



نام نام خانوادگی محل امضاء

صبح چهارشنبه

۸۸/۱۱/۲۸

دفترچه
۱

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.

امام خمینی (ره)

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

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۳۸۹

مجموعه مهندسی مکانیک - کد ۱۲۶۷

مدت پاسخگویی: ۱۸۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۷۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان انگلیسی	۳۰	۱	۳۰
۲	ریاضی (ریاضی عمومی ۱، ۲، معادلات دیفرانسیل، ریاضی مهندسی)	۲۰	۳۱	۵۰
۳	حرارت و سیالات (ترمودینامیک، مکانیک سیالات، انتقال حرارت)	۲۰	۵۱	۷۰
۴	جامدات (استاتیک، مقاومت مصالح، طراحی اجزاء)	۲۰	۷۱	۹۰
۵	دینامیک و ارتعاشات (دینامیک، ارتعاشات، دینامیک ماشین، کنترل)	۲۰	۹۱	۱۱۰
۶	ساخت و تولید (ماشین‌ابزار، قالب‌پرس، علم مواد، ماشین‌های کنترل عددی، اندازه‌گیری، تولید مخصوص، هیدرولیک و نیوماتیک، مدیریت تولید)	۲۰	۱۱۱	۱۳۰
۷	مبانی بیومکانیک ۱ و ۲	۲۰	۱۳۱	۱۵۰
۸	دروس پایه پزشکی (فیزیولوژی، آناتومی، فیزیک پزشکی)	۲۰	۱۵۱	۱۷۰

بهمن ماه سال ۱۳۸۸

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

PART A: Vocabulary

Directions: Choose the word or phrase (1), (2), (3), or (4) that best completes each sentence. Then mark the correct choice on your answer sheet.

- 1- In late October, the prime minister ----- an emergency meeting.
1) deduced 2) collaborated 3) associated 4) summoned
- 2- The contract between the two companies will ----- at the end of the year.
1) expire 2) extinguish 3) surrender 4) obstruct
- 3- An elderly man has ----- doctors at the hospital by living after he was officially declared dead.
1) converted 2) corresponded 3) confounded 4) conducted
- 4- These reports are ----- to the many hours of research completed by this committee.
1) motion 2) submission 3) proximity 4) testimony
- 5- The points the author makes are fine, but the whole essay lacks -----.
1) route 2) solidarity 3) coherence 4) profile
- 6- The rise in the interest rate had a direct ----- on the company's profits.
1) domain 2) convergence 3) proportion 4) bearing
- 7- It is some researchers' ----- that exercise is more important than diet if you want to lose weight.
1) exhibition 2) contention 3) undertaking 4) designation
- 8- There is no ----- on students to take so many subjects in one semester.
1) impetus 2) affiliation 3) compulsion 4) momentum
- 9- The success of the project is due to the ----- amount of work that has gone into it.
1) tremendous 2) celebrated 3) primary 4) leading
- 10- Farmers are still a ----- political force in France.
1) potent 2) provisional 3) prognostic 4) plentiful

PART B: Cloze Test

Directions: Read the following passage and decide which choice (1), (2), (3), or (4) best fits each space. Then mark the correct choice on your answer sheet.

Nature conservation means the protection of animals and plants in their natural homes. It means the preservation of (11) ----- species that live with us on Earth, in the wild places, and even in our gardens and homes. (12) ----- the sensible use of all the Earth's resources. It requires the development (13) ----- a deep sense of responsibility for the long-term welfare of this planet. (14) ----- man's prehistoric ancestors mastered the use of fire, human beings have influenced the natural environment. In Africa the burning of forests 50,000 years ago contributed to the creation of the great grasslands there. But man's ability to destroy nature (15) ----- in the last 100 years. The pace of technological advance has been startling.

- 11- 1) great various 2) the great variety of
3) the great various 4) great variety of
- 12- 1) It involves 2) They are involved in
3) It is involved in 4) They involve
- 13- 1) in man who 2) which man of 3) in man of 4) of man who
- 14- 1) When 2) Ever since 3) As long as 4) Until
- 15- 1) increased enormous 2) has increased enormously
3) had an enormously increase 4) had increased enormously

Part C. Reading Comprehension

Directions: Read the following three passages and choose the best choice (1), (2), (3) or (4). Then mark it on your answer sheet.

PASSAGE 1:

Turbines are simple and powerful machines that are classified according to the fluid they use. The three main kinds are the hydraulic, or water, turbine, the steam turbine, and the gas turbine. The hydraulic turbine is used almost exclusively in hydroelectric plants to drive an electric generator, which in turn produces electric power for homes and industry. The steam turbine is used primarily in fossil-fuel and nuclear power plants to drive an electric generator for producing electric power for consumers. Another important use of the steam turbine is to drive the propellers of ships and submarines. The gas turbine primarily is used on aircraft to provide the motive power for jet propulsion.

The primary mechanical feature of a turbine is a rotatable element – called the runner, rotor, or wheel – that is mounted on a shaft and has a series of vanes, blades, or buckets arranged around its periphery. When the moving fluid strikes the blades or buckets, the energy of the fluid is transferred to the wheel, causing rotation of the wheel and the turbine shaft.

Kinetic energy and other forms of energy can be supplied singly or in combination to the turbine for conversion to mechanical work. The primary advantage in using a turbine lies in the conversion of one form of energy to rotary motion without intermediate steps. In contrast, reciprocating engines convert some form of energy to reciprocating motion and this in turn to rotary motion. The intermediate step limits the size and power production of these engines.

16- According to the passage, turbines are classified according to -----.

- 1) the useful work they produce
- 2) their mechanical features
- 3) the energy form they receive
- 4) their moving liquids

17- According to the passage, steam turbines -----.

- 1) are used to supply electric power for aircrafts
- 2) change the fluid they use into gas
- 3) have proven to be useful in the navy
- 4) are used only in power plants

18- The word "its" in line 10 refers to -----.

- 1) feature
- 2) shaft
- 3) turbine
- 4) element

19- According to the passage, the runner of a turbine -----.

- 1) is attached to the turbine shaft
- 2) stops the fluid from moving
- 3) uses its buckets to move the fluid
- 4) causes the wheel to rotate

20- From the passage, it can be inferred that reciprocating engines -----.

- 1) have advantages over turbines with regard to power production
- 2) convert energy to rotary motion in several steps
- 3) receive energy from a fluid and immediately converts it to rotary motion
- 4) are used to supply energy to turbines

PASSAGE 2:

The new kind of ac motor, the induction motor, had its origins in certain theoretical considerations. In the spring of 1888, Galileo Ferraris, a professor at a technical school in Turin, Italy, published an account of experiments he had made in the summer of 1885. Form consideration of the interaction of two light waves out of phase, Ferraris had been led to the conception of a constant rotating magnetic field that was the resultant of two alternating magnetic fields 90° out of phase. He showed his students how a single current could be split into two out-of-phase currents that produced two out-of-phase magnetic fields, and he showed that the single resultant rotating magnetic field could produce rotary motion of a motor's rotor. Even though Ferraris' induction motor had a starting torque, he concluded it was only a laboratory device that could not result in a practical motor.

Independently of Ferraris, Nikola Tesla in 1887 applied for a patent on an induction motor operated by a rotating magnetic field. He also described how single-phase current could be used to run an induction motor. During the winter of 1887-1888, Tesla exhibited his single-phase induction motor, which depended on phase splitting, as did Ferraris' motor.

21- According to the passage, in 1888 Galileo Ferraris -----.

- 1) was appointed a professor at a technical school in Italy
- 2) carried out his famous experiments
- 3) published a report of his experiments
- 4) designed an electric motor

22- The passage preceding this one probably deals with -----.

- 1) uses of the induction motor
- 2) kinds of ac motor
- 3) advances in ac machinery
- 4) ac theory

23- Which of the following statements is true according to the passage?

- 1) Ferraris' students produced a motor's rotor.
- 2) Ferraris and Tesla got their induction motor patented.
- 3) Ferraris set to work with Tesla to create a single-phase induction motor.
- 4) No ac motor was in existence before 1888.

24- How did Tesla's induction motor differ from Ferraris' motor?

- 1) It was operated by single-phase current.
- 2) It depended on phase splitting.
- 3) It was run by two magnetic fields.
- 4) It had no starting torque.

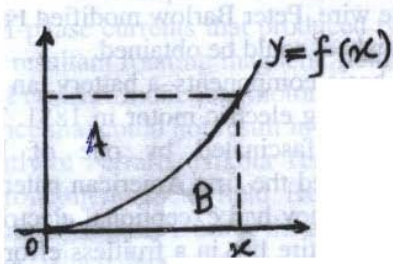
25- It can be inferred from the passage that Ferraris -----.

- 1) created a commercially successful induction motor
- 2) did not use a power supply to run his motor
- 3) was after a laboratory device to complete his experiments
- 4) was not pleased with his induction motor

۳۲- منحنی با معادله $y = f(x) = \sin x$ ، $0 \leq x \leq \pi$ حول محور x دوران کرده است. مساحت A رویه دوار حاصل کدام است؟

- (۱) $4\pi[\sqrt{2} + \ln(1 + \sqrt{2})]$ (۲) $\pi[2\sqrt{2} + 2\ln(1 + \sqrt{2})]$
 (۳) $\pi[\sqrt{2} + \ln(1 + \sqrt{2})]$ (۴) $\pi[2\sqrt{2} - 2\ln(1 + \sqrt{2})]$

۳۳- منحنی به معادله $y = f(x)$ رسم شوند دو ناحیه A و B ، به ترتیب بالا و زیر منحنی ایجاد می‌کنند. اگر حجم ایجاد شده از دوران ناحیه A حول محور x ، برابر حجم ایجاد شده از دوران ناحیه B حول همین محور باشد، تابع f کدام است؟



- (۱) x^2 (۲) x^n
 (۳) $Cx^{\frac{n}{2}}$ (C ثابت مثبت دلخواه)
 (۴) Cx^n (C ثابت مثبت دلخواه)

۳۴- بازده همگرایی سری $\sum_{m=0}^{\infty} \frac{(m!)^2}{(2m)!} x^{2m}$ کدام است؟

- (۱) $(-2, 2)$ (۲) $(-2, 2)$
 (۳) $[-4, 4]$ (۴) $(-4, 4)$

۳۵- مقدار $\sum_{n=1}^{\infty} r^n \cos(n\theta)$ ، $0 < r < 1$ ، برابر کدام است؟

- (۱) $\frac{r^2 - r \cos \theta}{1 - 2r \cos \theta + r^2}$ (۲) $\frac{-r^2 + r \cos \theta}{1 - 2r \cos \theta + r^2}$
 (۳) $\frac{-1 + r \cos \theta}{1 - 2r \cos \theta + r^2}$ (۴) $\frac{1 - r \cos \theta}{1 - 2r \cos \theta + r^2}$

۳۶- تابع برداری $R(t) = (a + t^2)\mathbf{i} + (a - t^2)\mathbf{j} + btk$ در فضای سه بعدی داده شده، که در آن a و b ثابت‌اند ($b \neq 0$).

بردار قائم دوّم به ازای هر t کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{\sqrt{2}}(i - j)$ (۲) $\frac{i + j}{\sqrt{2}}$
 (۳) $\frac{1}{\sqrt{2+b^2}}(i - j + bk)$ (۴) $\frac{1}{\sqrt{2+b^2}}(i - j - bk)$

۳۷- اگر تابع $f(x, y) = \begin{cases} 0, & (x, y) = (0, 0) \\ \frac{x^2 y^3}{x^4 + y^4}, & (x, y) \neq (0, 0) \end{cases}$ تابع f در $(0, 0)$ در امتداد u کدام است؟

- (۱) $\frac{u_1^2 u_2^3}{u_1^4 + u_2^4}$ (۲) $u_2^3 - u_2^4$
 (۳) $\frac{u_1^3 u_2^5}{1 - 2u_1^2 u_2^2}$ (۴) وجود ندارد.

۳۸- مقدار انتگرال $\int_0^2 \int_{1+y^2}^5 ye^{(x-1)^2} dx dy$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{4}(e^4 - 1)$ (۲) $e^4 - 1$
 (۳) $\frac{1}{2}(e^{12} - 1)$ (۴) $\frac{1}{4}(e^{16} - 1)$

۳۹- برای محاسبه حجم زیر رویه $f(x,y) = \sqrt{k^2 - x^2 - y^2}$ در بالای ناحیه D از صفحه xy ، مجموع انتگرال‌های

$$V = \int_0^{\sin \gamma} \left[\int_{\frac{y \cot \gamma}{\sqrt{a^2 - y^2}}}^{\frac{\sqrt{b^2 - y^2}}{\sqrt{a^2 - y^2}}} f(x,y) dx \right] dy + \int_{\sin \gamma}^{\frac{\pi}{2}} \left[\int_{\frac{y \cot \gamma}{\sqrt{a^2 - y^2}}}^{\frac{\sqrt{b^2 - y^2}}{\sqrt{a^2 - y^2}}} f(x,y) dx \right] dy$$

آن $0 < \gamma < \frac{\pi}{2}$ و $0 < a < b < k$ ثابت‌اند. حجم V کدام است؟

(۱) $\frac{1}{3} [(k^2 - a^2)^{\frac{3}{2}} - (k^2 - b^2)^{\frac{3}{2}}] \sin \gamma$ (۲) $\frac{1}{3} [(k^2 - b^2)^{\frac{3}{2}} - (k^2 - a^2)^{\frac{3}{2}}]$

(۳) $\frac{2\gamma}{3} [(k^2 - a^2)^{\frac{3}{2}} - (k^2 - b^2)^{\frac{3}{2}}]$ (۴) $\frac{\gamma}{3} [(k^2 - a^2)^{\frac{3}{2}} - (k^2 - b^2)^{\frac{3}{2}}]$

۴۰- فرض کنید $F = (z^3 + 2xy) \mathbf{i} + x^2 \mathbf{j} + 3xz^2 \mathbf{k}$. اگر C مرز مستطیل با رأس‌های $(0, \pm 1, 1)$ و $(\pm 1, \pm 1, 0)$ پیموده

شده در جهت مثلثاتی از دیدگاه چشم ناظر واقع مبدأ باشد، آنگاه مقدار انتگرال روی منحنی $\int_C \mathbf{F} \cdot d\mathbf{R}$ کدام است؟

(۱) $\frac{2}{3}$ (۲) -2 (۳) 2 (۴) 0

۴۱- جواب عمومی معادله $y' = \frac{x-y}{2x-2y+1}$ کدام است؟

(۱) $x - 2y - \ln(x - y + 1) = c$ (۲) $2(x - y) + \ln(x - y + 1) = c$
 (۳) $2(x - y) + \ln(x - y) = c$ (۴) $x - 2y - \ln(x - y) = c$

۴۲- کدام تابع جواب خصوصی معادله $y'' - 2y' + y = 3e^x$ است؟

(۱) $y = \frac{3}{2} x e^x$ (۲) $y = 3x^2 e^x$ (۳) $y = \frac{3}{2} x^2 e^x$ (۴) $y = 3x e^x$

۴۳- نقطه $(0, 0)$ برای معادله دیفرانسیل $x^2 y'' + y' \sin x + y \cos x = 0$ چه نوع نقطه‌ای است؟

(۱) عادی (۲) غیرعادی منظم (۳) غیرعادی نامنظم (۴) عادی نامنظم

۴۴- ضریب x^3 در بسط مک لورن جواب مسئله مقدار اولیه $y(0) = y'(0) = 1$ ، $y'' + y' \sin x + e^x y = 0$ کدام است؟

(۱) $-\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $-\frac{1}{2}$

۴۵- تابع $F(s) = \frac{2}{s^3 + 2s^2 + 2s}$ تبدیل لاپلاس کدام تابع است؟

(۱) $1 - e^{-t}(\cos t + \sin t)$ (۲) $1 + e^{-t}(\cos t + \sin t)$ (۳) $1 - (\cos t + \sin t)$ (۴) $1 - e^t(\cos t + \sin t)$

۴۶- کدام عبارت در مورد معادله $(2xy - 1)U_{xx} + (x + 2y)U_{xy} + U_{yy} + x^2 U_x + y^2 U_y = 1$ درست است؟

(۱) سهمی گون است. (۲) به مقادیر x و y بستگی دارد. (۳) هذلولی گون است. (۴) بیضی گون است.

۴۷- در مسئله مقدار اولیه - مرزی زیر، مقدار $u_t(x, t)$ در $x = \frac{1}{3}$ و $t = 5$ چقدر است؟

$$u_{tt} - u_{xx} = 0 \quad 0 < x < 1, t > 0$$

$$u(x, 0) = \begin{cases} x & , 0 \leq x < \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} & , \frac{1}{2} \leq x < 1 \end{cases}$$

$$u_t(x, 0) = 0$$

$$u_x(0, t) = u(1, t) = 0$$

۰ (۴)

 $\frac{1}{2}$ (۳)

۱ (۲)

 $-\frac{1}{2}$ (۱)

۴۸- نگاشت $W = \frac{z-1}{z-2}$ نقاط واقع بر منحنی $|z+1|=3$ را بر کدام منحنی می‌نگارد؟

- (۱) خطی موازی محور مختلط
(۲) دایره‌ای که مرکز آن مبدأ مختصات است.
(۳) دایره‌ای که از مبدأ مختصات می‌گذرد.
(۴) خطی که از مبدأ مختصات می‌گذرد.

۴۹- تابع $f(x)$ با دوره تناوب 2π بر بازه $(0, 2\pi)$ دارای سری فوریه‌ای به صورت $1 + \cos x + \frac{\cos 2x}{2!} + \frac{\cos 3x}{3!} + \dots$ می‌باشد، $f(x)$ برابر است با:

$$e^{\sin x} \cos[\sin x] \quad (۴) \quad e^{\cos x} \sin[\cos x] \quad (۳) \quad e^{\cos x} \cos[\sin x] \quad (۲) \quad e^{\sin x} \sin[\cos x] \quad (۱)$$

- ۵۰- فرض کنید f تابعی تام باشد که مقادیر آن خارج دایره واحدند. در این صورت f
(۱) خطی کسری است.
(۲) چند جمله‌ای از درجه بیش از ۱ است.
(۳) ثابت است.
(۴) متناوب است.

حرارت و سیالات (ترمودینامیک، مکانیک سیالات، انتقال حرارت)

۵۱- تغییرات انتروپی هنگامی که جرم m از یک مایع در دمای T_1 با همان مقدار جرم از همان مایع ولی در دمای T_2 مخلوط شود، برابر است با: (فرض کنید گرمای ویژه مایع (C) در دماهای مختلف ثابت است).

$$S_2 - S_1 = mc \ln \left\{ \frac{(T_1 + T_2)}{2\sqrt{T_1 T_2}} \right\} \quad (۲) \quad S_2 - S_1 = \frac{m}{2} c \ln \left\{ \frac{T_1 - T_2}{2\sqrt{T_1 T_2}} \right\} \quad (۱)$$

$$S_2 - S_1 = 2mc \ln \left\{ \frac{(T_1 + T_2)}{2\sqrt{T_1 T_2}} \right\} \quad (۴) \quad S_2 - S_1 = 2mc \ln \frac{T_2}{T_1} \quad (۳)$$

۵۲- یک موتور دیزل ۱۵ کیلوگرم سوخت در ساعت می‌سوزاند و قدرت محوری آن 60 kW است. اگر ارزش حرارتی سوخت $\frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ ۴۴۰۰۰ باشد، راندمان حرارتی ترمزی موتور (η_{bth}) به کدام مقدار نزدیک‌تر است؟

۰/۲۵ (۴)

۰/۴۵ (۳)

۰/۳۷ (۲)

۰/۳۳ (۱)

$$-۵۳ \quad \begin{cases} z = \int (Pdv - vdP) \\ y = \int (Pdv + vdP) \\ x = \int (RdT + Pdv) \end{cases}$$

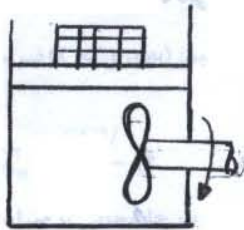
مُنغیرهای x ، y و z را در نظر بگیرید. اگر $R = \frac{Pv}{T}$ باشد که در آن R یک ثابت و v ، P و T متغیرهای x ، y و z را در نظر بگیرید. اگر $R = \frac{Pv}{T}$ باشد که در آن R یک ثابت و v ، P و T متغیرهای x ، y و z را در نظر بگیرید.

به ترتیب فشار، حجم مخصوص و دما باشند. تعیین کنید x ، y و z در کدام یک حالات چهار گانه زیر صادقند؟
 (۱) Z یک خاصیت ترمودینامیکی، و X و Y خاصیت نیستند. Y یک خاصیت ترمودینامیکی، و X و Z خاصیت نیستند
 (۲) Y یک خاصیت ترمودینامیکی، و X و Z خاصیت نیستند.
 (۳) X یک خاصیت ترمودینامیکی، و Y و Z خاصیت نیستند.
 (۴) هر سه خواص ترمودینامیکی هستند.

-۵۴ ضریب ژول تامپسون $\mu_j = \left(\frac{\partial T}{\partial P}\right)_h$ را برای گاز کامل و سیال مبرد R_{12} مقایسه کنید.

- (۱) برای گاز کامل و R_{12} ، μ_j بزرگ و مثبت است.
 (۲) برای گاز کامل و R_{12} ، $\mu_j = 0$ و برای R_{12} ، μ_j کوچک و مثبت است.
 (۳) برای گاز کامل μ_j منفی و برای R_{12} ، μ_j مثبت است.
 (۴) برای گاز کامل $\mu_j = 0$ و برای R_{12} ، μ_j بزرگ و مثبت است.

-۵۵ مقدار تبادل کار از طریق پروانه به سیلندر و پیستون حاوی هوا (گاز ایده آل) برابر با kJ 20 است و تغییر حجم در فشار ثابت kJ 200 به آهستگی انجام شده و برابر با m^3 0.2 و $V_2 > V_1$ است، اگر دمای گاز در طی فرآیند ثابت بماند. مقدار انتقال حرارت بر حسب kJ چقدر است؟



- (۱) 40
 (۲) 30
 (۳) 20
 (۴) 50

-۵۶ برای معادله حالت واندروالز $p = \frac{RT}{v-b} - \frac{a}{v^2}$ که در آن R ثابت گاز و a و b مقادیر ثابتی می‌باشند. مقدار

$$\frac{\left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_v \left(\frac{\partial v}{\partial p}\right)_T}{\left(\frac{\partial v}{\partial T}\right)_p}$$

برابر است با:

(۱) $-\frac{a}{RT^2}$ (۲) $+\frac{b}{RT^2}$ (۳) -1 (۴) $\frac{a-b}{RT^2}$

-۵۷ واکنش احتراق کامل گاز CH_4 با 20% هوای اضافی مدنظر است. اگر فشار کل گازهای حاصل احتراق KPa 100 باشد، فشار جزئی بخار آب در گازهای حاصل احتراق بر حسب kPa به کدام مقدار نزدیک تر است؟

- (۱) 20 (۲) 16 (۳) 10 (۴) 25

-۵۸ برای یک جریان پتانسیل غیرقابل تراکم، کدام یک از عبارتهای زیر صحیح است؟

$\phi = \text{تابع پتانسیل}$ و $\psi = \text{تابع جریان می‌باشد.}$

- (۱) $\nabla^2 \psi = 0$ ، $\nabla^2 \phi = 0$ (۲) $\nabla^2 \psi = 0$ ، $\nabla^2 \phi \neq 0$
 (۳) $\nabla^2 \psi \neq 0$ ، $\nabla^2 \phi = 0$ (۴) $\nabla^2 \psi \neq 0$ ، $\nabla^2 \phi \neq 0$ (صفر باشد)