

سوالات استخدای : فیزیک مکانیک

۱- کدامیک از واحدهای زیر، واحد اصلی در دستگاه SI است؟

۱. نیوتن ۲. پاسکال ۳. گرم ۴. شمع

۲- 7000 میکرو ثانیه برابر چند میلی ثانیه است؟

۱. 1000 ۲. 0/007 ۳. 7 ۴. 7000

۳- تحت چه شرایطی معادله $|\vec{A} + \vec{B}| = |\vec{A}| + |\vec{B}|$ برقرار است؟

۱. تحت تمامی شرایط
۲. دو بردار با هم موازی و هم جهت باشند.
۳. دو بردار بر هم عمود باشند.
۴. دو بردار قرینه باشند.

۴- یک چگالی سنج به جرم 10 گرم و سطح مقطع 0/25 سانتی متر مربع در یک مایع به چگالی 1200 کیلوگرم بر متر مکعب قرار دارد. دوره تناوب نوسان این چگالی سنج تقریباً چند ثانیه است؟ $g = 10m / s^2$

۱. 1 ۲. 2 ۳. 3 ۴. 4

۵- $\vec{A} = 2\hat{i} - 3\hat{j} + 6\hat{k}$ و $\vec{B} = \hat{i} + 2\hat{j} - 3\hat{k}$ هستند. حاصل عبارت $|\vec{A} - \vec{B}|$ کدام است؟

۱. 10/34 ۲. 13/18 ۳. 34/12 ۴. 8/18

۶- مکان ذره ای بر حسب زمان با تابع زیر داده شده است. شتاب متوسط آن بین لحظات اول تا چهارم حرکت، چند متر بر

مجذور ثانیه است؟ $x = 2t^2 - 3t + 4$

۱. 2 ۲. 4 ۳. 7 ۴. 8

۷- از لبه بامی به ارتفاع 40 متر ف تویی را با سرعت اولیه 12 متر بر ثانیه به طرف بالا پرتاب می کنیم. سرعت توپ در هنگام برخورد با زمین تقریباً چند متر بر ثانیه است؟

$$g = 10m / s^2$$

۱. +20 ۲. -20 ۳. -30 ۴. +30

۸- گلوله ای با سرعت اولیه 15 متر بر ثانیه از بالای صخره ای به ارتفاع 20 متر در جهت افقی پرتاب می شود. این گلوله تقریباً پس از چند ثانیه به زمین برخورد می کند؟

$$g = 10m / s^2$$

۱. 5 ۲. 4 ۳. 3 ۴. 2

۹- اتومبیلی با سرعتی ثابت در هر دقیقه سه بار میدانی به قطر 40 متر را دور می زند. شتاب شعاعی چرخش این اتومبیل تقریباً چند متر بر مجذور ثانیه است؟

۱. 50 ۲. 40 ۳. 20 ۴. 10

۱۰- چگالی خطی یک تار نایلونی برابر 4 گرم بر متر و تحت نیروی کشش 160 نیوتنی قرار دارد. سرعت انتشار موج در این تار چند متر بر ثانیه است؟

۱. 100 ۲. 200 ۳. 300 ۴. 400

۱۱- اگر نیروی پیشران کل موتورهای یک هواپیما به جرم 300 تن برابر 900000 نیوتن باشد، بیشترین شتاب ممکن برای آن قبل از بلند شدن از زمین چند متر بر مجذور ثانیه است؟

۱. 1000 ۲. 3000 ۳. 3 ۴. 1

۱۲- اگر جسمی را از روی سطح زمین به اندازه شعاع زمین از سطح زمین دور کنیم، وزن آن چند برابر می شود؟

۱. 2 ۲. 4 ۳. 0/5 ۴. 0/25

۱۳- یک جسم به جرم m روی یک سطح شیب دار با زاویه θ و ضریب اصطکاک μ در حالت سکون قرار دارد. نیروی اصطکاک وارد بر آن چقدر است؟

۱. $\mu mg \cos \theta$ ۲. $\mu mg \sin \theta$ ۳. $2\mu mg \sin \theta$ ۴. $\mu mg (1 - \cos \theta)$

۱۴- یک مهره کوچک به جرم m روی لبه صفحه ای دایره ای به شعاع r که در هر دقیقه 30 دور می چرخد، قرار دارد. حداقل ضریب اصطکاک چقدر باشد تا مهره روی صفحه نلغزد؟

۱. $\frac{mv}{rg}$ ۲. $\frac{v^2}{rg}$ ۳. $\frac{rg}{v^2}$ ۴. $\frac{rg}{mv}$

۱۵- همواره برآیند دو حرکت هماهنگ ساده با دامنه و بسامدهای مساوی:

۱. یک حرکت هماهنگ ساده با همان دامنه است.
۲. یک حرکت هماهنگ مرکب با همان بسامد است.
۳. یک حرکت هماهنگ ساده با همان بسامد است.
۴. یک حرکت هماهنگ مرکب با همان دامنه است.

۱۶- دو ارتعاش با معادلات زیر با هم تداخل می کنند. بسامد زنش حاصل چند هرتز است؟

$$y_2 = A \cos 12\pi t \quad , \quad y_1 = A \cos 10\pi t$$

۱. 1 ۲. 2 ۳. 3 ۴. 4

۱۷- گلوله ای با جرم 20 گرم با سرعت 100 متر بر ثانیه به تنه درختی برخورد کرده و به اندازه 5 سانتی متر در آن فرو می رود. نیروی متوسط مقاومی که از طرف درخت بر گلوله وارد می شود، بر حسب نیوتن چقدر است؟

۱. 500 ۲. 1000 ۳. 1500 ۴. 2000

۱۸- برای رساندن یک جعبه 150 کیلوگرمی از زمین به بالای ساختمانی به ارتفاع 20 متر در مدت یک دقیقه، چه توان متوسطی لازم است؟

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

۱. 100 ۲. 200 ۳. 400 ۴. 500

۱۹- جسمی از ارتفاع 12 متری رها می شود، در چه ارتفاعی انرژی مکانیکی دو برابر انرژی جنبشی آن می شود؟

۱. 3 ۲. 6 ۳. 2 ۴. 9

۲۰- کدام جمله در مورد نیروی پایستار صحیح است؟

۱. از تابع اسکالر انرژی پتانسیل مشتق می شود.
۲. از تابع اسکالر انرژی جنبشی مشتق می شود.
۳. از تابع برداری اندازه حرکت مشتق می شود.
۴. از تابع برداری میدان الکتریکی مشتق می شود.

سوالات تشریحی

۱.۵۰ نمره

۱- رابطه محاسبه بسامد یک آونگ ساده به طول L و جرم m را بدست آورید.

۱.۵۰ نمره

۲- از ابری که در ارتفاع 2 کیلومتری از سطح زمین قرار دارد، هر از یک ثانیه یک قطره باران می چکد. زمانی که قطره اول به زمین می رسد، ارتفاع و سرعت قطره چهارم را محاسبه نمایید.

۱.۵۰ نمره

۳- اتوموبیلی به جرم 1000 کیلوگرم در مسیری دایره ای به شعاع 10 متر که شیب عرضی آن 37° درجه نسبت به افق است، حرکت می کند. جاده لغزنده است و ضریب اصطکاک ایستایی فقط 0/1 است. حداکثر سرعتی که این اتوموبیل می تواند به سلامت از این پیچ عبور کند، را محاسبه نمایید. $\sin 37^\circ = 0.6, \cos 37^\circ = 0.8$

۱.۵۰ نمره

۴- قضیه کار و انرژی را بدست آورده و در مورد بیان آن توضیح دهید.

نمبر سوال	ياسخ صحيح
1	د
2	ج
3	ب
4	الف
5	الف
6	ب
7	ج
8	د
9	ج
10	ب
11	ج
12	د
13	الف
14	ب
15	ج
16	الف
17	د
18	د
19	ب
20	الف

سوالات تشریحی

۱- ص 11 تا ص 13 کتاب امواج

۲- برای قطره اول

$$y = -1/2gt^2 + v_0t + y_0 \Rightarrow 0 = -1/2 \times 10 \times t^2 + 0 + 2000 \Rightarrow t = 20s$$

برای قطره چهارم

$$t = 17s \rightarrow y = -1/2 \times 10 \times 17^2 + 0 + 2000 = 555m$$

$$v = -gt \rightarrow v = -10 \times 17 = -170m/s$$

۳- مثال 6 فصل 6

۴- ص 163 فصل 7

۱- کدام مباحث مربوط به فیزیک نوین می شود؟

۱. اپتیک ۲. الکترومغناطیس ۳. الکترودینامیک ۴. نسبیت

۲- کدام کمیت برداری است؟

۱. انرژی ۲. توان ۳. وزن ۴. دما

۳- تعداد ارقام بامعنی ۷۰۲ کدام است؟

۱. نامشخص ۲. ۳ ۳. ۴ ۴. ۲

۴- تحت چه شرایطی $|\vec{A} + \vec{B}|$ مساوی $B - A$ است؟

۱. پادموازی و $B > A$ ۲. موازی و $B > A$ ۳. متعامد ۴. پادموازی و $B < A$

۵- ضرب داخلی دو بردار $\vec{B} = 2i + 3j - k$ و $\vec{A} = i - j - 6k$ کدام است؟

۱. ۱۵ ۲. ۱۴ ۳. ۱۱ ۴. ۵

۶- کدام رابطه صحیح است؟

۱. $\vec{B} \times \vec{A} = \vec{A} \times \vec{B}$ ۲. $\vec{B} \cdot \vec{A} = -\vec{A} \cdot \vec{B}$ ۳. $\vec{A} \cdot (\vec{B} \times \vec{A}) = \vec{A} \cdot (\vec{A} \times \vec{B})$ ۴. $\vec{A} \cdot (\vec{B} \times \vec{A}) = 0$

۷- بردار یکه $\vec{C} = 4i - 3j$ کدام است؟

۱. $3i - 4j$ ۲. $\frac{4}{5}i - \frac{3}{5}j$ ۳. $\frac{4}{3}i - \frac{3}{4}j$ ۴. $6i - 8j$

۸- ذره ای تحت معادله $v(t) = 3t + 2$ در حال حرکت است. سرعت در لحظه ۳ ثانیه چند m/s است؟

۱. ۹ ۲. ۱۱ ۳. ۷ ۴. ۳

۹- اتومبیلی از حال سکون با شتاب $2 m/s^2$ شروع به حرکت می کند. پس از طی کردن مسافت ۴ متر سرعت آن بر حسب m/s کدام است؟

۱. ۴ ۲. ۸ ۳. ۱۶ ۴. ۲

۱۰- در حرکت سقوط آزاد سرعت اولیه پرتابه را ۳ برابر میکنیم. ارتفاع اوج چه تغییری می کند؟

۱. ۲۷ برابر ۲. ۳ برابر ۳. ۹ برابر ۴. بدون تغییر

۱۱- ذره ای با سرعت اولیه $40 m/s$ و زاویه 30° درجه نسبت به افق پرتاب می شود. زمان رسیدن به نقطه اوج چند ثانیه است؟ ($\sin 30 = 0.5$)

۱. ۴ ۲. ۱۲ ۳. ۶ ۴. ۲

۱۲- اگر فاصله جسمی از مرکز زمین دو برابر شود نیروی گرانشی چه تغییری می کند؟

۱. $\frac{1}{4}$ ۲. $\frac{1}{2}$ ۳. ۲ ۴. ۴

۱۳- ذره ای روی یک مسیر دایره ای به شعاع ۲ متر و شتاب مرکزگرای $8 m/s^2$ در حال چرخش است. سرعت ذره بر حسب m/s کدام است؟

۱. ۴ ۲. ۱۶ ۳. ۸ ۴. ۳۲

۱۴- کدام یکا متفاوت است؟

۱. J/m ۲. $kg \cdot m/s^2$ ۳. $J \cdot kg/m$ ۴. N

۱۵- قانون برهمکنش کدام است؟

۱. قانون اول نیوتن ۲. قانون دوم نیوتن ۳. قانون سوم نیوتن ۴. قانون لختی

۱۶- شخصی به جرم ۵۰ کیلوگرم درون آسانسوری با شتاب $3 m/s^2$ بسمت پایین حرکت می کند. وزن ظاهری چند نیوتن است؟

۱. ۶۵۰ ۲. ۴۵۰ ۳. ۳۵۰ ۴. ۱۵۰

۱۷- کدام رابطه صحیح است؟

۱. $f_s \leq f_{s(\max)}$ ۲. $f_s \leq \mu_k N$ ۳. $f_s \geq \mu_s N$ ۴. $f_s = \mu_s N$

۱۸- جسمی روی سطح صاف را با نیرویی که با جهت افقی زاویه θ می سازد می کشیم. نیروی عمودی سطح کدام است؟

۱. $mg \cos$ ۲. $mg - F \cos \theta$ ۳. $mg + F \sin \theta$ ۴. $mg - F \sin \theta$

۱۹- طبق قانون کپلر سرعت مداری ماهواره کدام است؟

۱. $\sqrt{\frac{r}{GM}}$ ۲. $\sqrt{\frac{GM}{r}}$ ۳. $\sqrt{\frac{M}{Gr}}$ ۴. $\sqrt{\frac{rM}{G}}$

۲۰- یک بشکه ۱۵۰ نیوتنی را به بالای ساختمانی به ارتفاع ۲۰ متر در مدت یک دقیقه می بریم. توان متوسط چند وات است؟

۱. ۷۰۰ ۲. ۵۰۰ ۳. ۱۵۰ ۴. ۵۰

سوالات تشریحی

۱- توپی را از ارتفاع ۶۰ متری با سرعت اولیه $10 m/s$ بطرف بالا پرتاب می کنیم. الف) سرعت توپ موقع برخورد با زمین ب) زمان کل پرواز ج) ارتفاع اوج را به دست آورید.

۲- هواپیمایی روی یک مسیر دایره ای افقی با شتاب مرکز گرای 50 m/s^2 پرواز می کند. اگر سرعت هواپیما ۳ ماخ باشد شعاع دایره مسیر و سرعت زاویه ای (ω) را پیدا کنید.

۳- مهره کوچکی را روی لبه صفحه ای به شعاع ۱۰ سانتیمتر با سرعت ۴۰ دور در دقیقه می چرخد قرار می دهیم. حداقل ضریب اصطکاک چقدر باشد تا مهره روی صفحه نلغزد؟

۴- موشکی به جرم ۴۰۰۰۰ کیلوگرم را از حالت سکون با شتاب 4 m/s^2 در امتداد قائم بالا می رود. الف) نیروی پیشران ب) توان لحظه ای موتورهای موشک وقتی که سرعت آن به 40 m/s می رسد را حساب کنید.

نمبر سوال	يـاـسـخـ صـحـيـح
1	د
2	ج
3	الف
4	الف
5	د
6	د
7	ب
8	ب
9	الف
10	ج
11	د
12	الف
13	الف
14	ج
15	ج
16	ج
17	الف
18	د
19	ب
20	د

۱- دو بردار $\vec{A} = 2\hat{i} - 3\hat{j} + 6\hat{k}$ و $\vec{B} = \hat{i} + 2\hat{j} - 3\hat{k}$ را در نظر بگیرید. کمیت $2\vec{A} - 3\vec{B}$ کدام است؟

۱. $3\hat{i} - 6\hat{j} + 21\hat{k}$ ۲. $3\hat{i} - 12\hat{j} + 14\hat{k}$ ۳. $\hat{i} - 12\hat{j} + 21\hat{k}$ ۴. $3\hat{i} - 6\hat{j} + 14\hat{k}$

۲- حاصل ضرب داخلی دو بردار به اندازه های ۳ و ۵ برابر ۴- است. زاویه بین دو بردار چند درجه است؟

۱. ۱۵ ۲. ۷۵ ۳. ۱۰۵ ۴. ۱۶۵

۳- مکان ذره ای بر حسب زمان با تابع $x = -5t^2 - 5t + 40$ بیان شده است. سرعت متوسط بین لحظه های ۱s و ۲s چقدر است؟

۱. ۱۰ ۲. -۱۰ ۳. ۲۰ ۴. -۲۰

۴- گلوله ای با سرعت ۹۰۰ متر بر ثانیه از لوله ۶۰ سانتیمتری تفنگ خارج می شود. شتاب گلوله چند متر بر مجذور ثانیه است؟

۱. 1.35×10^6 ۲. 6.75×10^5 ۳. 2.25×10^5 ۴. 1.2×10^5

۵- دوره تناوب گردش ماه به دور زمین ۲۷/۳ روز است. اگر فاصله متوسط ماه از مرکز زمین $3.8 \times 10^8 m$ شتاب مرکز گرای ماه چند متر بر مجذور ثانیه است؟

۱. 1.3×10^{-3} ۲. 2.7×10^{-3} ۳. 3.8×10^{-3} ۴. 1.1×10^{-3}

۶- زمان پرواز یک گلوله که از بام ساختمانی به ارتفاع ۱۶ متر و با سرعت ۲۱ متر بر ثانیه در جهت ۳۰ درجه بالاتر از افق پرتاب می شود، چقدر است؟

۱. ۳/۱s ۲. ۱/۳s ۳. ۴/۲s ۴. ۲/۵s

۷- باران با سرعت ۱۰ متر بر ثانیه در جهت قائم می بارد. اتوبوسی با سرعت ۲۰ متر بر ثانیه در حرکت است. قطره های باران با چه سرعتی به شیشه جلوی اتوبوس برخورد می کنند؟

۱. ۱۰ m/s ۲. ۳۵ m/s ۳. ۲۲ m/s ۴. ۴۰ m/s

۸- شخصی به جرم ۶۰ کیلوگرم روی یک سطح شیبدار که با افق زاویه ۲۰ درجه می سازد به طرف پایین می لغزد. نیروی عکس العمل تکیه گاه برای این شخص چقدر است؟

۱. ۲۰۰ N ۲. ۲۷۵ N ۳. ۳۵۰ N ۴. ۵۵۰ N

۹- فردی به جرم ۷۵ کیلوگرم در یک آسانسور روی ترازو ایستاده است. وقتی عقربه ی ترازو عدد ۹۰۰N را نشان می دهد یعنی آسانسور با شتاب:

۱. ۲ متر بر مجذور ثانیه به پایین حرکت می کند.
۲. ۲ متر بر مجذور ثانیه به بالا حرکت می کند.
۳. ۱ متر بر مجذور ثانیه به پایین حرکت می کند.
۴. ۱ متر بر مجذور ثانیه به بالا حرکت می کند.

۱۰- برای ضریب اصطکاک ایستایی μ_s و ضریب اصطکاک جنبشی μ_k داریم:

۱. $\mu_s = \mu_k$ ۲. $\mu_s < \mu_k$ ۳. $\mu_s > \mu_k$ ۴. $\mu_s \gg \mu_k$

۱۱- قطعه ای به جرم m_1 روی قطعه دیگری به جرم m_2 قرار گرفته است و بین سطوح اصطکاک وجود دارد. نیرویی که باعث حرکت جسم m_1 می شود کدام گزینه است؟

۱. نیروی F ۲. نیروی وزن
۳. نیروی اصطکاک بین m_1 و m_2 ۴. نیروی اصطکاک بین m_2 و سطح زمین

۱۲- اگر ارتفاع ماهواره ای از سطح زمین ۱۵۰ کیلومتر باشد، دوره تناوب آن چقدر است؟ (شعاع زمین ۶۴۰۰ کیلومتر است.)

۱. $0.5h$ ۲. $1h$ ۳. $1/5h$ ۴. $2h$

۱۳- برای نیروهای ثابتی که با حرکت مخالفت می کنند یعنی نیروهای مقاوم، مقدار کار:

۱. عددی منفی است.
۲. عددی مثبت است.
۳. بستگی به شرایط مسئله دارد.
۴. با کار کل مساوی است.

۱۴- مقدار کار یک فنر با ضریب سختی $40N/m$ که ابتدا $5cm$ کشیده شده و سپس رها می شود، در حالت تراکم $3cm$ است چند میلی ژول است؟

۱. ۱۵ ۲. ۲۷ ۳. ۳۲ ۴. ۴۸

۱۵- گلوله ای به جرم ۱۰ گرم با سرعت $400m/s$ به تنه درختی برخورد می کند و درون تنه به اندازه $2/5cm$ فرو می رود و متوقف می شود. نیروی متوسط حین این برخورد چند KN است؟

۱. ۳۲ ۲. ۴۰ ۳. ۴۸ ۴. ۶۴

۱۶- کدام گزینه در مورد نیروهای پایستار صحیح نیست؟

۱. کار نیروی پایستار به مسیر بستگی ندارد.
۲. $F.dr$ برای نیروی پایستار یک دیفرانسیل کامل است.
۳. کار نیروی پایستار ثابت است.
۴. فقط برای نیروی پایستار انرژی پتانسیل تعریف می کنیم.

۱۷- کودکی به جرم 20Kg بالای یک سرسره 20° درجه که طول مسیر آن 4m است می نشیند و با سرعت 4m/s به پایین سرسره می رسد. ضریب اصطکاک لغزشی چقدر است؟

۱. $\frac{1}{2}$

۲. $\frac{1}{4}$

۳. $\frac{1}{6}$

۴. $\frac{1}{9}$

۱۸- کدام یک از روابط زیر مبین ارتباط طول موج و عدد موج می باشد؟

۱. $k = \frac{\lambda}{2\pi}$

۲. $k = \frac{\lambda}{\pi}$

۳. $\lambda = \frac{2\pi}{k}$

۴. $\lambda = \frac{\pi}{k}$

۱۹- در چه شرایطی برای دو موج در محیط پدیده ی زنش یا ضربان اتفاق می افتد؟

۱. اختلاف طول موج ها کم باشد.

۲. اختلاف بسامدها کم باشد.

۳. عدد موج دو نوسان یکسان باشد.

۴. سرعت موج ها یکسان باشد.

۲۰- کدام عبارت سرعت انتشار موج در یک محیط مادی را نشان نمی دهد؟

۱. λf

۲. $\frac{\omega}{\lambda}$

۳. $\frac{\lambda}{T}$

۴. $\frac{\omega}{k}$

سوالات تشریحی

۱- گلوله A از سطح زمین با سرعت 16m/s به طرف بالا و یک ثانیه بعد گلوله B از سطح بامی به ارتفاع 30m با سرعت 9m/s به طرف پایین پرتاب می شود.

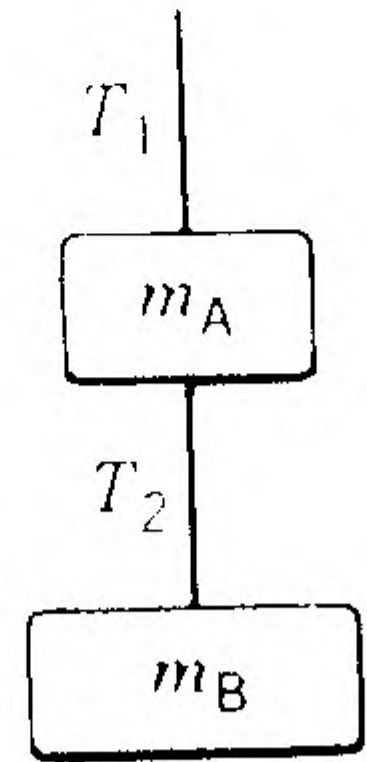
الف) این گلوله ها در چه ارتفاع و در چه زمانی به هم می رسند؟

ب) سرعت هر کدام در این لحظه چقدر است؟

۲- دو جسم به جرم های $m_A = 0.2\text{Kg}$ و $m_B = 0.3\text{Kg}$ مطابق شکل به هم آویزان اند. کشش نخ را در هر وضعیت حساب کنید.

الف) سیم با شتاب $5\text{ متر بر مجذور ثانیه}$ به طرف بالا حرکت کند.

ب) سیم در حال سکون است.



۳- گلوله ای که با سرعت اولیه 40m/s در امتداد قائم به هوا پرتاب می شود. در چه نقطه ای انرژی جنبشی نصف انرژی پتانسیل خواهد شد؟

۴- جرم یک تار 0.125 گرم و طول آن 33 سانتیمتر است. اگر این تار در بسامد 640 هرتز کوک شده باشد، کشش آن چقدر است؟

شماره سوال	پاسخ صحیح
1	ج
2	ج
3	د
4	ب
5	ب
6	الف
7	ج
8	د
9	ب
10	ج
11	ج
12	ج
13	الف
14	ج
15	الف
16	ج
17	د
18	ج
19	ب
20	ب

سوالات تشریحی

۱- فصل ۳ صفحه ۷۳ تا ۷۴

۲- فصل ۵ صفحه ۱۵۲

۳- فصل ۸ صفحه ۲۴۹

۴- فصل ۱ صفحه ۱

۱- کدام یک از یکاهای زیر اصلی است؟

۱. کار ۲. نیرو ۳. وزن ۴. جرم

۲- تعداد ارقام بامعنی ۱۱۰۰۰ کدام است؟

۱. ۵ ۲. ۴ ۳. ۲ ۴. نامشخص

۳- کدام یک از کمیت های زیر اسکالر نیست؟

۱. دما ۲. جابجایی ۳. فشار ۴. انرژی

۴- ضرب اسکالر دو بردار $A=3i+j-k$ و $B=2i+4j+3k$ کدام گزینه است؟

۱. ۷ ۲. -۷ ۳. ۴ ۴. -۴

۵- اگر زاویه بین بردار Λ با محور y مقدار 30° درجه باشد، مولفه بردار Λ در راستای محور x کدام گزینه است؟

۱. $\frac{\sqrt{3}}{2} A$ ۲. $\frac{\sqrt{2}}{2} A$ ۳. $\frac{1}{2} A$ ۴. $\sqrt{3} A$

۶- سنگی را با سرعت اولیه 50 متر بر ثانیه در راستای قائم و در خلا به سمت بالا پرتاب می کنیم. پس از چند ثانیه به محل پرتاب اولیه باز می گردد؟ ($g=10 \text{ m/s}^2$)

۱. ۲۰ ۲. ۱۵ ۳. ۱۰ ۴. ۵

۷- چند ثانیه طول می کشد تا جسمی با شتاب ثابت 2 متر بر مجذور ثانیه، سرعت خود را از 20 متر بر ثانیه به 25 متر بر ثانیه برساند؟

۱. 0.5 ۲. $2/5$ ۳. $4/5$ ۴. 0.2

۸- اگر زاویه پرتاب پرتابه ای را از صفر تا 90° درجه افزایش دهیم چه تغییری در برد پرتابه ایجاد می شود؟

۱. کاهش می یابد ۲. ابتدا افزایش و سپس کاهش می یابد

۳. افزایش می یابد ۴. ابتدا کاهش و سپس افزایش می یابد

۹- جسمی بر روی دایره ای به شعاع 2 متر با سرعت 4 متر بر ثانیه حرکت می کند. شتاب شعاعی جسم چند متر بر مجذور ثانیه است؟

۱. ۴ ۲. ۶ ۳. ۸ ۴. ۱۰

۱۰- توپی با سرعت 8 متر بر ثانیه به بالا پرتاب می شود، بالاترین ارتفاعی که توپ می رود، چند متر است؟

۱. $6/4$ ۲. ۴ ۳. $3/2$ ۴. ۸

۱۱- کدام گزینه در مورد نیروی اصطکاک نادرست است؟

۱. نیروی اصطکاک به جنس سطوح تماس بستگی دارد.
۲. نیروی اصطکاک به اندازه واقعی سطوح تماس بستگی ندارد.
۳. نیروی اصطکاک با مولفه عمودی نیروی عکس العمل سطح متناسب است.
۴. در حالت کلی نیروی اصطکاک جنبشی از نیروی اصطکاک ایستایی کوچکتر است.

۱۲- شتاب حرکت یک جسم بر روی سطح شیبدار بدون اصطکاک با زاویه θ برابر است با:

۱. $g \sin \theta$
۲. $g \cos \theta$
۳. $g \tan \theta$
۴. g

۱۳- در حرکت پرتابی در صفحه قائم، کدام کمیت در طول پرتاب همواره مقدار صفر را داراست؟

۱. سرعت افقی
۲. شتاب افقی
۳. شتاب قائم
۴. سرعت قائم

۱۴- جسمی را از بالای مسیر منحنی بدون اصطکاک به ارتفاع ۲۰ متر بدون سرعت اولیه رها می کنیم، سرعت جسم در پایین مسیر چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

۱. ۱۰
۲. ۱۲
۳. ۲۵
۴. ۲۰

۱۵- اگر فاصله دو ذره با جرم های متفاوت نصف شود، نیروی جاذبه بین آن دو چند برابر می شود؟

۱. $1/4$
۲. $1/2$
۳. ۴
۴. ۲

۱۶- جسمی به جرم ۲ کیلوگرم بر روی سطح افقی بدون اصطکاکی قرار دارد. چند نیوتن نیرو به آن وارد کنیم تا شتاب ۵ متر بر مجذور ثانیه بگیرد؟

۱. ۲۰
۲. ۱۴
۳. ۱۰
۴. ۱۵

۱۷- بسامد موجی ۶۰ هرتز و طول موج آن ۲۰ سانتی متر است. سرعت انتشار این موج چند m/s است؟

۱. ۱۲
۲. ۶۰
۳. ۱۲۰
۴. ۱۵۰

۱۸- در چه زمانی پدیده زنش اتفاق می افتد؟

۱. اختلاف بسامدها زیاد باشد
۲. اختلاف شدت زیاد باشد
۳. اختلاف بسامدها کم باشد
۴. شدت ها برابر باشند

۱۹- گلوله ای را در شرایط خلا و با سرعت اولیه ۲۰۰ متر بر ثانیه تحت زاویه ۶۰ درجه از سطح افق به طرف بالا پرتاب می کنیم. مولفه افقی سرعت در نقطه اوج چند متر بر ثانیه است؟

۱. ۲۰۰
۲. صفر
۳. ۱۰۰
۴. ۵۰

۲۰- فنری داریم که از قانون هوک پیروی می کند. اگر این فنر را به اندازه ۱۰ سانتی متر منبسط کنیم ۱۰ ژول انرژی در آن ذخیره می شود. اگر آن را ۵ سانتی متر دیگر بکشیم چند ژول به انرژی پتانسیل آن اضافه می شود؟

۴۰ . ۴

۱۲/۵ . ۳

۲۲/۵ . ۲

۱۰ . ۱

سوالات تشریحی

۱- برداری به طول ۵ متر بیابید که بر بردار $A=i-2j+4k$ عمود بوده و در صفحه yz قرار داشته باشد. ۱/۵۰ نمره

۲- متحرکی که از حالت سکون با شتاب ثابت شروع به حرکت می کند و مسافت ۴۰۰ متر را در مدت زمان ۱۶۰ ثانیه طی می کند. در انتهای مسیر چه سرعتی دارد؟ ۱/۵۰ نمره

۳- گلوله ای از سطح زمین با سرعت اولیه ۱۵ متر بر ثانیه و تحت زاویه ۴۵ درجه پرتاب می شود. ۱/۵۰ نمره
الف. سرعت گلوله ۲ ثانیه بعد از پرتاب چقدر است؟
ب. حداکثر فاصله افقی گلوله را بدست آورید. ($g = ۱۰ \text{ m/s}^2$)

۴- جسمی به جرم ۲ کیلوگرم دارای حرکت هماهنگ ساده با معادله $x=2\cos 50t$ می باشد (x بر حسب متر و t بر حسب ثانیه می باشد). ثابت فنر (k) را بر حسب نیوتن بر متر محاسبه کنید. ۱/۵۰ نمره

شماره سوال	پاسخ صحیح
1	د
2	د
3	ب
4	الف
5	الف
6	ج
7	ب
8	ب
9	ج
10	ج
11	ب
12	الف
13	ب
14	د
15	ج
16	ج
17	ج
18	ج
19	ج
20	ج

۱- بردارهای $\vec{A} = 2\hat{i} - \hat{j}$ ، $\vec{B} = \alpha\hat{i} + \beta\hat{j}$ و $\vec{C} = 5\hat{i} - 4\hat{j}$ مفروضند. اگر $\vec{C} = \vec{A} + \vec{B}$ باشد، α و β به ترتیب از راست به چپ برابر هستند با؟

۱. ۵۲ ۲. -۳۳ ۳. ۶۲ ۴. -۴۳

۲- کسینوس زاویه بین دو بردار $\vec{a} = 2\hat{i} + 3\hat{j} - \hat{k}$ و $\vec{b} = -3\hat{i} + \hat{j} + 2\hat{k}$ تقریباً چقدر است؟

۱. -۰/۲ ۲. ۰/۱۴ ۳. -۰/۳۵ ۴. ۰/۴۵

۳- اتومبیلی در لحظه $t = 0$ با سرعت $V = 10 \text{ m/s}$ به طرف شرق در حرکت است. اگر اتومبیل در $t = 5$ با سرعت 10 m/s به سمت غرب در حرکت باشد، شتاب متوسط آن چند متر بر مجذور ثانیه است؟

۱. -۴ ۲. ۵ ۳. ۲ ۴. ۳

۴- هواپیمایی با سرعت 20 m/s بر روی باند فرودگاه می نشیند و پس از ۱۰ ثانیه سرعتش به 10 m/s می رسد. هواپیما در این مدت چند متر را طی می کند؟

۱. ۱۵۰ ۲. ۱۷۵ ۳. ۲۲۰ ۴. ۳۴۰

۵- متحرکی با شتاب ثابت از حال سکون مسافت ۴۰۰ متر را در مدت ۱۶۰ ثانیه طی می کند. سرعت متحرک در انتهای مسیر چند متر بر ثانیه است؟

۱. ۸ ۲. ۵ ۳. ۲ ۴. ۴

۶- گلوله ای از بالای برجی به ارتفاع ۴۰ متر با سرعت 10 m/s در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می شود. گلوله پس از چه مدتی به زمین برخورد می کند؟ (شتاب گرانش ۱۰ متر بر مجذور ثانیه)

۱. ۶ ۲. ۵ ۳. ۳ ۴. ۴

۷- هواپیمایی در یک مسیر دایره ای افقی با شتاب مرکز گرای ۵۰ متر بر مجذور ثانیه حرکت می کند. اگر سرعت هواپیما ۵۰۰ متر بر ثانیه باشد، شعاع دایره مسیر چند کیلومتر است؟ (شتاب گرانش ۱۰ متر بر مجذور ثانیه)

۱. ۲ ۲. ۵ ۳. ۴ ۴. ۶

۸- قایقرانی قصد دارد از ساحل رودخانه ای که سرعت جریان آب آن نسبت به ساحل ۵ متر بر ثانیه است، درست نقطه مقابل نقطه ای که وارد آب می شود به ساحل آن سمت رودخانه برود. اگر سرعت قایق نسبت به آب رودخانه ۱۰ متر بر ثانیه باشد، قایقران با چه زاویه ای نسبت به خط عمود بر جریان آب رودخانه باید حرکت کند؟

۱. ۳۰ ۲. ۴۵ ۳. ۶۰ ۴. ۷۵

۹- در پرتاب یک پرتابه در راستای افق، در کدام لحظه سرعت پرتابه کمینه است؟

۱. وسط مسیر ۲. آغاز پرتاب ۳. برخورد به زمین ۴. ۲ ثانیه پس از پرتاب

۱۰- شخصی که جرمش ۷۰ کیلوگرم است درون آسانسوری بر روی وزنه ای ایستاده است. اگر آسانسور با شتاب تندشونده ۲ متر بر مجذورثانیه به سمت پائین حرکت کند، وزنه، وزن شخص را چقدر نیوتن نشان می دهد؟ (شتاب گرانش ۱۰ متر بر مجذور ثانیه)

۱. ۸۴۰ ۲. ۶۸۰ ۳. ۷۰۰ ۴. ۵۶۰

۱۱- نیروی پیشران یک اتومبیل به جرم ۱۰۰۰ کیلوگرم برابر با ۲۰۰۰ نیوتن است. بیشینه شتاب این اتومبیل در آغاز حرکت چند متر بر مجذور ثانیه خواهد بود؟

۱. ۲ ۲. ۴ ۳. ۶ ۴. ۸

۱۲- اسکی بازی به جرم ۷۵ کیلوگرم از سطح شیب داری با زاویه شیب ۳۰ درجه با سرعت ثابت به سمت پائین سطح می لغزد. نیروی وارده از طرف سطح به اسکی باز چند نیوتن است؟ (شتاب گرانش ۱۰ متر بر مجذور ثانیه)

۱. ۳۲۵ ۲. ۵۶۳ ۳. ۶۵۰ ۴. ۴۵۶

۱۳- ماهواره ای به جرم m در فاصله r از کره زمین به دور زمین می گردد. اگر جرم زمین M در نظر گرفته شود، سرعت ماهواره از کدام رابطه به دست می آید؟

۱. $\sqrt{\frac{Gm}{r}}$ ۲. $\sqrt{\frac{GMm}{r}}$ ۳. $\sqrt{\frac{GM}{r}}$ ۴. $\sqrt{\frac{Gmr}{M}}$

۱۴- قطاری برقی با سرعت در مسیری مستقیم در حرکت است. امتداد نخ آونگی که به سقف قطار آویزان است با امتداد قائم زاویه ۴۵ درجه می سازد. شتاب قطار چند متر بر مجذورثانیه است؟ (شتاب گرانش ۱۰ متر بر مجذور ثانیه)

۱. ۲/۵ ۲. ۵ ۳. ۷/۵ ۴. ۱۰

۱۵- نیروی F به جسمی به جرم m اثر کرده و سرعت آن را به اندازه V تغییر داده است. چه نیروئی به جرم $2m$ اثر کند تا در همان مدت سرعت آن را به اندازه $2V$ تغییر دهد؟

۱. $۴F$ ۲. $۸F$ ۳. F ۴. $۲F$

۱۶- انرژی لازم برای حرکت اتومبیلی به جرم ۱۰۰۰ کیلوگرم که نیروی مقاوم ۲۵۰ نیوتنی به آن اثر می کند و بخواهد با سرعت ثابت ۲۰ متر بر ثانیه و به مدت ۱۰ ثانیه ادامه حرکت بدهد، چقدر کیلوژول است؟

۱. ۵۰ ۲. ۴۰ ۳. ۳۰ ۴. ۲۰

۱۷- دو حرکت ارتعاشی $y_1 = A \cos 4\pi t$ و $y_2 = A \cos 8\pi t$ را در راستای یک خط در نظر بگیرید. دوره تناوب زنش کدام است؟

۰/۵ . ۴

۲ . ۳

۵ . ۲

۴ . ۱

۱۸- در ترکیب دو حرکت ارتعاشی عمود برهم با بسامدهای مساوی و دامنه های متفاوت، اگر اختلاف فاز بین این دو حرکت (δ) برابر با ۹۰ درجه باشد، آنگاه مسیر حرکت به چه شکل خواهد بود؟

۰/۴ . دایره

۰/۳ . سهمی

۰/۲ . بیضی

۱ . خط راست

۱۹- سیمی به طول 33cm و جرم 0/125gr با بسامد 640Hz ارتعاش می کند. کشش سیم چند نیوتن است؟

۶۸ . ۴

۵۴ . ۳

۷۲ . ۲

۹۶ . ۱

۲۰- بسامد مد اصلی امواج ایستاده در یک طناب کشیده بین دو نقطه به فاصله ۳۰ سانتی متر در حالت کششی به طوری که سرعت صوت ۳۰۰ متر بر ثانیه باشد، چند هرتز است؟

۱۰ . ۴

۵ . ۳

۱۰۰۰ . ۲

۵۰۰ . ۱

سوالات تشریحی

نمره ۱/۷۵

۱- گلوله A از سطح زمین با سرعت اولیه ۱۶ متر بر ثانیه به طرف بالا و گلوله B یک ثانیه بعد از بالای بامی به ارتفاع ۳۰ متر با سرعت اولیه ۹ متر بر ثانیه به طرف پائین پرتاب می شوند.
الف- این گلوله ها در چه ارتفاع و چه زمانی به هم می رسند؟
ب- هریک از آن ها در این لحظه چه سرعتی دارند؟

نمره ۱/۷۵

۲- بعضی از ماهواره ها که برای اکتشاف و یا نقشه برداری در مدار زمین قرار داده می شوند، ارتفاعشان از سطح زمین فقط حدود ۱۵۰ کیلومتر است. دوره تناوب چنین ماهواره هایی را تعیین کنید. شعاع زمین تقریباً ۶۴۰۰ کیلومتر و ثابت k برای ماهواره های زمینی s^2 / m^2 9.9×10^{-14} است.

نمره ۱/۷۵

۳- مکعبی به جرم ۱۰۰ گرم به انتهای فنری با ثابت ۴۰ نیوتن بر متر وصل شده است. این دستگاه بر روی سطحی افقی با ضریب اصطکاک جنبشی ۰/۱ قرار دارد. فنر را به اندازه ۵ سانتی متری کشیم و رها می کنیم.
الف- کاری که فنر از لحظه رها شدن تا حالت تراکم به اندازه ۳ سانتی متر انجام می دهد را تعیین کنید.
ب- کار خالصی که در همین جابه جایی روی مکعب انجام شده است را محاسبه کنید. (شتاب گرانش ۸/۹ متر بر مجذور ثانیه).

نمره ۱/۷۵

۴- نقطه ای بر طبق $x = a \sin \omega t$ و $y = a \cos 2\omega t$ حرکت می کند. مسیر این نقطه را بکشید.

شماره سوال	پاسخ صحیح
۱	ب
۲	ج
۳	الف
۴	الف
۵	ب
۶	د
۷	ب
۸	الف
۹	ب
۱۰	د
۱۱	الف
۱۲	ج
۱۳	ج
۱۴	د
۱۵	الف
۱۶	الف
۱۷	د
۱۸	ب
۱۹	د
۲۰	الف

سوالات تشریحی

نمر ۱/۷۵

۱- صفحه ۷۳-مثال ۱۰ فصل ۳ - کتاب مکانیک

نمر ۱/۷۵

۲- صفحه ۱۴۱- مثال ۸ فصل ۶ - کتاب مکانیک

نمر ۱/۷۵

۳- صفحه ۲۰۰-مثال ۲ فصل ۷ - کتاب مکانیک

نمر ۱/۷۵

۴- صفحه ۱۶۳- مثال حل شده ۱ فصل ۲- کتاب امواج

۱- عدد 0.00079860 دارای چند رقم بامعنی است؟

۱. ۳ ۲. ۴ ۳. ۵ ۴. ۸

۲- برداریکه ای که در جهت بردار $\vec{R} = 3\hat{i} + 4\hat{j}$ باشد، کدام است؟

۱. $\frac{2}{5}\hat{i} - \frac{3}{5}\hat{j}$ ۲. $\frac{2}{3}\hat{i} + \frac{3}{4}\hat{j}$ ۳. $\frac{3}{5}\hat{i} + \frac{4}{5}\hat{j}$ ۴. $\frac{3}{2}\hat{i} - \frac{4}{3}\hat{j}$

۳- اگر دو بردار $\vec{a} = 2m\hat{i} + 3\hat{j}$ و $\vec{b} = \hat{i} - 2\hat{j}$ برهم عمود باشند، مقدار m چقدر است؟

۱. ۱ ۲. ۲ ۳. ۳ ۴. ۴

۴- مکان ذره ای بر حسب زمان به صورت $x = 40 - 5t - 5t^2$ بیان می شود که در آن x بر حسب متر و t بر حسب ثانیه است. سرعت متوسط این ذره بین لحظات ۱ ثانیه و ۲ ثانیه چند متر بر ثانیه است؟

۱. ۲۰- ۲. ۲۰ ۳. ۱۸/۵ ۴. ۱۶

۵- اتومبیلی سرعتش را با شتاب ثابت در مدت ۱۰ ثانیه از صفر به ۲۰ متر بر ثانیه می رساند شتاب اتومبیل چند متر بر مجذور ثانیه است؟

۱. ۲/۵ ۲. ۲ ۳. ۳ ۴. ۳/۵

۶- مساحت متوازی الاضلاعی به اضلاع $\vec{A}$ و $\vec{B}$ کدام است؟

۱. $2|\vec{A} \times \vec{B}|$ ۲. $|\vec{A} \times \vec{B}|$ ۳. $\frac{1}{2}|\vec{A} \times \vec{B}|$ ۴. $|\vec{A} \cdot \vec{B}|$

۷- جسمی در اثر نیروی ۲۰ نیوتن سرعت ۳ متر بر ثانیه دارد توان جسم چند وات است؟

۱. ۱۲/۵ ۲. ۱۵ ۳. ۳۵ ۴. ۶۰

۸- سنگی از سطح زمین با سرعت اولیه ۳۰ متر بر ثانیه تحت زاویه ۳۰ درجه با افق به سمت بالا پرتاب می شود. زمان پرواز سنگ چند ثانیه است؟ (شتاب گرانش ۱۰ متر بر مجذور ثانیه)

۱. ۱/۸ ۲. ۲/۶ ۳. ۳ ۴. ۴/۲

۹- از هواپیمایی که در ارتفاع ۲ کیلومتری زمین و در سطح افق با سرعت ۲۰۰ متر بر ثانیه در پرواز است، بمبی آزادانه رها می شود. این بمب تحت چه زاویه ای به زمین برخورد می کند؟

۱. $\frac{\pi}{2}$ ۲. $\frac{\pi}{3}$ ۳. $\frac{\pi}{8}$ ۴. $\frac{\pi}{4}$

۱۰- حرکت دورانی یکنواخت یک ذره حرکتی است که در آن:

۱. بردار سرعت تغییر نمی کند

۲. فقط بزرگی بردار شتاب تغییر می کند

۳. بزرگی بردار سرعت متغیر است

۴. بردار شتاب متغیر است

۱۱- شتاب مرکز گرای متحرکی با سرعت $\vec{a} = 4\hat{i} - 3\hat{j}$ متر بر مجذور ثانیه روی دایره ای به شعاع ۱ متر چند متر بر مجذور ثانیه است؟

۱. ۱/۵ ۲. ۲ ۳. ۱ ۴. ۳

۱۲- جسمی به جرم ۵۰ کیلوگرم تحت اثر نیروی $\vec{F}$ شتاب $\vec{a} = 4\hat{i} - 3\hat{j}$ متر بر مجذور ثانیه را به دست می آورد. بزرگی نیروی $\vec{F}$ چند نیوتن بوده است؟

۱. ۱۵۰ ۲. ۱۸۰ ۳. ۲۵۰ ۴. ۲۰۰

۱۳- جسمی به جرم ۲۰ کیلوگرم را که بر روی سطحی افقی قرار دارد با نیروی افقی ۴۰ نیوتن می کشیم. شتاب جسم ۰/۵ متر بر مجذور ثانیه می شود. ضریب اصطکاک سطح کدام است؟

۱. ۰/۱ ۲. ۰/۱۵ ۳. ۰/۰۵ ۴. ۰/۲۵

۱۴- سنگی به جرم ۵۰۰ گرم به انتهای نخ به طول ۵۰ سانتی متر بسته شده و تحت تاثیر نیروی ثقل و کشش نخ در صفحه قائم دوران می کند. اگر در پایین ترین نقطه مسیر، سرعت سنگ ۵ متر بر ثانیه باشد، کشش نخ چند نیوتن است؟ (شتاب گرانش ۱۰ متر بر مجذور ثانیه)

۱. ۲۵ ۲. ۵۵ ۳. ۴۵ ۴. ۳۰

۱۵- کدامیک از روابط زیر معرف قانون سوم کپلر است؟

۱. $T = \sqrt{kr^3}$ ۲. $T = \sqrt{kr}$ ۳. $T = kr^2$ ۴. $T^2 = kr$

۱۶- شخصی ۵۰ کیلوگرمی برای اینکه از پله های ساختمانی به ارتفاع ۲۰ متر با سرعت ثابت بالا برود، چند کیلو ژول انرژی مصرف می کند؟ (شتاب گرانش ۱۰ متر بر مجذور ثانیه)

۱. ۱۰ ۲. ۲۰ ۳. ۳۰ ۴. ۴۰

۱۷- در حرکت هماهنگ نوسانی با معادله $x = 2\cos(50\pi t + 30)$ بسامد حرکت کدام است؟

۱. ۲۵ ۲. ۲۷/۵ ۳. ۳۰ ۴. ۳۲/۵

۱۸- در چه زمانی پدیده زنش اتفاق می افتد؟

۱. اختلاف شدت ها زیاد باشد

۲. اختلاف بسامدها کم باشد

۳. اختلاف بسامدها زیاد باشد

۴. شدت ها برابر باشند

۱۹- دوره تناوب نوسان جرم متصل به یک فنربه طور مستقیم با کدام کمیت متناسب است؟

۱. K ۲. $\sqrt{m}$ ۳. m^2 ۴. $\sqrt{k}$

۲۰- سرعت یک موج ۳۴۰ متر بر ثانیه و بسامد آن ۲۰ هرتز است. طول موج آن چند متر است؟

۱. ۱۲ ۲. ۱۴/۲

۳. ۱۵/۵ ۴. ۱۷

سوالات تشریحی

نمره ۱/۷۵

۱- از لبه بام ساختمانی به ارتفاع ۴۰ متر توپی را با سرعت اولیه ۱۲ متر بر ثانیه در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می کنیم. مدتی که طول می کشد تا توپ به زمین برسد، سرعت برخورد توپ به زمین و مدت زمان بازگشت توپ به لبه بام را تعیین کنید. (شتاب گرانش ۱۰ متر بر مجذور ثانیه)

نمره ۱/۷۵

۲- مهره کوچکی را روی لبه صفحه ای به شعاع ۱۵ سانتی متر که با سرعت ۳۰ دور در دقیقه می چرخد، قرار می دهیم. کمینه ضریب اصطکاک جقدر باید باشد تا مهره بر روی صفحه نلغزد؟

نمره ۱/۷۵

۳- مکعبی به جرم ۱۰۰ گرم به انتهای فنری که ثابت آن $k = 40 \text{ N/m}$ است وصل شده است. این سیستم روی سطح افقی با ضریب اصطکاک $\mu_k = 1$ قرار دارد. فنر را به اندازه ۵ سانتیمتر می کشیم و رهاش می کنیم. الف- کاری که فنر از لحظه رها شدن تا حالت تراکم به اندازه ۳ سانتیمتر انجام می دهد حساب کنید. ب- کار خالصی را که در همین جابه جایی روی مکعب انجام شده به دست آورید.

نمره ۱/۷۵

۴- تار F یک ویولن برای بسامد ۶۴۰ هرتز کوک شده است. جرم و طول آن (از خرک تا انتها) به ترتیب ۱۲۵ / ۰ گرم و ۳۳ سانتیمتر است. کشش لازم چقدر است؟

نمبر سوال	جواب صحيح
1	ج
2	ج
3	ج
4	الف
5	ب
6	ب
7	د
8	ج
9	د
10	د
11	ج
12	ج
13	ب
14	د
15	الف
16	الف
17	الف
18	ب
19	ب
20	د

سوالات تشریحی

۱/۷۵ نمره

۱- مثال ۹ صفحه ۵۹ فصل ۳ کتاب مکا نیک بنسون

۱/۷۵ نمره

۲- ۱/۷۵ نمره مثال ۴ صفحه ۱۳۴ فصل ۶ کتاب مکا نیک بنسون

۱/۷۵ نمره

۳- مثال ۲ صفحه ۱۶۱ فصل ۷ کتاب مکا نیک بنسون

۱/۷۵ نمره

۴- ۱/۷۵ نمره مثال ۳ فصل دوم صفحه ۹۶ کتاب امواج

۱- سنگی را در امتداد قائم به سمت بالا پرتاب می کنیم. در بالاترین نقطه مسیر (نقطه اوج) کدامیک از گزینه های زیر صحیح است؟

۱. سرعت صفر و شتاب ثابت است
۲. سرعت و شتاب هر دو ثابت غیر صفر هستند
۳. سرعت و شتاب هر دو صفر هستند
۴. سرعت ثابت و شتاب صفر است

۲- اتومبیلی که با شتاب ثابت حرکت می کند، فاصله ی بین دو نقطه را که 45 متر است در مدت 3 ثانیه طی می کند. اگر سرعت اتومبیل هنگام عبور از نقطه ی اول 8 متر بر ثانیه باشد، سرعت آن هنگام عبور از نقطه ی دوم چند متر بر ثانیه خواهد بود؟

۱. 34
۲. 22
۳. 15
۴. 18

۳- سرعت 30 متر بر ثانیه چند کیلومتر بر ساعت است؟

۱. 124
۲. 108
۳. 96
۴. 84

۴- متحرکی در لحظه یک ثانیه ($t = 1$) مسافت 8 متر و در لحظه 5 ثانیه ($t = 5$) مسافت 24 متر طی نموده است. سرعت متوسط این متحرک چند متر بر ثانیه است؟

۱. 4
۲. 4.5
۳. 5
۴. 6

۵- در یک حرکت پرتابی زمان کل حرکت پرتابه چند برابر زمان رسیدن پرتابه به نقطه اوج است؟

۱. 3
۲. 2.5
۳. 2
۴. 1.8

۶- موتور اتومبیلی که با سرعت 30 متر بر ثانیه در حرکت است، ناگهان خاموش می شود و اتومبیل پس از طی مسافت 250 متر سرعتش به 10 متر بر ثانیه می رسد. ضریب اصطکاک جنبشی جاده برابر است با: (شتاب گرانش 10 متر بر مجذور ثانیه)

۱. 0.16
۲. 0.15
۳. 0.1
۴. 0.2

۷- اتومبیلی که با سرعت 20 متر بر ثانیه در یک مسیر دایره ای به شعاع 50 متر حرکت می کند. شتاب جانب مرکز اتومبیل چند متر بر مجذور ثانیه خواهد شد؟

۱. 4
۲. 3
۳. 8
۴. 2

۸- اگر فاصله بین دو ذره با جرم های متفاوت نصف شود نیروی جاذبه بین آن دو چند برابر می شود؟

۱. یک چهارم برابر
۲. نصف
۳. 2
۴. 4

۹- جسمی به جرم m از روی سطح شیب‌داری با زاویه شیب θ و ضریب اصطکاک μ_k در حال پائین آمدن است. ارتفاع سطح شیب‌دار h است. کار نیروی عکس العمل قائم سطح شیب‌دار از ابتدای تا انتهای سطح بر روی جسم برابر است با:

۱. mgh ۲. صفر ۳. $mgh \cos \theta$ ۴. $mgh \sin \theta$

۱۰- چند ژول انرژی لازم است تا سرعت اتومبیلی به جرم ۱۲۰۰ کیلوگرم را از ۵ متر بر ثانیه به ۱۰ متر بر ثانیه برساند؟

۱. 1.5×10^5 ۲. 4.5×10^4 ۳. 5×10^3 ۴. 2×10^3

۱۱- یک دستگاه مدار ماهواره ای سرعت ماهواره در مدار کدام است؟

۱. $\sqrt{\frac{GM}{r}}$ ۲. $\sqrt{2\frac{GM}{r}}$ ۳. $\sqrt{\frac{GM}{2r}}$ ۴. $2\sqrt{\frac{GM}{r}}$

۱۲- یک موتور بالابر بتوان ۱۰۰۰۰ وات (ده هزاروات) می تواند اجسام را تا ارتفاع ۲۰ متری بالا ببرد. این موتور حداکثر چند کیلوگرم بار را می تواند تا این ارتفاع بالا ببرد؟ (شتاب گرانش ۱۰ متر بر مجذور ثانیه)

۱. ۴۰ ۲. ۳۵ ۳. ۵۰ ۴. ۶۰

۱۳- کدامیک از یکاهای زیر واحد انرژی نیست؟

۱. نیوتن متر ۲. ژول ۳. وات ثانیه ۴. کیلوگرم متر بر ثانیه

۱۴- کدامیک از کمیت های زیر برداری است؟

۱. توان ۲. شتاب ۳. جرم ۴. انرژی

۱۵- سرعت انتشار یک موج چند متر بر ثانیه است؟ در صورتی که طول موج برابر ۶۰ سانتی متر و بسامد آن ۲۴۰ هرتز باشد؟

۱. ۲۶۰.۴ ۲. ۲۴۰ ۳. ۱۴۴ ۴. ۱۲۸

۱۶- در چه زمانی پدیده ی زنش اتفاق می افتد؟

۱. اختلاف بسامدها کم باشد ۲. اختلاف شدت زیاد باشد ۳. اختلاف بسامدها زیاد باشد ۴. شدت ها برابر باشند

۱۷- در آونگ ساده نیروی برگردان بر واحد جابه جایی بر واحد جرم کدام است؟

۱. ω^2 ۲. $2\omega^2$ ۳. $2\omega^3$ ۴. ω^3

۱۸- دوره تناوب یک آونگ پیچشی کدام است؟

۱. $2\pi\sqrt{\frac{I}{\tau}}$ ۲. $\sqrt{\frac{I}{\tau}}$ ۳. $\sqrt{2\pi\frac{I}{\tau}}$ ۴. $\sqrt{2\frac{I}{\tau}}$

۱۹- کدامیک از روابط زیر بیانگر ارتباط بین بردار موج (عدد موج) و طول موج است؟

۱. $k = \frac{3\pi}{\lambda}$ ۲. $k = \frac{2\pi}{\lambda}$ ۳. $k = \frac{\lambda}{2\pi}$ ۴. $\lambda = \frac{k}{2\pi}$

۲۰- یک تار با بسامد 640 هرتز کوک شده است. جرم و طول این تار به ترتیب 0/125 گرم و 33 سانتیمتر است. کشش لازم چند نیوتن است؟

۱. 72 ۲. 68 ۳. 58 ۴. 52

سوالات تشریحی

نمره ۱.۷۵

۱- با استفاده از ضرب اسکالر، نشان دهید که در مثلثی به اضلاع A و B و C داریم
 $C^2 = A^2 + B^2 - 2AB \cos \theta$ (ضلع C رو به روی زاویه θ است).

نمره ۱.۷۵

۲- از روی بام ساختمانی به ارتفاع 20 متر، سنگی با سرعت اولیه 10 متر بر ثانیه تحت زاویه 30 درجه با افق به سمت بالا پرتاب می شود. بردافقی و بیشینه ارتفاع تازمین را تعیین کنید (شتاب گرانش 10 متر بر مجذور ثانیه).

نمره ۱.۷۵

۳- سنگی به جرم 1 کیلوگرم که به انتهای نخ به طول یک متر بسته شده است، فقط تحت تاثیر نیروی ثقل و کشش نخ در دایره قائمی دوران می کند. نیروی کشش نخ را در پائین ترین و بالاترین نقطه مسیر تعیین کنید (فرض کنید سرعت سنگ در پائین ترین نقطه مسیر 5 متر بر ثانیه باشد) (شتاب گرانش 10 متر بر مجذور ثانیه).

نمره ۱.۷۵

۴- جسمی به جرم 3 کیلوگرم دارای حرکت هماهنگ ساده بر طبق معادله $x = 2 \cos 50t$ است که x بر حسب مترو t بر حسب ثانیه است. ثابت فنر k بر حسب نیوتن بر متر را به دست آورید.

نمبر سوال	يـاـسـخـ صـحـيـح
1	الف
2	ب
3	ب
4	الف
5	ج
6	الف
7	ج
8	د
9	ب
10	ب
11	الف
12	ج
13	د
14	ب
15	ج
16	الف
17	الف
18	الف
19	ب
20	ب

سوالات تشریحی

۱- مثال 6 فصل 2 کتاب مکانیک

1/75 نمره

۱.۷۵ نمره

۲- مثال 3 فصل 4 صفحه 76 کتاب مکانیک

1/75 نمره

۱.۷۵ نمره

۳- مثال 7 صفحه 137 فصل 6 کتاب مکانیک

1/75 نمره

۱.۷۵ نمره

۴-

$$F = ma = -kx$$

$$v = -2(50) \sin 50t$$

$$a = -2(50)(50) \cos 50t$$

$$3(-2)(2500) \cos 50t = k(2 \cos 50t), k = 7500$$

صفحه 67 کتاب امواج-1/75 نمره

۱.۷۵ نمره

۱- نظریه ای برای توضیح دنیای بسیار کوچک اتم ها و رفتار ذرات درون آنها چه نام دارد؟

۱. ترمودینامیک و مکانیک آماری
۲. مکانیک کلاسیک
۳. مکانیک کوانتوم
۴. نسبیت

۲- پرتوزائی هسته ها توسط کدام برهم کنش قابل توجیه است؟

۱. الکترومغناطیسی
۲. هسته ای ضعیف
۳. هسته ای قوی
۴. گرانشی

۳- کدامیک از گزینه های ذیل از یکاهای اصلی در S.I است؟

۱. شمع
۲. نیوتن
۳. ژول
۴. وات

۴- در چه شرایطی رابطه $|\bar{A} - \bar{B}| = |\bar{A}| + |\bar{B}|$ برقرار است؟

۱. دو بردار بر هم عمود باشند.
۲. دو بردار هم جهت باشند.
۳. دو بردار در جهت عکس هم باشند.
۴. این رابطه نمی تواند برقرار باشد.

۵- اگر $|\bar{A} \times \bar{B}| = \frac{|\bar{A}||\bar{B}|}{2}$ باشد، زاویه بین دو بردار چند درجه است؟

۱. 30
۲. 60
۳. 120
۴. 150

۶- بردار یکه هم جهت با بردار $\bar{A} = -3\hat{i} + 4\hat{j} - \sqrt{11}\hat{k}$ کدام است؟

۱. $\hat{A} = -\hat{i} + \hat{j} - \hat{k}$
۲. $\hat{A} = \hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$
۳. $\hat{A} = \frac{1}{6}(\hat{i} + \hat{j} + \hat{k})$
۴. $\hat{A} = \frac{1}{6}(-3\hat{i} + 4\hat{j} - \sqrt{11}\hat{k})$

۷- مکان ذره ای بر حسب زمان به صورت $x(t) = 4t^2 - 8t^3 + \frac{1}{t}$ است. سرعت لحظه ای این ذره در $t = 1$ ثانیه چند متر بر ثانیه است؟

۱. 14
۲. 8
۳. -8
۴. 2

۸- کدام گزینه در مورد سقوط آزاد اجسام صحیح است؟

۱. مقدار شتاب ثقل در همه عرض های جغرافیائی ثابت است.

۲. ماهواره یک جسم در حال سقوط آزاد است.

۳. در حضور مقاومت هوا شتاب سقوط اجسام g است.

۴. در یک ارتفاع یکسان و در حضور مقاومت هوا، همه اجسام با هر شکلی با شتاب یکسان سقوط می کنند.

۹- ذره ای ربع محیط دایره ای به شعاع 4 متر را در مدت 8 ثانیه طی می کند. نسبت اندازه سرعت متوسط به تندی متوسط این ذره کدام است؟

۱. $\frac{8\sqrt{2}}{\pi}$ ۲. $\frac{\sqrt{2}}{8\pi}$ ۳. $\frac{2\sqrt{2}}{\pi}$ ۴. 1

۱۰- اگر برد پرتابه ای 4 برابر ارتفاع اوج آن باشد، زاویه پرتاب چند درجه است؟

۱. 30 ۲. 45 ۳. 60 ۴. 53

۱۱- از بالای صخره ای به ارتفاع 120 متر سنگی تحت زاویه 30 درجه نسبت به افق با سرعت 30m/s پرتاب می شود. این سنگ تا چه ارتفاعی نسبت به زمین بالا می رود؟

۱. 11 ۲. 131 ۳. 33 ۴. 153

۱۲- باران با سرعت 15m/s در جهت قائم می بارد. اتوبوسی با سرعت 25m/s در حال حرکت است. قطره های باران به چه زاویه ای به شیشه های اتوبوس برخورد می کنند؟

۱. 30 ۲. 60 ۳. 45 ۴. $\tan^{-1} \frac{3}{5}$

۱۳- کدام گزینه معیاری از لختی جسم است؟

۱. سرعت ۲. جرم ۳. شتاب ۴. نیروی اصطکاک

۱۴- شخصی به جرم 60 کیلوگرم درون آسانسوری با شتاب ثابت 4 متر بر مجذور ثانیه به طرف بالا حرکت می کند. وزن ظاهری این شخص چند نیوتن است؟

۱. 460 ۲. 600 ۳. 840 ۴. صفر

۱۵- یک وزنه 10 کیلوگرمی توسط طناب سبکی به یک وزنه 5 کیلوگرمی متصل شده است. وزنه 10 کیلوگرمی توسط نیروی F با شتاب ثابت 2 متر بر مجذور ثانیه به طرف بالا کشیده می شود. نسبت نیروی F به نیروی کشش T کدام است؟

۱. 2 ۲. 1 ۳. 4 ۴. 3

۱۶- سنگی به انتهای نخ به طول $1/6$ متر بسته شده و در یک دایره قائم تحت تاثیر نیروی وزن دوران می کند. اگر در پائین ترین نقطه مسیر کشش نخ 2 برابر وزن سنگ باشد، سرعت دوران سنگ چند m/s است؟

۱. $4\sqrt{2}$ ۲. 1 ۳. 2 ۴. 4

۱۷- ذره ای تحت اثر نیروی $F(x) = 4x^2 - 8x^2$ از مبدا به میزان 2 متر جابجا می شود. روی این ذره تقریبا چند ژول کار انجام شده است؟

۱. 24 ۲. 5 ۳. -5 ۴. صفر

۱۸- گلوله ای از روی زمین تحت زاویه 45° درجه بالای افق با انرژی جنبشی اولیه E پرتاب می شود. انرژی پتانسیل این گلوله در نقطه اوج مسیر کدام است؟

۱. E ۲. $\frac{1}{2}E$ ۳. $\frac{1}{4}E$ ۴. $\frac{\sqrt{2}}{2}E$

۱۹- معادله موج در یک نقطه به صورت $y = 2 \sin(\pi t - \frac{\pi}{3})$ است. معادله موج در یک ثانیه بعد کدام است؟

۱. $y = 2 \sin(\pi t - \frac{4\pi}{3})$ ۲. $y = 2 \sin(\pi t - \frac{2\pi}{3})$ ۳. $y = 2 \sin(\pi t + \frac{2\pi}{3})$ ۴. $y = 2 \sin(\pi t + \frac{5\pi}{3})$

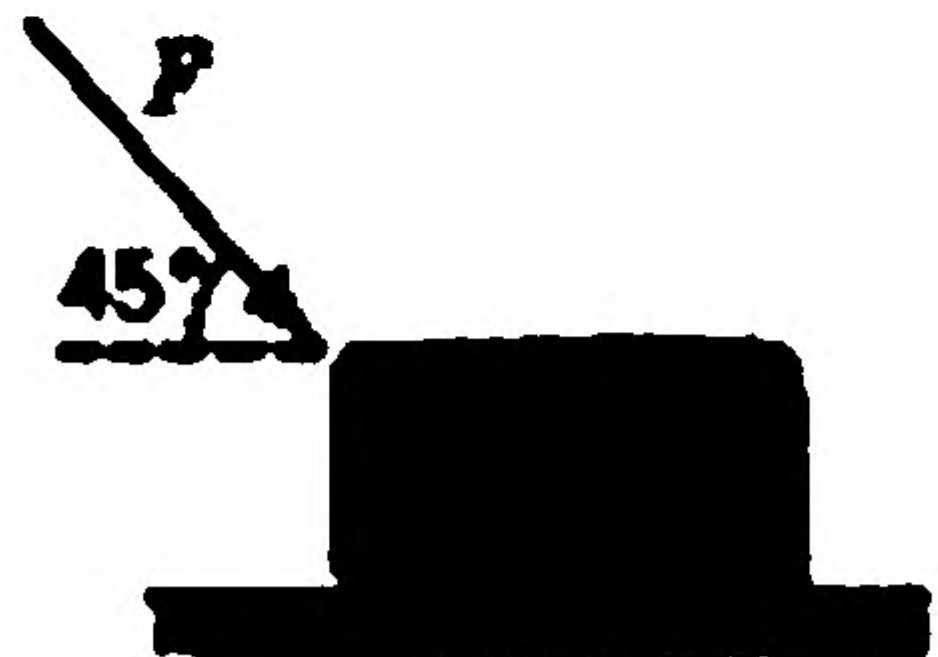
۲۰- زنبی از بر هم نهی دو موج $y = 0.8 \sin(8\pi t)$ و $y = 0.8 \sin(10\pi t)$ به وجود می آید. دوره تناوب این زنبی چند میلی ثانیه است؟

۱. 1 ۲. 11 ۳. 1000 ۴. 110

سوالات تشریحی

نمره ۱.۷۵

۱- نیروی F مطابق شکل به جسمی به جرم 5kg وارد می شود. اگر زاویه 45° درجه و ضریب اصطکاک سطح 0.25 باشد، نیروی F را به گونه ای محاسبه کنید که جسم با شتاب 4 متر بر مجذور ثانیه حرکت کند. (رسم نمودار آزاد نیروها الزامی است و نمره دارد).



نمره ۱.۷۵

۲- طول نخ یک آونگ ساده 75cm و جرم گلوله آن 600 گرم است. وقتی نخ با راستای قائم زاویه 30° درجه می سازد، سرعت گلوله 3 متر بر ثانیه است. بیشینه سرعت گلوله آونگ و بیشینه زاویه نخ با امتداد قائم را به دست آورید.

نمره ۱.۷۵

۳- شعاع زمین 6374km و طول شبانه روز 23.5 ساعت است. با استفاده از این داده ها سرعت خطی زمین در روی خط استوا را محاسبه کنید. اگر شتاب شعاعی زمین در استوا برابر g شود، در آن صورت طول روز چند ساعت می شود؟ سرعت خطی زمین را در این حالت محاسبه کنید. ($\pi^2 \approx g$)

نمره ۱.۷۵

۴- پدیده زلزله در امواج را به طور کامل توضیح دهید و معادله موج ترکیبی و بسامد زلزله را به دست آورید.

شماره سوال	پاسخ صحیح
1	ج
2	ب
3	الف
4	ج
5	الف
6	د
7	ج
8	ب
9	ج
10	ب
11	ب
12	د
13	ب
14	ج
15	د
16	د
17	ج
18	ب
19	ج
20	ج

سوالات تشریحی

نمره ۱.۷۵ $F \cos 45 - f = ma \rightarrow F \cos 45 - \mu N = 5 \times 4 = 20$ -۱

$$N - F \sin 45 - mg = 0 \rightarrow N = F \sin 45 + 50$$

$$F \frac{\sqrt{2}}{2} - 0.75(F \frac{\sqrt{2}}{2} + 50) = 20 \rightarrow F = 61.32 \text{ N}$$

نمره ۱.۷۵

$$E_i = \frac{1}{2} m v^2 + mgl(1 - \cos \theta) = 3/3 \text{ J} \quad -2$$

$$E_f = \frac{1}{2} m v_{\max}^2 = 3/3 \text{ J} \rightarrow v_{\max} = 3/32 \text{ m/s}$$

$$E'_f = mgl(1 - \cos \theta_{\max}) = 3/3 \text{ J} \rightarrow \theta_{\max} = 74/5^\circ$$

نمره ۱.۷۵

$$T = \frac{2\pi R}{v} \rightarrow v = \frac{2\pi R}{T} = \frac{2\pi \times 6374000 \text{ m}}{23/5 \times 60 \times 60 \text{ s}} \approx 473/4 \text{ m/s} \quad -3$$

$$T^2 = \frac{4\pi^2 R}{a_r} \approx 4R \rightarrow T \approx 1/4 \text{ h}$$

$$v = \sqrt{Ra_r} = 79.3/5 \text{ m/s}$$

نمره ۱.۷۵

-۴ فصل 1

۱- سال نوری مسافتی است که نور در مدت یک سال شمسی می پیماید . یک سال نوری چند کیلومتر است؟

۱. 3×10^{11} .۲ 3×10^5 .۳ $9/5 \times 10^{12}$.۴ $9/5 \times 10^{18}$

۲- کدامیک از گزاره های زیر معقول اند؟

۱. $\vec{A} + \vec{B} = \vec{C} + \vec{D}$.۲ $|\vec{A} + \vec{B}| = \vec{C}$.۳ $\vec{A}\vec{B} = \vec{C}$.۴ $\vec{A} \times \vec{B} = \vec{C}$

۳- اگر زاویه میان دو بردار $\vec{A}$ و $\vec{B}$ برابر θ باشد حاصل ضرب سه گانه $\vec{A} \cdot (\vec{B} \times \vec{A})$ برابر است با:

۱. صفر .۲ $A^2 B \sin \theta$.۳ $A^2 B \cos \theta$.۴ $A^2 B \sin \cos \theta$

۴- گلوله ای با سرعت اولیه ای در راستای قائم به بالا پرتاب شود تا ارتفاع معینی اوج می گیرد . اگر بخواهیم ارتفاع اوج سه برابر شود باید سرعت پرتاب را چند برابر کنیم؟

۱. 3 برابر .۲ $\sqrt{3}$ برابر .۳ 6 برابر .۴ 9 برابر

۵- تیله ای را از ارتفاعی رها می کنیم و درست یک ثانیه بعد تیله دیگری را از همان ارتفاع رها می کنیم. فاصله میان دو تیله دو ثانیه بعد از رها شدن تیله دوم برابر است با:

۱. 5m .۲ 10m .۳ 20m .۴ 25m

۶- ذره ای در $t=3s$ در $x=7m$ است و سرعتی برابر $V=4m/s$ دارد . در $t=7s$ این ذره در $x=-5$ واقع شده و

سرعتش $V=-2m/s$ است سرعت متوسط این ذره بین این دو لحظه کدام است؟

۱. $-3m/s$.۲ $3m/s$.۳ $-6m/s$.۴ $6m/s$

۷- شتاب حرکت پرتابه در نقطه اوج حرکت کدام است؟

۱. صفر .۲ $-g$.۳ $g/2$.۴ $2g$

۸- دوره تناوب گردش ماه به دور زمین $27/3$ روز است . اگر فاصله متوسط ماه از مرکز زمین را $3.84 \times 10^8 m$ بگیریم . شتاب مرکز گرای ماه چقدر است؟

۱. $5.44 \times 10^{-1} m/s^2$.۲ $5.44 \times 10^{-3} m/s^2$.۳ $2.72 \times 10^{-3} m/s^2$.۴ $2.72 \times 10^{-1} m/s^2$

۹- پرتابه ای با انرژی جنبشی اولیه K در راستایی که با افق زاویه 60° می سازد به هوا پرتاب می شود. انرژی جنبشی این پرتابه در بالاترین نقطه مسیر حرکتش چقدر است؟

۱. $\frac{1}{4}K$ ۲. $\frac{1}{2}K$ ۳. $\frac{1}{3}K$ ۴. $\frac{3}{4}K$

۱۰- قانون اول نیوتون در کدامیک از چارچوب های زیر صادق است؟

۱. آسانسوری که کابلهش بریده است و در حال سقوط است.

۲. هواپیمائی که با سرعت ثابت در حرکت است.

۳. قطاری که با شتاب ثابت کوچکی در حال راه افتادن است.

۴. یک چرخ و فلک افقی که به آرامی در حال حرکت دایره ای یکنواخت است.

۱۱- برد افقی گلوله ای که از تویی شلیک شده است $4\sqrt{3}$ برابر ارتفاع اوج آن است، زاویه لوله توپ با افق چقدر است؟

۱. 15° ۲. 45° ۳. 30° ۴. 60°

۱۲- شخصی به جرم 60kg سوار بر آسانسوری است که با سرعت ثابت بالا می رود وزن ظاهری این شخص در لحظاتی که حرکت آسانسور با شتاب 2m/s^2 کند می شود چقدر است؟

۱. 120N ۲. 600N ۳. 720N ۴. 480N

۱۳- دو مکعب 4 کیلوگرمی و 6 کیلوگرمی روی سطح افقی بی اصطکاکی با هم تماس اند. وقتی نیروی افقی $F=5\text{N}$ را به مکعب کوچکتر اعمال می کنیم اندازه نیرویی که مکعب بزرگ به مکعب کوچک وارد می کند چقدر است؟

۱. صفر ۲. 2N ۳. 3N ۴. 5N

۱۴- آونگ کوچکی از سقف هواپیمایی آویزان است. وقتی هواپیما با شتاب افقی a در حرکت باشد نخ این آونگ با راستای قائم زاویه θ می سازد. این زاویه چه رابطه ای با شتاب هواپیما دارد؟

۱. $\sin \theta = \frac{a}{g}$ ۲. $\tan \theta = \frac{a}{g}$ ۳. $\sin \theta = \frac{g}{a}$ ۴. $\cos \theta = \frac{g}{a}$

۱۵- وقتی دو چرخه سواری در حال رکاب زدن باشد نیروهای افقی ای که به ترتیب به چرخ جلو و چرخ عقب در محل تماسشان با زمین وارد می شود در کدام جهت است؟

۱. هر دو به طرف جلو ۲. هر دو به طرف عقب

۳. اولی به طرف جلو و دومی به طرف عقب ۴. اولی به طرف عقب و دومی به طرف جلو

۱۶- مکعبی به جرم m را با نیروی افقی F به دیوار قائمی می فشاریم. اگر ضریب اصطکاک ایستایی میان دیوار و مکعب μ_s باشد F حداقل باید چقدر باشد تا مکعب به پایین نلغزد؟

۱. $\mu_s mg$ ۲. $(1 - \mu_s)mg$ ۳. $\frac{mg}{1 - \mu_s}$ ۴. $\frac{mg}{\mu_s}$

۱۷- کدام رابطه، توان نیروی ثابت را بیان می کند؟

۱. $P = \Delta W / \Delta t$ ۲. $\vec{P} = \vec{F} \times \vec{V}$ ۳. $\vec{P} = \vec{F} \cdot \vec{V}$ ۴. $P = dE / dt$

۱۸- گلوله ای به جرم 100gr را با سرعت اولیه 10m/s در راستای قائم از زمین به هوا پرتاب می کنیم. تا وقتی این گلوله به محل پرتاب می گردد نیروی ثقل چقدر کار روی آن انجام داده است؟

۱. صفر ۲. 5J ۳. -5J ۴. 10J

۱۹- یک شخص 70 کیلوگرمی برای آنکه از پلکانی به ارتفاع 30m با سرعت ثابت بالا برود چقدر انرژی باید مصرف کند؟

۱. $2/1 \times 10^4 \text{ J}$ ۲. $21 \times 10^4 \text{ J}$ ۳. $4/2 \times 10^4 \text{ J}$ ۴. $1/1 \times 10^4 \text{ J}$

۲۰- فنری داریم که از قانون هوک پیروی می کند. اگر این فنر را به اندازه 5cm منبسط کنیم 10J انرژی در آن ذخیره می شود. اگر آن را 5cm دیگر بکشیم چقدر به انرژی پتانسیل اش اضافه می شود؟

۱. 10J ۲. 20J ۳. 30J ۴. 40J

سوالات تشریحی

۱- مهره کوچکی را روی لبه صفحه ای به شعاع 15cm که با سرعت 30 دور در دقیقه می چرخد، قرار می دهیم. حداقل ضریب اصطکاک باید چقدر باشد تا مهره روی صفحه نلغزد؟

۲- یک طیف 550nm دارای پهنای 10^{-3}nm است. گستره بسامد متناظر δf زمان عدم قطعیت متناظر δt را بیابید؟

۳- اثر عبور نور قطبیده بیضی را از صفحه نیم موجی که محورهای آن منطبق بر محورهای اصلی بیضی است بررسی کنید. اگر به جای صفحه نیم موج، صفحه ربع موج قرار گیرد چه اتفاقی می افتد؟

۴- پهنای یک خط در دوربین 4THz , N-d-doped است. فرض می کنیم خط در 600nm متمرکز شود. کمینه خطوط روی یک شبکه پراش چقدر باشد تا آن خط را در اولین مرتبه تفکیک کند؟

باسمہ صحیح

شماره
سوال

1	ج
2	ج
3	الف
4	ب
5	د
6	الف
7	ب
8	ج
9	الف
10	ب
11	ج
12	د
13	ج
14	ب
15	د
16	د
17	ج
18	الف
19	الف
20	ج

سوالات تشریحی

۱.۷۵ نمره

۱- صفحه 167 کتاب فصل 6

۱.۷۵ نمره

۲- صفحه 27 کتاب امواج

۱.۷۵ نمره

۳- صفحه 49 کتاب امواج

۱.۷۵ نمره

۴- صفحه 93 کتاب امواج