

سوالات امتحانات نهایی مبحث محور

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

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) دوره تناوب سامانه جرم - فنر مستقل از دامنه است.

امتحان نهایی فیزیک 3 شهریور 1404

ب) اثر دوپلر تنها برای امواج صوتی برقرار است.

امتحان نهایی فیزیک 3 شهریور 1404

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

الف) ضریب شکست هر محیطی به جز خلأ به (بسامد - طول موج) نور بستگی دارد.

امتحان نهایی فیزیک 3 شهریور 1404

ب) دوره تناوب یک سامانه جرم فنر با جرم ثابت مستقل از (ثابت فنر - دامنه حرکت) است.

امتحان نهایی فیزیک 3 شهریور 1403

پ) طول موج پرتوهای فرابنفش (بیشتر - کمتر) از طول موج پرتوهای میکروموج است.

امتحان نهایی فیزیک 3 شهریور 1403

3. در جمله های زیر، جاهای خالی را با کلمه های مناسب پر کنید. (هر مورد 0.25)

الف) آونگ ساده ای را به منطقه ای که شتاب گرانش در آنجا کمتر است می بریم. دوره تناوب آن می یابد.



امتحان نهایی فیزیک 3 دی 1404

ب) در پدیده بسامد واداشته با بسامد طبیعی نوسانگر برابر است.

امتحان نهایی فیزیک 3 دی 1404

پ) چشمه صوتی از ناظر ساکنی دور می‌شود. بسامد صوت دریافتی توسط ناظر، از بسامد چشمه صوت است.

امتحان نهایی فیزیک 3 دی 1404

ت) تجزیه باریکه نور سفید پس از عبور از منشور به رنگ‌های مختلف را نور می‌گویند.

امتحان نهایی فیزیک 3 دی 1404

ث) موج الکترومغناطیسی از نوع موج است.

امتحان نهایی فیزیک 3 دی 1404

ج) بلندی صوت، است که گوش انسان از صوت درک میکند

امتحان نهایی فیزیک 3 شهریور 1404

الکترومغناطیس - مکانیکی - پاشندگی - کمتر - سراب - بیشتر

چ) با افزایش جرم در یک سامانه جرم - فنر، دوره تناوب سامانه می‌شود

ح) امواج برای انتشار به محیط مادی نیاز ندارند.

خ) دلیل پدیده آن است که ضریب شکست هر محیطی به جز خلا به طول موج نور بستگی دارد.

د) اگر ناظر از چشمه صوت ساکن دور شود بسامد صوتی که دریافت میکند از بسامد چشمه است.

ذ) در امواج انرژی به صورت انرژی جنبشی و پتانسیل در محیط انتقال می‌یابد.

امتحان نهایی فیزیک 3 خرداد 1404

طول موج - مربع - تندی - بسامد - جذب - نصف طول موج

ر) تمام موج‌های الکترومغناطیسی در خلا با یکسان منتشر می‌شوند.



ز) در امواج طولی فاصله یک تراکم از انبساط مجاورش برابر است.

ژ) متوسط آهنگ انتقال انرژی در یک موج سینوسی برای همه امواج مکانیکی با دامنه موج متناسب است

س) وقتی یک چشمه صوت از ناظر یا شنونده ساکن دور می شود موج کاهش می یابد.

ش) دوره تناوب آونگ ساده با طول آن متناسب است.

امتحان نهایی فیزیک 3 دی 1403

ص) اگر یک تاب رابا بسامدی برابر با بسامد طبیعی آن هل دهیم، پدیده رخ می دهد.

امتحان نهایی فیزیک 3 شهریور 1403

ض) عموماً تندی صوت در جامد ها تندی صوت در مایع ها است.

امتحان نهایی فیزیک 3 شهریور 1403

افزایش - کاهش - مکان یابی پژواکی - لیتوتریپسی

ط) در حرکت هماهنگ ساده وقتی نوسانگر به طرف نقطه تعادل حرکت میکند انرژی پتانسیل آن می یابد.

ظ) برای اندازه گیری تندی شارش خون از همراه با اثر دوپلر استفاده می شود.

ع) با کاهش دما و افزایش چگالی هوا ضریب شکست هوا می یابد.

امتحان نهایی فیزیک 3 خرداد 1403

غ) با کاهش دما، ضریب شکست هوا می یابد.

ف) تندی امواج سطحی در آب ، با ورود موج به بخش کم عمق می یابد.

ق) اگر سطح بازتاباننده نور هموار نباشد، بازتاب را بازتاب می نامیم.

ک) روشی است که بر اساس طول موج صوتی بازتابیده از یک جسم، مکان آن را تعیین میکنند.



گ) میدان های الکتریکی و مغناطیسی در یک موج الکترومغناطیسی با یکسان با یکدیگر تغییر میکنند.

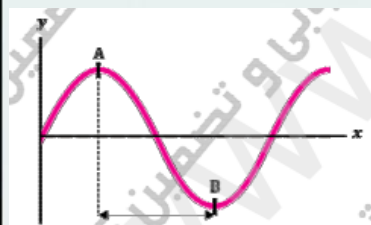
امتحان نهایی فیزیک 3 دی 1402

4. به سوالات زیر پاسخ کوتاه دهید. هر مورد 0.25

الف) دو ویژگی امواج الکترومغناطیسی را بنویسید

ب) چرا وقتی باریکه لیزری را به دیوار کلاس می تابانیم همه دانش آموزان کلاس نقطه رنگی روی دیوار را می بینند؟

پ) با حرکت رو به جلوی یک چشمه صوت تجمع جبهه های موج در جلوی آن بیشتر می شود یا کمتر؟



ت) نمودار جابجایی- مکان یک موج را به صورت زیر می بینید. فاصله افقی بین دو نقطه A و B چند برابر طول موج است؟

امتحان نهایی فیزیک 3 شهریور 1403

5. الف) در آزمایش شکل روبه رو کدام کمیت فیزیکی اندازه گیری می شود؟ (۰/۲۵ نمره)

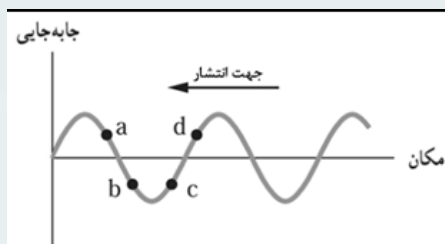
ب) مراحل انجام این آزمایش را بنویسید. (0.75) میکروفون دوم زمان سنج حساس



امتحان نهایی فیزیک 3 دی 1404

6. شکل زیر، یک موج سینوسی را در لحظه ای از زمان نشان می دهد که در خلاف جهت محور X در طول ریسمان کشیده شده ای حرکت می کند. چهار جزء از این ریسمان روی شکل نشان داده شده است. (0.75)





الف) در این لحظه جزء C بالا می‌رود یا پایین؟

ب) نوع حرکت جز b تندشونده است یا کندشونده؟

پ) تعیین کنید موج در مدت چه مسافتی را (برحسب طول موج) می‌پیماید؟

امتحان نهایی فیزیک 3 دی 1404

7. معادله حرکت هماهنگ ساده یک سامانه جرم - فنر، در SI به صورت $x = 0.01 \cos 20\pi t$ و جرم وزنه متصل به فنر 200 گرم است.

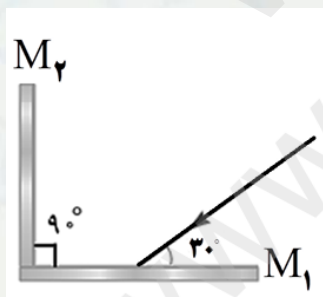
الف) دوره و تندی بیشینه این نوسانگر را به دست آورید. (1 نمره)

ب) انرژی مکانیکی نوسانگر چند ژول است؟ $10 = (0.5) \pi^2$

امتحان نهایی فیزیک 3 دی 1404

8. با زیاد کردن صدای رادیویی، شدت صوتی که به گوش ما می‌رسد ۱۰۰ برابر می‌شود. تراز شدت صوتی که می‌شنویم چند دسی‌بل افزایش می‌یابد؟ (0.75)

امتحان نهایی فیزیک 3 دی 1404



9. در شکل روبه‌رو پرتوهای بازتابیده از آینه‌های تخت M_1 و M_2 را رسم نموده و زاویه بین پرتوهای بازتابیده از آینه M_2 با سطح این آینه را تعیین کنید. (0.5)

امتحان نهایی فیزیک 3 دی 1404



$\sin 30^\circ$	۰/۵
$\sin 45^\circ$	۰/۷
$\sin 60^\circ$	۰/۸۵

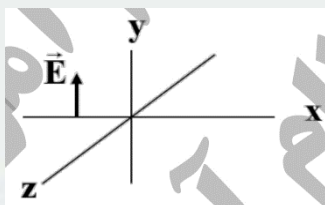
10. پرتو نوری از هوا وارد محیط شفاف می‌شود. اگر زاویه پرتو تابش با سطح جدا کننده دو محیط 30 درجه و زاویه شکست در محیط دوم 45 درجه باشد، ضریب شکست در محیط شفاف را به دست آورید. ($n_{\text{هوا}} = 1$) (0.75)

امتحان نهایی فیزیک 3 دی 1404

11. یک موج سینوسی از قسمت نازک طناب وارد قسمت ضخیم می‌شود هر یک از کمیت‌های طول موج تندی و بسامد موج عبوری در مقایسه با موج فرودی چگونه تغییر می‌کند؟ (0.75)

طول موج	تندی	بسامد
الف	ب	پ

امتحان نهایی فیزیک 3 شهریور 1404



12. الف) دو مورد از ویژگی‌های امواج الکترومغناطیسی را بنویسید (0.5)

ب) شکل روبرو میدان الکتریکی یک موج الکترومغناطیسی سینوسی را در نقطه‌ای معین و دور از چشمه در یک لحظه نشان می‌دهد موج انرژی را در خلاف جهت محور Z انتقال می‌دهد جهت میدان مغناطیسی موج را در این نقطه و در این لحظه تعیین کنید. (0.25)

امتحان نهایی فیزیک 3 شهریور 1404

13. معادله حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر در SI به صورت $x = 0.05 \cos 40\pi t$ است. ($\pi = 3$)

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

ب) تندی بیشینه این نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟ (0.5)

پ) اگر جرم نوسانگر 2kg باشد انرژی مکانیکی آن چند ژول است؟ (0.5)

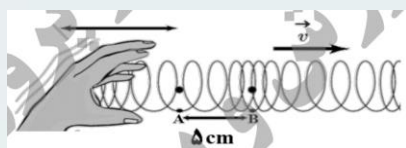
امتحان نهایی فیزیک 3 شهریور 1404



14. تندی انتشار موج عرضی در یک فنر 2m/s است. اگر چگالی خطی جرم فنر برابر 0.12kg/m باشد نیروی کشش فنر چند نیوتن است؟ (0.5)

امتحان نهایی فیزیک 3 شهریور 1404

15. شکل زیر تصویری لحظه‌ای را از ایجاد نواحی جمع شدگی و بازشدگی در طول یک فنر بلند کشیده هنگام انتشار موج طولی سینوسی را در فنر نشان می‌دهد اگر تندی انتشار موج در فنر 10m/s باشد بسامد چشمه موج چند هرتز است؟ (0.75)

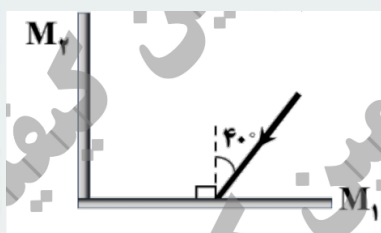


امتحان نهایی فیزیک 3 شهریور 1404

16. شکل روبرو آینه تخته M_1 و M_2 را نشان می‌دهد که با زاویه 90° درجه نسبت به هم قرار گرفته‌اند پرتو نوری که به آینه M_1 می‌تابد. (0.75)

الف) این شکل را به پاسخ‌نامه انتقال داده و سپس پرتوهای بازتابیده از آینه را رسم کنید.

ب) زاویه تابش در آینه M_2 چند درجه است؟



امتحان نهایی فیزیک 3 شهریور 1404

17. طول موج نوری در هوا 600nm است. اگر ضریب شکست زجاجیه چشم برای این نور $\frac{4}{3}$ باشد، طول موج این نور در زجاجیه چشم چند nm است؟ (ضریب شکست هوا یک فرض شود) (0.5)

امتحان نهایی فیزیک 3 شهریور 1404

18. نمودار مکان - زمان نوسانگری به جرم 500g مطابق شکل روبرو است.

الف) معادله حرکت این نوسانگر را در SI بنویسید. (0.75)

ب) انرژی جنبشی نوسانگر در لحظه $t=0.3\text{s}$ چند ژول است؟ $\pi^2 = 10$ (1نمره)



امتحان نهایی فیزیک 3 خرداد 1404

19. یک چشمه موج با بسامد 20Hz در محیطی که تندی انتشار موج در آن 200m/s می باشد نوسان های طولی ایجاد می کند فاصله بین یک تراکم و یک انبساط متوالی در این موج چند متر است؟ (0.75)

امتحان نهایی فیزیک 3 خرداد 1404

20. توان متوسط یک چشمه ی صوت $12 \times 10^{-4}\text{W}$ می باشد شنونده در چه فاصله از چشمه ی صوت قرار گیرد تا تراز شدت صوتی که به گوش او می رسد 80dB باشد؟ (1.25)

$$(\pi = 3, I_0 = 10^{-12}\text{W/m}^2)$$

امتحان نهایی فیزیک 3 خرداد 1404

21. آزمایشی را شرح دهید که بتوان به کمک آن پدیده تشدید را مشاهده کرد. (1 نمره)

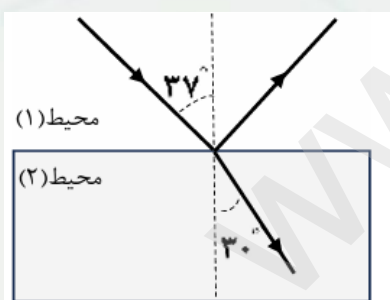
وسایل آزمایش: تخت آویز، نخ، وزنه های سبک، مخروط های کاغذی، آونگ وادارنده

امتحان نهایی فیزیک 3 خرداد 1404

22. شکل روبرو طرحی از بازتاب و شکست نور در عبور یک پرتوی نور از هوا به محیط شفاف دیگر را نشان می دهد.

الف) زاویه بین پرتوی بازتاب و پرتو شکست چند درجه است؟ (0.25)

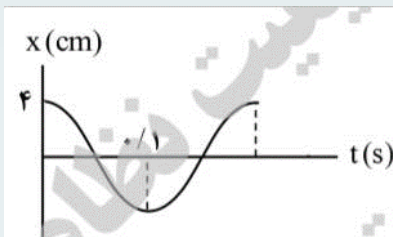
ب) ضریب شکست محیط دوم را به دست آورید (0.5)



امتحان نهایی فیزیک 3 خرداد 1404



23. نمودار مکان - زمان نوسانگر جرم - فنری مطابق شکل روبرو است. (1.5)



الف) دوره این حرکت چند ثانیه است؟

ب) اگر ثابت فنر 100 N/m باشد انرژی مکانیکی نوسانگر چند ژول است؟

پ) بیشینه تندی نوسانگر چند m/s می باشد؟

امتحان نهایی فیزیک 3 دی 1403

24. فنری به جرم 200 گرم و طول 2 متر با نیروی 0.9 N می کشیم. تندی انتشار موج عرضی در این فنر چند m/s است؟ (0.75)

امتحان نهایی فیزیک 3 دی 1403



25. در شکل روبرو پرتوهای بازتابیده از آینه های تخت $M1$ و $M2$ را رسم و زاویه بازتاب از آینه $M2$ را تعیین کنید. (0.75)

امتحان نهایی فیزیک 3 دی 1403

26. تراز شدت صوتی 50 dB است. شدت این صوت چند وات بر متر مربع است؟ (1 نمره)

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

امتحان نهایی فیزیک 3 دی 1403

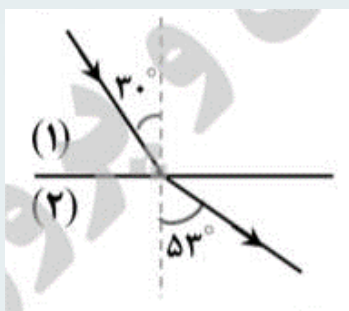
27. آزمایشی را توضیح دهید که با استفاده از آن بتوان تندی انتشار صوت در هوا را اندازه گیری کرد. (0.75)

وسایل آزمایش: خط کش - چکش و صفحه فلزی - زمان سنج - میکروفن

امتحان نهایی فیزیک 3 دی 1403



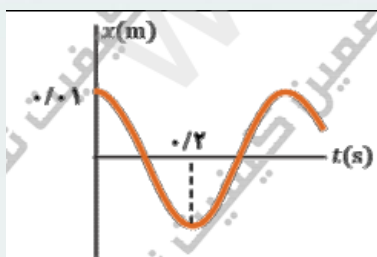
Kanoon.Ir



28. الف) جبهه‌های یک موج الکترومغناطیسی از شیشه هوا وارد می‌شوند. فاصله جبهه‌های موج افزایش می‌یابد یا کاهش؟

ب) مانند شکل روبرو پرتوی نوری از محیط شفاف ۱ به محیط شفاف ۲ می‌رود. تندی انتشار پرتوی موج شکست چند برابر تندی انتشار پرتوی موج فرودی است؟
 $\sin 30 = 0.5$ $\sin 53 = 0.8$

امتحان نهایی فیزیک 3 دی 1403



29. نمودار مکان-زمان نوسان گری مطابق شکل زیر است. (1.5)

الف) معادله حرکت این نوسانگر را در SI بنویسید.

ب) در لحظه‌ای که اندازه شتاب این نوسانگر بیشینه است، نوسانگر در چه فاصله‌ای از نقطه تعادل قرار دارد و تندی آن چقدر است؟

امتحان نهایی فیزیک 3 شهریور 1403

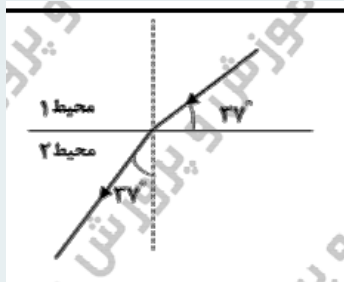
30. انرژی مکانیکی آونگ ساده‌ای 4 ژول است. با چشم پوشی از اتلاف انرژی اگر در همان مکان، طول آونگ نصف شود، انرژی مکانیکی آن چند ژول خواهد شد؟ (جرم و دامنه حرکت در هر دو حالت یکسان است) (1 نمره)

امتحان نهایی فیزیک 3 شهریور 1403

31. شدت یک صوت 10^{-8} W/m^2 است. اگر تراز شدت این صوت 20 dB کاهش یابد، شدت آن چند وات بر متر مربع می‌شود؟ (1 نمره)

امتحان نهایی فیزیک 3 شهریور 1403





32. شکل زیر پرتویی را نشان می‌دهد که از محیط 1 به محیط 2 وارد میشود. (1نمره)

الف) اگر تندی موج در محیط 1، برابر 400 m/s باشد، تندی موج در محیط 2 چند متر بر ثانیه است؟

ب) بسامد موج را در دو محیط مقایسه کنید.

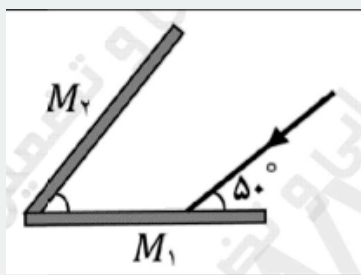
$$\sin 30 = 0.6 \quad \sin 53 = 0.8$$

امتحان نهایی فیزیک 3 شهریور 1403

33. آزمایشی را توضیح دهید که نشان دهد آیا صوت در خلا منتشر می‌شود؟ (0.75)

وسایل آزمایش: گوشی تلفن همراه - محفظه تخلیه هوای شیشه‌ای - پمپ تخلیه هوا

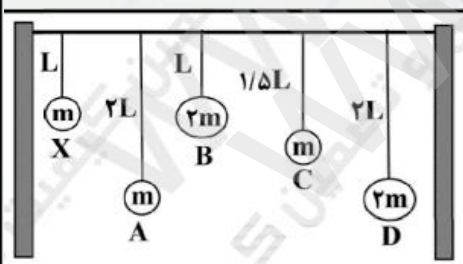
امتحان نهایی فیزیک 3 خرداد 1403



34. در شکل روبرو زاویه بین دو آینه چند درجه باشد تا پرده‌های تابش و بازتابیده

از آینه M_2 بر هم منطبق گردد؟ (0.5)

امتحان نهایی فیزیک 3 خرداد 1403



35. مطابق شکل روبرو چند آونگ را از سیمی آویخته‌ای با به نوسان درآوردن

آونگ X: (0.5)

الف) آیا همه آونگ‌ها شروع به نوسان می‌کنند؟

ب) در کدام آونگ پدیده تشدید اتفاق می‌افتد؟

امتحان نهایی فیزیک 3 خرداد 1403

36. معادله نوسانی یک نوسانگر در SI به صورت $x = 0.05 \cos 100\pi t$ است



الف) بسامد زاویه آن چند رادیان بر ثانیه است؟ (0.25)

ب) اندازه شتاب نوسانگر را در لحظه $t=1/400$ s به دست آورید. (1) $\cos \frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2}$, $\pi^2 = 10$

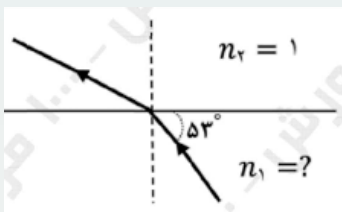
امتحان نهایی فیزیک 3 خرداد 1403

37. شنونده‌ای از فاصله ۶۴۰ متری یک چشمه صوت به فاصله ۱۶۰ متری آن می‌رود تراز شدت صوتی که می‌شنود چند دسی بل افزایش می‌یابد؟ $\log 2 = 0.3$ (1نمره)

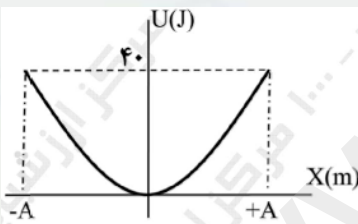
امتحان نهایی فیزیک 3 خرداد 1403

38. فنری به جرم 0.6kg و طول چهار متر با نیروی $1/2\text{N}$ میکشیم اگر موج طولی ایجاد شده با بسامد $2/8\text{Hz}$ در طول فنر منتشر شود طول موج آن را به دست آورید ($\sqrt{2} = 1.4$) (1نمره)

امتحان نهایی فیزیک 3 خرداد 1403



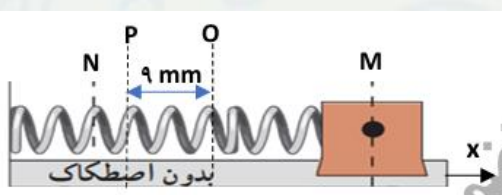
39. الف) مطابق شکل روبرو پرتوی نوری تحت زاویه 53 درجه به مرز آب- هوا برخورد کرده است. اگر زاویه شکست 30 درجه باشد ضریب شکست آب را به دست آورید. (0.5) $\sin 30 = 0.6$ $\sin 53 = 0.8$



ب) نمودار انرژی پتانسیل بر حسب مکان در سامانه جرم فنری که به آن وزنه‌ای به جرم 200 گرم وصل شده است مطابق شکل روبرو می‌باشد. سرعت نوسانگر را به دست آورید. (0.5)

امتحان نهایی فیزیک 3 خرداد 1403

40. نوسانگر هماهنگ ساده‌ای روی محور X مطابق شکل زیر در هر دقیقه 90 نوسان کامل حول نقطه

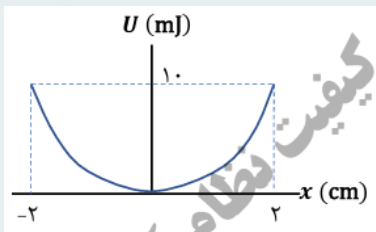


تعالی O بین دو نقطه M و N انجام می‌دهد نوسانگر در لحظه $t=0$ s از نقطه M حرکت خود را از حال سکون آغاز می‌کند شتاب نوسانگر در نقطه P چقدر است؟ (1نمره) $\pi^2 = 10$

امتحان نهایی فیزیک 3 دی 1402



Kanoon.Ir



امتحان نهایی فیزیک 3 دی 1402

41. نمودار انرژی پتانسیل بر حسب مکان یک نوسانگر جرم و فنر مطابق شکل روبرو است ثابت فنر چند نیوتن بر متر است؟ (0.75)

42. تراز شدت صوتی 40dB است و بسامد آن 680Hz است.

الف) شدت این صوت چند وات بر متر مربع است؟ $I_0 = 10^{-12} W/m^2$ (0.75)

ب) طول موج این صوت در هوا چند متر است؟ (تندی صوت در هوا را 340m/s فرض کنید) (0.5)

پ) با دور شدن از چشمه‌ی صوت تراز شدت صوت چگونه تغییر می‌کند؟ (0.25)

امتحان نهایی فیزیک 3 دی 1402

43. الف) وقتی در کنار استخر پرآب می‌ایستیم عمق آن را کمتر از مقدار واقعی می‌بینیم. با رسم پرتوها علت کمتر دیده شدن عمق استخر را نشان دهید. (0.5)



ب) در شکل روبرو پرتو SI به سطح آینه M_1 می‌تابد و پس از بازتابش به سطح آینه M_2 می‌تابد با رسم یک شکل در پاسخنامه زاویه بین پرتو بازتابیده از آینه M_2 با سطح این آینه را تعیین کنید. (0.5)

امتحان نهایی فیزیک 3 دی 1402

44. فنری به جرم 500 گرم و طول 2 متر را با نیروی 100 نیوتون می‌کشیم. تندی انتشار موج عرضی در این فنر چقدر است؟

امتحان نهایی فیزیک 3 دی 1402



پاسخنامه

1. الف: درست ب: نادرست

2. الف: طول موج ب: دامنه پ: کمتر

3. الف: افزایش ب: تشدید پ: کمتر ت: پاشندگی نور ث: عرضی

ج: شدتی چ: بیشتر ح: الکترومغناطیسی خ: پاشندگی د: کمتر

ذ: مکانیکی ر: تندی ز: نصف طول موج ژ: مربع س: بسامد

ش: جذر ص: تشدید ض: بیشتر ط: کاهش ظ: مکان یابی پژواکی

ع: افزایش غ: افزایش ف: کاهش ق: پخشنده ک: مکان یابی پژواکی

گ: بسامد

4. الف: عرضی هستند و برای انتشار به محیط مادی نیاز ندارند.

ب: زیرا بازتاب از سطح دیوار پخشنده است.

پ: بیشتر میشود.

ت: $1/2$ برابر

5. الف: تندی صوت در هوا

ب: دو میکروفون را مطابق شکل به یک زمان سنج حساس متصل میکنیم. وقتی چکش را به صفحه فلزی بکوبیم، امواج صوتی که به سمت دو میکروفون روانه میشوند، نخست میکروفون نزدیک تر و سپس میکروفون



دورتر را متاثر میسازد. با استفاده از زمان سنج میتوانیم تاخیر زمانی بین دریافت صوت توسط دو میکروفون را پیت کرده و با استفاده از رابطه $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ تندی صوت را در هوا اندازه بگیریم.



6. الف) بالا ب) کندشونده پ) (پ)

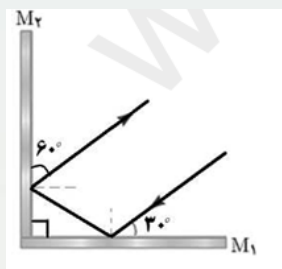
$$\omega = \frac{2\pi}{T} \quad T = \frac{2\pi}{20\pi} = 0.1s \quad \text{7. الف)}$$

$$v_{max} = A\omega \quad v_{max} = 0.01 \times 20\pi = 0.2\pi \text{ m/s}$$

$$E = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 \quad E = \frac{1}{2} \times 0.2 \times (20\pi)^2 \times (0.01)^2 = 4 \times 10^{-2} \text{ J} \quad \text{ب)}$$

$$I_2 = 100I_1 \quad \Delta\beta = 10 \log\left(\frac{I_2}{I_1}\right) \quad \text{8.}$$

$$\Delta\beta = 10 \log\left(\frac{100I_1}{I_1}\right) \quad \Delta\beta = 20\text{dB}$$



9.

$$n_2 \sin\theta_2 = n_1 \sin\theta_1 \quad \text{10.}$$

$$n_2 \times 0.7 = 1 \times 0.85 \quad n_2 = 1.21$$

11. الف) کمتر ب) کمتر پ) ثابت



Kanoon.Ir

12. الف) امواج الکترومغناطیسی حامل انرژی هستند - امواج الکترومغناطیسی عرضی هستند

ب) در جهت محور X

13

$$T = \frac{2\pi}{\omega} \quad T = \frac{2\pi}{40\pi} = \frac{1}{20} s = 0.05s \quad \text{الف.)}$$

ب)

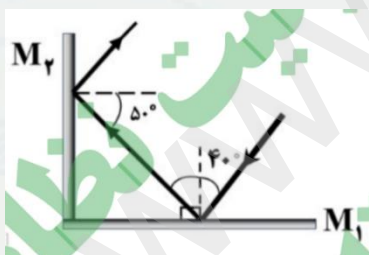
$$v_{max} = A\omega \quad v_{max} = 0.05 \times 40\pi = 6m/s$$

پ)

$$E = \frac{1}{2}m(v_{max})^2 \quad E = \frac{1}{2} \times 2 \times 6^2 = 36J$$

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \quad 2 = \sqrt{\frac{F}{0.12}} \quad F = 0.48N \quad 14$$

$$\frac{\lambda}{2} = 0.05 \quad \lambda = 0.1m \quad f = \frac{v}{\lambda} \quad f = \frac{10}{0.1} = 100Hz \quad 15$$



16. الف)

ب) 50 درجه

17

$$\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{n_1}{n_2} \quad \frac{\lambda_2}{600} = \frac{3}{4} \quad \lambda_2 = 450nm$$

$$\frac{3T}{4} = 0.3 \rightarrow T = 0.4s \quad \text{الف.) 18}$$



$$x = \frac{A \cos 2\pi}{T} t \rightarrow x = 0.04 \cos 5\pi t$$

$$v_{\max} = A\omega \rightarrow v_{\max} = 0.04 \times \frac{2\pi}{0.4} = 0.2\pi \frac{m}{s} \quad (\text{ب})$$

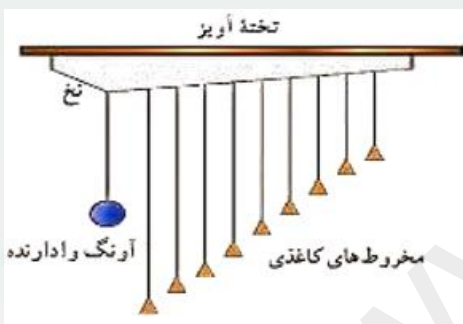
$$K_{\max} = \frac{1}{2} m v_{\max}^2 \rightarrow K_{\max} = \frac{1}{2} \times 0.5 \times (0.2\pi)^2 = 0.1 J$$

$$v = \lambda f \rightarrow \lambda = \frac{200}{20} = 10 \text{ m} \rightarrow \frac{\lambda}{2} = 5 \text{ m} \quad 19.$$

20.

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

$$I = \frac{P_{\text{av}}}{A} \rightarrow 10^{-4} = \frac{12 \times 10^{-4}}{4\pi r^2} \rightarrow r = 1 \text{ m}$$



21. مطابق شکل روبرو آونگ‌ها با طول‌های متفاوت را از تخته‌ها می‌آویزیم سپس آونگ وادارنده را به نوسان درمی‌آوریم مشاهده می‌کنیم همه آونگ‌ها نوسان می‌کنند برای آونگی که طول آن با طول آونگ وادارنده یکسان است پدیده تشدید رخ می‌دهد.

22. الف) 113 درجه

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2 \rightarrow 1 \times \sin 37 = n_2 \sin 30 \rightarrow n_2 = \frac{0.6}{0.5} = 1.2 \quad (\text{ب})$$

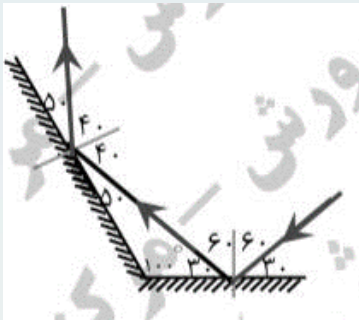
$$\frac{T}{2} = 0.1 \rightarrow T = 0.2 \text{ s} \quad 23. \text{ الف)}$$

$$E = \frac{1}{2} K A^2 \rightarrow E = \frac{1}{2} (100) (4 \times 10^{-2})^2 \rightarrow E = 0.08 J \quad (\text{ب})$$



$$V_{\max} = A\omega \quad V_{\max} = 0.04 \times 10\pi = 0.4\pi \frac{m}{s} \quad (\text{پ})$$

$$v = \sqrt{\frac{FL}{m}} \rightarrow v = \sqrt{\frac{0.9 \times 2}{0.2}} \rightarrow v = 3 \text{ m/s} \quad 24$$



25

26

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \quad 50 = 10 \log \frac{I}{10^{-12}} \quad I = 10^{-7} \text{ W/m}^2$$

27. میکروفون‌ها را به زمانسنج متصل کرده و در دو انتهای خط کش قرار می‌دهیم. اختلاف فاصله میکروفون‌ها از محل برخورد چکش با صفحه فلزی را اندازه می‌گیریم با استفاده از زمانسنج می‌توانیم تاخیر زمانی بین دریافت صوت توسط دو میکروفون را ثبت کنیم. از رابطه $v = \Delta x / \Delta t$ تندی صوت در هوا را اندازه می‌گیریم

28

$$\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{v_2}{v_1} \quad \frac{v_2}{v_1} = \frac{8}{5} = 1.6$$

$$T = 0.4 \text{ s} \quad \omega = \frac{2\pi}{T} \rightarrow \omega = 5\pi \text{ rad/s} \quad 29 \text{ (الف)}$$

$$x = A \cos \omega t \quad x = 0.01 \cos 5\pi t$$



$$v=0 \quad |x|=0.01m \quad (\text{ب})$$

$$E = 2\pi^2 m f^2 A^2 \quad f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{L}} \quad 30$$

$$\frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{f_2}{f_1}\right)^2 = \frac{L_1}{L_2} \quad E_2 = 8J$$

$$\Delta\beta = 10 \log \frac{I_2}{I_1} - 20 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \quad 31$$

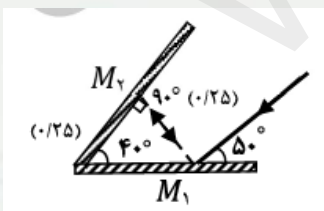
$$\frac{I_2}{I_1} = 10^{-2} \quad \frac{I_2}{10^{-8}} = 10^{-2} \rightarrow I_2 = 10^{-10} W/m^2$$

$$\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{v_2}{v_1} \quad \frac{\sin 37}{\sin 53} = \frac{v_2}{400} \quad v_2 = \frac{300m}{s} \quad 32 \text{ الف.}$$

(ب) برابر است

33. گوشی تلفن همراه روشنی را زیر محفظه تخلیه هوای شیشه ای قرار می دهیم. در این حالت با برقراری تماس صدای آن شنیده میشود. با به کار افتادی پمپ تخلیه هوا، صدا به تدریج ضعیف و سرانجام قطع میشود. در حالیکه امواج الکترومغناطیسی همچنان به گوشی میرسد. نتیجه میگیریم صد=وت نمیتواند در خلا منتشر شود.

34. زاویه بین دو آینه = 40 درجه



35. الف) بله (ب) آونگ B



$$\omega = 100\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}} \quad \text{36. الف}$$

$$x = 0.05 \cos\left(100\pi \times \frac{1}{400}\right) \rightarrow x = 0.05 \frac{\sqrt{2}}{2} m \rightarrow |a| = \omega^2 x \rightarrow |a| = 2500\sqrt{2} \frac{m}{s^2} \quad \text{ب.}$$

$$\frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \rightarrow \frac{I_2}{I_1} = 16 \rightarrow \Delta\beta = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \rightarrow \Delta\beta = 12 \text{dB} \quad \text{37}$$

$$V = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{FL}{m}} \rightarrow V = 2\sqrt{2} = \frac{2.8m}{s} \rightarrow \lambda = \frac{V}{f} \quad \lambda = 1m \quad \text{38}$$

39. الف

$$\frac{\sin\theta_2}{\sin\theta_1} = \frac{n_1}{n_2} \quad n_1 = \frac{4}{3} = 1.33$$

$$K_{\max} = \frac{1}{2} m V^2 \max \quad 40 = \frac{1}{2} \times 0.2 \times V^2 \max \rightarrow V \max = \frac{20m}{s} \quad \text{ب.}$$

$$T = \frac{t}{n} = \frac{60}{90} = \frac{3}{2} \quad \omega = \frac{2\pi}{T} = 3\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}} \quad \text{40}$$

$$a = \omega^2 x \quad a = 9\pi^2 \times 9 \times 10^{-3} = 8.1 \times 10^{-1} m/s^2$$

$$U_{\max} = \frac{1}{2} k A^2 \rightarrow 10 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} k \times 4 \times 10^{-4} \rightarrow k = 50 \text{N/m} \quad \text{41}$$

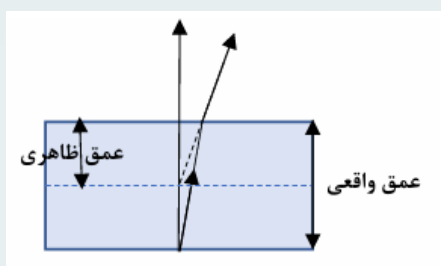
$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \rightarrow 40 = 10 \log \frac{I}{10^{-12}} \rightarrow I = 10^{-8} \text{W/m}^2 \quad \text{42. الف}$$

$$\lambda = \frac{v}{f} \quad \lambda = \frac{340}{680} = 0.5m \quad \text{ب.}$$

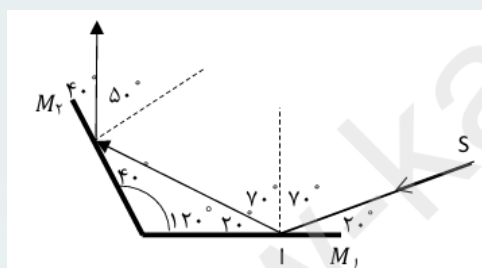
پ. کاهش می یابد.



43. الف)



ب)



$$\mu = \frac{m}{L} \quad \mu = \frac{0.5}{2} \quad \mu = \frac{1}{4} \quad 44$$

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \quad v = \sqrt{\frac{100}{0.25}} = 20m/s$$

