

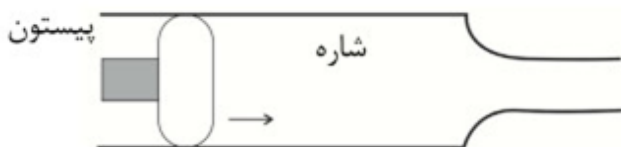
نام و نام خانوادگی دبیر: تاریخ و امضا:	نمره با عدد: نمره با حروف:	نام و نام خانوادگی دبیر: تاریخ و امضا:	نمره با عدد: نمره با حروف:
---	-------------------------------	---	-------------------------------

۱ در یک دیگ زودپز، مساحت روزنه خروج بخار آب ۵ میلی‌متر مربع است. جرم وزنه روی روزنه چند گرم باشد، تا فشار پیمانه‌ای بخار داخل دیگ در  $10^5$  پاسکال نگه داشته شود؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

- ۲۰ (۱)      ۲۵ (۲)      ۴۰ (۳)      ۵۰ (۴)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۲-نیرماه

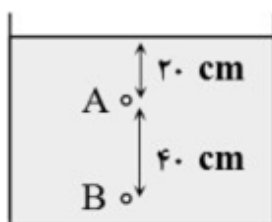
۲ در شکل زیر شعاع پیستون ۲۰ cm است و پیستون با سرعت  $25 \frac{cm}{s}$  بر ثانیه به طرف راست می‌آید. پس از ۲s چند کیلوگرم شاره از لوله خارج می‌شود؟  $(\rho_{\text{مایع}} = 2 \frac{g}{cm^3}, \pi = 3)$



- ۶۰ (۱)      ۹۰ (۲)      ۱۲۰ (۳)      ۲۱۰ (۴)

-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

۳ در شکل زیر، اگر فشار در عمق A از سطح مایع برابر  $P_A = 10^5$  pa باشد، فشار در عمق B برابر چند کیلوپاسکال است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2}$  و  $P_0 = 9/8 \times 10^4$  pa



- ۱۰۲ (۱)      ۱۰۴ (۲)      ۱۰۶ (۳)      به چگالی مایع وابسته است. (۴)

-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

۴ مقدار فشار در عمق  $50m$  دریاچه‌ای با چگالی آب  $1000 \frac{kg}{m^3}$  برابر با چند  $mHg$  است؟

$$\left( P_1 = 76 \text{ cmHg}, g = 10 \frac{m}{s^2} \right)$$

۴۵ / ۶ (۴)

۴ / ۵۶ (۳)

۴ (۲)

۵ (۱)

-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

۵ نسبت قطر دهانه بزرگ به قطر دهانه کوچک لوله‌ای برای انتقال سیالی،  $\frac{3}{4}$  است. تندی سیال از دهانه کوچک چند برابر تندی سیال در دهانه بزرگ لوله است؟

$\frac{2}{3}$  (۴)

$\frac{4}{9}$  (۳)

$\frac{9}{4}$  (۲)

$\frac{3}{2}$  (۱)

-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

۶ قطعه‌ای تا نیمه در آب فرو رفته است. اگر شتاب جاذبه محیط دو برابر شود کدام عبارت درست است؟

(۲) وضعیت هیچ تغییری نخواهد کرد.

(۱) کل قطعه در داخل آب فرو خواهد رفت.

(۴) بیشتر از نصف و کمتر از تمام قطعه فرو خواهد رفت.

(۳) کمتر از نصف قطعه در آب فرو خواهد رفت.

-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

۷ به کمک یک تلمبه فشاری دستی، حدوداً تا چه ارتفاعی می‌توان آب را به سمت بالا فرستاد؟

$15m$  (۲)

$100m$  (۱)

(۴) بستگی به نیروی دست و ابعاد تلمبه دارد.

$10m$  (۳)

-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

۸ در محلی که فشار هوا  $70 \text{ cmHg}$  است، در عمق  $2/72$  متری آب، فشار چند سانتی‌متر جیوه است؟

۱۲۰ (۴)

۹۰ (۳)

۹۶ (۲)

۲۰ (۱)

-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

۹ دو استوانه با سطح مقطع یکسان به جرم‌های حجمی  $\rho$  و  $2\rho$  و به طول‌های  $L$  و  $2L$  از طرف قاعده بر روی سطح افقی قرار دارند. اگر فشار آن‌ها بر تکیه‌گاه به ترتیب  $P$  و  $P'$  باشد، کدام رابطه بین آن‌ها درست است؟

$P' = \frac{P}{4}$  (۴)

$P' = 4P$  (۳)

$P = 2P'$  (۲)

$P = P'$  (۱)

-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

۱۰ برای ماده  $A$  متوسط نیروی مولکولی در حالت جامد  $F_1$  و در حالت مایع  $F_2$  و در حالت گاز  $F_3$  است، کدام گزینه زیر در مورد این نیروها درست است؟

$F_1 < F_2 > F_3$  (۴)

$F_1 > F_2 < F_3$  (۳)

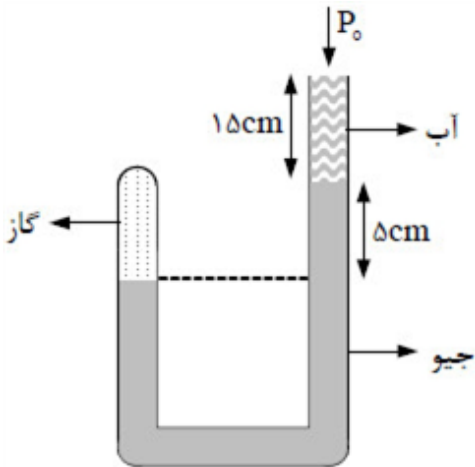
$F_1 > F_2 > F_3$  (۲)

$F_1 < F_2 < F_3$  (۱)

-دهم-سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

۱۱) برای شکل مقابل، فشار گاز چند پاسکال است؟

$$\left( P_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 14 \frac{g}{\text{cm}^3}, P_0 = 10^5 \text{ Pa} \right)$$



۱۵۰۸۰۰ (۴)

۱۰۸۵۰۰ (۳)

۱۰۵۸۰۰ (۲)

۱۸۰۵۰۰ (۱)

-دهم سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

۱۲) نیروی وارد به پنجره یک زیردریایی به شعاع ۲۰ cm که در عمق ۵۰ m آب دریا قرار دارد چند نیوتون است؟

$$\left( g = 10 \frac{N}{\text{kg}}, P_0 = 10^5 \text{ Pa}, \rho = 1040 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right) \text{ و } (\pi \simeq 3)$$

۷۴۴۰۰ (۴)

۷۱۴۰۰ (۳)

۴۷۷۰۰ (۲)

۴۴۷۰۰ (۱)

-دهم سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

۱۳) فشار کل وارد بر جسمی در عمق h از آب دریا ۲۲۷/۵ kPa است. جسم در عمق چند متری آب قرار دارد؟

$$\left( \rho_{\text{آب}} = 1020 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, P_0 = 10^5 \text{ Pa} \right)$$

۲۸ (۴)

۱۸ (۳)

۲۲/۵ (۲)

۱۲/۵ (۱)

-دهم سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

۱۴) استوانه‌ای به شعاع ۱۰ cm و ارتفاع ۳۰ cm از قاعده خودروی سطح افق قرار دارد و فشار وارد از طرف آن به سطح زیرین آن

$$\left( \pi = 3, g = 10 \frac{N}{\text{kg}} \right) \text{ چگالی استوانه چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ } \left( 10^4 \times \frac{1}{2} \text{ پاسکال است.} \right)$$

۶ (۴)

۳/۵ (۳)

۴ (۲)

۲/۵ (۱)

-دهم سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

۱۵) از هر مقطع لوله‌ای در هر دقیقه ۹۰ لیتر آب عبور می‌کند. این لوله را به لوله دیگری متصل می‌کنیم. اگر مساحت مقطع این لوله

نصف مساحت مقطع لوله اول باشد، آهنگ شارش حجمی در آن چند واحد SI خواهد بود؟

$6 \times 10^{-3}$  (۴)

$1/5 \times 10^{-3}$  (۳)

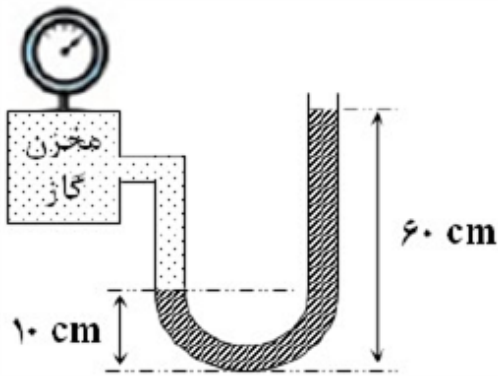
۱/۵ (۲)

۹ (۱)

-دهم سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

۱۶ شکل مقابل مربوط به یک فشارسنج ساده است و چگالی مایع درون آن  $\frac{1}{10}$  چگالی جیوه است. فشارسنج متصل به مخزن گاز چه

عددی را بر حسب سانتی متر جیوه نشان می‌دهد؟ (فشار هوا در محل ۷۵ cmHg است.)



۵ (۴)

۱۰ (۳)

۷۰ (۲)

۸۰ (۱)

دهم-سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

۱۷ برای چسباندن دو قطعه شیشه به یکدیگر، بهتر است محل اتصال را گرم کنیم تا نرم شوند. این روش به کدامیک از مفاهیم زیر ارتباط دارد؟

(۲) افزایش ارتعاشات اتم‌ها با افزایش دما

(۱) افزایش نیروی دگرچسبی با افزایش دما

(۴) کوتاه‌برد بودن نیروهای بین مولکولی

(۳) افزایش نیروی هم‌چسبی با افزایش دما

دهم-سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

۱۸  $m$  گرم یخ ( $-10$ ) درجه سلسیوس برای رسیدن به دمای ( $-5$ ) درجه سلسیوس  $Q$  ژول گرما نیاز دارد و  $m$  گرم آب  $20$  درجه سلسیوس برای رسیدن به دمای  $25$  درجه سلسیوس  $Q'$  ژول گرما احتیاج دارد. کدام درست است؟

$Q' = \frac{3}{4} Q$  (۴)

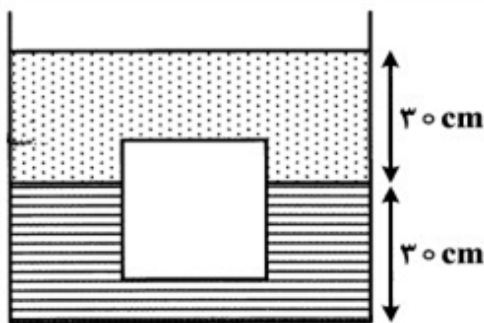
$Q' = \frac{1}{4} Q$  (۳)

$Q' = 2Q$  (۲)

$Q' = Q$  (۱)

دوازدهم-سال تحصیلی ۹۸-۹۷

۱۹ شکل روبه‌رو یک مکعب چوبی غوطه‌ور در آب و روغن را نشان می‌دهد که طول ضلعش  $30$  سانتی متر است. اگر  $\frac{2}{3}$  حجم مکعب داخل آب و بقیه آن داخل روغن قرار داشته باشد و چگالی آب و روغن به ترتیب  $1000$  و  $740$  کیلوگرم بر مترمکعب باشد و فشار هوا در محل  $10^5$  پاسکال باشد، فشار وارد بر سطح زیرین مکعب چند پاسکال است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )



$1/0588 \times 10^5$  (۴)

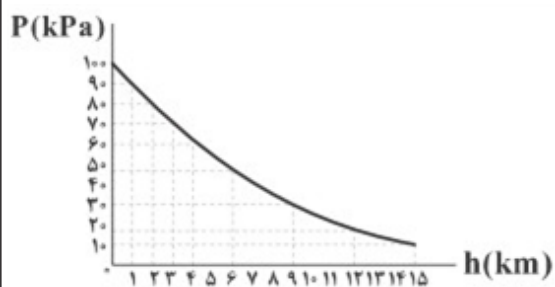
$1/0488 \times 10^5$  (۳)

$1/0522 \times 10^5$  (۲)

$1/0422 \times 10^5$  (۱)

دوازدهم-سال تحصیلی ۹۸-۹۷

نمودار مقابل، تغییرات فشار هوا را بر حسب ارتفاع از سطح زمین نشان می‌دهد. کدام یک از گزینه‌های زیر در ارتباط با این نمودار نادرست است؟



- ۱ با افزایش ارتفاع از سطح زمین، فشار هوا کاهش می‌یابد.
- ۲ با افزایش ارتفاع از سطح زمین، چگالی هوا افزایش می‌یابد.
- ۳ در سطح زمین، فشار هوا و چگالی آن بیشترین مقدار را دارند.
- ۴ در بیرون از جو، چگالی و فشار هوا تقریباً صفر می‌شود.

سوالات گردآوری شده-سری (۲)-سال تحصیلی ۱۴۰۱\_۱۴۰۰

$$P_{\text{پیمانه}} = \frac{mg}{A} \Rightarrow 10^5 = \frac{m \times 10}{5 \times 10^{-6}} \Rightarrow m = 50$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اول حساب کنیم پیستون در ۲s چند متر جلو می‌آید: ۲

سرعت

$$L = Vt \rightarrow L = 0,25 \frac{m}{s} \times 2s = 0,5m$$

$$\Delta V = AL = \pi r^2 \times L = 3 \times (0,2)^2 \times 0,5 = 3 \times 0,04 \times 0,5 = 0,06 m^3$$

حال جرم شاره خارج شده:

$$\begin{cases} m = \rho V \\ \rho = 2000 \frac{kg}{m^3} \rightarrow m = 2000 \times 0,06 = 120kg \end{cases}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۳

فشار در نقطه‌ی A به اندازه‌ی ۲kPa از فشار هوا ( $P_1 = 98 kPa$ ) بیشتر است. حال اگر ۴۰cm یعنی ۲ برابر عمق نقطه‌ی A پایین‌تر برویم، به اندازه‌ی ۲ برابر ۲kPa یعنی ۴kPa به فشار اضافه می‌شود:

$$P_B = 100kPa + 4kPa = 104kPa$$

$$P = \rho gh + P_1 = 1000 \times 10 \times 50 + 10^5 = 6 \times 10^5 Pa$$

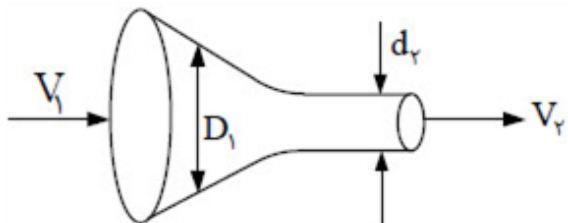
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۴

$$P = 6 \times 10^5 Pa = 6 \times 10^5 / 136000 \text{ mmHg} = 433,8 \text{ mmHg}$$

$$(433,8 \text{ mmHg}) = P \text{ (ده متر آب)}$$

$$136000 \times 10 \times h \approx 1000 \times 10 \times 10 \Rightarrow h = 10 / 136000 m$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۵



$$\frac{D_1}{d_2} = \frac{2}{3} \Rightarrow d_2 = \frac{2D_1}{3}$$

$$A_1 V_1 = A_2 V_2 \Rightarrow \frac{\pi D_1^2}{4} \times V_1 = \frac{\pi d_2^2}{4} \times V_2$$

$$V_2 = \frac{V_1 D_1^2}{d_2^2} = \frac{V_1 D_1^2}{\left(\frac{2}{3} D_1\right)^2} = \frac{V_1 D_1^2}{\frac{4}{9} D_1^2} = \frac{9}{4} V_1$$

اگر قطر  $d_2$  برابر با  $\frac{1}{n}$  قطر  $D_1$  شود تندی  $\left(\frac{1}{n}\right)^2$  برابر خواهد شد.

اگر سطح  $A_2$  برابر با  $\frac{1}{n}$  سطح  $A_1$  باشد، تندی  $\frac{1}{n}$  برابر خواهد شد.

$$\frac{1}{n} = \frac{2}{3} \Rightarrow n = \frac{3}{2} \Rightarrow V_2 = \left(\frac{3}{2}\right)^2 V_1 = \frac{9}{4} V_1$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. وزن جسم و وزن مایع جابه‌جا شده هر دو برابر می‌شوند. ۶

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. چون فشار جو معمولاً ۷۶۰ mmHg است که همان ۱ atm است.

$$P_1 = P_2 \Rightarrow \rho_1 g h_1 = \rho_2 g h_2$$

$$\rho_1 \rightarrow \text{Hg}$$

$$\rho_2 \rightarrow H_2O$$

$$h_2 = \frac{\rho_1 h_1}{\rho_2} = \frac{13/6 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 76 \times 10^{-2} \text{m}}{1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} = 10/3 \approx 3.3 \text{m}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\rho h = \rho h' = 1 \times 272 = 13/6 h' \Rightarrow h' = 20 \text{ cmHg}$$

$$P = P_0 + P_1 \Rightarrow P = 70 + 20 = 90 \text{ cmHg}$$

فشار ستون مایع برابر فشار منشورها  $P = \rho gh$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

منشور = حجمی که در تمام ارتفاع دارای مقطع ثابتی باشد  $\rho g L$

$$P' = 2 \rho g \times 2L = 4 \rho g L = 4P$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. برای یک ماده معین:

نیروهایی بین مولکولی در حالت جامد بیشتر از حالت مایع و در حالت مایع بیشتر از حالت گاز است.

$$F_1 > F_2 > F_3$$

$$\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow$$

$$F_s \quad F_L \quad F_g$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$P_{\text{گاز}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} g + \rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} g + P_0 \Rightarrow P_{\text{گاز}} = 14000 \times 0.5 \times 10 + 1000 \times 0.15 \times 10 + 10^5$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} = 7000 + 1500 + 100000 = 108500 \text{ Pa}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$P = P_0 + \rho gh \Rightarrow P = 10^5 + 1040 \times 10 \times 50 = 10^5 + 520000 \Rightarrow P = 6/2 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} F = PA = 6/2 \times 10^5 \times 0.12 = 0.744 \times 10^5 = 74400 \text{ N} \\ A = \pi r^2 = 3 \times (0.2)^2 = 3 \times 0.04 = 0.12 \text{ m}^2 \end{array} \right.$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\left\{ \begin{array}{l} P = P_0 + \rho gh \\ \rho = 1020 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \\ g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \\ P_0 = 100 \text{ kPa} \end{array} \right. \Rightarrow h = \frac{P - P_0}{\rho g} \Rightarrow h = \frac{(227/5 - 100) \times 10^3}{1020 \times 10} = \frac{127500}{10200} = 12/5 \text{ m}$$

۱۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اول حجم استوانه:

$$V = \pi r^2 \cdot h \Rightarrow V = \pi r^2 \cdot h \Rightarrow V = 3 \times (10)^2 \times 30 = 9000 \text{ cm}^3 = 9 \times 10^3 \text{ cm}^3$$

از طرفی نیروی وارد بر کف استوانه:

$$\begin{cases} F = mg \\ F = PA \\ A = 300 \text{ cm}^2 \end{cases} \Rightarrow m = \frac{PA}{g} = \frac{1/2 \times 10^4 \times 300 \times 10^{-4}}{10}$$

$$\Rightarrow m = \frac{360}{10} = 36 \text{ kg} = 36 \times 10^3 \text{ g} \Rightarrow \rho = \frac{m}{V} = \frac{36 \times 10^3 \text{ g}}{9 \times 10^3 \text{ cm}^3} = 4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

۱۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. طبق معادله پیوستگی، آهنگ شارش حجمی شماره در تمامی نقاط ثابت می ماند.

$$\text{آهنگ شارش حجمی} = \frac{\text{حجم}}{\text{زمان}} = \frac{90 \times 10^{-3} \text{ m}^3}{60} = 1/5 \times 10^{-2} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

۱۶ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اولاً توجه کنید فشارسنج، تنها فشار پیمانه‌ای را نشان می دهد و اندازه فشار هوا اهمیتی ندارد.

از طرفی چگالی جیوه ۱۰ برابر مایع بوده و می تواند با ارتفاع  $\frac{1}{10}$  برابر فشاری مانند مایع ایجاد کند:

$$P_g = \frac{1}{10} \times 50 \text{ cm} = 5 \text{ cmHg}$$

۱۷ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با نرم شدن محل اتصال، مولکول های شیشه به اندازه کافی به هم نزدیک شده و با توجه به کوتاه بودن

نیروهای بین مولکولی، نیروی هم چسبی بین آنها برقرار می گردد.

۱۸ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. گرمای ویژه آب، دو برابر گرمای ویژه یخ است. از طرفی جرم آب و یخ و تغییر دمای آنها برابر است. پس

$$Q' = 2Q$$

۱۹ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مایع بالایی روغن و مایع زیرین آب است.

$$P = P_0 + \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2 = 10^5 + (740 \times 10 \times 0/3) + (1000 \times 10 \times 0/2)$$

$$\Rightarrow P = 10^5 + 2220 + 2000 = 104220 \text{ Pa}$$

۲۰ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با افزایش ارتفاع از سطح زمین، فشار و چگالی هوا کاهش می یابد، بنابراین در سطح زمین، فشار و چگالی

هوا بیشترین مقدار را دارند. با فاصله گرفتن از سطح زمین، فشار و چگالی هوا به تدریج کم می شوند تا در نهایت با خروج از جو تقریباً

صفر می شوند. با توجه به این توضیحات، فقط گزینه‌ی (۲) نادرست است.



۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴