فهرست مطالب

فصل ۱

حرکت بر خط راست ۸

قسمت اول: نگاهی بر مفاهیم حرکت ۹

قسمت دوم: حرکت سرعت ثابت ۲۶

قسمت سوم: حرکت شتاب ثابت ۴۰

قسمت چهارم: حرکت‌های چندمرحله‌ای و دومتحرکه ۶۵

فصل ۲

دینامیک ۸۵

قسمت اول: نیروشناسی و بررسی قوانین نیوتون ۸۶

قسمت دوم: تکانهٔ خطی ۱۲۱

قسمت سوم: قانون جهانی گرانش ۱۳۳

فصل ۳

نوسان و امواج ۱۴۰

قسمت اول: حرکت نوسانی ساده ۱۴۱

قسمت دوم: مروری بر مفاهیم موج ۱۶۸

قسمت سوم: بررسی دقیق‌تر امواج صوتی ۱۹۰

قسمت چهارم: بازتاب و شکست امواج ۲۰۴

فصل ۴

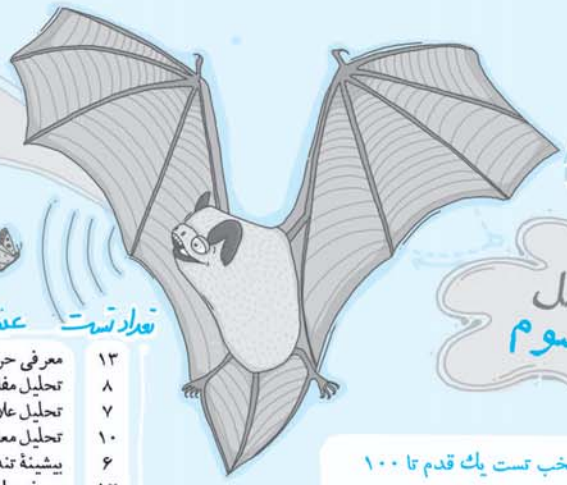
آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای ۲۲۶

قسمت اول: آشنایی با فیزیک اتمی ۲۲۷

قسمت دوم: آشنایی با فیزیک هسته‌ای ۲۴۵

پاسخ‌نامهٔ کلیدی ۲۶۱

نوسان و امواج



پایه دوازدهم

فصل سوم

شمارهٔ سوالات منتخب تست یک قدم تا ۱۰۰ (ویژهٔ جمع بندی در دو ماه پایانی)

شمارهٔ سوالات منتخب فصل سوم (ویژهٔ جمع بندی در دو ماه پایانی)

تعداد تست	عنوان	صفحه
۱۳	معرفی حرکت نوسان دوره‌ای	۱۴۱
۸	تحلیل مفاهیم اولیهٔ حرکت هماهنگ ساده (SHM)	۱۴۳
۷	تحلیل علامت پارامترهای مکان، سرعت و شتاب در حرکت هماهنگ ساده	۱۴۴
۱۰	تحلیل معادلهٔ مکان ـ زمان و محاسبهٔ پارامترهای نوسان	۱۴۵
۶	بیشینهٔ تندی در حرکت نوسانی ساده	۱۴۶
۱۲	معرفی دایرهٔ مرجع و کاربرد آن در حل مسائل	۱۴۶
۷	محاسبهٔ زمان‌های بیشینه یا کمینه شدن مکان، سرعت و شتاب نوسانگر	۱۴۸
۱۲	مسائل ترکیبی (دستهٔ ۱)	۱۴۸
۵	مسائل ترکیبی (دستهٔ ۲)	۱۵۰
۱۲	نمودار مکان ـ زمان و سرعت ـ زمان یک نوسانگر	۱۵۰
۴	بررسی سؤالات ترکیبی با کمک نمودارها	۱۵۲
۱۴	محاسبهٔ دورهٔ تناوب، فرکانس و بسامد زاویه‌ای در دستگاه جرم و فنر	۱۵۲
۱۷	رابطهٔ نیرو و شتاب برحسب مکان نوسانگر	۱۵۴
۱۸	آونگ ساده	۱۵۶
۱۱	تشدید	۱۵۸
۷	آشنایی با انرژی‌های مختلف یک نوسانگر	۱۶۰
۱۹	انرژی مکانیکی نوسانگر	۱۶۱
۶	نمودار انرژی برحسب مکان	۱۶۳
۲۷	یک قدم تا ۱۰۰	۱۶۴
۵	آزمون	۱۶۷
۸	آشنایی با انواع موج	۱۶۸
۱۰	مشخصه‌های موج	۱۶۹
۲۵	بررسی رابطهٔ بین تندی، بسامد و طول موج	۱۷۱
۶	مقایسهٔ تندی امواج طولی و عرضی	۱۷۳
۵	تحلیل جهت حرکت ذرات محیط با توجه به تصویر موج (نقش موج)	۱۷۴
۱۶	تحلیل دقیق‌تر نقش موج	۱۷۵
۱۱	مسائل تندی انتشار امواج عرضی در یک ریسمان یا فنر (دستهٔ اول)	۱۷۷
۷	مسائل تندی انتشار امواج عرضی در یک ریسمان یا فنر (دستهٔ دوم)	۱۷۹
۱۲	مسائل تندی انتشار امواج عرضی در یک ریسمان یا فنر (دستهٔ سوم)	۱۷۹
۳	انتقال انرژی در امواج عرضی	۱۸۱
۸	معرفی امواج الکترومغناطیسی	۱۸۱
۷	رابطهٔ بین بسامد، تندی و طول موج در امواج الکترومغناطیسی	۱۸۲
۳	قانون ماکسول و پیش‌بینی وجود امواج الکترومغناطیسی	۱۸۳
۱۱	ویژگی‌های میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی در امواج الکترومغناطیسی	۱۸۳
۳	محاسبهٔ تندی امواج الکترومغناطیسی	۱۸۴
۱۷	بررسی طیف امواج الکترومغناطیسی و مقایسهٔ آن‌ها با یک دیگر	۱۸۵
۲۱	یک قدم تا ۱۰۰	۱۸۶
۷	آزمون	۱۸۹
۸	معرفی امواج صوتی	۱۹۰
۱۲	رابطه بین طول موج، بسامد و تندی انتشار صوت در یک محیط و اثر تغییر محیط روی آن‌ها	۱۹۱
۱۵	شدت صوت	۱۹۳
۱۴	تراز شدت صوت (تراز صوتی)	۱۹۴
۷	بررسی اثر تغییرات مستقیم شدت صوت بر روی تراز شدت صوت	۱۹۶
۱۴	اثر تغییر دامنه، بسامد و فاصله از منبع بر روی تراز شدت صوت	۱۹۶
۵	آشنایی با مفاهیم ارتفاع و بلندی صوت	۱۹۷
۱۲	اثر دوپلر	۱۹۸
۲۳	یک قدم تا ۱۰۰	۲۰۰
۵	آزمون	۲۰۳
۵	مفاهیم کلی بازتاب امواج	۲۰۴
۱۳	قانون بازتاب عمومی	۲۰۵
۵	انواع بازتاب از سطوح مختلف	۲۰۷
۷	پژواک	۲۰۷
۷	تحلیل مسائل متنوع‌تر از بازتاب امواج	۲۰۸
۱۶	تحلیل سطوح بازتابندهٔ متقاطع	۲۰۹
۱۲	مفهوم شکست امواج	۲۱۱
۱۳	تأثیر تغییر محیط بر روی ویژگی‌های امواج	۲۱۲
۲۱	تحلیل مسائل متنوع‌تر از شکست امواج	۲۱۴
۱۳	عبور پرتو از یک یا چند تیغهٔ موازی	۲۱۶
۸	عبور نور از منشور	۲۱۸
۱۳	سراب و پاشندگی نور در یک محیط شفاف	۲۱۹
۲۶	یک قدم تا ۱۰۰	۲۲۱
۵	آزمون	۲۲۵

قسمت اول:
حرکت نوسانی ساده

شاخهٔ ۱

نوسان دوره‌ای و مفاهیم اولیهٔ حرکت هماهنگ ساده

پس از بررسی تست‌های این شاخه، برای تسلط بیشتر، در اولویت اول حل کردن تست ۱۲۰۸ از قسمت یک قدم تا ۱۰۰ را به شما عزیزان پیشنهاد می‌کنیم.

معرفی حرکت نوسان دوره‌ای

تو شروع این فصل از کار، می‌خوایم یه نگاه مفهومی به نوسان دوره‌ای داشته باشیم. راستی واقعاً که دنیای ما پر از نوسانه، خصوصاً این قیمت پول شیطان بزرگ که البته از نوع غیردوره‌ای هست ☺ ...

۱۰۲۰- کدام‌یک از عبارت‌های زیر، نادرست است؟ (برگرفته از کتاب درسی)

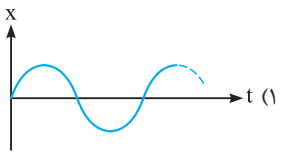
۱) حرکت‌های رفت و برگشتی پی‌درپی یک جسم، حرکت نوسانی نام دارد.

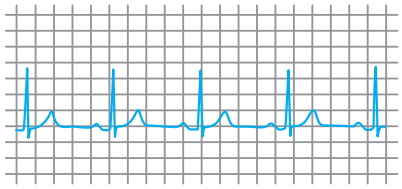
۲) حرکت نوسانی که هر چرخهٔ آن در دورهای دیگر دقیقاً تکرار شود، نوسان دوره‌ای نام دارد.

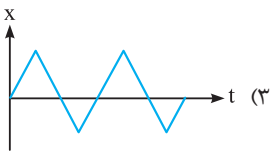
۳) زمان یک چرخه در یک حرکت دوره‌ای، دورهٔ تناوب و تعداد چرخه (سیکل)های انجام‌شده در واحد زمان، فرکانس نام دارد.

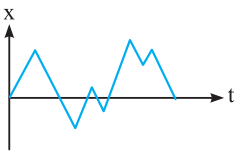
۴) ضربان قلب انسان در یک بازهٔ زمانی معین، یک حرکت نوسانی غیردوره‌ای است.

۱۰۲۱- از بین نمودارهای زیر، کدام‌یک مربوط به یک نوسان دوره‌ای نمی‌باشد؟ (برگرفته از کتاب درسی)

۱)


۲)


۳)


۴)


۱۰۲۲- چه تعداد از گزاره‌های زیر نادرست است؟ (تألیفی)

الف) بسامد حرکت عقربهٔ ساعت‌شمار، $\frac{۱}{۱۲}$ Hz است.

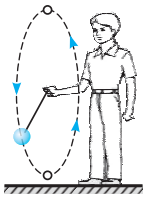
ب) بسامد حرکت عقربهٔ دقیقه‌شمار، ۶۰ برابر بسامد حرکت عقربهٔ ثانیه‌شمار است.

ج) در حرکت وضعی زمین به دور محور خود، دورهٔ حرکت برابر ۲۴ ساعت است.

د) دورهٔ حرکت عقربهٔ دقیقه‌شمار، $\frac{۱}{۶۰}$ برابر عقربهٔ ساعت‌شمار است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰۲۳- مطابق شکل، پسربچه‌ای گلوله‌ای را به انتهای نخ بسته و آن را در صفحهٔ قائم در هر دقیقه ۳۰ دور می‌چرخاند. حرکت این گلوله ..... بوده و فرکانس آن در SI ..... می‌باشد. (تألیفی)



۱) نوسان دوره‌ای ـ $\frac{۱}{۲}$
۲) نوسان غیردوره‌ای ـ $\frac{۱}{۲}$
۳) نوسان دوره‌ای ـ ۲
۴) نوسان غیردوره‌ای ـ ۲

۱۰۲۴- متحرکی با تندی ثابت در مدت ۱۰ ثانیه، ۵ دور بر روی یک دایره می‌چرخد. دورهٔ تناوب و فرکانس متحرک در SI چه‌قدر است؟ (کتاب درسی)

۱) $T=\frac{۱}{۲}s$ و $f=۲Hz$
۲) $T=۲s$ و $f=\frac{۱}{۲}Hz$
۳) $T=۲Hz$ و $f=\frac{۱}{۲}s$
۴) $T=\frac{۱}{۲}Hz$ و $f=۲s$

۱۰۲۵- در ساعت مچی نشان داده‌شده، بسامد حرکت عقربهٔ ساعت‌شمار چند برابر عقربهٔ دقیقه‌شمار است؟ (منتخب سراسری قبل از ۸۰)

۱) $\frac{۱}{۱۲}$
۲) ۱۲
۳) $\frac{۱}{۶۰}$
۴) ۶۰

۱۰۲۶- بسامد زاویه‌ای متحرکی که با حرکت یکنواخت، محیط دایره‌ای به قطر ۱۵ متر را در مدت ۴/۵ ثانیه دور می‌زند، چند رادیان بر ثانیه است؟ (منتخب سراسری قبل از ۸۰)

۱) $\frac{۳}{۱۰}\pi$
۲) $\frac{۴}{۹}\pi$
۳) $\frac{۹}{۴}\pi$
۴) $\frac{۱۰}{۳}\pi$

۱۰۲۷- دورهٔ کاوه‌ای که در بسامد ۵MHz عمل می‌کند، چند میکروثانیه است؟ (برگرفته از کتاب درسی)

۱) ۵
۲) ۲
۳) ۰/۵
۴) ۰/۲

۱۰۲۸- بسامد زاویه‌ای چرخی ۳۰۰rad / min است. این چرخ در مدت ۶ ثانیه چند دور می‌چرخد؟ ($\pi \simeq ۳$) (تألیفی)

۱) ۲
۲) ۵
۳) ۶
۴) ۳۰

۱۰۲۹- بسامد زاویه‌ای شهر تهران در حرکت وضعی زمین به دور خود، چند رادیان بر ثانیه است؟ ($\pi \simeq ۳$) (برگرفته از امتحانات کشوری)

۱) $\frac{۱}{۱۴۴۰۰}$
۲) $\frac{۱}{۴۳۲۰۰}$
۳) $\frac{۱}{۷۲۰۰}$
۴) $\frac{۱}{۳۶۰۰}$

تو سه تا سؤال بعدی، یه سری سؤالای خیلی قشنگ از رابطه‌های بین ω، T و f رو براتون طرح کردیم ...

۱۰۳۰- بسامد زاویه‌ای نوسانگر A، α برابر بسامد زاویه‌ای نوسانگر B است. اگر T و f به ترتیب دوره و بسامد حرکت باشد، نسبت‌های $\frac{T_B}{T_A}$ و $\frac{f_B}{f_A}$ به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (برگرفته از امتحانات کشوری)

۱) $\frac{۱}{\alpha}$ و α
۲) $\frac{۱}{\alpha}$ و $\frac{۱}{\alpha}$
۳) $\frac{۱}{\alpha^۲}$، $\alpha^۲$
۴) α و α

۱۰۳۱- بسامد زاویه‌ای نوسانگر دوره‌ای A، دو برابر بسامد زاویه‌ای نوسانگر دوره‌ای B است. اگر در مدت زمان یک دقیقه، تعداد چرخه‌های طی‌شده توسط A، ۲۰ دور بیشتر از B باشد، بسامد حرکت نوسانگر B چند هرتز است؟ (تألیفی)

۱) ۳
۲) ۶
۳) $\frac{۱}{۳}$
۴) $\frac{۱}{۶}$

۱۰۳۲- اگر بسامد زاویه‌ای نوسانگر دوره‌ای A، ۲۵ درصد بیشتر از بسامد زاویه‌ای نوسانگر دوره‌ای B باشد، آن‌گاه دورهٔ حرکت A: (تألیفی)

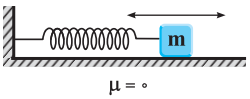
۱) ۲۵ درصد بیشتر از دورهٔ حرکت B است.
۲) ۲۵ درصد کم‌تر از دورهٔ حرکت B است.
۳) ۲۰ درصد بیشتر از دورهٔ حرکت B است.
۴) ۲۰ درصد کم‌تر از دورهٔ حرکت B است.

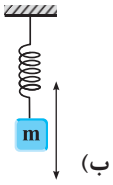
gajmarket.com

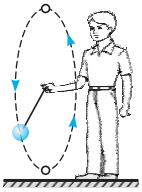
تحلیل مفاهیم اولیهٔ حرکت هماهنگ ساده (SHM)

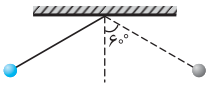
حرکت هماهنگ ساده، مبنای کار هر نوسان دوره‌ای محسوب میشه و تا آخر این قسمت از فصل، حسابی روش مانور میدیم ...

۱۰۳۳- چه تعداد از حرکت‌های زیر را می‌توان به صورت حرکت هماهنگ ساده مدل‌سازی کرد؟ (از کلیهٔ اصطکاک‌ها صرف‌نظر کنید.) (تألیفی)

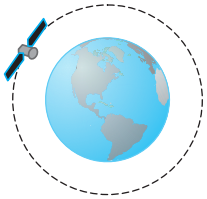
الف) 

ب) 

ج) 

د) 

ه)

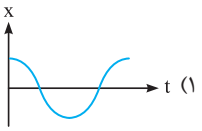
و) 

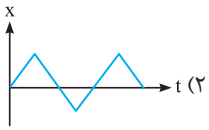
۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

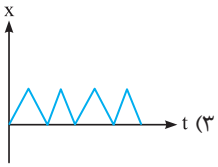
۱۰۳۴- در فیزیک معمولاً هر حرکت دوره‌ای را به صورت مجموعه‌ای از ..... مدل‌سازی می‌کنند. (برگرفته از کتاب درسی)

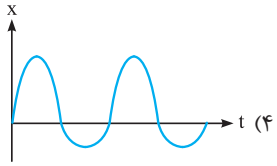
۱) حرکت‌های غیردوره‌ای ۲) حرکت‌های یکنواخت ۳) حرکت‌های شتاب‌دار ۴) حرکت‌های سینوسی (SHM)

۱۰۳۵- نمودار مکان ـ زمان حرکت هماهنگ ساده، در کدام گزینه درست رسم شده است؟ (برگرفته از کتاب درسی)

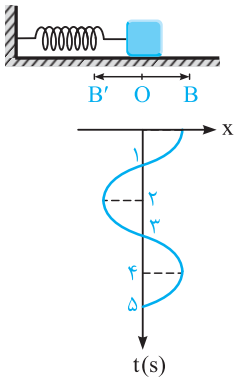
۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۱۰۳۶- در شکل نشان داده‌شده، در نقطهٔ O فنر طول عادی خود را دارد. بستهٔ متصل به فنر را به اندازهٔ A به سمت راست منحرف کرده و رها می‌کنیم تا روی پاره‌خط BB' حرکت نوسانی دوره‌ای انجام دهد. چند مورد از گزاره‌های زیر در مورد این حرکت درست است؟ (تألیفی)



الف) در ۴ ثانیهٔ اول، دو بار فنر به طول عادی خود می‌رسد.

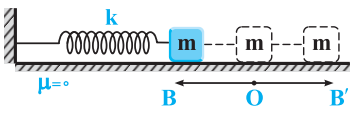
ب) در دو ثانیهٔ اول، طول فنر همواره در حال کاهش است.

ج) در دو ثانیهٔ دوم، فنر از حداکثر فشردگی به حداکثر کشیدگی خود می‌رسد.

د) در نقطهٔ O هیچ نیرویی از طرف فنر به جسم وارد نمی‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰۳۷- در شکل مقابل، در نقطهٔ O فنر طول عادی خود را دارد. بستهٔ متصل به فنر را به اندازهٔ A به‌سمت راست منحرف کرده و رها می‌کنیم تا حرکت نوسانی بر روی BB' انجام دهد. هنگام حرکت بسته از B به سوی B'، بزرگی نیروی وارد بر متحرک ..... (M.K.A)



۱) ابتدا زیاد و سپس کم می‌شود. ۲) ابتدا کم و سپس زیاد می‌شود. ۳) ثابت است. ۴) کم می‌شود.

۱۰۳۸- در سؤال قبل، کدام‌یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟ (برگرفته از کتاب درسی)

۱) جهت نیروی وارد بر بسته، همواره به سمت مرکز نوسان (نقطهٔ O) است.

۲) در نقطهٔ O، نیروی وارد بر بسته و شتاب آن صفر است.

۳) در نقاط B و B'، تکانهٔ بسته بیشترین مقدار را دارد.

۴) در حرکت بسته از B' تا O تندی حرکت بسته در حال افزایش و اندازهٔ شتاب بسته در حال کاهش است.

۱۰۳۹- در یک حرکت نوسانی هماهنگ ساده: (منتخب سراسری قبل از ۸۰)

۱) جهت سرعت همیشه به‌طرف مرکز نوسان است.
۲) تندی در مرکز نوسان صفر است.
۳) اندازهٔ سرعت همواره کاهش می‌یابد.
۴) اندازهٔ شتاب در دو انتهای مسیر حداکثر است.

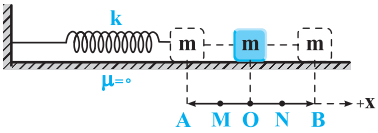
۱۰۴۰- در مورد یک حرکت هماهنگ ساده، کدام گزینه درست است؟ (منتخب سراسری قبل از ۸۰، با تغییر)

۱) در نقطهٔ بازگشت، شتاب صفر است.
۲) وقتی تندی صفر است، اندازهٔ شتاب بیشینه است.
۳) وقتی اندازهٔ سرعت بیشینه است، اندازهٔ شتاب هم بیشینه است.
۴) در نقطهٔ بازگشت، اندازهٔ سرعت و شتاب با هم برابر است.

تحلیل علامت پارامترهای مکان، سرعت و شتاب در حرکت هماهنگ ساده

حالا بریم ببینیم توحرکت هماهنگ ساده، علامت سرعت، شتاب و نیرو تو نقاط مختلف مسیر نوسان چه جوریه ...

۱۰۴۱- در شکل زیر، بسته‌ای روی یک سطح افقی و در طول پاره‌خط AB حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر نقطهٔ N وسط پاره‌خط OB باشد، کدام گزینه در مورد حرکت بسته صحیح نیست؟ (تألیفی)



۱) در نقطهٔ O، نیروی وارد شده بر متحرک تغییر جهت می‌دهد.
۲) حرکت بدون تغییر جهت از نقطهٔ M تا N، ابتدا تندشونده و سپس کندشونده است.
۳) زمان پیمودن پاره‌خط ON با زمان پیمودن پاره‌خط NB برابر است.
۴) بردار مکان، همواره در خلاف جهت نیروی وارد بر نوسانگر است.

۱۰۴۲- در مورد یک حرکت هماهنگ ساده، کدام‌یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟ (برگرفته از امتحانات کشوری)

۱) مکان و سرعت همواره مختلف‌العلامت هستند.
۲) در صورتی‌که مکان و سرعت هم‌علامت باشند، حرکت متحرک تندشونده است.
۳) شتاب و مکان متحرک همواره مختلف‌العلامت‌اند.
۴) جهت بردار مکان در لحظه‌ای تغییر می‌کند که سرعت متحرک صفر باشد.

۱۰۴۳- در یک حرکت هماهنگ ساده در یک فاصلهٔ زمانی، شتاب نوسانگر مثبت است. مکان نوسانگر در این فاصله چگونه است؟ (تألیفی)

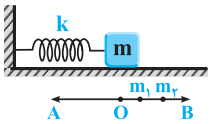
۱) مثبت است.
۲) منفی است.
۳) ممکن است ابتدا مثبت و سپس منفی باشد.
۴) ممکن است ابتدا منفی و سپس مثبت باشد.

۱۰۴۴- نوسانگر ساده‌ای روی محور x نوسان می‌کند و نقطهٔ تعادل آن مبدأ مکان است. در لحظه‌ای که بردار مکان متحرک در خلاف جهت محور x قرار دارد، نیروی وارد بر نوسانگر و سرعت آن به‌ترتیب چگونه‌اند؟ (مکمل مفهومی ریاضی ۹۰)

۱) مثبت ـ منفی یا مثبت
۲) منفی ـ منفی یا مثبت
۳) منفی ـ منفی
۴) مثبت ـ مثبت

تو سه تا تست بعدی، یه کم عمق ایده‌ها رو بیشتر کردیم. باور کنید این سبک سؤالا همیشه پتانسیل طرح تو کنکور رو داره ...

۱۰۴۵- مطابق شکل، بسته‌ای بر روی پاره‌خط AB حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. در لحظهٔ t_1، بسته در موقعیت m_1 قرار گرفته و به‌سمت B می‌رود و در لحظهٔ t_2، بسته در موقعیت m_2 قرار گرفته و به سمت O می‌رود. جهت بردار شتاب بسته در نقطهٔ m_1 و جهت بردار سرعت آن در نقطهٔ m_2 به‌ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (مکمل مفهومی ریاضی ۹۰)

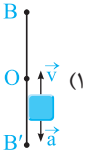


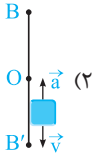
۱) ←، ←
۲) →، →
۳) ←، →
۴) →، ←

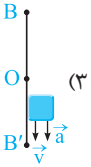
۱۰۴۶- در یک حرکت هماهنگ ساده، در لحظه‌ای که سرعت نوسانگر از مثبت به منفی تغییر علامت می‌دهد، شتاب نوسانگر چگونه است؟ (ریاضی خارج ۹۰)

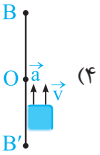
۱) مثبت است.
۲) منفی است.
۳) از مثبت به منفی تغییر علامت می‌دهد.
۴) از منفی به مثبت تغییر علامت می‌دهد.

۱۰۴۷- مطابق شکل مقابل، نوسانگری بر روی محور قائم، بین دو نقطهٔ B و B′ حرکت نوسانی ساده انجام می‌دهد. هنگامی‌که نوسانگر در مکان‌های منفی قرار داشته و حرکت آن تندشونده است، وضعیت بردارهای سرعت و شتاب آن مطابق کدام گزینه است؟ (مکمل مفهومی ریاضی ۹۰)

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

gajmarket.com

معادلات حاکم بر حرکت هماهنگ ساده و آشنایی با دایرهٔ مرجع

شاخهٔ ۲

پس از بررسی تست‌های این شاخه، برای تسلط بیشتر، در اولویت اول حل کردن تست‌های ۱۲۱۰ و ۱۲۱۱ از قسمت یک قدم تا ۱۰۰ را به شما عزیزان پیشنهاد می‌کنیم.

تحلیل معادلهٔ مکان ـ زمان و محاسبهٔ پارامترهای نوسان

تو شروع کار این شاخه، می‌خوایم روی معادلهٔ مکان ـ زمان متمرکز یه مرور اولیه داشته باشیم و یه تسلط نسبی روی مسائلش پیدا کنیم ...

۱۰۴۸- اگر معادلهٔ حرکت نوسانگر هماهنگ ساده‌ای در SI به‌صورت $x = ۰/۰۱\cos(۵۰۰\pi t)$ باشد، دامنه، بسامد و بسامد زاویه‌ای آن به‌ترتیب از راست به چپ در SI کدام است؟ (برگرفته از کتاب درسی)

۱) $۰/۰۱$ ، ۵۰۰π ، ۲۵۰ ۲) $۰/۰۱$ ، ۲۵۰π ، ۵۰۰ ۳) $۰/۰۲$ ، ۲۵۰π ، ۵۰۰ ۴) $۰/۰۱$ ، ۵۰۰ ، ۵۰۰π

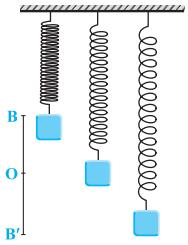
۱۰۴۹- معادلهٔ حرکت نوسانگر ساده‌ای در SI به‌صورت $x = ۰/۱\cos(۵\pi t)$ است. این نوسانگر در یک فاصلهٔ زمانی ۰/۸ ثانیه‌ای: (منتخب سراسری قبل از ۸۰، با تغییر)

۱) ۲ بار پاره‌خط مسیر حرکتش را طی می‌کند. ۲) دوبار از نقاط بازگشت عبور می‌کند.

۳) ۴ بار پاره‌خط مسیر حرکتش را طی می‌کند. ۴) دامنهٔ حرکتش ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

۱۰۵۰- معادلهٔ حرکت هماهنگ سادهٔ یک نوسانگر که به‌طور مرتب در هر ثانیه، ۲۰ نوسان کامل انجام می‌دهد، در SI به‌صورت $x = ۰/۰۸\cos(\omega t)$ است. در لحظهٔ $t = \frac{۱}{۴۸}s$، فاصلهٔ نوسانگر از مرکز نوسان چند سانتی‌متر است؟ (ریاضی خارج ۸۵، با تغییر)

۱) $۰/۰۴$ ۲) $۰/۰۲\sqrt{۳}$ ۳) ۲ ۴) $۴\sqrt{۳}$



۱۰۵۱- مطابق شکل، جرمی متصل به یک فنر با بسامد ۴Hz و دامنهٔ ۲cm به طور هماهنگ ساده در امتداد قائم بر روی پاره‌خط BB' نوسان می‌کند. پس از گذشت $\frac{۱}{۱۲}s$ از لحظهٔ رها شدن جرم از نقطهٔ B، فاصلهٔ این جرم نسبت به نقطهٔ تعادل چند سانتی‌متر است؟ (برگرفته از کتاب درسی)

۱) $۰/۵$ ۲) ۱

۳) ۲ ۴) $۰/۲۵$

۱۰۵۲- در سؤال قبل، در چه لحظاتی بعد از شروع حرکت، متحرک از مرکز نوسان عبور می‌کند؟ (n عدد صحیح و غیر منفی است و T دورهٔ حرکت می‌باشد.) (تألیفی)

۱) $t = n(\frac{T}{۴})$ ۲) $t = (۲n+۱)\frac{T}{۴}$ ۳) $t = n(\frac{T}{۲})$ ۴) $t = (۲n+۱)\frac{T}{۲}$

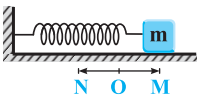
۱۰۵۳- در حرکت نوسانی $x = A\cos(۱۰\pi t)$، چند ثانیه پس از لحظهٔ $t = ۰$، برای دومین بار مکان حرکت بیشینه و منفی می‌شود؟ (M.K.A)

۱) $۰/۶$ ۲) $۰/۵$ ۳) $۰/۴$ ۴) $۰/۳$

۱۰۵۴- معادلهٔ حرکت هماهنگ ساده‌ای در SI به صورت $x = ۰/۲\cos(\frac{\pi}{۲}t)$ می‌باشد. چند ثانیه پس از لحظهٔ $t = ۰$، برای اولین‌بار متحرک به نقطهٔ بازگشت می‌رسد؟ (تألیفی)

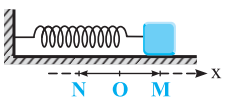
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰۵۵- مطابق شکل، در لحظهٔ $t = ۰$ بسته‌ای از نقطهٔ M رها شده و حول نقطهٔ O شروع به نوسان می‌کند. مکان این نوسانگر پس از گذشت مدت زمان $\frac{۱}{۶}$ دوره، چه کسری از دامنهٔ آن است؟ (منتخب سراسری قبل از ۸۰، با تغییر)



۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$ ۳) ۱ ۴) $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$

۱۰۵۶- مطابق شکل، بسته‌ای در لحظهٔ $t = ۰$ از نقطهٔ M رها شده و حول نقطهٔ O (مبدأ مختصات) شروع به نوسان می‌کند. اگر دورهٔ حرکت برابر ۶ ثانیه و فاصلهٔ MN برابر ۴cm باشد، چند ثانیه پس از لحظهٔ $t = ۰$، مکان متحرک برای اولین بار برابر $-۱cm$ می‌شود؟ (تألیفی)



۱) ۴ ۲) ۲ ۳) $\frac{۳}{۲}$ ۴) $\frac{۲}{۳}$

۱۰۵۷- دامنهٔ نوسان نوسانگر ساده‌ای ۴ سانتی‌متر است. اگر نوسانگر در لحظهٔ $t = \frac{۱}{۱۸۰}s$ در فاصلهٔ ۲+ سانتی‌متری مبدأ باشد، معادلهٔ حرکت آن در SI کدام گزینه می‌تواند باشد؟ (ریاضی خارج ۸۵، با تغییر)

۱) $x = ۰/۰۴\cos(۳۰\pi t)$
۲) $x = ۰/۰۴\cos(۶۰\pi t)$
۳) $x = ۰/۰۴\cos(۳۰۰\pi t)$
۴) گزینه‌های (۲) و (۳) می‌تواند صحیح باشد.

بیشینهٔ تندی در حرکت نوسانی ساده

کتاب درسی با کلی زحمت تو قسمت انرژی نوسانگر (آفرای این قسمت از فصل) مقدار بیشینهٔ سرعت نوسانگر رو حساب کرده ولی معادلهٔ سرعت ــ زمان مدنظرش نبوده. ما برای آموزش بهتر، همین جا این بحث رو مطرح کردیم ...

۱۰۵۸- نسبت بیشینهٔ تندی یک نوسانگر ساده به بیشینهٔ مکان آن در SI، برابر با کدام کمیت وابسته به آن نوسانگر است؟ (تألیفی)

۱) بسامد ۲) دوره ۳) دامنه ۴) بسامد زاویه‌ای

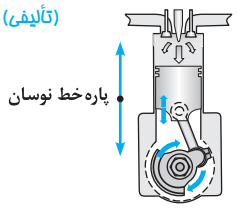
۱۰۵۹- دو ذرهٔ A و B دارای حرکت نوسانی ساده‌اند. دامنه و دورهٔ نوسان A، دو برابر دامنه و دورهٔ نوسان B است. ماکزیمم تندی A چند برابر ماکزیمم تندی B است؟ (منتخب سراسری قبل از ۸۰)

۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۴

۱۰۶۰- جسمی به جرم ۲۰ گرم حرکت نوسانی ساده با دورهٔ تناوب $\frac{\pi}{۱۰}$ ثانیه دارد. اگر بیشینهٔ تندی آن ۰/۸ متر بر ثانیه باشد، طول پاره‌خط مسیر نوسان چند سانتی‌متر است؟ (M.K.A)

۱) ۴ ۲) ۸ ۳) ۱۰ ۴) ۲۰

۱۰۶۱- پیستون اتومبیل نشان داده‌شده، روی پاره‌خطی به طول ۱۰۰mm در هر ساعت به‌طور مرتب ۷۲۰۰ بار از مرکز نوسان عبور می‌کند. بیشینهٔ تندی نوسان پیستون، برابر چند متر بر ثانیه است؟ (تألیفی)



۱) $۰/۴\pi$
۲) $۰/۲\pi$
۳) $۰/۱۵\pi$
۴) $۰/۱\pi$

۱۰۶۲- بیشینهٔ تندی نوسانگرهای A و B با یک‌دیگر برابر و دورهٔ تناوب نوسانگر B، ۲ ثانیه بیشتر از نوسانگر A می‌باشد. اگر معادلهٔ مکان ــ زمان نوسانگر A در SI به‌صورت $x_A = ۰/۱\pi\cos(\pi t)$ باشد، معادلهٔ مکان ــ زمان نوسانگر B در SI کدام است؟ (ریاضی خارج ۸۳، با تغییر)

۱) $۰/۱\pi\cos\pi t$
۲) $۰/۲\pi\cos\pi t$
۳) $۰/۱\pi\sin\frac{\pi}{۲}t$
۴) $۰/۲\pi\cos\frac{\pi}{۲}t$

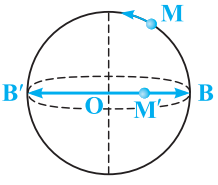
۱۰۶۳- معادلهٔ حرکت ارتعاشی دو ذرهٔ هم‌جرم، در SI برابر $y_۱ = ۴\cos(۲۰\pi t)$ و $y_۲ = ۲\cos(۴۰\pi t)$ می‌باشد. اگر حداکثر تکانهٔ خطی این دو ذره به‌ترتیب برابر $p_۱$ و $p_۲$ باشد، نسبت $\frac{p_۱}{p_۲}$ برابر است با: (برگرفته از امتحانات کشوری)

۱) $\frac{۱}{۴}$ ۲) $\frac{۱}{۲}$ ۳) ۱ ۴) ۲

معرفی دایرهٔ مرجع و کاربرد آن در حل مسائل

استفاده از دایرهٔ مرجع، فیلی توی این قسمت از فصل و هم‌چنین قسمت بعدی فصل کاربرد داره، بریم با ۱۲ تا سؤال توپ، فیلی قشنگ یاد بگیریمش ...

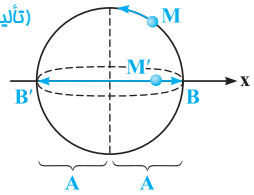
۱۰۶۴- در شکل مقابل، متحرک M با بسامد زاویه‌ای ثابت بر روی دایره‌ای با شعاع R می‌چرخد. در این‌صورت تصویر آن بر روی قطر افقی دایره (M′) دارای چه نوع حرکتی است؟ (تألیفی)



۱) حرکت شتاب ثابت
۲) حرکت یکنواخت
۳) حرکت هماهنگ ساده
۴) حرکت دوره‌ای یکنواخت

gajmarket.com

۱۰۶۵- در شکل مقابل، متحرک M بر روی یک دایره با بسامد زاویه‌ای ثابت می‌چرخد. در چه زاویه‌هایی با جهت مثبت محور x، تصویر این متحرک بر روی محور افقی (M′) از مرکز نوسان، $\frac{A}{2}$ فاصله دارد؟ (A برابر دامنهٔ نوسان است.) (تألیفی)



۱) $\frac{\pi}{6}، \frac{5\pi}{6}، \frac{7\pi}{6}، \frac{11\pi}{6}، \ldots$

۲) $\frac{\pi}{3}، \frac{2\pi}{3}، \frac{4\pi}{3}، \frac{5\pi}{3}، \ldots$

۳) $\frac{\pi}{4}، \frac{3\pi}{4}، \frac{5\pi}{4}، \frac{7\pi}{4}، \ldots$

۴) $\frac{\pi}{2}، \frac{3\pi}{2}، \frac{5\pi}{2}، \frac{7\pi}{2}، \ldots$

۱۰۶۶- در سؤال قبل، در چه زاویه‌هایی با جهت مثبت محور x، تصویر متحرک از مرکز نوسان $\frac{\sqrt{3}}{2}A$ فاصله دارد؟ (تألیفی)

۱) $\frac{\pi}{6}، \frac{5\pi}{6}، \frac{7\pi}{6}، \frac{11\pi}{6}، \ldots$

۲) $\frac{\pi}{3}، \frac{2\pi}{3}، \frac{4\pi}{3}، \frac{5\pi}{3}، \ldots$

۳) $\frac{\pi}{4}، \frac{3\pi}{4}، \frac{5\pi}{4}، \frac{7\pi}{4}، \ldots$

۴) $\frac{\pi}{2}، \frac{3\pi}{2}، \frac{5\pi}{2}، \frac{7\pi}{2}، \ldots$

حالا بریم کاربرد فازهایی که یاد گرفتیم رو روی یه سری سؤال متنوع با دقت بررسی کنیم ...

۱۰۶۷- در یک حرکت نوسانی ساده با دامنهٔ A و دورهٔ T، حداقل چه مدت طول می‌کشد تا نوسانگر از مکان $x=\frac{A}{2}$ به $x=0$ برسد؟ (منتخب سراسری قبل از ۸۰، با تغییر)

۱) $\frac{T}{12}$

۲) $\frac{T}{8}$

۳) $\frac{T}{6}$

۴) $\frac{T}{4}$

۱۰۶۸- دورهٔ نوسانگر ساده‌ای ۰/۱۲ ثانیه است و در یک لحظه مکان نوسانگر مثبت و برابر با نصف دامنه بوده و حرکتش در آن لحظه کندشونده است. حداقل چند ثانیه طول می‌کشد تا پس از این لحظه، نوسانگر به بیشینهٔ مکان خود برسد؟ (برگرفته از امتحانات کشوری)

۱) ۰/۰۱

۲) ۰/۰۲

۳) ۰/۰۳

۴) ۰/۰۴

۱۰۶۹- نوسانگر ساده‌ای با دامنهٔ A نوسان می‌کند. اگر کم‌ترین زمان لازم برای آن که مکان آن از $+\frac{A}{2}$ به $-\frac{A}{2}$ برسد، برابر ۰/۱ ثانیه باشد، دورهٔ حرکت چند ثانیه است؟ (M.K.A)

۱) ۰/۶

۲) ۱

۳) ۰/۳

۴) ۰/۴

۱۰۷۰- دورهٔ نوسان نوسانگر ساده‌ای ۶ ثانیه و دامنهٔ حرکت آن A می‌باشد. نوسانگر در لحظهٔ t در مکان $-\frac{A}{2}$ می‌باشد و سرعتش در آن لحظه مثبت است. پس از لحظهٔ t، حداقل چند ثانیه زمان نیاز است تا نوسانگر به مکان $+\frac{A}{2}$ برسد؟ (تألیفی)

۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

۱۰۷۱- در سؤال قبل، پس از لحظهٔ t، حداقل چند ثانیه زمان نیاز است تا نوسانگر به مکان $+\frac{A}{2}$ برسد و سرعت آن منفی باشد؟ (تألیفی)

۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

۱۰۷۲- x و A به‌ترتیب، مکان و دامنهٔ یک نوسانگر ساده است. در لحظهٔ t_1، $x=\frac{\sqrt{3}}{2}A$ است و جهت حرکت نوسانگر در آن لحظه به سمت مرکز نوسان است. اگر یک ثانیهٔ بعد، نوسانگر دوباره به همان مکان برسد، دورهٔ این نوسانگر چند ثانیه است؟ (ریاضی خارج ۹۲)

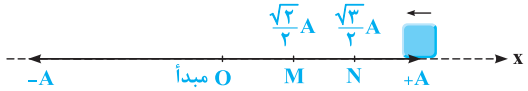
۱) ۱/۲

۲) ۱/۶

۳) ۲/۴

۴) ۳/۶

۱۰۷۳- نوسانگر ساده‌ای بر روی پاره‌خط نشان داده‌شده، مطابق شکل از نقطهٔ A+ و در خلاف جهت محور x شروع به نوسان می‌کند. اگر متحرک ۲ ثانیه پس از شروع حرکت، بدون تغییر جهت به موقعیت N برسد، چند ثانیه پس از عبور از N، متحرک برای اولین بار به نقطهٔ M می‌رسد؟ (مکمل محاسباتی ریاضی ۹۲)



۱) $\frac{1}{3}$

۲) $\frac{2}{3}$

۳) ۱

۴) ۳

۱۰۷۴- نوسانگر ساده‌ای روی پاره‌خط MN در دو طرف مبدأ تعادل C نوسان می‌کند. اگر MB برابر BC بوده و نوسانگر مسیر MB را در مدت زمان ۰/۲ ثانیه بپیماید، دورهٔ نوسان چند ثانیه است؟ (منتخب سراسری قبل از ۸۰)

۱) ۰/۶

۲) ۰/۸

۳) ۱/۲

۴) ۱/۶

۱۰۷۵- متحرکی روی پاره‌خط AB نوسان هماهنگ انجام می‌دهد. اگر $AC=CO=OD=DB$ باشد و متحرک فاصلهٔ CD را در t_1 ثانیه و فاصلهٔ DB را در t_2 ثانیه طی کند، نسبت $\frac{t_1}{t_2}$ چه‌قدر است؟ (ریاضی خارج ۹۶)

۱) ۱

۲) ۲

۳) $\frac{3}{2}$

۴) $\frac{4}{3}$

محاسبهٔ زمان‌های بیشینه یا کمینه شدن مکان، سرعت و شتاب نوسانگر

تو ادامهٔ کار می‌خوایم با کمک دایرهٔ مربع، ببینیم مکان، سرعت و شتاب نوسانگر کی بیشینه میشه. این موضوع هم از موضوعات مهم و پرتکرار کنکور بوده ...

۱۰۷۶- در شکل زیر، جسمی بر روی پاره‌خط BB' حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد و مکان این نوسانگر به‌طور مرتب در هر ثانیه ۸ بار صفر می‌شود. دورهٔ این نوسانگر چند ثانیه است؟ (ریاضی داخل ۸۲)

۱) ۴ ۲) ۸ ۳) $\frac{۱}{۴}$ ۴) $\frac{۱}{۸}$

۱۰۷۷- در یک حرکت نوسانی ساده در فواصل زمانی ۰/۱ ثانیه، تندی متحرک به‌طور مرتب صفر می‌شود. بسامد زاویه‌ای حرکت چند واحد SI است؟ (متکمل محاسباتی ریاضی ۸۲)

۱) π ۲) ۵π ۳) ۱۰π ۴) ۱۰

۱۰۷۸- در حرکت نوسانی ساده، نیروی وارد بر نوسانگر در هر دوره چند مرتبه صفر می‌شود؟ (منتخب سراسری قبل از ۸۰)

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

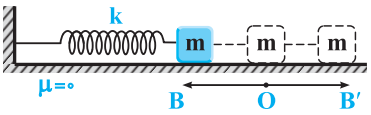
۱۰۷۹- معادلهٔ مکان نوسانگری در SI به‌صورت $x = A\cos(\frac{۲\pi}{T}t)$ است. در چه لحظه‌هایی برحسب دوره (T)، تندی این نوسانگر بیشینه است؟ $(n \in \mathbb{N})$ (تألیفی)

۱) $\frac{nT}{۲}$ ۲) $\frac{nT}{۴}$ ۳) $\frac{(۲n-۱)T}{۲}$ ۴) $\frac{(۲n-۱)T}{۴}$

۱۰۸۰- اگر تندی حرکت یک نوسان‌کننده که حرکت هماهنگ ساده دارد در لحظهٔ عبور از مبدأ v باشد، در هر دوره چند بار تندی حرکت آن برابر $\frac{v}{۳}$ می‌شود؟ (تجربی خارج ۹۶)

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۸

۱۰۸۱- مطابق شکل، متحرکی در مبدأ زمان از نقطهٔ B' و در خلاف جهت محور x حرکت نوسانی خود را آغاز می‌کند. اگر در لحظهٔ $t = ۳s$، برای اولین بار بعد از شروع حرکت نیروی وارد بر نوسانگر صفر شود، بسامد حرکت آن چند هرتز است؟ (متکمل خلاقانهٔ ریاضی ۸۵)



۱) $\frac{۱}{۶}$ ۲) $\frac{۱}{۴}$ ۳) $\frac{۱}{۱۲}$ ۴) ۴

۱۰۸۲- معادلهٔ حرکت هماهنگ ساده‌ای در SI به‌صورت $y = ۰/۰۱\cos(۲۰\pi t)$ است. در چه لحظه‌ای برحسب ثانیه پس از $t = ۰$، برای اولین بار اندازهٔ شتاب نوسانگر به بیشترین مقدار خود می‌رسد؟ (ریاضی داخل ۸۵)

۱) $\frac{۱}{۱۵}$ ۲) $\frac{۱}{۲۰}$ ۳) $\frac{۱}{۶۰}$ ۴) $\frac{۱}{۴۰}$

بررسی مثال‌های ترکیبی با حرکت در نوسان ساده

شاخهٔ ۳

پس از بررسی تست‌های این شاخه، برای تسلط بیشتر، در اولویت اول حل کردن تست‌های ۱۲۰۹ و ۱۲۱۱ از قسمت یک قدم تا ۱۰۰ را به شما عزیزان پیشنهاد می‌کنیم.

مسائل ترکیبی (دستهٔ ۱)

تو سری اول سؤالای ترکیبی، می‌خوایم روی جابه‌جایی، سرعت متوسط و تندی متوسط نوسانگر یه سری سؤال ترکیبی حل کنیم. این تیپ سؤالا، پتانسیل طرهشون بالاس ...

۱۰۸۳- معادلهٔ حرکت هماهنگ سادهٔ یک نوسانگر که بر روی پاره‌خطی به طول ۸۰cm نوسان می‌کند، در SI به‌صورت $x = A\cos(۳۰\pi t)$ است. در بازهٔ زمانی $t = \frac{۱}{۹۰}s$ تا $t = \frac{۳}{۱۸۰}s$، اندازهٔ سرعت متوسط نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟ (منتخب سراسری قبل از ۸۰)

۱) صفر ۲) ۹ ۳) ۱۸ ۴) ۳۶

gajmarket.com