

به نام خدا

دانشگاه الزهراء - فروردین ۹۰

امتحان میان ترم اول فیزیک پایه I

نام:

نام خانوادگی:

شماره دانشجویی:

امتحان شامل ۸ سؤال چهارگزینه‌ای و ۱ سؤال تشریحی است. سؤال‌های چندگزینه‌ای نمره‌ی منفی ندارند.

الف	ب	ج	د	
				۱
				۲
				۳
				۴
				۵
				۶
				۷
				۸
				۹

### بخش چندگزینه‌ای

سؤال 1) ضخامت برگه‌ی کاغذی که این سؤال روی آن نوشته شده به کدام نزدیک‌تر است؟

الف)  $10^{-3}$  m (ب)  $10^{-4}$  m (ج)  $10^{-3}$  cm (د)  $10^{-4}$  cm

سؤال 2) در طی ی یک مسابقه‌ی فوتبال بازی‌کنان مقدار زیادی عرق می‌کنند. مقدار که یک بازی‌کن عرق کرده است تقریباً معادل است با لایه‌ای از عرق به ضخامت متوسط 1 mm روی بدن او. اگر جرم حجمی ی عرق را  $1 \text{ g/cm}^3$  فرض کنیم، او تقریباً چه قدر عرق کرده است؟ راه‌نمایی: می‌توانید بدن شخص را با مکعب مستطیلی به ابعاد  $180 \text{ cm} \times 50 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$  همانند کنید.

الف) 20 g (ب) 200 g (ج) 2000 g (د) 20000 g

سؤال 3) نیروی گرانش بین دو ذره به جرم‌های  $m_1$  و  $m_2$  که فاصله‌شان  $r$  است عبارت است از

$$F = \frac{Gm_1m_2}{r^2}$$

که  $G$  ثابت گرانش است. فاصله‌ی زمین و خورشید را  $r$  و شعاع زمین را  $R$  بگیرید. نسبت این دو  $R/r \ll 1$  است. جسمی را روی سطح زمین و روی خط اصلی مرکزهای خورشید و زمین در نظر بگیرید. این جسم را یک بار بین زمین و خورشید و یک بار سمت دیگر زمین در نظر بگیرید. نشان دهید که تا اولین مرتبه‌ی تقریب نسبت نیرویی که خورشید به این جسم در دو حالت مختلف وارد می‌کند عبارت است از

$$\frac{F_1}{F_2} = 1 - \alpha.$$

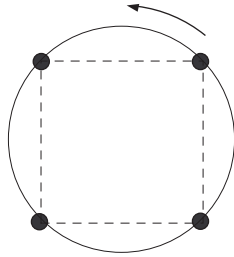
کدام گزینه در مورد مقدار  $\alpha$  درست است؟

الف)  $\frac{R}{r}$  (ب)  $\frac{4R}{r}$  (ج)  $\frac{R^2}{r^2}$  (د)  $\frac{4R^2}{r^2}$

سؤال 4) برای رنگ آمیزی ی یک مجسمه‌ی برنزی ی بزرگ ۱۰۰ قوطی ی رنگ لازم است. این مجسمه را ذوب می‌کنیم و با آن ۱۰۰۰ مجسمه‌ی برنزی ی کوچک هم‌اندازه که متشابه با مجسمه‌ی اصلی است می‌سازیم. برای رنگ آمیزی ی این مجسمه‌ها چند قوطی رنگ لازم است؟ ضخامت لایه‌ی رنگ در هر دو حالت یک‌سان است.

الف) 10 (ب) 100 (ج) 1000 (د) 10000

سؤال 5) چهار جرم مشابه  $m$  که مطابق شکل روی رأس‌های مربعی به ضلع  $a$  قرار دارند، تحت تأثیر نیروی گرانش‌شان روی دایره‌ای با سرعت زاویه‌ای  $\omega$  می‌گردند. کدام گزینه درست است؟



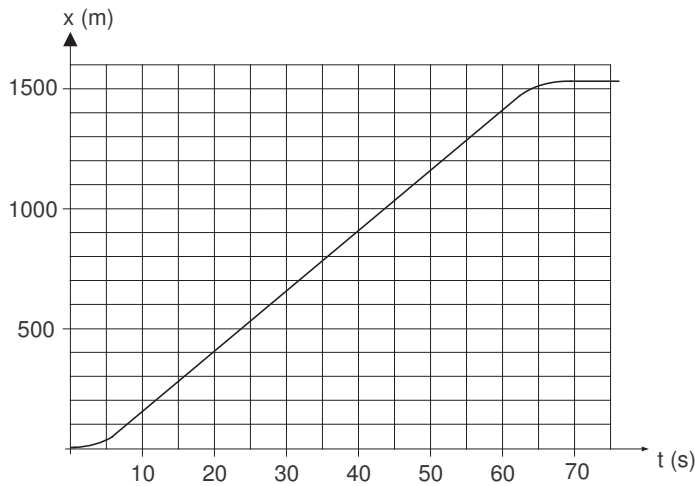
$$\omega = \sqrt{\frac{Gm}{a^3} \left( \frac{1}{2} + \sqrt{2} \right)} \quad (\text{الف})$$

$$\omega = \sqrt{\frac{Gm}{a^3} \left( \frac{\sqrt{2}}{2} + 2 \right)} \quad (\text{ب})$$

$$\omega = \sqrt{\frac{Gm}{a^3} \left( \frac{1}{2\sqrt{2}} + 1 \right)} \quad (\text{ج})$$

$$\omega = \sqrt{\frac{Gm}{a^3} \left( \frac{1}{2} + \sqrt{2} \right)} \quad (\text{د})$$

سؤال 6) یوزپلنگی آهوپی را در  $50^\circ$  متری خود می بیند و به سمت آن می دود. منحنی مکان-زمان یوزپلنگ را در شکل می بینید. به اندازه ی زمان  $\tau$  طول می کشد تا آهو متوجه یوزپلنگ شود و شروع به فرار کند. آهو در مدت بسیار کوتاهی سرعت خود را به  $60$  کیلومتر در ساعت می رساند و با این سرعت ثابت فرار می کند. از زمان شتاب گرفتن آهو چشم پوشی کنید. برای آن که آهو بتواند از دست یوزپلنگ فرار کند، حداکثر مقدار  $\tau$  چه قدر است؟ جواب شما به کدام گزینه نزدیک تر است؟ حرکت یوزپلنگ و آهو را در یک خط راست بگیرید.



الف) 5 ثانیه

ب) 10 ثانیه

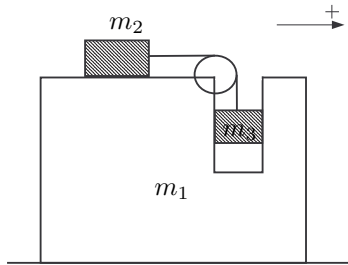
ج) 15 ثانیه

د) 20 ثانیه

سؤال 7) شعاع زمین حدود  $6400$  km است. سرعت یک جسم روی استوا به واسطه ی دوران زمین دور خودش بر حسب کیلومتر بر ساعت  $[km/h]$  به کدام عدد نزدیک تر است؟ زمین در روز یک بار به دور خودش می گردد.

الف)  $17$  km/h      ب)  $170$  km/h      ج)  $1700$  km/h      د)  $17000$  km/h

سؤال 8) اصطکاک بین سطوح ناچیز است. شتاب  $m_1$  چه قدر است؟ جهت مثبت در شکل نشان داده شده است.



الف)  $-m_1 m_2 g / (m_1 m_2 + m_1 m_3 + 2m_2 m_3 + m_3^2)$

ب)  $-m_2 m_3 g / [m_1 (m_1 + m_2 + m_3)]$

ج)  $-m_1 m_2 g / [m_1 (m_1 + m_2 + m_3)]$

د)  $-m_2 m_3 g / (m_1 m_2 + m_1 m_3 + 2m_2 m_3 + m_3^2)$

سؤال 9) نیروی  $F$  به  $m_1$  وارد می‌شود همه‌ی سطوح در شکل بدون اصطکاک هستند. شتاب  $m_1$ ،  $M$  و همچنین نیروی بین  $m_2$  و دیوار چه قدر است؟

