

## پایه چهارم | آزمون هفتگی ۱۰



صفحه ۱ از ۵

«سال تحصیلی ۹۷ - ۱۳۹۶»

تاریخ: ۱۲ مهر ماه ۹۶

مدت آزمون: ۷۰ دقیقه

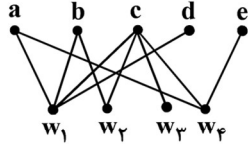
کلاس: ۴۰۷، ۴۰۸ و ۴۰۹

رشته: ریاضی

درس: گسسته - فیزیک

## گسسته - (زمان پیشنهادی: ۳۵ دقیقه)

۱- در شکل مقابل وضعیت داوطلبی ۵ نفر (a و b و c و d و e) برای ۴ شغل ( $w_1$  و  $w_2$  و  $w_3$  و  $w_4$ ) مشخص شده است. با فرض آن که هر شغل دقیقاً به یک نفر سپرده شود، به چند طریق می توان این شغل ها را به افراد اختصاص داد به طوری که هیچ شغلی بدون متصدی باقی نماند؟



۱) صفر

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

۲- کدام یک از دنباله های زیر، دنباله ی درجات یک گراف است؟

۱) ۱ و ۲ و ۳ و ۳ و ۴ و ۱ (۲)    ۲ و ۲ و ۳ و ۳ و ۴ و ۵ (۳)    ۱ و ۱ و ۲ و ۲ و ۳ و ۳ و ۵ و ۵ (۴)    ۱ و ۱ و ۲ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۵ (۴)

۳- در گراف ساده ای که ۲۳ یال دارد،  $\delta = 5$  است. حداکثر تعداد رئوس این گراف کدام است؟

۱) ۸

۲) ۹

۳) ۱۰

۴) ۱۱

۴- در یک گراف ۳- منتظم، اندازه ی گراف از ۵ برابر مرتبه ی آن ۲۱ واحد کمتر است. مجموع مرتبه و اندازه ی گراف کدام است؟

۱) ۲۱

۲) ۱۸

۳) ۱۵

۴) ۱۲

۵- گراف ساده ی G فاقد رأس ایزوله بوده و مقادیر  $\Delta$  و  $q$  به ترتیب برابر ۴ و ۲۰ می باشند. حداکثر مرتبه ی این گراف کدام است؟

۱) ۱۰

۲) ۲۱

۳) ۳۷

۴) ۴۰

۶- گراف بازه های  $(1,2)$ ،  $(2,4)$ ،  $(0,3)$ ،  $(1,4)$  و  $(3,6)$  از اعداد حقیقی، چند دور دارد؟

۱) ۳

۲) ۴

۳) ۵

۴) ۶

۷- در یک گراف ساده از مرتبه ی ۸، دو رأس از درجه ی  $\delta = 3$  وجود دارد. این گراف حداکثر چند یال دارد؟

۱) ۲۱

۲) ۲۸

۳) ۲۵

۴) ۱۸

۸- در گراف  $K_8$  با مجموعه ی رئوس  $V = \{a, b, c, d, e, f, g, h\}$ ، چند دور به طول ۴ وجود دارد که شامل رأس a باشد و شامل رأس g نباشد؟

۱) ۲۰

۲) ۱۰

۳) ۵۰

۴) ۶۰

۹- دنباله ی درجات رئوس گرافی به صورت ۱، ۱، ۱، ۱، ۱، ۱، ۲، ۲، ۲، ۳ می باشد. حداقل تعداد یال های لازم جهت تبدیل این گراف به یک گراف منتظم کدام است؟

۱) ۵

۲) ۱۱

۳) ۱۳

۴) ۱۷

- ۱۰- اگر شرکتی برای مشاغل  $a_1, a_2, a_3, a_4$  بخواهد داوطلبینی با شرایط زیراستخدام کند، این کار به چند طریق امکان پذیر است؟
- |   |       |       |       |        |
|---|-------|-------|-------|--------|
| $b_1$ مشاغل $a_1, a_2, a_3$ - مشاغل $a_2, a_3, a_4$ - مشاغل $a_1, a_2, a_3, a_4$ - مشاغل $a_2, a_3, a_4$ و $b_4$ مشاغل $a_4, a_3$ | ۸ (۱) | ۲ (۲) | ۴ (۳) | ۲۰ (۴) |
|---|-------|-------|-------|--------|
- ۱۱- گراف نظیر بازه های  $A_i = (i, i+6)$  ,  $i = 1, 2, 3, 4, 5, 6$  چند یال دارد؟
- |        |        |        |        |
|--------|--------|--------|--------|
| ۱۰ (۱) | ۱۲ (۲) | ۱۶ (۳) | ۱۵ (۴) |
|--------|--------|--------|--------|
- ۱۲- با ۵ رأس چند نوع گراف ساده با اندازه ۴ می توان نوشت ؟
- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| ۳ (۱) | ۴ (۲) | ۵ (۳) | ۶ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|
- ۱۳- تعداد گرافهای ساده مرتبه ۶ با اندازه ۴ با رئوس  $a, b, c, d, e, f$  که درجه رأس  $a$  در آن ۲ باشد، کدام است؟
- |         |         |         |         |
|---------|---------|---------|---------|
| ۱۰۰ (۱) | ۴۵۰ (۲) | ۶۰۰ (۳) | ۳۱۵ (۴) |
|---------|---------|---------|---------|
- ۱۴- فرض کنید  $G$  گرافی است که درجه هر رأس آن ۸ یا ۹ است. اگر مرتبه این گراف  $p = 10$  و اندازه آن  $q = 43$  باشد، در این صورت این گراف چند رأس از درجه ۸ دارد؟
- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| ۳ (۱) | ۴ (۲) | ۵ (۳) | ۶ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|
- ۱۵- در گرافی از مرتبه ۲۰ و اندازه ۸ حداقل چند رأس از درجه صفر داریم ؟
- |       |        |        |        |
|-------|--------|--------|--------|
| ۴ (۱) | ۱۱ (۲) | ۱۲ (۳) | ۱۳ (۴) |
|-------|--------|--------|--------|
- ۱۶- اگر به گراف  $G$  - منتظم از مرتبه  $p$  ،  $v$  یال اضافه کنیم، گراف کامل  $(k_p)$  بدست می آید.  $p$  کدام است؟
- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| ۶ (۱) | ۷ (۲) | ۸ (۳) | ۹ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|
- ۱۷- مرتبه و اندازه گراف  $G$  به ترتیب ۱۰ و ۱۵ است. اگر جمله عمومی دنباله درجات رئوس این گراف بصورت  $d_n = a + bn$  باشد، حاصل  $a + b$  کدام است؟
- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|
- ۱۸- اگر  $a$  و  $b$  دو رأس مشخص از گراف  $G$  باشند، در این گراف چند مسیر به طول ۴ شامل یال  $ab$  وجود دارد؟
- |        |        |        |         |
|--------|--------|--------|---------|
| ۲۴ (۱) | ۴۸ (۲) | ۹۶ (۳) | ۱۹۲ (۴) |
|--------|--------|--------|---------|
- ۱۹- کدام یک از دنباله های زیر می تواند معرف گراف بازه ها باشد؟
- |                   |                      |                         |                   |
|-------------------|----------------------|-------------------------|-------------------|
| ۲, ۲, ۲, ۲, ۲ (۱) | ۳, ۳, ۳, ۳, ۳, ۳ (۲) | ۳, ۲, ۲, ۲, ۱, ۱, ۱ (۳) | ۳, ۳, ۲, ۲, ۲ (۴) |
|-------------------|----------------------|-------------------------|-------------------|
- ۲۰- در گرافی دنباله درجات به صورت  $3, 3, 3, x, y, 6, 7, 7$  و  $q = 18$  می باشد. در این صورت  $x$  کدام است؟
- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| ۳ (۱) | ۴ (۲) | ۵ (۳) | ۶ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|

# پایه چهارم | آزمون هفتگی ۱۰



صفحه ۳ از ۵

«سال تحصیلی ۹۷ - ۱۳۹۶»

تاریخ: ۱۲ مهر ماه ۹۶

مدت آزمون: ۷۰ دقیقه

کلاس: ۴۰۷، ۴۰۸ و ۴۰۹

رشته: ریاضی

درس: گسسته - فیزیک

## فیزیک - (زمان پیشنهادی: ۳۵ دقیقه)

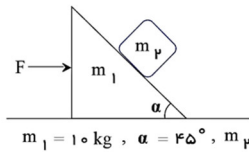
۲۱. گلوله ای به جرم ۳۰۰ گرم درون کامیونی که با شتاب  $۷,۵ \frac{m}{s^2}$  در حرکت است، از نخ آویزان است و گلوله نسبت به کامیون حرکتی ندارد. کشش نخ چند نیوتن است؟

- (۱) ۲,۲۵ (۲) ۲,۵ (۳) ۳ (۴) ۳,۷۵

۲۲. یک آسانسور با شتاب ثابت  $۲ \frac{m}{s^2}$  از حال سکون به طرف بالا حرکت می کند و پس از آن که به سرعت  $۴ \frac{m}{s}$  رسید، با سرعت ثابت بالا می رود. اگر اختلاف نیروی وارد بر کف جعبه ای که داخل آسانسور است در این دو حالت ۳۰ نیوتن باشد، جرم جعبه چند کیلوگرم است؟

$$g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$$

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۷,۵ (۴) ۵

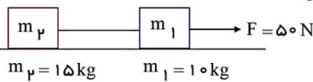


$$m_1 = ۱۰ \text{ kg}, \alpha = ۴۵^\circ, m_p = ۱ \text{ kg}$$

۲۳. در شکل مقابل، کلیه اصطکاکها ناچیز است. نیروی F چند نیوتن باشد تا  $m_p$  روی  $m_1$  نلغزد؟

- (۱) ۹۰ (۲) ۱۱۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۱۲۰

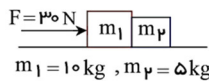
۲۴. در شکل مقابل، ضریب اصطکاک  $m_1$  و  $m_2$  با سطح افقی برابر است و هر دو وزنه با سرعت ثابت  $۶ \frac{m}{s}$  حال حرکت هستند. اگر ریسمان بین دو وزنه پاره شود، وزنه  $m_2$  پس از چند ثانیه حرکت، متوقف می شود؟



$$m_p = ۱۵ \text{ kg}, m_1 = ۱۰ \text{ kg}$$

- (۱) ۲,۵ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۳,۵

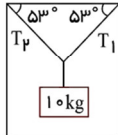
۲۵. اصطکاک  $m_1$  با سطح ناچیز است. هر دو جعبه با شتاب  $۱ \frac{m}{s^2}$  روی سطح افقی می لغزند. اندازه نیروی که  $m_1$  بر  $m_2$  وارد می کند، چند نیوتن است؟



$$m_1 = ۱۰ \text{ kg}, m_2 = ۵ \text{ kg}$$

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۱۵ (۴) ۲۵

۲۶. در شکل مقابل، شتاب حرکت آسانسور به کدام طرف و چند متر بر مجذور ثانیه باشد تا اندازه کشش طنابهای  $T_1$  و  $T_2$  برابر ۵۰ نیوتن باشد؟  $(\sin ۵۳^\circ = ۰,۸)$  ،  $(g = ۱۰ \frac{m}{s^2})$



- (۱) به طرف پایین - ۲  
(۲) به طرف بالا - ۲  
(۳) به طرف پایین - ۴  
(۴) به طرف بالا - ۴

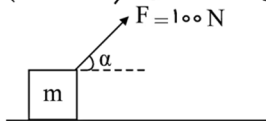
۲۷. جسمی روی سطح شیبداری با زاویه  $۴۵^\circ$  درجه به بالا فرستاده می شود و پس از طی سطح شیبدار، در نهایت به نقطه ی پرتاب بر می گردد.

اگر ضریب اصطکاک جنبشی سطح  $\frac{۱}{۴}$  باشد، بزرگی شتاب بالا رفتن چند برابر بزرگی شتاب برگشت است؟

- (۱)  $\frac{۳}{۵}$  (۲)  $\frac{۵}{۳}$  (۳) ۱ (۴)  $\frac{۱}{۳}$

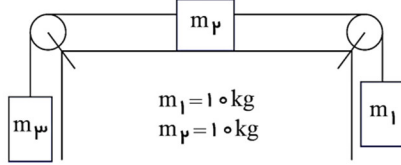
۲۸. در شکل مقابل، وزنه ۱۰ کیلوگرمی با شتاب  $۴ \frac{m}{s^2}$  روی سطح افقی به طرف راست کشیده می شود. اندازه نیروی که سطح تکیه گاه بر وزنه وارد می کند، چند نیوتن است؟

$$(m = ۱۰ \text{ kg}, \cos \alpha = ۰,۸)$$



- (۱)  $۳۰\sqrt{۱۵}$  (۲)  $۲۰\sqrt{۲۹}$  (۳)  $۳۰\sqrt{۲}$  (۴)  $۴۰\sqrt{۲}$

۲۹. در شکل مقابل، جرم و اصطکاک طناب‌ها و قرقره‌ها ناچیز، ضریب اصطکاک  $m_2$  با سطح افقی  $\mu_k = 0.2$ ،  $\mu_s = 0.3$  و وزنه‌ها ساکن



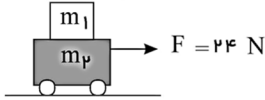
هستند. جرم  $m_3$  بر حسب کیلوگرم کدام یک از مقادیر زیر می‌تواند باشد؟  $(g \approx 10 \frac{m}{s^2})$

- ۱۵ (۱)  
۲۰ (۲)  
۶ (۴)

۳۰. وقتی اتومبیلی در یک جاده‌ی افقی حرکت می‌نماید، کدام یک از نیروهای زیر، آن را به جلو می‌رانند؟

- ۱) نیروی موتور به چرخ‌ها  
۲) نیروی موتور به سطح جاده  
۳) نیروی سطح جاده به چرخ‌ها  
۴) نیروی مقاومت هوا بر ماشین

۳۱. در شکل مقابل، وزنه‌های  $m_1 = 2\text{kg}$  و  $m_2 = 4\text{kg}$  با شتاب یکسان در حال حرکت هستند. نیروی اصطکاک بین دو جسم چند نیوتون است؟ (اصطکاک  $m_2$  با سطح زمین ناچیز است).



- ۸ (۱)  
۱۶ (۳)  
۱۲ (۲)  
صفر (۴)

۳۲. شخصی به جرم  $80\text{kg}$  روی ترازو و در یک آسانسور ایستاده است. اختلاف عددی که ترازو نشان می‌دهد در حالتی که آسانسور با شتاب

$2 \frac{m}{s^2}$  تندشونده پایین می‌رود، با حالتی که آسانسور با شتاب  $3 \frac{m}{s^2}$  کندشونده بالا می‌رود، چند نیوتون است؟

- ۱۶۰ (۱)  
۴۰۰ (۲)  
۸۰ (۳)  
۲۴۰ (۴)

۳۳. جسمی از پایین سطح شیب‌داری به زاویه‌ی  $37^\circ$  درجه با افق و با ضریب اصطکاک جنبشی  $\mu_k = 0.3$  با سرعت اولیه‌ی  $V_0 = 4.2 \frac{m}{s}$

به سمت بالای سطح شیب‌دار پرتاب می‌شود. چند ثانیه پس از شروع حرکت، این جسم تغییر جهت می‌دهد؟  $(\sin 37^\circ = 0.6)$

- ۰.۵ (۱)  
۰.۶ (۲)  
۱.۲ (۳)  
۱.۵ (۴)

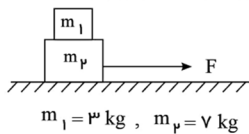
۳۴. اتومبیلی به جرم  $15$  تن در یک جاده‌ی افقی، پیچی به شعاع  $100$  متر را با سرعت  $30 \frac{m}{s}$  طی می‌کند. گلوله‌ای به جرم  $200$  گرم

توسط یک نخ داخل اتومبیل از سقف آویخته شده است. در مدتی که اتومبیل پیچ را طی می‌کند امتداد نخ با راستای افقی زاویه‌ی  $\alpha$  می‌سازد. کدام یک از موارد زیر درست است؟

- $\tan \alpha = \frac{10}{9}$  (۱)  
 $\sin \alpha = 0.9$  (۲)  
 $\sin \alpha = 0.3$  (۳)  
 $\tan \alpha = 0.9$  (۴)

۳۵. در شکل مقابل، ضریب اصطکاک  $m_2$  با تکیه‌گاه برابر  $0.2$  و ضریب اصطکاک بین دو وزنه  $0.6$  است. (مقدار  $\mu_s$  و  $\mu_k$  را برابر فرض

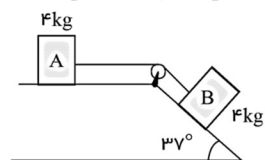
کرده‌ایم). اگر اندازه‌ی اصطکاک بین دو وزنه برابر  $9$  نیوتون باشد، اندازه‌ی نیروی  $F$  چند نیوتون است؟



- ۲۱ (۱)  
۳۰ (۳)  
۴۱ (۲)  
۵۰ (۴)

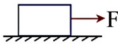
۳۶. در شکل مقابل اگر کشش نخ  $4\text{N}$  و سطح افقی بدون اصطکاک و جرم طناب ناچیز باشد، ضریب اصطکاک جنبشی جسم  $B$  با سطح شیب‌دار

کدام است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2}, \sin 37^\circ = 0.6)$



- ۰.۵ (۱)  
۰.۱ (۳)  
۰.۲ (۲)  
۰.۸ (۴)

۳۷. در شکل مقابل، اگر  $F = 10\text{N}$  باشد، شتاب حرکت  $2 \frac{m}{s^2}$  و اگر  $F = 20\text{N}$  باشد، شتاب حرکت  $7 \frac{m}{s^2}$  می‌شود. جرم جسم کدام



است؟  $g = 10 \frac{m}{s^2}$

- ۲kg (۱)  
۳.۵kg (۳)  
۳kg (۲)  
۴kg (۴)

## پایه چهارم | آزمون هفتگی ۱۰



صفحه ۵ از ۵

«سال تحصیلی ۹۷ - ۱۳۹۶»

تاریخ: ۱۲ مهر ماه ۹۶

مدت آزمون: ۷۰ دقیقه

کلاس: ۴۰۷، ۴۰۸ و ۴۰۹

رشته: ریاضی

درس: گسسته - فیزیک

۳۸. وزنه‌ی ۶ کیلوگرمی که بر روی سطح افقی ساکن بوده است، هم‌زمان تحت تأثیر دو نیروی  $F_1$  و  $F_2$  قرار می‌گیرد. اندازه‌ی نیروی اصطکاک وارد بر وزنه چند نیوتن است؟

$$F_2 = 100 \text{ N} \leftarrow \quad \rightarrow F_1 = 70 \text{ N}$$

$$\mu_s = 0/8, \mu_k = 0/6$$

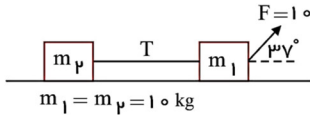
۳۶ (۲)

۲۸ (۱)

۴۸ (۴)

۳۰ (۳)

۳۹. در شکل مقابل، ضریب اصطکاک  $m_1$  با تکیه‌گاه ۵ در ۵ و اصطکاک  $m_2$  با تکیه‌گاه ناچیز است. اندازه‌ی نیروی کشش طناب  $T$  چند نیوتن است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$  و  $\sin 37^\circ = 0/6$ )



$$F = 100 \text{ N}$$

$$m_1 = m_2 = 10 \text{ kg}$$

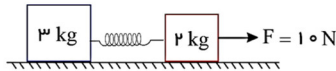
۲۰ (۲)

۱۰ (۱)

۴۰ (۴)

۳۰ (۳)

۴۰. در شکل مقابل ضریب اصطکاک جنبشی در تمام سطوح ۱ در ۵ است. اگر ضریب سختی فنر برابر  $100 \frac{N}{m}$  باشد، تغییر طول فنر چند سانتی‌متر است؟



۲ (۲)

۱ (۱)

۶ (۴)

۳ (۳)