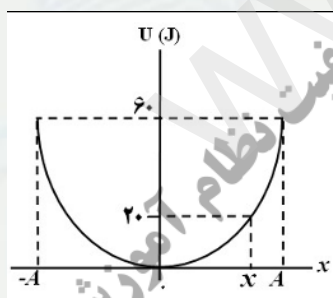


10. شکل زیر طرحی از شکست امواج سطحی در مرز آب عمیق و آب کم عمق در تشت موج را نشان می دهد. طول موج، تندی انتشار و عمق آب را در دو محیط 1 و 2 با هم مقایسه کنید. (0.75)

امتحان نهایی فیزیک 3 خرداد 1402

11. معادله حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر در SI به صورت  $x = 0.02 \cos 20\pi t$  است  
الف) اندازه شتاب نوسانگر را در مکان  $x = 0.01m$  محاسبه کنید (0.5)  
ب) در چه لحظه ای برای اولین بار تندی نوسانگر بیشینه می شود؟ (0.5)

امتحان نهایی فیزیک 3 خرداد 1402



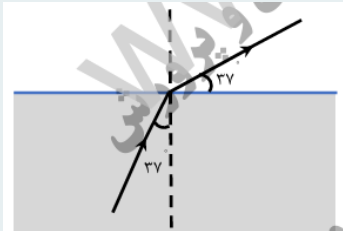
12. نمودار انرژی پتانسیل بر حسب مکان در یک سامانه جرم فنر که جرم وزنه ی آن 200g است مطابق شکل روبرو است تندی وزنه را در مکان X به دست آورید.  
(1)

امتحان نهایی فیزیک 3 خرداد 1402



13. با زیاد کردن صدای تلویزیونی شدت صوتی که به گوش ما می‌رسد 2 برابر می‌شود تراز شدت صوتی که می‌شنویم چقدر و چگونه تغییر می‌کند؟ (1) ( $\log 2 = 0.3$ )

امتحان نهایی فیزیک 3 خرداد 1402



14. مطابق شکل زیر پرتو نور از شیشه وارد هوا شده است اگر ضریب شکست هوا  $n=1$  باشد.

الف) ضریب شکست شیشه چقدر است؟ (0.5)

ب) اگر بسامد نور در شیشه  $4 \times 10^{14} \text{ Hz}$  باشد، بسامد آن در هوا چقدر است؟ (0.25)

$\sin 30 = 0.6$      $\sin 53 = 0.8$

امتحان نهایی فیزیک 3 خرداد 1402

15. با طراحی آزمایشی چگونگی اندازه‌گیری شتاب گرانشی زمین را به کمک یک آونگ ساده شرح دهید (1)

امتحان نهایی فیزیک 3 دی 1401

16. معادله مکان زمان یک نوسانگر هماهنگ ساده در SI به صورت  $x = 0.2 \cos 20\pi t$  است.

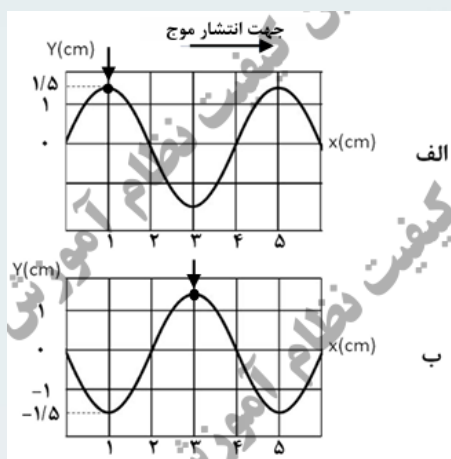
الف در لحظه  $t = 1/60 \text{ s}$  اندازه شتاب نوسانگر چند متر بر مربع ثانیه است؟ (0.75)

ب اگر جرم نوسانگر 20g باشد انرژی مکانیکی آن چند ژول است؟ (0.75)

$$\cos \frac{\pi}{3} = \frac{1}{2}, \quad \pi^2 = 10$$

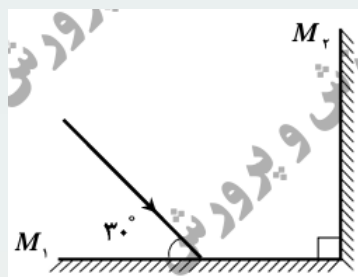
امتحان نهایی فیزیک 3 دی 1401





17. شکل الف مربوط به نقش یک موج مکانیکی در یک محیط در لحظه  $t_1=0s$  است و در لحظه  $t_2=0.1s$  برای اولین بار شکل موج به صورت ب می شود بیشینه تندی هر ذره از محیط انتشار موج در SI چقدر است؟ (1.25)

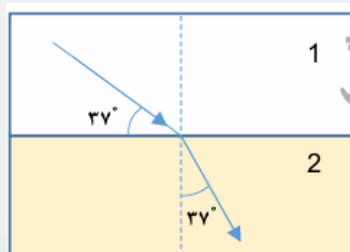
امتحان نهایی فیزیک 3 دی 1401



18. الف) در شکل زیر مسیر پرتو نور را رسم کنید و زاویه بازتابش از آینه  $M_2$  را حساب کنید. (0.5)

ب) در شکل زیر نور از هوا وارد محیط شفاف 2 شده است اگر تندی نور در هوا  $3 \times 10^8 m/s$  باشد تندی نور در محیط 2 چقدر است؟ (0.75)

$$\sin 30 = 0.6 \quad \sin 53 = 0.8$$



امتحان نهایی فیزیک 3 دی 1401

19. معادله حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر در SI به صورت  $x = 0.4 \cos 10\pi t$  می باشد.

الف) بسامد نوسان را حساب کنید. (0.5)

ب) تندی بیشینه نوسانگر را حساب کنید. (0.5)

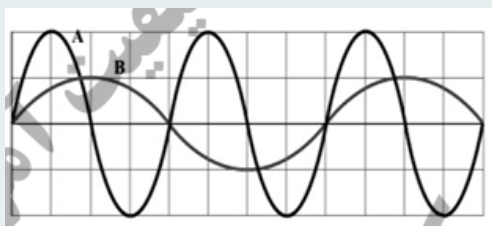
پ) اگر جرم نوسانگر 400 g باشد انرژی مکانیکی آن را حساب کنید. (0.5) ( $\pi = 3$ )

امتحان نهایی فیزیک 3 شهریور 1401



20. نمودار جابجایی- مکان دو موج صوتی A و B که در یک محیط منتشر شده اند به صورت زیر است. با

توجه به نمودار به سوالات پاسخ دهید:



(الف) طول موج A چند برابر طول موج B است؟ (0.25)

(ب) تندی انتشار موج A چند برابر تندی انتشار موج B است؟ (0.25)

(پ) دامنه صوت A چند برابر دامنه صوت B است؟ (0.25)

(ت) با محاسبه نشان دهید بسامد صوت A چند برابر بسامد صوت B است. (0.5)

امتحان نهایی فیزیک 3 شهریور 1401

21. با توجه به عبارت‌های ستون اول از ستون دوم یک عبارت مرتبط با هر کدام از آنها انتخاب کنید (در

ستون دوم دو مورد اضافه است) (1)

| ستون اول                      | ستون دوم      |
|-------------------------------|---------------|
| الف) موج عرضی                 | 1. فراصوت     |
| ب) رادار دوپلری               | 2. شکست موج   |
| پ) (سراب                      | 3. پرتو گاما  |
| ت) (فاصله دو تراکم متوالی موج | 4. بسامد موج  |
|                               | 5. بازتاب موج |
|                               | 6. طول موج    |

امتحان نهایی فیزیک 3 شهریور 1401

22. الف) با شنیدن هر تن موسیقی دو ویژگی صوت را می‌توان از هم متمایز ساخت این دو ویژگی را نام

ببرید. (0.5)

(ب) شدت یک صوت از تراز شدت این صوت چند دسی بل است؟ (0.5)

$$I_0 = 10^{-12} W/m^2$$

امتحان نهایی فیزیک 3 شهریور 1401



23. پرتو نوری از هوا وارد یک محیط شفاف می‌شود اگر زاویه تابش 53 درجه باشد و زاویه شکست در محیط شفاف 37 درجه باشد:

الف) تندی نور در محیط شفاف چقدر است؟ (0.75). ( $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ )

ب) بسامد نور هنگام عبور از مرز دو محیط چگونه تغییر می‌کند؟ (0.25)

$$\sin 30 = 0.6 \quad \sin 53 = 0.8$$

امتحان نهایی فیزیک 3 شهریور 1401

24. دامنه نوسان یک نوسانگر جرم - فنر در حرکت هماهنگ ساده 0.1m و سختی فنر آن 100N/m است انرژی مکانیکی نوسانگر هنگام نوسان روی یک سطح افقی بدون اصطکاک چند ژول است؟ (0.75)

امتحان نهایی فیزیک 3 خرداد 1401

25. در یک طناب تحت کشش با چگالی خطی جرم 0.2kg/m تندی انتشار موج 5m/s است نیروی کشش طناب را به دست آورید. (0.75)

امتحان نهایی فیزیک 3 خرداد 1401

26. الف) امواج الکترومغناطیسی تخت تابیده به یک سطح کاو پس از بازتابش در یک نقطه کانونی می‌شوند از این ساز و کار در چه وسایلی استفاده می‌شود؟ (دو مورد) (0.5)



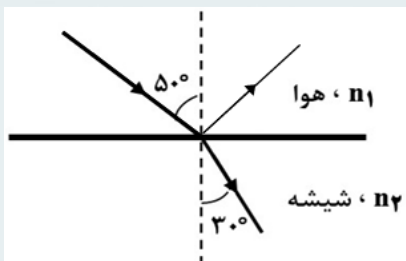
ب) مانند شکل روبه رو تپی را در یک ریسمان کشیده بلند که یک سر آن بر تکیه گاهی ثابت شده است روانه می‌کنیم. بازتاب این تپ را در پاسخنامه رسم کنید. (0.5)

امتحان نهایی فیزیک 3 خرداد 1401

27. یک موج صوتی با توان  $1.6 \times 10^{-4} \text{ W}$  از صفحه‌ای با مساحت  $4 \text{ m}^2$  در راستای عمود بر صفحه می‌گذرد شدت صوت عبوری از این صفحه چقدر است؟ (0.75)

امتحان نهایی فیزیک 3 خرداد 1401





28. در شکل روبرو موج نوری فرودی از هوا وارد شیشه می شود بخشی از موج در سطح جدایی دو محیط باز می تابد و بخشی دیگر شکست می یابد و وارد شیشه می شود.

(الف) زاویه بازتابش چند درجه است (0.25)

(ب) ضریب شکست شیشه را حساب کنید (0.75)

$$\sin 50 \cong 0.75, \quad \sin 30 = 0.5 \quad n_1 = 1$$

امتحان نهایی فیزیک 3 خرداد 1401

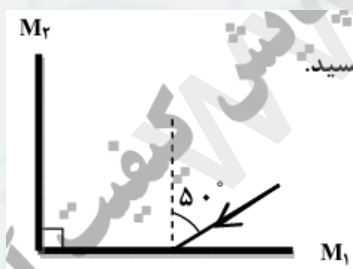
29. انرژی مکانیکی یک نوسانگر وزنه فنر که روی سطح افقی بدون اصطکاکی در حال نوسان است برابر 10J است و جرم وزنه این نوسانگر 0.4kg است. در لحظه ای که انرژی جنبشی نوسانگر برابر انرژی پتانسیل آن است تندی حرکت نوسانگر چند m/s است؟ (1)

امتحان نهایی فیزیک 3 دی 1400

30. تراز شدت صوت در کتابخانه 30dB است. شدت این صوت چند وات بر متر مربع است؟ (0.75)

$$I_0 = 10^{-12} W/m^2$$

امتحان نهایی فیزیک 3 دی 1400



31. شکل زیر را به پاسخنامه انتقال دهید. سپس پرتوهای بازتابیده نور از آینه

M1 و M2 را رسم کنید و مقدار زاویه های تابش و بازتابش آینه M2 را

بنویسید. (1)

امتحان نهایی فیزیک 3 دی 1400

32. چشمه موجی با بسامد 10 Hz در یک محیط که تندی انتشار موج در آن 100 متر بر ثانیه است

نوسان های طولی ایجاد می کند.



الف) دوره تناوب این موج چند ثانیه است؟ (0.5)

ب) فاصله یک تراکم و یک انبساط متوالی چند متر است؟ (1)

امتحان نهایی فیزیک 3 دی 1400

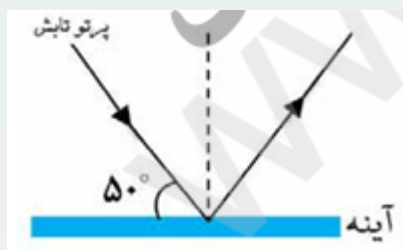
33. معادله حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر در SI به صورت  $x = \left(\frac{2}{\pi}\right) \cos 25\pi t$  است.

الف) دوره تناوب این نوسانگر چند ثانیه است؟ (0.75)

ب) تندی بیشینه این نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟ (0.75)

امتحان نهایی فیزیک 3 خرداد 1400

34. در آینه تخت شکل روبرو مقدار زاویه تابش و زاویه بازتابش آینه چند درجه است؟ (0.5)

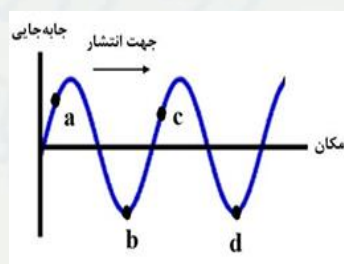


امتحان نهایی فیزیک 3 خرداد 1400

35. تراز شدت صوت یک مخلوط کن 80 dB است شدت این صوت چقدر است؟ (0.75)

$$I_0 = 10^{-12} W/m^2$$

امتحان نهایی فیزیک 3 خرداد 1400

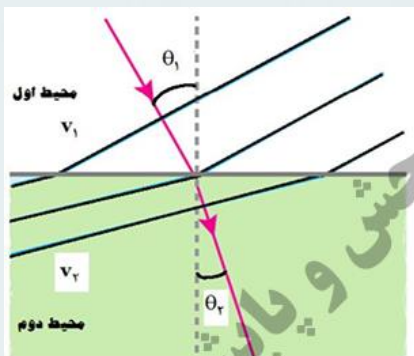


36. شکل روبرو یک موج سینوسی را در لحظه‌ای از زمان نشان می‌دهد که در جهت محور X در طول ریسمان کشیده شده‌ای حرکت می‌کند با توجه به شکل تعیین کنید هر یک از اجزای یا نقاط مشخص شده به طرف بالا می‌رود یا پایین؟ (1)

الف) نقطه a    ب) نقطه b    پ) نقطه c    ت) نقطه d



Kanoon.Ir



37. شکل روبرو جبهه‌های موج تخت نوری را نشان می‌دهد که به طور مایل به مرز دو محیط می‌رسند و سپس شکست پیدا می‌کنند.

الف) با استفاده از قانون شکست عمومی توضیح دهید تندی انتشار نور در کدام محیط بیشتر است؟ ( $\theta_1 > \theta_2$ ) (0.75)

ب) ضریب شکست کدام محیط کمتر است؟ (0.25)

پ با ذکر دلیل بسامد نور فرودی و نور شکست‌یافته را مقایسه کنید. (0.5)

## پاسخنامه

|                |           |           |           |           |
|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1. الف: نادرست | ب: درست   | پ: درست   | ت: نادرست | ث: نادرست |
| ج: درست        | چ: نادرست | ح: درست   | خ: نادرست | د: نادرست |
| ذ: درست        | ر: درست   | ز: درست   | ژ: نادرست | س: درست   |
| ش: نادرست      | ص: نادرست | ض: نادرست | ط: نادرست | ظ: درست   |
| ع: درست        | غ: درست   | ف: نادرست | ق: نادرست |           |

2. الف) افزایش      ب) طولی

3. الف) جرم وزنه      ب) افزایش      پ) خلاء      ت) بسامدی      ث) افزایش

ج) نوسان واداشته      چ) صفر      ح) جرم وزنه      خ) جرم      د) بسامد

ذ) الکترومغناطیسی      ر) مکانیکی



4. الف) روشی است که بر اساس امواج صوتی بازتابیده از یک جسم، مکان آن جسم را تعیین می کند.

ب) در لایه های بالاتر هوا کمی سرد تر است، در نتیجه تندی حرکت جبهه ها کمتر است.

پ) خیر

ت) زیرا ضریب شکست منشور برای طول موجهای مختلف متفاوت است در نتیجه انحراف آنها هنگام عبور از منشور برابر نیست.

ث) دستگاه سونار کشتی ها

ج) الف: اگر صوت پس از بازتاب با تاخیر زمانی به گوش شنونده ای برسد که صوت اولیه را مستقیماً می شنود به چنین بازتابی پژواک می گویند.

ب: وقتی باریکه نور سفید به وجهی از یک منشور می تابد، هنگام عبور از منشور به رنگ های مختلفی پاشیده (تجزیه) میشود.

پ: همه اجسام در هر دمایی که باشند از خود امواج الکترومغناطیسی گسیل میکنند که به آن تابش گرمایی گفته میشود.

چ) نیروی کشش تار چگالی خطی جرم

ح) بسامد موج هر دو بخش برابر است. تندی انتشار موج در بخش عمیق بیشتر است.

خ) بیشینه فاصله ی جسم (نوسانگر) از نقطه تعادل

$$v = \sqrt{\frac{Fl}{m}} \quad v = \sqrt{\frac{10 \times 4}{0.4}} \quad v = \frac{10m}{s} \quad 5.$$



6. ابتدا طول آونگ را اندازه می گیریم. آونگ را از یک نقطه آویزان کرده و به نوسان درمی آوریم. مدت زمان چند نوسان کامل را اندازه گیری می کنیم. از تقسیم زمان چند نوسان به تعداد نوسان های کامل، دوره تناوب آونگ را به دست می آوریم. با استفاده از رابطه  $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$  مقدار  $g$  را به دست می آوریم.

$$\frac{T}{4} = 0.25 \quad T = 1s \quad x = A \cos\left(\frac{2\pi}{T}t\right) \quad x = 0.1 \cos 2\pi t \quad 7$$

$$v = \lambda f \quad 200 = \lambda \times 20 \quad \lambda = 10cm \quad 8$$

$$\text{فاصله یک قله و دره متوالی} = \frac{\lambda}{2} = 5cm$$

$$\Delta\beta = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \quad 100 - 70 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \quad \frac{I_2}{I_1} = 1000 \quad 9$$

10. طول موج و تندی در محیط 1 بیشتر از محیط 2 است. محیط 1 عمیق تر از محیط 2 است.

$$a = \omega^2 x \quad a = (20\pi)^2 (0.01) \quad a = 4\pi^2 \frac{m}{s^2} \text{ (الف)} \quad 11$$

$$t = \frac{T}{4} \quad t = \frac{0.1}{4} = \frac{1}{40} s \text{ (ب)}$$

$$E = K + U \quad 60 = 20 + K \quad K = 20J \quad 12$$

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \quad 40 = \frac{1}{2} \times 0.2v^2 \quad v^2 = 400 \quad v = 20 \frac{m}{s}$$

$$\Delta\beta = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \quad \Delta\beta = 10 \log 2 \quad \Delta\beta = 10 \times 0.3 = 3dB \quad 13$$

افزایش



$$\frac{\sin 53}{\sin 37} = \frac{n_2}{n_1} \quad \frac{0.8}{0.6} = \frac{n_2}{1} \quad n_2 = \frac{4}{3} \text{ (الف) 14}$$

$$\text{ب) } 4 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

15. ابتدا طول آونگ ساده را اندازه گیری می کنیم و سپس آن را با زاویه کوچک به نوسان درمی آوریم و مدت زمان چند نوسان کامل را اندازه گیری می کنیم. به کمک رابطه  $T = \frac{t}{n}$  دوره را حساب می کنیم با قرار دادن دوره در رابطه  $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$  شتاب گرانشی (g) را محاسبه می کنیم.

$$\text{16. (الف) } x = 0.2 \cos 20\pi t \xrightarrow{t = \frac{1}{60} \text{ s}} x = 0.2 \cos \frac{\pi}{3} = 0.1 \text{ m}$$

$$|a| = \omega^2 x \quad |a| = 400\pi^2 \times 0.1 = 400 \text{ m/s}^2$$

$$\text{ب) } E = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \quad E = \frac{1}{2} \times 0.02 \times 400\pi^2 \times 0.04 \rightarrow E = 1.6 \text{ J}$$

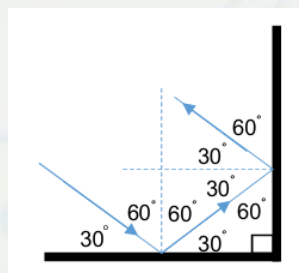
17. با توجه به شکل، میزان پیش روی موج در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$ ،  $\frac{\lambda}{2}$  است.

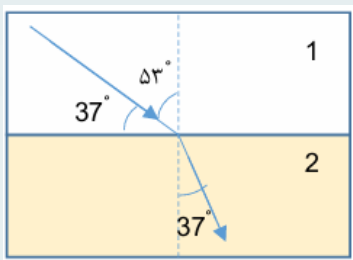
$$\frac{T}{2} = t_2 - t_1 = 0.1 \text{ s} \rightarrow T = 0.2 \text{ s}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \quad \omega = 10\pi \text{ rad/s}$$

$$v_{\text{max}} = A\omega \quad v_{\text{max}} = 1.5 \times 10^{-2} \times 10 \times 3 = 0.45 \text{ m/s}$$

18. (الف)





(ب)

$$\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{v_2}{v_1} \quad \frac{\sin 37}{\sin 53} = \frac{v_2}{3 \times 10^8} \rightarrow v_2 = 2.25 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$2\pi f = 10\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}} \quad f = 5 \text{ Hz (الف)}$$

$$v_{\text{max}} = A\omega \quad v_{\text{max}} = 0.4 \times 10 \times 3 = 12 \text{ m/s (ب)}$$

$$E = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \quad E = \frac{1}{2} \times 0.4 \times 900 \times 0.16 = 28.8 \text{ J (پ)}$$

$$2 \text{ (پ)} \quad 1 \text{ (ب)} \quad \frac{1}{2} \text{ (الف)}$$

$$\frac{f_A}{f_B} = \frac{\lambda_B}{\lambda_A} \quad \frac{f_A}{f_B} = \frac{2}{1} = 2 \text{ (ت)}$$

$$21. \text{ الف و } 3 \quad \text{ ب و } 5 \quad \text{ پ و } 2 \quad \text{ ت و } 6$$

22. الف) ارتفاع و بلندی

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \quad \beta = 10 \log \frac{10^{-6}}{10^{-12}} = 60 \text{ dB (ب)}$$

$$\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{v_2}{v_1} \quad \frac{\sin 37}{\sin 53} = \frac{v_2}{3 \times 10^8} \quad \frac{0.6}{0.8} = \frac{v_2}{3 \times 10^8} \quad v_2 = 2 \times 10^8 \text{ m/s (الف)}$$

(ب) تغییر نمی کند.

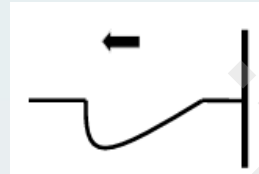
$$E = \frac{1}{2} k A^2 \quad E = \frac{1}{2} \times 100 \times (0.1)^2 \quad E = 0.5 \text{ J } 24$$



Kanoon.Ir

$$V = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \quad 5 = \sqrt{\frac{F}{0.2}} \quad F = 5N \quad .25$$

26. الف) آنتن های بشقابی، اجاق های خورشیدی



ب)

$$I = \frac{P_{av}}{A} \quad I = \frac{1.6 \times 10^{-4}}{4} \quad I = 4 \times 10^{-5} W/m^2 \quad .27$$

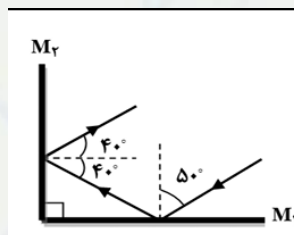
28. الف) 50 درجه

$$\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{n_1}{n_2} \quad \frac{\sin 30}{\sin 50} = \frac{1}{n_2} \quad \frac{0.5}{0.75} = \frac{1}{n_2} \quad n_2 = 1.5 \quad \text{ب)}$$

$$E = K + U \quad E = 2K = 2\left(\frac{1}{2} \times mv^2\right) \quad 10 = 2\left(\frac{1}{2} \times 0.4 \times v^2\right) \quad .29$$

$$v = 5m/s$$

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \quad 30 = 10 \log \frac{I}{10^{-12}} \quad 10^3 = \frac{I}{10^{-12}} \quad I = 10^{-9} W/m^2 \quad .30$$



.31



$$T = \frac{1}{f} \quad T = 0.1s \text{ (الف)}$$

$$\lambda = \frac{v}{f} \quad \lambda = \frac{100}{10} = 10m \quad \Delta x = \frac{\lambda}{2} \quad \Delta x = 5m \text{ (ب)}$$


---

$$w = \frac{2\pi}{T} \quad T = \frac{2\pi}{25\pi} \quad T = 0.08s \text{ (الف)}$$

$$v_{\max} = Aw \quad v_{\max} = \frac{2}{\pi} \times 25\pi \quad v_{\max} = 50m/s \text{ (ب)}$$


---

$$\theta_i = \theta_r = 40 \text{ (الف)}$$


---

35

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \quad 80 = 10 \log \frac{I}{10^{-12}} \quad I = 10^{-4} W/m^2$$


---

$$36. \text{ (الف) پایین} \quad \text{(ب) بالا} \quad \text{(پ) پایین} \quad \text{(ت) بالا}$$


---

37

(الف) طبق رابطه  $\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{v_1}{v_2}$  چون سینوس زاویه تابش از سینوس زاویه شکست بزرگتر است تندی انتشار نور در محیط اول بیشتر است.

(ب) محیط اول

(پ) بسامد موج در محیط های اول و دوم برابر است. بسامد موج به محیط انتشار موج بستگی ندارد.

