



مرکز سنجش و ارزشیابی  
بافرا الفکسوم

به نام خدا

امتحان درس: **فیزیک**

نام و نام خانوادگی:

وقت امتحان: **۱۱۰** کد: **۹۳۱۰۰۶-۴۰۱**

رشته: **ریاضی**

کلاس: **چهارم**

دانش آموز عزیز شما می توانید پاسخنامه امتحان را دو ساعت پس از پایان امتحان در پورتال مدرسه مشاهده نمایید.

[www.bagheralolum.sch.ir](http://www.bagheralolum.sch.ir)

۱- از داخل پراتنز گزینه‌ی درست را انتخاب و به پاسخ برگ انتقال دهید:  
شیب خطی که نمودار مکان - زمان را در دو لحظه قطع می کند، برابر (سرعت متوسط - شتاب متوسط) بین آن دو لحظه است. (۲۵ نمره)

۲- درستی یا نادرستی جمله‌ی زیر را با حروف (د) یا (ن) مشخص کنید:  
در حرکت با شتاب ثابت بر خط راست بردارهای سرعت و شتاب، هم جهت هستند. (۱۳۵ نمره)

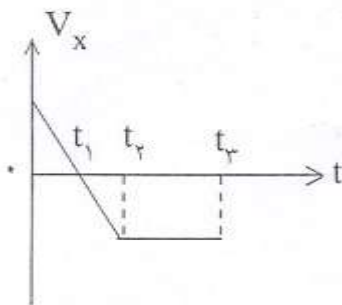
۳- بردار مکان ذره‌ای در SI به صورت  $\vec{r} = 20t^2 \vec{i} + 5t^3 \vec{j}$  است.  
الف) بزرگی بردار سرعت این ذره را در لحظه‌ی  $t = 2s$ ، حساب کنید.  
ب) بردار شتاب این ذره را در لحظه‌ی  $t = 1s$  بر حسب بردارهای یک‌ه بنویسید. (۱۸۵ نمره)

۴- توپی را از ارتفاع ۸۰ متری سطح زمین رها می کنیم.

$$(g = 10 \frac{m}{s^2})$$

الف) سرعت آن هنگام برخورد به زمین چقدر می شود؟

ب) زمان حرکت توپ تا رسیدن به زمین چند ثانیه است؟  
ج) نمودار سرعت - زمان حرکت توپ را در این سقوط رسم کنید. (۱۷۵ نمره)



۵- نمودار سرعت - زمان متحرکی در حرکت بر روی خط راست، مطابق شکل است. جدول زیر را به پاسخ برگ انتقال دهید و با توجه به نمودار، خانه‌های

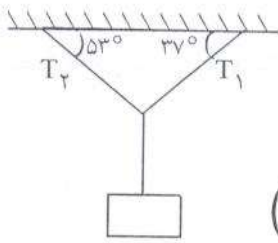
نوع حرکت	جهت شتاب	جهت حرکت	بازه‌ی زمانی
		+x	صفر تا $t_1$
			$t_1$ تا $t_2$
			$t_2$ تا $t_3$

خالی آن را پر کنید:  
(۱۲۵ نمره)

۶- از داخل پراتنز گزینه‌ی درست را انتخاب و به پاسخ برگ انتقال دهید:  
در حرکت یکنواخت بر مسیر دایره‌ای، برآیند نیروهای وارد بر جسم در هر لحظه، (عمود - مماس) بردار سرعت متحرک است. (۱۲۵ نمره)

۷- درستی یا نادرستی جمله‌ی زیر را با حروف (د) یا (ن) مشخص کنید:  
هرگاه برآیند نیروهای وارد بر جسمی صفر باشد، تکانه‌ی آن برابر مقدار ثابتی است. (۱۲۵ نمره)

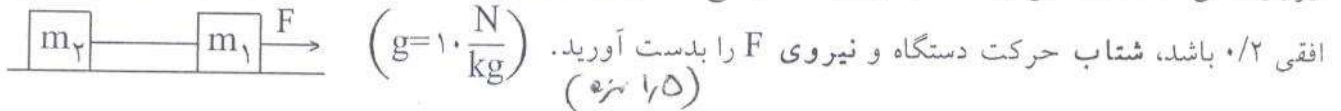
۸- از داخل پراتنز عبارت مناسب را انتخاب کرده و به پاسخ برگ انتقال دهید.  
سرعت زاویه‌ای در حرکت وضعی زمین در نقطه‌های مختلف زمین (یکسان - متفاوت) است. (۱۲۵ نمره)



۹- مطابق شکل، یک تابلوی تبلیغاتی به جرم  $2\text{kg}$  به وسیله دو طناب سبک آویزان و در حال تعادل است. کشش نخ‌های  $T_1$  و  $T_2$  را محاسبه کنید. (۱٫۷۵ نمره)

$$\left( \sin 53^\circ = \cos 37^\circ = 0.8, \sin 37^\circ = \cos 53^\circ = 0.6, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \right)$$

۱۰- مطابق شکل، دو جسم به جرم‌های  $m_1 = 5\text{kg}$  و  $m_2 = 3\text{kg}$  توسط نخ سبکی به هم بسته شده و روی سطح افقی با نیروی افقی  $F$  کشیده می‌شوند. اگر نیروی کشش نخ  $18$  نیوتون و ضریب اصطکاک جنبشی هر دو جسم با سطح



۱۱- جسمی به جرم  $100$  گرم روی یک سطح افقی بدون اصطکاک به نخ به طول  $20$  سانتی‌متر بسته شده و حرکت دایره‌ای یکنواخت انجام می‌دهد. اگر بسامد چرخش جسم برابر  $\frac{2}{\pi}$  باشد، بزرگی نیروی کشش نخ چند نیوتن است؟ (۱٫۵ نمره)

۱۲- از داخل پرانتز گزینه‌ی درست را انتخاب و به پاسخ برگ انتقال دهید:  
جهت نیروی بازگرداننده‌ی فنر همواره (هم‌جهت - خلاف جهت) بردار مکان است. (۱٫۲۵ نمره)

۱۳- درستی یا نادرستی جمله‌ی زیر را با حروف (د) یا (ن) مشخص کنید:  
دوره‌ی نوسان‌های آونگ ساده به جرم گلوله‌ی آن بستگی ندارد. (۱٫۲۵ نمره)

۱۴- در حرکت هماهنگ ساده دستگاه فنر - وزنه، اگر دامنه‌ی نوسان  $2$  برابر شود، چه تغییری در دوره و انرژی مکانیکی نوسانگر ایجاد می‌شود؟ (۱ نمره)

۱۵- دامنه‌ی یک نوسانگر وزنه - فنر  $5\text{cm}$  و بسامد زاویه‌ای آن  $10 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$  است. در لحظه‌ای که مکان نوسانگر  $4\text{cm}$  است، سرعت آن را در SI به دست آورید. (۱٫۵ نمره)

۱۶- دوره و دامنه‌ی نوسانگر هماهنگ ساده‌ای به ترتیب  $0.3\text{s}$  و  $4\text{cm}$  است. نمودار مکان - زمان آن را رسم کرده و یک نقطه روی نمودار مشخص کنید که سرعت نوسانگر در آن صفر باشد. (۱٫۵ نمره)

۱۷- از داخل پرانتز گزینه‌ی درست را انتخاب و به پاسخ برگ انتقال دهید:  
هر چه جرم واحد طول یک طناب بیش‌تر باشد، سرعت انتشار موج عرضی در آن (بیش‌تر - کم‌تر) است. (۱٫۲۵ نمره)

۱۸- درستی یا نادرستی جمله‌ی زیر را با حروف (د) یا (ن) مشخص کنید:  
سرعت انتشار موج در یک محیط به شرایط فیزیکی چشمه‌ی موج بستگی دارد. (۱٫۲۵ نمره)

۱۹- سیمی به چگالی  $7800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  و سطح مقطع  $0.5\text{mm}^2$  بین دو نقطه با نیروی  $156\text{N}$  کشیده شده است. سرعت انتشار موج را در این سیم حساب کنید. (۱٫۵ نمره)

۲۰- تابع یک موج در یک محیط به صورت  $u = 0.05 \sin \left( 100\pi t - \frac{\pi}{3} x \right)$  در SI است.

(الف) طول موج، بسامد و سرعت انتشار موج را به دست آورید.

(ب) معادله‌ی نوسان نقطه‌ای در مکان  $x = 75\text{cm}$  را بنویسید. (۲٫۵ نمره)

فیدرک مشور

# پاسخنامه

۱- سرعت متوسط (۰/۲۵)

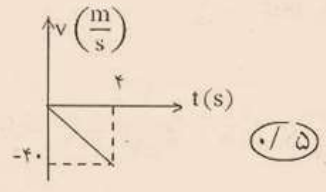
۲- ن (۰/۲۵)

۳- الف)  $\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt}$  (۰/۲۵)  $\vec{V} = 40t\vec{i} + 15t^2\vec{j}$  (۰/۲۵)

$t = 2s \Rightarrow \vec{V} = 80\vec{i} + 60\vec{j}$  (۰/۲۵)  
 $V = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{80^2 + 60^2} \Rightarrow v = 100 \frac{m}{s}$  (۰/۱۵)

ب)  $\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}$  (۰/۲۵)  $\vec{a} = 40\vec{i} + 30\vec{j}$  (۰/۲۵)

۴- الف)  $v^2 - v_0^2 = -2g\Delta y$  (۰/۲۵) (ب)  $h = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0t$  (۰/۲۵) (ج)  $v \left(\frac{m}{s}\right)$



$-80 = -5t^2$   
 $t = 4s$  (۰/۲۵)

$v^2 = -2 \times 10 \times (-80)$  (۰/۲۵)  
 $v = -40 \frac{m}{s}$  (۰/۲۵)

بازه ی زمانی	جهت حرکت	جهت شتاب	نوع حرکت
صفر تا $t_1$	+x	-x	کندشونده
$t_1$ تا $t_2$	-x		تندشونده
$t_2$ تا $t_3$			یکنواخت

هر مورد (۰/۲۵)

۶- عمود (۰/۲۵)

۷- د (۰/۲۵)  $F = \frac{dP}{dt}$  : if :  $F = \dots \rightarrow \frac{dP}{dt} = \dots \rightarrow P = cte$

۸- یکسان (۰/۲۵)

۹-  $T_1 \cos 37^\circ = T_2 \cos 53^\circ$  (۰/۲۵) ,  $0.8 T_1 = 0.6 T_2$

$T_2 = \frac{4}{3} T_1$  (۰/۲۵)

$T_1 \sin 37^\circ + T_2 \sin 53^\circ - mg = 0$  (۰/۱۵)

$T_1 \times 0.6 + \frac{4}{3} T_1 \times 0.8 - 20 = 0$  (۰/۲۵)  $\Rightarrow T_1 = 12 N$  (۰/۲۵)

$T_2 = \frac{4}{3} T_1 = \frac{4}{3} \times 12 = 60 N$  (۰/۲۵)

$$T - \mu_k m_y g = m_y a \quad (0.25) \quad 18 - 0.2 \times 20 = 2a \quad a = 4 \frac{m}{s} \quad (0.25) \quad -10$$

$$F - \mu_k (m_1 g + m_y g) = (m_1 + m_y) a \quad (0.15) \quad F - 0.2(180) = 18 \times 4 \quad (0.25) \quad F = 48 \text{ N} \quad (0.25)$$

$$T = F_c \Rightarrow T = mR\omega^2 \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{T}{mR}} \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{4}{1.0 \times 1.0}} = 2 \text{ rad/s} \quad (0.25) \quad -11$$

$$T = \frac{1}{1.0} \times \frac{1}{1.0} \times 16 \Rightarrow T = 16 \text{ N} \quad (0.25)$$

۱۲- خلاف جهت (0.25)

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

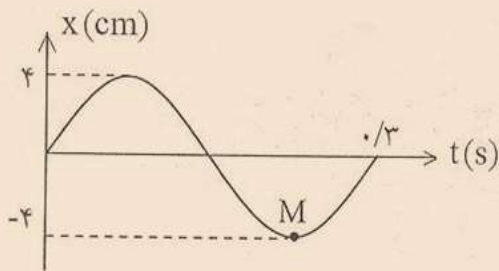
۱۳- د (0.25)

$$E = \frac{1}{2} k A^2$$

۱۴- دوره تغییر نمی کند ولی انرژی مکانیکی ۴ برابر می شود. (1)

$$v = \pm \omega \sqrt{A^2 - x^2} \quad (0.5)$$

$$v = \pm 10 \sqrt{25 - 16} = \pm 30 \frac{cm}{s} = \pm 0.3 \frac{m}{s} \quad (1) \quad -15$$



۱۶- رسم نمودار با مشخص کردن دامنه و دوره (1) و مشخص کردن

نقطه با سرعت صفر (M) (0.5)

$$V = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$$

۱۷- کمتر (0.25)

۱۸- ن (0.25)

$$v = \sqrt{\frac{F \times L}{m}} = \sqrt{\frac{F \times L}{\rho \times AL}} \quad (0.5)$$

$$v = \sqrt{\frac{156}{7800 \times 5 \times 10^{-3}}} = \sqrt{40000} = 200 \frac{m}{s} \quad (1) \quad -19$$

$$k = \frac{2\pi}{\lambda} \quad \lambda = \frac{2\pi}{\frac{2\pi}{3}} = 3 \text{ m} \quad (0.5)$$

$$k = \frac{\omega}{v} \quad v = \frac{100 \cdot \pi}{\frac{\pi}{3}} = 300 \frac{m}{s} \quad (0.5)$$

۲۰- الف

$$\omega = 2\pi f \quad f = \frac{100 \cdot \pi}{2\pi} = 50 \text{ Hz} \quad (0.5)$$

$$u = 0.5 \sin\left(100\pi t - \frac{\pi}{3} \times \frac{75}{100}\right) \quad (0.25)$$

$$u = 0.5 \sin\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right) \quad (0.5)$$

ب