www.edub.ir

کد کنترل

309

E

309E

نام:
نام خانوادگی:

محل امضا:

«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»
امام خمینی (ره)

صبح جمعه
۱۳۹۶/۱۲/۴
دفترچهٔ شماره (۱)

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

آزمون ورودی دورهٔ دکتری (نیمه‌متمرکز) ـ سال ۱۳۹۷

رشتهٔ مهندسی دریا (کد ۲۳۳۰)

تعداد سؤال: ۴۵

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شمارهٔ سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شمارهٔ	تا شمارهٔ
۱	مجموعه دروس تخصصی: مقاومت مصالح ـ مکانیک سیالات ـ هیدرودینامیک پیشرفته ـ طراحی سازه کشتی	۴۵	۱	۴۵

این آزمون نمرهٔ منفی دارد.

استفاده از ماشین‌حساب مجاز نیست.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

www.edub.ir

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، به‌منزلهٔ عدم حضور شما در جلسهٔ آزمون است.

اینجانب ..... با شمارهٔ داوطلبی ..... در جلسهٔ این آزمون شرکت می‌نمایم.

امضا:

۱- یک المان کوچک مکعب شکل از سیستم لنگراندازی کشتی با حجم معینی در عمق مشخصی از سطح آب دریاچه‌ای قرار گرفته و بر آن فشار هیدرواستاتیک P اعمال می‌شود. کرنش حجمی این المان در صورتی که ضریب پواسون آن ν و مدول ارتجاعی برابر E باشد، از کدام رابطه به‌دست می‌آید؟

۱) $\frac{1-\nu}{E}(-P)$ ۲) $\frac{1-\nu}{E}(-3P)$

۳) $\frac{1-2\nu}{E}(-P)$ ۴) $\frac{1-2\nu}{E}(-3P)$

۲- در سیستم اتوماتیک درب انبار فله یک کشتی، مکعبی به ابعاد L در حفره‌ای به همان ابعاد قرار گرفته و از پنج طرف توسط دیوارهٔ صلب و بدون اصطکاک محصور شده است. چنانچه ضریب پواسون مکعب برابر $\frac{1}{3}$ و ضریب انبساط حرارتی آن برابر α باشد و آن را به اندازهٔ ΔT گرم کنیم، تغییر حجم آن کدام است؟

۱) $2\alpha L^3\Delta T$ ۲) $\alpha L^3\Delta T$

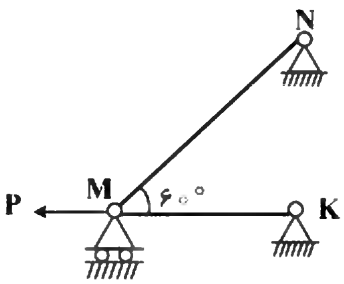
۳) $2\alpha L\Delta T$ ۴) $\alpha L\Delta T$

۳- در تجهیزات موتورخانه یک شناور، یک میله با صلبیت محوری ثابت و دو سر گیردار تحت اثر بارگذاری‌های محوری خارجی به‌صورت گسترده یا متمرکز یا هر دو، قرار دارد. برای به‌دست آوردن عکس‌العمل‌های تکیه‌گاهی، میله را با چه تیری می‌توان مدل‌سازی نمود؟

۱) یک سر مفصل و یک سر گیردار ۲) یک سر گیردار و یک سر آزاد

۳) دو سر مفصل ساده ۴) دو سر آزاد برشی

۴- در یک کارخانه ساخت کشتی، در سیستم خرپای صنعتی مطابق شکل، صلبیت محوری هر دو میله و ضریب انبساط حرارتی آن‌ها یکسان می‌باشد. برای برابر شدن نیروی دو میله، کدام پیشنهاد مؤثر است؟



۱) دمای سازه (سیستم) افزایش داده شود.

۲) دمای سازه (سیستم) کاهش داده شود.

۳) در وضعیت فعلی، نیروی میله‌ها یکسان است.

۴) نیروی میله‌ها با تغییر دما، یکسان نخواهد شد.

۵- در میان تجهیزات رانشی یک کشتی، میله‌ای استوانه‌ای طره‌ای با سطح مقطع دایره به شعاع $20\,cm$ و طول ۳ متر تحت اثر لنگر پیچشی گسترده یکنواخت، با شدت $4\,\frac{t.m}{m}$ قرار می‌گیرد. حداکثر لنگر پیچشی در کدام مقطع رخ می‌دهد و مقدار آن چند $kg.cm$ برآورد می‌شود؟

۱) در تکیه‌گاه گیردار و برابر 12×10^5
۲) در انتهای آزاد و برابر 12×10^5
۳) در وسط دهانه و برابر 6×10^5
۴) در $\frac{1}{3}$ فاصله از تکیه‌گاه و برابر 6×10^5

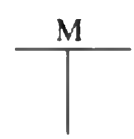
۶- با توجه به اطلاعات سؤال ۵، حداکثر تنش برشی در میله، چند کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع تخمین‌زده می‌شود؟ $(\pi \simeq 3)$

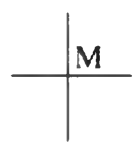
۱) ۱۶۰
۲) ۱۴۰
۳) ۱۲۰
۴) ۱۰۰

۷- در سازهٔ عرشه یک کشتی، دو تسمه فولادی از یک جنس روی یکدیگر قرار گرفته و بار گسترده یکنواختی را به‌صورت تیر دو سر مفصل تحمل می‌کنند. چنانچه مقطع هر دو تسمه دارای عرض یکسان و ضخامت مقطع تسمه دوم ۱/۵ برابر ضخامت تسمه اول باشد، در این‌صورت نسبت تنش خمشی حداکثر در تسمه دوم به تسمه اول کدام است؟

۱) $\frac{5}{3}$
۲) $\frac{3}{2}$
۳) $\frac{7}{4}$
۴) $\frac{9}{5}$

۸- در سازه کشتی‌های بزرگ، انواع مقاطع فلزی با توجه به مقتضیات بهره‌برداری وجود دارد. در کدام مورد نقطه M محل مرکز برش را به درستی نشان نمی‌دهد؟

۱) 

۲) 

۳)

۴)

۹- در موتورخانهٔ اکثر شناورهای بزرگ، قطعات مرکب از دو جنس مختلف تحت اثر خمش قرار می‌گیرند. برای برآورد تنش حداکثر در مقاطع این قطعات، رعایت کدام اصل ضروری است؟

۱) حذف جنس سنگین‌تر در مقابل سبک‌تر
۲) تعیین میانگین وزنی بین دو جنس
۳) همگن کردن جنس مقطع به یکی از آن‌ها
۴) تفکیک سطح مقطع هر جنس از دیگری

۱۰- در طراحی المان‌های رانشی یک شناور، تکیه‌گاه مفصل برشی تحت اثر نیروی متمرکز در راستای حرکتی تکیه‌گاه، در عمل با کدام مورد می‌تواند جایگزین شود؟

۱) خم با شعاع انحنای ناشی از تنش‌ها
۲) مفصل با برش متناسب با نیروی برشی محل
۳) اتصال با صلبیت خمشی متناظر با لنگر
۴) فنر با سختی متناسب با تغییر مکان نکیه‌گاه

۱۱- چنانچه در بررسی پایداری یک جسم شناور، مرکز ثقل آن پایین‌تر از مرکز شناوری و ارتفاع متاسنتریک مثبت باشد، کدام مورد نوع تعادل جسم است؟

۱) پایدار ۲) ناپایدار ۳) نامشخص ۴) خنثی

۱۲- در راستای تعیین گشتاور گردشی روی سطح کنترل یک کشتی، مدلی با مقیاس $\frac{۱}{۱۰}$ در تونل آب مورد آزمایش قرار می‌گیرد. گشتاور کشتی واقعی در شرایط مشابه در صورتی‌که گشتاور اندازه‌گیری شده در مدل برابر ۱۵N.m باشد، چند N.m تخمین‌زده می‌شود؟

۱) ۷۵
۲) ۱۵۰
۳) ۲۲۵
۴) ۳۰۰

۱۳- چنانچه فاصله مرکز ثقل و مرکز شناوری یک کشتی مدل تا سطح آب به‌ترتیب ۰/۸ و ۱/۲ متر و لنگر اینرسی مقطع غوطه‌ور موازی سطح آب، نسبت به محور طولی کشتی برابر $۲۰\ m^4$ و وزن آب جابه‌جا شده توسط قسمت مستغرق در آب برابر ۵۰ kN باشد، ارتفاع متاسنتریک کشتی برای دوران حول محور طولی آن چند متر است؟

$(\gamma_w = ۱۰ \frac{kN}{m^۳})$

۱) ۲/۲
۲) ۲/۶
۳) ۳/۲
۴) ۳/۶

۱۴- با توجه به اطلاعات سؤال ۱۳، چنانچه در اثر امواج، این کشتی مدل، حول محور طولی خود به اندازهٔ ۰/۰۴ رادیان دوران کند، مقدار کوپل ناشی از نیروهای وزن و شناوری چند kN.m برآورد می‌شود؟

۱) ۴/۴
۲) ۵/۲
۳) ۶/۴
۴) ۷/۲

۱۵- با توجه به اطلاعات سؤال ۱۳، در اثر دوران، تغییر مکان افقی مرکز شناوری کشتی مدل چند سانتی‌متر تخمین‌زده می‌شود؟

۱) ۱۶

۲) ۲۶

۳) ۳۶

۴) ۴۶

۱۶- چنانچه نیروی دراگ وارد به یک کشتی بزرگ در سرعت $۷\frac{m}{s}$ در طراحی آن مورد نیاز و بررسی باشد، سرعت مدل آن در آزمایشگاه و با مقیاس $\frac{۱}{۱۰۰}$ باید چندمتر بر ثانیه تنظیم شود؟

۱) ۰/۳

۲) ۰/۵

۳) ۰/۷

۴) ۰/۹

۱۷- برای مطالعه تأثیر پدیدهٔ جزر و مد بر روی شناورها، مدل جزر و مدی با مقیاس $\frac{۱}{۴۰۰}$ در تست آزمایشگاهی بررسی می‌شود. مدت زمان لازم برای مدل که معادل ۱۲ ساعت در واقعیت باشد، باید چند دقیقه در نظر گرفته شود؟

۱) ۱۶

۲) ۲۶

۳) ۳۶

۴) ۴۶

۱۸- با به‌کارگیری اصول آنالیز ابعادی، شکل کلی معادله سرعت موج دریا (C) که تابعی از طول موج (λ) و شتاب ثقل (g) می‌باشد، کدام مورد است؟ (k ضریب بدون بُعد است)

۱) $C = k\lambda g$

۲) $C = k\sqrt{\lambda g}$

۳) $C = k\lambda^{۲} g$

۴) $C = k\lambda g^{۲}$

۱۹- چنانچه یک بارج مکعب مستطیل با وزن مخصوص $۹\frac{kN}{m^{۳}}$ در سطح آب شناور باشد، چند درصد حجم آن بیرون از سطح آب است؟ $(\gamma_w = ۱۰\frac{kN}{m^{۳}})$

۱) ۴/۵

۲) ۵

۳) ۹

۴) ۱۰

۲۰- یک بارج مکعب شکل به وزن ۳۰ ton روی سطح آب دریا شناور است. چنانچه چگالی این بارج برابر ۰٫۶ باشد، حداقل باری که روی بارج لازم است تا کاملاً در آب غوطه‌ور شود، چند تن برآورد می‌شود؟

۱) ۱۰

۲) ۱۵

۳) ۲۰

۴) ۲۵

۲۱- در چارچوب مبانی هیدرودینامیک، چنانچه $\vec{u}$ بردار سرعت و $\vec{\omega}$ کرل $\vec{u}$ تعریف شوند، اصل بقای اندازه حرکت به چه صورتی نوشته می‌شود؟ (t متغیر زمان است)

۱) $\frac{D\vec{u}}{Dt} = \frac{\partial \vec{u}}{\partial t} + \frac{1}{2}\nabla(\vec{u}^2) + \vec{\omega} \times \vec{u}$

۲) $\frac{D\vec{u}}{Dt} = \frac{\partial \vec{u}}{\partial t} + \frac{1}{2}\nabla(\vec{u}^2) + \vec{\omega} \cdot \vec{u}$

۳) $\frac{D\vec{u}}{Dt} = \frac{\partial \vec{u}}{\partial t} + \nabla(\vec{u}^2) + \vec{\omega} \times \vec{u}$

۴) $\frac{D\vec{u}}{Dt} = \frac{\partial \vec{u}}{\partial t} + \nabla(\vec{u}^2) + \vec{\omega} \cdot \vec{u}$

۲۲- در یک جریان دائمی صفحه‌ای، قدرمطلق سرعت سیال در کدام نقاط و با چه تناسبی از فاصله آن نقاط است؟

۱) نقاط سطحی ـ معکوس

۲) همه نقاط ـ معکوس

۳) همه نقاط ـ مستقیم

۴) نقاط سطحی ـ مستقیم

۲۳- در بررسی سینماتیک خطوط گرداب در دریا، دیورژانس کرل بردار سرعت $\vec{\nabla} \cdot \vec{\omega}$ به چه صورتی است؟

۱) استوانه

۲) دایره

۳) بیضی

۴) صفر

۲۴- در بررسی هیدرودینامیک باله‌های پروانه کشتی، ویژگی منحصربه‌فرد پروفیل آن‌ها کدام است و باید چه نوع نیروی قابل توجهی داشته باشند؟

۱) به‌صورت ورقه‌های گردابی ـ بالابر (lift)

۲) دارای یک لبه انتهایی تیز ـ رانش (Drag)

۳) دارای یک لبه انتهایی تیز ـ بالابر (lift)

۴) به‌صورت ورقه‌های گردابی ـ رانش (Drag)

۲۵- سه پارامتر اولیه برای مشخص ساختن هندسه یک باله مناسب در تجهیزات رانشی کشتی (پروانه)، کدام است؟

۱) رباط باله ـ انحنای خط کمبر پروفیل ـ ضخامت باله

۲) سکان باله ـ زاویه لبه فرار منقاری ـ شرابط کوتا لبه

۳) ضخامت باله ـ زاویه لبه فرار منقاری ـ سکان باله

۴) شرابط کوتا لبه ـ انحنای خط کمبر پروفیل ـ رباط باله

۲۶- در محیط دریا، چنانچه ϕ تابع پتانسیل سرعت، g شتاب ثقل، P فشار اتمسفر، ρ چگالی جرمی و t متغیر زمان باشند، شرط مرزی خطی شده سطح آب (مرز آزاد) در حل معادله موج، η به کدام صورت نوشته می‌شود؟

۱) $\eta = g\frac{\partial\phi}{\partial t}$

۲) $\eta = \frac{1}{g}\frac{\partial\phi}{\partial t}$

۳) $\eta = \frac{\partial\phi}{\partial t} - \frac{P}{\rho g}$

۴) $\eta = \frac{\partial\phi}{\partial t} - \frac{\rho g}{P}$

۲۷- در حل معادلات حرکت سیال ایدئال، چنانچه $\vec{V}$ میدان سرعت و P بیانگر فشار باشد، روابط $\nabla^2 P < 0$ و $\nabla^2 V^2 > 0$ در چه شرایطی از جریان برقرار است؟

۱) غیر ماندگار و غیر چرخشی سیال تراکم‌ناپذیر
۲) غیر ماندگار و چرخشی سیال تراکم‌پذیر
۳) ماندگار و غیر چرخشی سیال تراکم‌ناپذیر
۴) ماندگار و چرخشی سیال تراکم‌پذیر

۲۸- در هیدرودینامیک کاربردی، برای تعیین انرژی جنبشی سیال بین دو بیضی هم‌محور با سیرکولاسیون مشخص، حرکت سیال چگونه است و از کدام معادله تبعیت می‌کند؟

۱) چرخشی ـ پواسون
۲) چرخشی ـ لاپلاس
۳) غیر چرخشی ـ پواسون
۴) غیر چرخشی ـ لاپلاس

۲۹- نیروی بالابر (lift) در هیدرودینامیک، فقط بستگی به کدام مورد دارد؟

۱) سیرکولاسیون
۲) ورتیسیتی
۳) ویسکوزیته
۴) توربولاسیون

۳۰- در آب‌های عمیق دریا، نسبت حداکثر ارتفاع موج به طول آن، تقریباً کدام است؟

۱) $\frac{1}{3}$

۲) $\frac{1}{5}$

۳) $\frac{1}{7}$

۴) $\frac{1}{9}$

۳۱- یک کشتی در محلی از دریا به عمق حدوداً یک‌صد متر (آب عمیق) با امواجی برخورد می‌کند که پریود آن‌ها تقریباً ۱۲ ثانیه و ارتفاع آن‌ها ۳ متر تخمین زده می‌شود. طول امواج چند متر برآورد می‌شود؟

$(\pi \simeq 3 \text{ و } g = 10\frac{m}{s^2})$

۱) ۲۸۰

۲) ۲۴۰

۳) ۱۸۰

۴) ۱۴۰

۳۲- با به‌کارگیری اصول هیدرودینامیک در دریا، معادله موج به‌طور مستقیم با استفاده از کدام مورد در سطح آب، حاصل می‌شود؟

۱) سیرکولاسیون القایی در شرایط استاتیکی غیرخطی

۲) جریان غیرچرخشی در شرایط دینامیکی خطی شده

۳) معادلات پراکندگی در شرایط استاتیکی غیرخطی

۴) پتانسیل سرعت در شرایط دینامیکی خطی شده

۳۳- برای بررسی طراحی بخش جلویی یک کشتی به عرض ۲۵m و طول مؤثر ۹۵m با سرعت طرح $۱۰\frac{m}{s}$، ارتفاع موج سینه چند متر تخمین زده می‌شود؟ (فرض: ضریب شکل برابر $k = ۱/۲$ و $g = ۱۰\frac{m}{s^۲}$)

۱) ۰/۸

۲) ۱/۶

۳) ۲/۴

۴) ۳/۲

۳۴- در یک کشتی با طول ۳۰۰ متر و انتخاب ۱۵ نیم عرض (Half – Breadth)، در صورتی که جمع (Sum) مقادیر نیم عرض محاسبه شده در محل موردنظر به‌روش مقیاس برابر $۸۵/۶m^۲$ برآورد شده باشد، مساحت کل سطح آبخوری (Waterline Area) بر حسب $m^۲$، کدام است؟

۱) ۱۲۸۴

۲) ۱۷۱۲

۳) ۲۵۶۸

۴) ۳۴۲۴

۳۵- تغییرات شناوری کشتی در دو انتهای خود، در حالت‌های Hogging و Sagging به‌ترتیب از راست به چپ کدام است؟

۱) کاهش ـ افزایش ۲) افزایش ـ کاهش

۳) بدون تغییر ـ افزایش ۴) بدون‌تغییر ـ کاهش

۳۶- در بررسی فشارهای وارد بر بدنه کشتی، حالتی که کشتی دارای نوسانات طولی بوده و ارتفاع موج زیاد باشد و در اثر حرکت پاشنه کشتی بیشتر در آب فرو رفته و سینه آن کاملاً از آب خارج گردد، چه نامیده می‌شود و در چه صورتی تأثیر بیشتر دارد؟

۱) طپش سینه کشتی (Panting) ـ کشتی خالی

۲) ضربه سینه کشتی (Pounding) ـ کشتی خالی

۳) طپش سینه کشتی (Panting) ـ سینه کشتی باریک

۴) ضربه سینه کشتی (Pounding) ـ سینه کشتی باریک

۳۷- در طراحی سازه کشتی و به منظور استحکام بدنه، فاصله قاب‌های عرضی (مقاطع جانبی) در قسمت اصلی بدنه و در قسمت جلویی بدنه (یک پنجم طول کشتی از سینه)، به‌ترتیب از راست به چپ چند متر در نظر گرفته می‌شوند؟

۱) ۱ – ۰٫۷

۲) ۱٫۵ – ۰٫۸

۳) ۲ – ۱٫۲

۴) ۲٫۲ – ۱٫۵

۳۸- کدام عامل از اهمیت نسبی بیشتری نسبت به بقیه موارد در انتخاب شکل پاشنه کشتی‌ها، برخوردار است؟

۱) حداقل شیب عرضی (Heel) کشتی
۲) حداکثر شیب طولی (Trim) کشتی
۳) شکل صفحه آبخور در قسمت پاشنه
۴) گیرداری تیر اصلی کف در بخش پاشنه

۳۹- امروزه در کدام نوع تیر یا ورقه‌های طولی اصلی کف کشتی (keel)، تیغه‌های حامل مرکزی (Center Girders) معمولاً بین دیواره‌های ضد تصادم و دیواره جلویی موتورخانه، جانمایی و طراحی می‌شوند؟

۱) کیل کفی ورقه‌ای (Flat plate keel)
۲) کیل کفی کانالی (Duct keel)
۳) کیل‌های دوتابی (Double Bar keel)
۴) کیل‌های زوج (Twin keels)

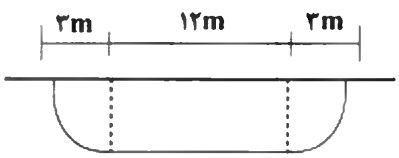
۴۰- کدام مورد امروزه در مطالعات مربوط به طراحی مناسب منطقه پرفشار بدنه کشتی در برابر مقاومت موج، نقش اساسی دارد؟

۱) اصطکاک بدنه (Friction hull)
۲) گودی بدنه (Hollow hull)
۳) قوز سینه (Hump bow)
۴) حبابی سینه (Bulbous bow)

۴۱- به کمک جدول آفست (Table of offset)، کدام نماهای طراحی کشتی به‌طور مستقیم و کدام نماهای طراحی به‌طور غیرمستقیم ترسیم می‌شوند؟

۱) نماهای روبه‌رو و آبخور به‌طور مستقیم و نمای جانبی به‌طور غیرمستقیم
۲) نماهای روبه‌رو و جانبی به‌طور مستقیم و نمای آبخور به‌طور غیرمستقیم
۳) نماهای جانبی و آبخور به‌طور مستقیم و نمای روبه‌رو به‌طور غیرمستقیم
۴) هر سه نمای جانبی، روبه‌رو و آبخور به‌طور مستقیم ترسیم می‌شوند.

۴۲- مقطع عرضی ثابت و زیر آب یک کشتی به طول ۱۰۰m در آبخور، حداکثر خود از دو ربع دایره کناری به شعاع ۳m و بخش مستطیلی میانی به‌طول ۱۲m تشکیل شده است. ضریب منشوری C_P (Prismatic coefficient) کدام است؟



۱) ۰٫۹۲۸

۲) ۱

۳) $\frac{\pi}{۳}$

۴) $\frac{\pi}{۴}$

۴۳- انتخاب جدول مناسب برای طراحی خطوط بدنه یک کشتی، به کمک کدام ضرایب بی‌بعد انجام می‌شود؟

۱) ضریب صفحه آبخور (C_{WP}) و مرکز بویانسی طولی (LCB)
۲) ضریب صفحه آبخور (C_{WP}) و مرکز شناوری طولی (LCF)
۳) ضریب بلوکی (C_B) و مرکز بویانسی طولی (LCB)
۴) ضریب بلوکی (C_B) و مرکز شناوری طولی (LCF)

۴۴- با توجه به سوال ۴۳ و اهمیت طراحی خطوط بدنه شناورها، برای یک کشتی حمل کالای عمومی با $L_{BP} = ۱۲۰$ متر، تناژ جابه‌جایی ۱۰۰۰۰ تن، آبخور ۸ متر و حداکثر عرض برابر ۱۶٫۵ متر (کلیه مشخصات برای آبخور تابستان می‌باشند)، مهم‌ترین ضریب بی‌بعد بدنه، کدام است؟ ($۱٫۰۲۵ \frac{ton}{m^۳}$ = چگالی آب دریا)

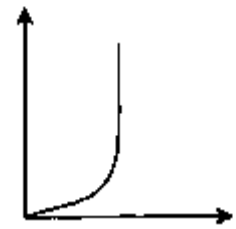
۱) ۰٫۶۸

۲) ۰٫۶۶

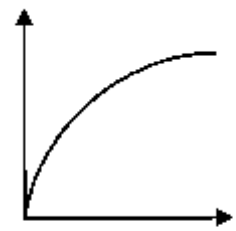
۳) ۰٫۶۴

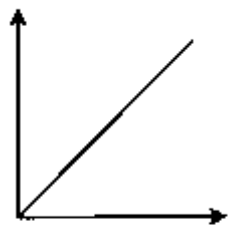
۴) ۰٫۶۲

۴۵- در ارزیابی پایداری مقطع عرضی یک کشتی، شکل شماتیک منحنی تغییرات TPC برحسب آبخور کشتی (محور قائم)، کدام است؟

۱)


۲)

۳)


۴)


www.edub.ir