

# Beispielklausur A

zur Information für die Studierenden der Medizin, Zahnmedizin und  
Biochemie/Molekularbiologie

Für die vollständige Beantwortung einer Frage wurde ein Punkt gegeben.

1

Welches der folgenden Rechenbeispiele ist richtig?

A :  $\ln 8 = \ln 4 + \ln 4$

B :  $\ln 8 = 2 \cdot \ln 4$

C :  $\ln 8 = \ln 2 + \ln 4$

D :  $\ln 8 = \frac{1}{3} \cdot \ln 4$

E :  $\ln 8 = \ln 4 \cdot \ln 4$



2

Hat die Funktion  $f(x) = \sin 2x$  gegenüber der Funktion  $g(x) = \sin x$  eine

- A : gleiche Periode
- B : doppelte Periode
- C : doppelte Phase bei gleicher Periode
- D : halbe Periode
- E : doppelte Amplitude bei gleicher Periode

3

Die Gleichung einer Geraden  $y_s = ax + b$  ist durch zwei Punkte  $P_1 = (-3, 1)$  und  $P_2 = (2, 5)$  festgelegt. Welche Werte  $a$  und  $b$  sind richtig ?

- A :  $a = 0,8$      $b = 4,2$
- B :  $a = 3,2$      $b = 1,5$
- C :  $a = -1$      $b = 2,3$
- D :  $a = 0,8$      $b = 3,4$
- E :  $a = -1$      $b = 4,2$

4

Welche Umrechnungen sind richtig ?

1:  $\lg \frac{1000}{x} = 3 - \lg x^3$

2:  $\lg \sqrt[3]{x^2} = \frac{2}{3} \lg x$

3:  $1^\circ$  entspricht  $0,017$  rad

4:  $2,27$  rad entspricht  $130^\circ$

- A : Nur 2 und 3 sind richtig
- B : Nur 1 und 2 sind richtig
- C : Nur 2, 3 und 4 sind richtig
- D : Nur 3 und 4 sind richtig
- E : Alle sind richtig

5

Die Funktion  $y = e^x$  heißt Exponentialfunktion zur Basis  $e$ .  
Welche Aussagen sind für den Graph der Funktion richtig?

- 1: Der Graph der Funktion liegt oberhalb der  $x$ -Achse.
- 2: Die  $x$ -Achse ist Asymptote des Graphen.
- 3: Der Graph geht durch den Punkt  $(0;1)$ .

- A: Nur 1 ist richtig  
 B: Nur 2 ist richtig  
 C: Nur 3 ist richtig  
 D: Nur 1 und 2 sind richtig  
 E: Alle sind richtig

6

Welche Umrechnungen sind richtig ?

1:  $x^{\frac{2}{3}} \cdot x^{\frac{4}{3}} = x^2$

2:  $a^{\frac{2}{5}} \cdot \left(\frac{1}{a}\right)^{\frac{2}{5}} = 1$

3:  $\frac{c^{\frac{1}{2}}}{d^{\frac{1}{2}}} = \sqrt[4]{\frac{c}{d}}$

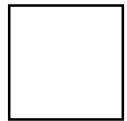
- A: Nur 1 ist richtig  
 B: Nur 1 und 2 sind richtig  
 C: Nur 1 und 3 sind richtig  
 D: Nur 2 und 3 sind richtig  
 E: Alle sind richtig

7

Ein Koordinatensystem mit doppellogarithmisch geteilten Achsen wird verwendet wenn

- 1) die Werte beider Variablen (unabhängige und abhängige Veränderliche) sich über mehrere Zehnerpotenzen erstrecken,
- 2) zwischen beiden Variablen ein Potenzzusammenhang des Typs  $y = a \cdot x^b$  erwartet wird,
- 3) die Variablen exponentiell zusammenhängen wie  $y = a \cdot e^{c \cdot x}$

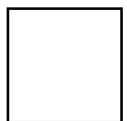
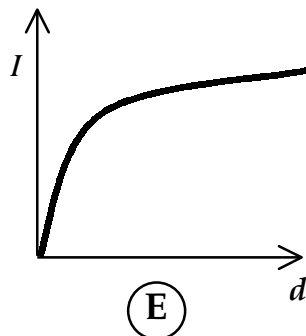
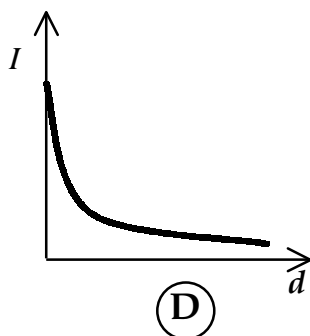
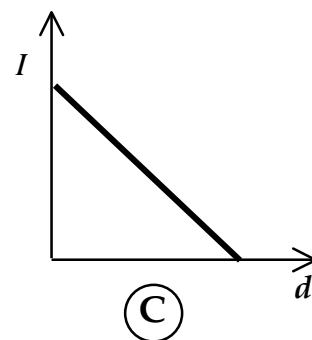
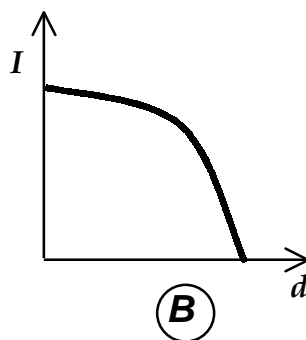
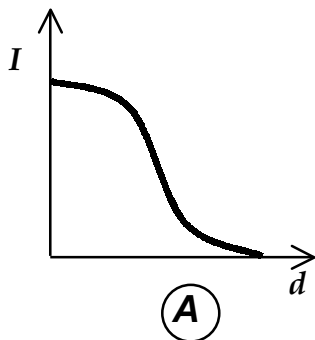
- A : Nur 1 ist richtig  
 B : Nur 3 ist richtig  
 C : Nur 2 und 3 sind richtig  
 D : Nur 1 und 2 sind richtig  
 E : Alle sind richtig



8

Infolge der Absorption der Röntgenstrahlung beträgt die Intensität hinter einem Absorber der Dicke  $d$ :  $I = I_0 \cdot e^{-\mu \cdot d}$ , wobei  $I_0$  die Intensität ohne Absorber und  $\mu$  der Schwächungskoeffizient sind.

Welches Diagramm gibt dieses Absorptionsverhalten qualitativ wieder?  
 (Abszisse und Ordinate sind linear geteilt)

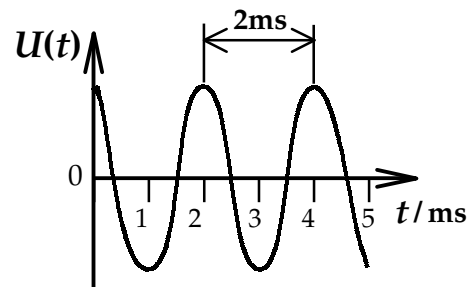


9

Nebenstehend ist das Oszillogramm einer sinusförmigen Wechselspannung  $U(t)$  in Abhängigkeit von der Zeit  $t$  gezeichnet:

Welche der folgenden Aussagen treffen zu?

- 1 : Die Periodendauer beträgt  $T = 2\text{ms}$
- 2 : Die Frequenz beträgt  $f = 50\text{ Hz}$
- 3 : Die Kreisfrequenz beträgt  $3,14 \cdot 10^{-4}\text{ s}^{-1}$



- A : nur 1 und 2 sind richtig
- B : nur 1 und 3 sind richtig
- C : nur 1 ist richtig
- D : nur 2 ist richtig
- E : nur 3 ist richtig

10

Gegeben ist die Funktion  $y = -2x^2 + 4x + 6$ . Welche Aussagen sind richtig?

- 1) Der Graph der Funktion schneidet die x-Achse in den Punkten  $(-1; 0)$  und  $(-3; 0)$ .
- 2) Der Graph der Funktion schneidet die y-Achse im Punkt  $(0; 6)$ .
- 3) Der Scheitelpunkt der Funktion liegt bei  $(1, 8)$

- A : Nur 1 ist richtig
- B : Nur 1 und 2 sind richtig
- C : Nur 2 und 3 sind richtig
- D : Nur 1 und 3 sind richtig
- E : Alle sind richtig

11

Die Angabe einer in 2 Stunden gefallenen Regenmenge von  $40\ell$  (Liter)/ $m^2$  entspricht einer Wasserhöhe in einem auffangenden Zylinderbecher von

- A : 4 mm
- B : 40 mm
- C : 2 cm
- D : 0,2 cm
- E : 80 mm

12

Ein Spannungsmesser habe die Güteklasse 2 (d.h. der Fehler ist 2% vom Vollausschlag).

Wie groß ist der relative Fehler der Anzeige, wenn im 2V-Messbereich 1,5V abgelesen werden?

- A : 10%
- B : 3,2%
- C : 2,7%
- D : 0,5%
- E : 8%

13

Für eine Messreihe mit nur 5 Messungen gilt:

i	F / N
1	57
2	53
3	52
4	57
5	58

Wie groß ist der **relative Fehler** des Mittelwertes?

- A : 3,5 %
- B : 2,2 %
- C : 1,5 %
- D : 5,5 %
- E : 0,5 %

14

Die kinetische Energie einer Masse in der Geschwindigkeit  $v$  beträgt  $W_{kin} = \frac{1}{2} m \cdot v^2$ .

Die Masse sei zu  $m = (5,0 \pm 0,05)\text{kg}$ , die Geschwindigkeit zu  $v = (20 \pm 0,5)\text{m/s}$  bestimmt worden.

Wie groß ist die Unsicherheit der nach obiger Formel berechneten Energie?

- A: 5 %
- B: 6 %
- C: 5,5 %
- D: 3 %
- E: 3,5 %

15

Ein Boot fährt mit der Geschwindigkeit von 2,7 m/s senkrecht auf das gegenüberliegende Ufer eines Flusses zu. Dabei wird es durch das mit  $v = 8,1$  m/s strömende Wasser abgetrieben.

Wie groß ist seine Geschwindigkeit (über Grund) ?

- A: 8,5 m/s
- B: 10,8 m/s
- C: 11,1 m/s
- D: 8,1 m/s
- E: 5,4 m/s

16

Aus zwei Messgrößen A und B wird die Differenz gebildet:  $Z = A - B$ .

Wie groß ist der absolute Fehler  $\Delta\bar{Z}$  wenn die Fehler  $\Delta\bar{A} = 5,7$  mm und  $\Delta\bar{B} = 3,9$  mm sind.

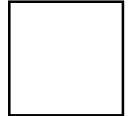
- A:  $\Delta Z = -1,8$  mm
- B:  $\Delta Z = 11,4$  mm
- C:  $\Delta Z = 9,6$  mm
- D:  $\Delta Z = 1,8$  mm
- E:  $\Delta Z = 7,8$  mm

17

Ein Kraftvektor  $\vec{F} = (F_x; F_y)$  mit  $F_x = 5,0\text{N}$  und  $F_y = 8,0\text{N}$  soll zerlegt werden in zwei Komponenten  $\vec{F}_1$  und  $\vec{F}_2$ . Es sei  $\vec{F}_1 = (2,7 ; 8,3)\text{N}$ .

Wie lautet  $\vec{F}_2$ ?

- A: ( 2,3 ; -0,3) N
- B: ( 7,7 ; 16,3) N
- C: ( 2,7 ; 8,3) N
- D: ( 5,0 ; 8,0) N
- E: ( 13,0 ; 11,0) N

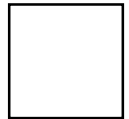
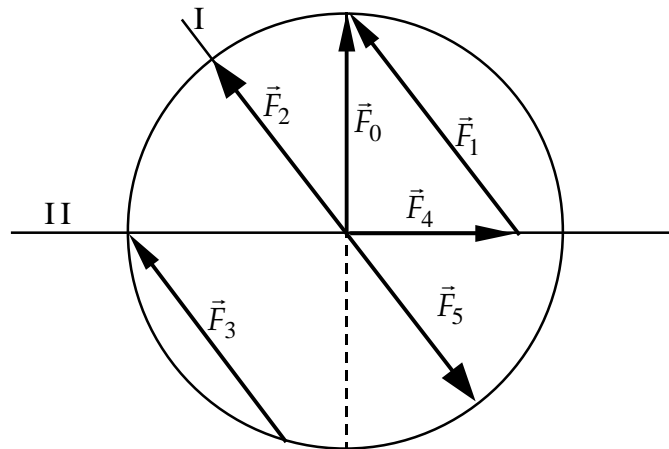


18

Welche Aussage trifft zu ?

Der Vektor  $\vec{F}_0$  soll in zwei Komponenten mit den Richtungen I und II zerlegt werden (s. Abb.). die richtige Zerlegung hat die beiden Komponenten

- A:  $\vec{F}_1$  und  $\vec{F}_3$
- B:  $\vec{F}_1$  und  $\vec{F}_4$
- C:  $\vec{F}_2$  und  $\vec{F}_3$
- D:  $\vec{F}_2$  und  $\vec{F}_4$
- E:  $\vec{F}_1$  und  $\vec{F}_5$





19

Ein Körper bewegt sich mit

$$s(t) = \frac{1}{2} g \cdot t^2 + s_0 \quad s_0 = 5 \text{ m}, \quad g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Wie groß ist die Momentangeschwindigkeit zur Zeit  $t = 4 \text{ s}$ ?

- A : 49,1 m/s  
 B : 29,4 m/s  
 C : 14,7 m/s  
 D : 39,2 m/s  
 E : 58,9 m/s

20

Die Differenziation von  $y = (x^2 + 2)^5$  ergibt:

- A :  $y' = 5(x^2 + 2)^4$   
 B :  $y' = 10x(x^2 + 2)^4$   
 C :  $y' = 5x(2x + 2)^4$   
 D :  $y' = 5(x^2 + 2)^5$   
 E :  $y' = 5x^2 + 10$

---

## Lösungen (ohne Gewähr)

Lösungen zu Beispielklausur A:

1C 2D 3D 4C 5E 6B 7D 8D 9C 10C 11B 12C 13B 14B 15A 16C  
 17A 18B 19D 20B

# Beispielklausur B

zur Information für die Studierenden der Medizin, Zahnmedizin und  
Biochemie/Molekularbiologie

1

Ein Spannungsmesser hat die Güteklasse 2 (d.h. der Anzeige-Fehler ist 2% vom Vollausschlag).

Wie groß ist der relative Fehler der Anzeige, wenn im 6V-Messbereich 2,4V abgelesen werden?

A : 4,8%

B : 5,0%

C : 3,7%

D : 12%

E : 7,5%

**B**

2

Welches der folgenden Rechenbeispiele ist richtig?

A :  $\ln 12 = \ln 6 + \ln 6$

B :  $\ln 12 = 2 \cdot \ln 6$

C :  $\ln 12 = \ln 3 + \ln 4$

D :  $\ln 12 = 4 \cdot \ln 3$

E :  $\ln 12 = \ln 4 \cdot \ln 4$

**C**

3

Aus zwei Messgrößen  $X$  und  $Y$  wird die Differenz gebildet:  $Z = X - Y$ .  
Wie groß ist der absolute Fehler  $\Delta\bar{Z}$ , wenn  $\bar{Z} = 43\text{mm}$  und die Fehler  $\Delta\bar{X} = 3,9\text{mm}$  und  $\Delta\bar{Y} = 4,7\text{mm}$  sind?

A :  $\Delta Z = -1,8\text{ mm}$

B :  $\Delta Z = 4,3\text{ mm}$

C :  $\Delta Z = 8,6\text{ mm}$

D :  $\Delta Z = 5,2\text{ mm}$

E :  $\Delta Z = 0,8\text{ mm}$

C
---

4

Wie groß ist die Ableitung der Funktion  $y(x) = (7x^{-2} + \ln x)^3$  an der Stelle  $x = 1$  ?

A : -1911

B : 2205

C :  $1,3 \cdot 10^6$

D : -3888

E : -525

A
---

5

Um den zufälligen Fehler zu halbieren, muss man die Anzahl der Messungen ungefähr

- A: verdoppeln
- B: vervierfachen
- C: verachtfachen
- D: konstant lassen, aber nur die Hälfte der Messungen berücksichtigen
- E: konstant lassen, aber nur die Extremwerte unberücksichtigt lassen

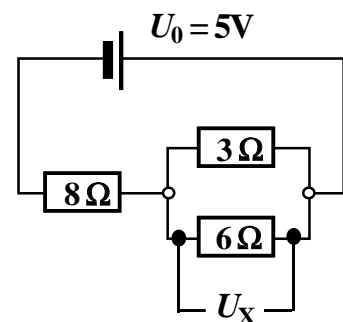
Anmerkung: Was bleibt in der Formel für den Fehler des Mittelwertes ungefähr konstant, wenn die Anzahl der Messungen erhöht wird?

B

6

Wie groß ist in nebenstehender Schaltung der Spannungsabfall  $U_X$ ?

- A: 0,4 V
- B: 1,25 V
- C: 1,7 V
- D: 1,0 V
- E: 3,0 V



D

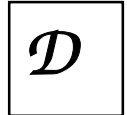
7

Ein Körper bewegt sich mit

$$s(t) = \frac{1}{2} g \cdot t^2 + v_0 \cdot t + s_0 \quad \text{mit} \quad s_0 = 5 \text{ m}, \quad g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \quad v_0 = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Wie groß ist die Momentangeschwindigkeit zur Zeit  $t = 9 \text{ s}$ ?

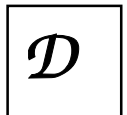
- A : 54,1 m/s
- B : 45,2 m/s
- C : 89,1 m/s
- D : 93,3 m/s
- E : 49,1 m/s



8

Die Funktion  $f(x) = (\sin x)^2 = \sin^2 x$  hat eine gegenüber der Funktion  $y(x) = \sin x$

- A : gleiche Periode
- B : doppelte Periode
- C : doppelte Phase bei gleicher Periode
- D : halbe Periode
- E : doppelte Amplitude bei gleicher Periode



9

Wie müssen im rechtwinkligen Koordinatensystem x- bzw. y-Achse geteilt werden (linear oder logarithmisch) damit die Funktion

$$y = y_0 \cdot e^{-\mu \cdot x}$$

als Gerade dargestellt wird?

- A : x-Achse logarithmisch, y-Achse linear
- B : x-Achse logarithmisch, y-Achse logarithmisch
- C : x-Achse linear, y-Achse linear
- D : x-Achse linear, y-Achse logarithmisch
- E : Keine Kombination ist richtig



10

Die kinetische Energie eines Körpers ist  $W_{kin} = \frac{1}{2} m \cdot v^2$ .

Die Masse  $m$  sei auf 1,5%, die Geschwindigkeit  $v$  auf 3% genau bestimmt worden.

Wie groß ist die maximale relative Unsicherheit der nach obiger Formel berechneten kinetischen Energie?

- A : 7,5 %
- B : 3,75 %
- C : 10,5 %
- D : 5,25 %
- E : 2,25 %

A

11

An einem Widerstand von  $R = 50\Omega$  fällt eine Gleichspannung von 10Volt ab.

Wie groß ist die im Widerstand deponierte Leistung?

- A : 500 W
- B : 5000 W
- C : 2 W
- D : 5 W
- E : 0,5 W

C

12

Von welcher der angegebenen Größen hängt die Kapazität eines Plattenkondensators ab?

- 1 : angelegte Spannung
- 2 : gespeicherte Ladung
- 3 : Plattenfläche
- 4 : Plattenabstand

- A : Nur 1 und 2 sind richtig
- B : Nur 2 und 3 sind richtig
- C : Nur 1, 3 und 4 sind richtig
- D : Nur 3 und 4 sind richtig
- E : 1 – 4 = alle sind richtig

D

13

Der Durchmesser einer Kugel beträgt  $d = (50 \pm 1,5) \text{ mm}$ .

Wie groß ist der relative Fehler  $\Delta V/V$  des Kugelvolumens  $V$ ?

$$V = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot \left(\frac{d}{2}\right)^3$$

- A: 3%
- B: 6%
- C: 9%
- D: 1,5%
- E: 12%

C

14

Welche der folgenden Zuordnungen von Vorsilbe und Zehnerpotenz ist nicht richtig?

- A: Giga  $- 10^9$
- B: mikro  $- 10^{-6}$
- C: pico  $- 10^{-15}$
- D: nano  $- 10^{-9}$
- E: Mega  $- 10^6$

C

15

Ein Kraftvektor  $\vec{F} = (F_x; F_y)$  mit  $F_x = 14 \text{ N}$  und  $F_y = 5 \text{ N}$  soll zerlegt werden in drei Komponenten  $\vec{F}_1$ ,  $\vec{F}_2$  und  $\vec{F}_3$ . Es seien  $\vec{F}_1 = (9; 5) \text{ N}$  und  $\vec{F}_2 = (-3; 6) \text{ N}$ .

Wie lautet  $\vec{F}_3$ ?

- A: ( 11 ; -1 ) N
- B: ( 8 ; 6 ) N
- C: (19 ; -4 ) N
- D: ( 11 ; 0 ) N
- E: ( 8 ; -6 ) N

E

16

Eine Gerade  $y = ax + b$  geht durch zwei Punkte  $P_1 = (-2, 4)$  und  $P_2 = (2, 2)$ . Welche Werte  $a$  und  $b$  sind richtig ?

A :  $a = +0,5$   $b = 5$

B :  $a = -0,5$   $b = 5$

C :  $a = -0,5$   $b = 3$

D :  $a = +0,5$   $b = 1$

E :  $a = +0,5$   $b = 3$

C

17

Welche Gleichungen sind richtig ?

1 :  $\lg \frac{10^{4a}}{10^{2a}} = 2a$

2 :  $(32)^{1/4} = 2$

3 :  $10^{\lg(6a^2/3a)} = 2a$

4 :  $100 \cdot (\lg 100)^3 = 800$

A : Nur 1, 3 und 4 sind richtig

B : Nur 2, 3 und 4 sind richtig

C : Nur 1, 2 und 4 sind richtig

D : Nur 1 und 3 sind richtig

E : Alle sind richtig

A

18

Welchen Betrag hat der Vektor  $\vec{c} = \vec{a} - \vec{b}$ , wenn  $\vec{a} = (4, 2, -3)$  und  $\vec{b} = (5, -1, 6)$  sind?

A :  $(-1, 3, -9)$

B : 5,4

C : 7,9

D : 2,5

E : 9,5

E



19

Wie groß ist die Ableitung der Funktion  $y(x) = 2 \cdot e^{2x^2-3}$  an der Stelle  $x = 1$  ?

A : 2,718

B : 0,735

C : 2,94

D : 1,47

E : 3,14

C
---

20

Wie groß ist die Ableitung der Funktion  $y(x) = \sin 2x \cdot \cos x$  an der Stelle  $x = \pi$  ?

A : 0

B : +2

C : -2

D : +1

E : -1

C
---

# Formeln

Fehler des Mittelwertes  $\Delta\bar{x} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\bar{x} - x_i)^2}{n(n-1)}}$

Differentiationsformeln :

*Potenzfunktion*  $y = x^n$   $y' = n \cdot x^{n-1}$   $\left| y' = \frac{dy}{dx} \right.$

*Logarithmusfunktion*  $y = \ln x$   $y' = \frac{1}{x}$

*e-Funktion*  $y = e^x$   $y' = e^x$

*Multiplikation*  $y = u \cdot v$   $y' = u \cdot v' + v \cdot u'$

*Division*  $y = \frac{u}{v}$   $y' = \frac{v \cdot u' - u \cdot v'}{v^2}$

*Kettenregel*  $y(x) = y(z(x))$   $y' = \frac{dy}{dx} = \frac{dy}{dz} \cdot \frac{dz}{dx}$

# Beispielklausur C

Für die vollständige Beantwortung einer Frage wurde ein Punkt gegeben.  
Bitte Buchstaben der richtigen Antwort ins Kästchen schreiben.

1

Der Graph einer linearen Funktion ist eine Gerade  $y = a \cdot x + b$ , die durch zwei Punkte festgelegt ist:  $P_1 = (-2 ; 2)$   $P_2 = (2 ; -4)$

Welche der Aussagen ist richtig?

- A: Die Gerade hat die Steigung 1,5 , den Schnittpunkt mit der y-Achse bei  $y = 1$
- B: Die Gerade hat die Steigung  $-1,5$  , den Schnittpunkt mit der y-Achse bei  $y = 1$
- C: Die Gerade hat die Steigung 1,5 , den Schnittpunkt mit der y-Achse bei  $y = 1,5$
- D: Die Gerade hat die Steigung  $-1,5$  , den Schnittpunkt mit der y-Achse bei  $y = -1$
- E: Die Gerade hat die Steigung  $-1$  , den Schnittpunkt mit der y-Achse bei  $y = -1,5$

D

2

Es sind zwei Funktionen vorgegeben:

$$y_1 = x^2 - 5x - 6 \quad \text{und} \quad y_2 = x^2 + 4x + 5$$

Welche Aussage ist richtig ?

- A:  $y_1$  schneidet die  $x$ -Achse bei  $x_1 = -6$  und  $x_2 = -1$
- B:  $y_2$  schneidet die  $x$ -Achse bei  $x_1 = 5$  und  $x_2 = -2$
- C:  $y_1$  schneidet die  $x$ -Achse bei  $x_1 = 6$  und  $x_2 = -1$
- D:  $y_2$  schneidet die  $y$ -Achse bei  $y = 6$
- E:  $y_1$  schneidet die  $y$ -Achse bei  $y = 6$

C

3

Welche Umformungen bzw. Umrechnungen sind richtig ?

1:  $3 \cdot a^2 \cdot b^3 + 9 \cdot a^2 \cdot b^2 + 15 \cdot a \cdot b = 3 \cdot a \cdot b \cdot (a \cdot b^2 + 3a \cdot b + 5)$

2:  $10^{\lg x} = e^{\ln x}$

3:  $\lg \frac{a+b}{10} + \lg 3 + \lg \frac{1}{3} = \lg(a+b) - 1$

4:  $\lg(\sqrt[3]{a} \cdot \sqrt{b}) = \frac{1}{3} \cdot \lg a + \frac{1}{2} \cdot \lg b$

- A: Nur 1 und 4 sind richtig
- B: Nur 1, 2 und 4 sind richtig
- C: Nur 2, 3 und 4 sind richtig
- D: Nur 1, 2 und 3 sind richtig
- E: Alle sind richtig

E

4

Welche Umformungen bzw. Umrechnungen sind richtig ?

1:  $x \cdot \sqrt[3]{\frac{y^2}{x}} + \sqrt{a^3} = \sqrt[3]{x^2 \cdot y^2} + a \cdot \sqrt{a}$

2:  $a \cdot (\lg 10)^2$  entspricht  $100 \cdot a$

3:  $1,57 \text{ rad}$  entspricht  $90^\circ$

4:  $(-a^2)^3 - (3x)^4 = -a^6 - 81x^4$

- A: Nur 1, 2 und 3 sind richtig  
 B: Nur 2 und 3 sind richtig  
 C: Nur 2, 3 und 4 sind richtig  
 D: Nur 1, 3 und 4 sind richtig  
 E: Alle sind richtig

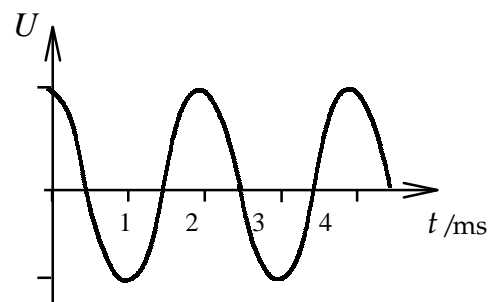
D

5

Nebenstehend ist die Kurve einer sinusförmigen Wechselspannung  $U$  in Abhängigkeit von der Zeit  $t$  aufgezeichnet.

Welche der folgenden Aussagen treffen zu?

1. Die Periodendauer beträgt  $T = 2 \text{ ms}$   
 2. Die Frequenz beträgt  $f = 50 \text{ Hz}$   
 3. Die Kreisfrequenz beträgt  $\omega = 3,14 \cdot 10^4 \cdot \text{s}^{-1}$



- A: Nur 1 ist richtig  
 B: Nur 2 ist richtig  
 C: Nur 3 ist richtig  
 D: Nur 1 und 2 sind richtig  
 E: Nur 1 und 3 sind richtig

A

6

Welche der folgenden Umrechnungen treffen zu ?

1.  $1 \text{ hl} = 0,1 \text{ m}^3$
2.  $1 \text{ dl} = 10 \text{ cm}^3$
3.  $1 \text{ ml} = 10^{-6} \text{ cm}^3$

- A: Nur 1 ist richtig  
B: Nur 2 ist richtig  
C: Nur 3 ist richtig  
D: Nur 1 und 2 sind richtig  
E: Nur 1 und 3 sind richtig

A

7

Für welche Werte der Frequenz  $f$  sowie der Schwingungsdauer  $T$  gelten jeweils paarweise die angegebenen Werte?

1.  $f = 8 \text{ Hz}$        $T = 0,125 \text{ s}$
2.  $f = 20 \text{ Hz}$      $T = 4 \text{ s}$
3.  $f = 4 \text{ kHz}$       $T = 4 \text{ ms}$
4.  $f = 40 \text{ Hz}$       $T = 25 \text{ ms}$

- A: Nur 1 und 2 sind richtig  
B: Nur 1 und 4 sind richtig  
C: Nur 2 und 3 sind richtig  
D: Nur 1, 2 und 4 sind richtig  
E: Nur 2, 3 und 4 sind richtig

B

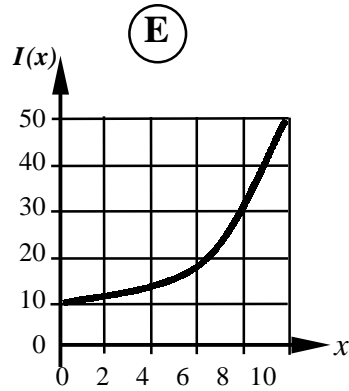
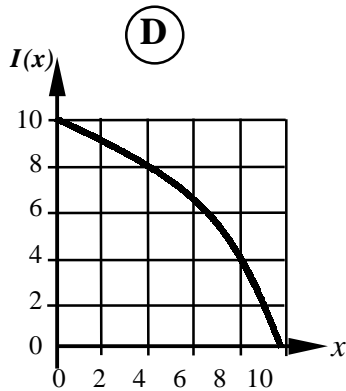
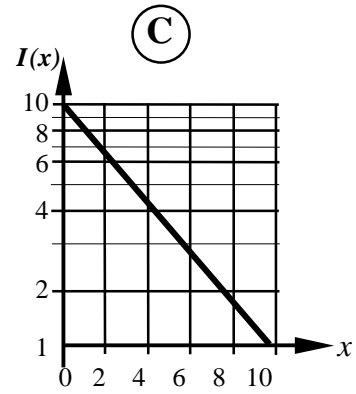
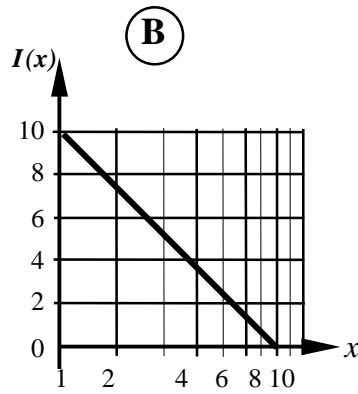
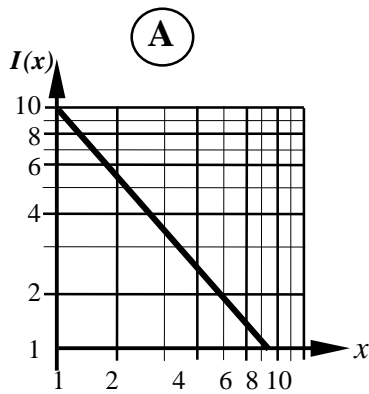
8

Durch welche der folgenden grafischen Darstellungen wird der Zusammenhang

$$I(x) = I_0 \cdot e^{-\mu \cdot x} \quad \text{mit} \quad I(0) = 10$$

richtig wiedergegeben?

(Die Achsen sind entweder linear oder logarithmisch geteilt.)



C

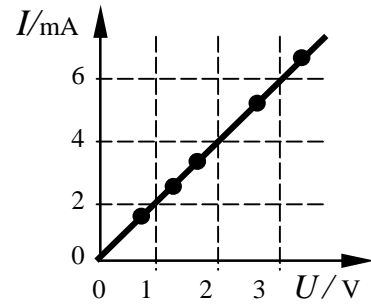
9

Das Diagramm zeigt die elektrische Stromstärke  $I$  durch einen Draht in Abhängigkeit von der elektrischen Spannung  $U$  zwischen den Drahtenden.

Es gilt das Ohmsche Gesetz.

Der Widerstand des Drahtes in Ohm ( $\Omega$ ) beträgt etwa:

- A: 1 k $\Omega$
- B: 500  $\Omega$
- C: 2  $\Omega$
- D: 1  $\Omega$
- E: 0,5  $\Omega$



B

10

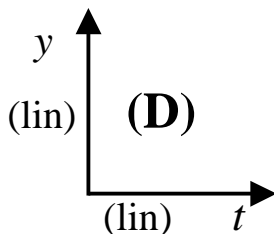
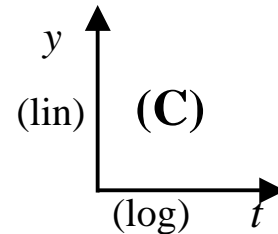
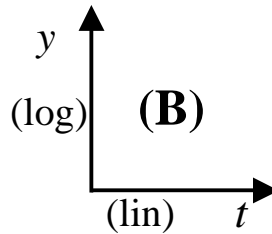
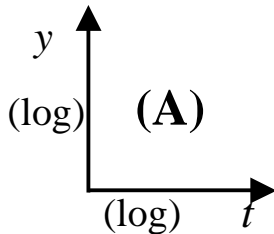
Gegeben sei die Funktion

$$y = a \cdot x^n.$$

Welche grafische Darstellung wird zweckmäßigerweise gewählt, damit sich mit den Messwerten von  $y(x)$  eine Gerade ergibt?

(log) bedeutet: logarithmisch geteilte Skala

(lin) bedeutet: linear geteilte Skala



(E) : Keine dieser Darstellungen ergibt eine Gerade

A



11

Wie groß ist die Ableitung der Funktion

$$y(x) = 4x + \sqrt{(6x^3 - 5x)^3}$$

an der Stelle  $x = 2$  ?

- A: 623,5
- B: 83,7
- C: 212,3
- D: 197,8
- E: 816,2

A

12

Wie groß ist die Ableitung der Funktion

$$y(x) = 3 \cdot e^{3x^2} - \ln\left(e^{2x} + \sqrt{x^3 + 4}\right)$$

an der Stelle  $x = 0$  ?

- A: 7,2
- B: -0,67
- C: 3,8
- D: -4,5
- E: 26

B

13

Die Brennweite  $f$  einer Linse kann man durch Messen von Gegenstandsweite  $g$  und Bildweite  $b$  bestimmen:

$$f = \frac{g \cdot b}{g + b}$$

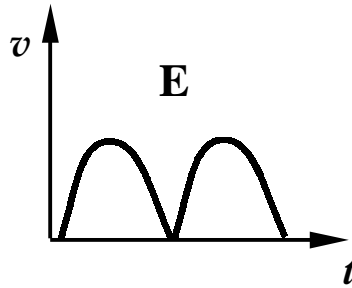
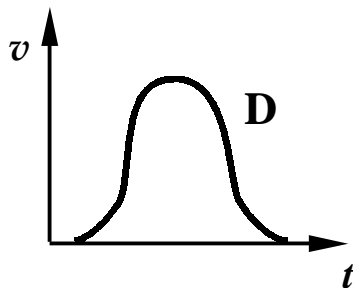
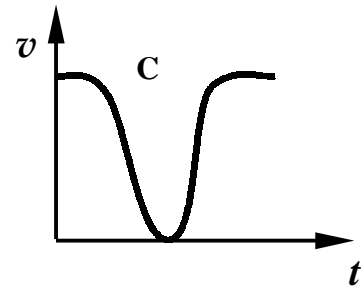
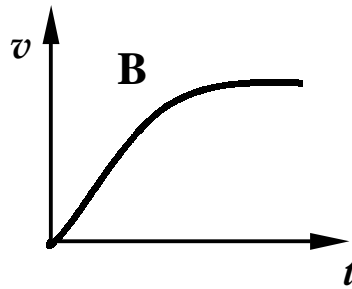
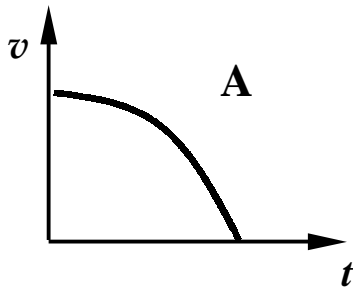
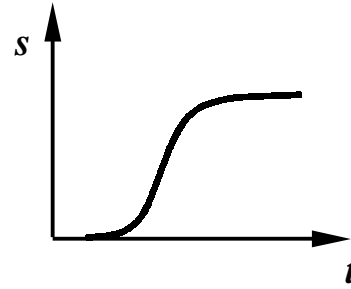
Wenn  $g = (30 \pm 3)\text{mm}$ ,  $b = (20 \pm 2)\text{mm}$ , wie groß ist dann der absolute Fehler von  $f$ ?

- A: 5,0 mm
- B: 3,6 mm
- C: 30%
- D: 10%
- E: 0,04

B

14

Welches von den unten aufgeführten Geschwindigkeits-Zeit-Diagrammen (A) – (E) gehört zu dem nebenstehendem Weg-Zeit-Diagramm ?



D

15

Die Länge eines Stabes wird sechsmal gemessen.

i	$\ell$ / m
1	32,2
2	31,5
3	30,6
4	34,2
5	36,0
6	33,1

Wie groß ist der **relative** Fehler des Mittelwerts  $\bar{\ell}$  ?

- A: 8,9 cm
- B: 0,79 cm
- C: 2,8 %
- D: 1,2 %
- E: 0,024

E

16

Gegeben seien die Vektoren

$$\vec{a} = (4; 7; -1)\text{m}$$

$$\vec{b} = (3; 0; 1)\text{m}$$

$$\vec{c} = (-4; 5; -7)\text{m}$$

Wie groß ist der Betrag („Länge“) des Vektors  $\vec{d} = \vec{a} + \vec{b} - \vec{c}$  ?

- A: 20,0 m
- B: 6,2 m
- C: 13,2 m
- D: 16,3 m
- E: 4,5 m

C

17

Wann stehen die Vektoren  $\vec{a} + \vec{b}$  und  $\vec{a} - \vec{b}$  senkrecht aufeinander ?

- A: Wenn  $\vec{a}$  und  $\vec{b}$  gleiche Länge haben.
- B: Wenn  $\vec{a}$  senkrecht zu  $\vec{b}$  ist.
- C: Wenn  $\vec{b}$  antiparallel zu  $\vec{a}$  ist.
- D: Wenn  $\vec{b}$  parallel zu  $\vec{a}$  ist.
- E: Wenn  $|\vec{a} + \vec{b}| = a + b$ .

A

18

Mit welcher Geschwindigkeit senkrecht zur Wasserströmung muss ein Boot einen strömenden Fluss durchqueren, um genau 50 m abgetrieben zu werden ?

(Flussbreite 100 m, Fließgeschwindigkeit 7 m/s)

- A: 3,5 m/s
- B: 2,0 m/s
- C: 18 m/s
- D: 14 m/s
- E: 32 m/s

D

19

Vor einer Diät habe eine Person die Masse  $m_{\text{vor}} = 67 \text{ kg} \pm 5\%$ , nachher  $m_{\text{nach}} = 58 \text{ kg} \pm 2 \text{ kg}$ . Wie groß ist der relative Fehler der Massenverringderung ?

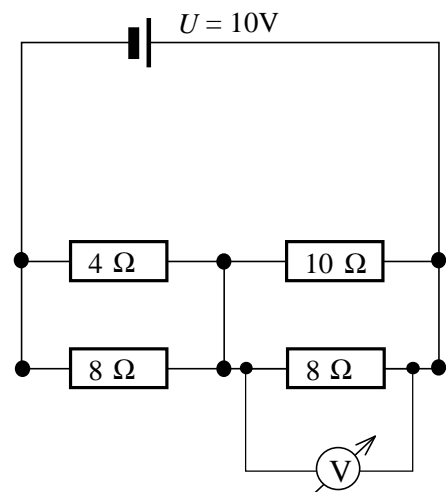
- A: 5,35 kg
- B: 0,59
- C: 53,5 %
- D: 7 %
- E: 78 %

B

20

Welchen Wert misst das Spannungsmessinstrument in nebenstehender Schaltung?

- A: 8,4 V
- B: 5,8 V
- C: 5,0 V
- D: 6,2 V
- E: 3,4 V



D

---

 Formeln

Frequenz/Periode  $f = \frac{1}{T}$

Reihenschaltung von Widerständen  $R_{ges} = R_1 + R_2$

Parallelschaltung von Widerständen  $\frac{1}{R_{ges}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$  ;  $R_{ges} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$

Fehler des Mittelwertes  $\Delta \bar{x} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\bar{x} - x_i)^2}{n(n-1)}}$

## Differentiationsformeln :

Potenzfunktion  $y = x^n$   $y' = n \cdot x^{n-1}$   $\left| y' = \frac{dy}{dx} \right.$

Logarithmusfunktion  $y = \ln x$   $y' = \frac{1}{x}$

e-Funktion  $y = e^x$   $y' = e^x$

Multiplikation  $y = u \cdot v$   $y' = u \cdot v' + v \cdot u'$

Division  $y = \frac{u}{v}$   $y' = \frac{v \cdot u' - u \cdot v'}{v^2}$

Kettenregel  $y(x) = y(z(x))$   $y' = \frac{dy}{dx} = \frac{dy}{dz} \cdot \frac{dz}{dx}$

# Beispielklausur D

Für die vollständige Beantwortung einer Frage wird ein Punkt gegeben.  
Bitte Buchstaben der richtigen Antwort ins Kästchen schreiben.

1

Welche Umformungen bzw. Umrechnungen sind richtig ?

1:  $\frac{(-2ax)^5}{8a \cdot x^6} = -\frac{4a^4}{x}$

2:  $(-2x \cdot y)^3 = -8x^3 y^3$

3:  $\frac{1}{\sqrt[3]{x^2}} = x^{-\frac{2}{3}}$

4:  $\sqrt{\frac{a}{b}} \cdot \sqrt{\frac{b}{c}} \cdot \sqrt{a \cdot c} = a$

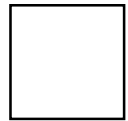
- A: Nur 1, 2 und 4 sind richtig  
B: Nur 2, 3 und 4 sind richtig  
C: Nur 2 und 4 sind richtig  
D: Nur 3 und 4 sind richtig  
E: Alle sind richtig

2

Welche Umformungen bzw. Aussagen sind richtig ?

1. Die Funktion  $y = x^2 - 2x - 3$  hat zwei Nullstellen bei  $x_1 = 3$  und  $x_2 = -1$ .
2.  $x = \log_2 0,25$  ist gleichbedeutend mit  $2^x = \frac{1}{4}$
3.  $y = \sqrt[3]{x}$  ist gleichbedeutend mit  $\lg y = \frac{1}{3} \cdot \lg x$
4.  $\ln(e^{5x} \cdot e^{3x})$  entspricht  $2x$ .

- A: Nur 1, 2 und 4 sind richtig  
 B: Nur 1, 3 und 4 sind richtig  
 C: Nur 1, 2 und 3 sind richtig  
 D: Nur 2, 3 und 4 sind richtig  
 E: Alle sind richtig

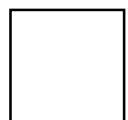


3

Welche Umformungen bzw. Umrechnungen sind richtig ?

- 1:  $\lg \frac{1}{10^x} + \ln(e^3) = -x + 3$
- 2:  $\ln \sqrt[3]{e^2} + \ln \sqrt{e} = \frac{7}{6}$
- 3:  $\lg \frac{1}{x} = -\lg x$
- 4:  $\cos\left(\frac{1}{4}\pi\right)$  entspricht  $\sin\left(\frac{1}{4}\pi\right)$

- A: Nur 1, 2 und 4 sind richtig  
 B: Nur 1 und 3 sind richtig  
 C: Nur 1, 3 und 4 sind richtig  
 D: Nur 1, 2 und 3 sind richtig  
 E: Alle sind richtig



4

Die Zahlenwerte einer gemessenen Größe  $y$  stellen sich in Abhängigkeit von den Zahlenwerten einer anderen Größe  $x$  auf halblogarithmischem Netz wie gezeichnet dar. Der Zusammenhang zwischen  $x$  und  $y$  wird am besten wiedergegeben durch die Gleichung

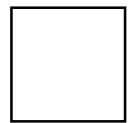
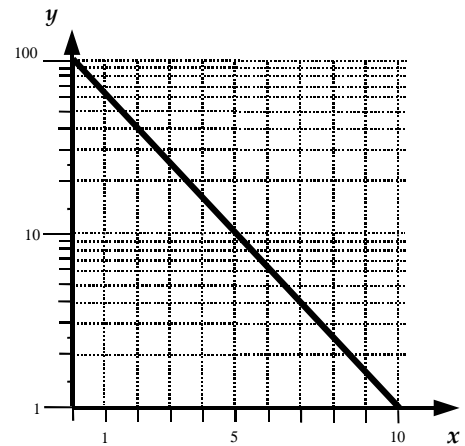
A:  $y = 100 \cdot 10^{-\frac{x}{5}}$

B:  $y = 100 - \lg x$

C:  $y = 100 - x^2$

D:  $y = 100 - 10^{-\frac{x}{5}}$

E:  $y = 100 - 10x$



5

Eine Gerade  $y = ax + b$  geht durch zwei Punkte  $P_1(-1, -8)$  und  $P_2(2, -2)$ . Welche Werte für  $a$  und  $b$  sind richtig?

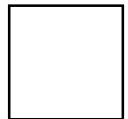
A:  $a = 2$        $b = 10$

B:  $a = +2$      $b = -6$

C:  $a = -2$       $b = 6$

D:  $a = +2$       $b = -2$

E:  $a = -2$       $b = 10$





6

Welche der folgenden Umrechnungen trifft **nicht** zu?

A:  $1\text{pF} = 10^{-12}\text{ F}$

B:  $1\mu\text{V} = 10^{-6}\text{ V}$

C:  $1\text{GHz} = 10^6\text{ Hz}$

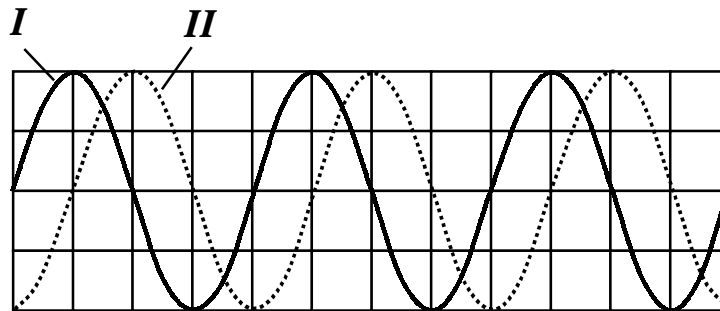
D:  $1\text{dl} = 10^{-1}\text{ l}$

E:  $1\text{M}\Omega = 10^6\text{ }\Omega$



7

Auf dem Bildschirm eines Oszilloskops erscheint das nachstehende Bild zweier Sinusschwingungen I und II. Welche der folgenden Aussagen trifft zu?

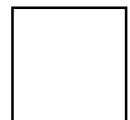


Gemeinsame Zeitachse: 1 Skalenteil  $\hat{=}$  10ms

Gemeinsame Spannungsempfindlichkeit: 1 Skalenteil  $\hat{=}$  1 V.

- 1: Die Amplitude beider Schwingungen beträgt 4V.
- 2: Die Frequenz beider Schwingungen beträgt 25Hz.
- 3: Die Phasenverschiebung zwischen beiden Schwingungen beträgt  $\pi/2$ .

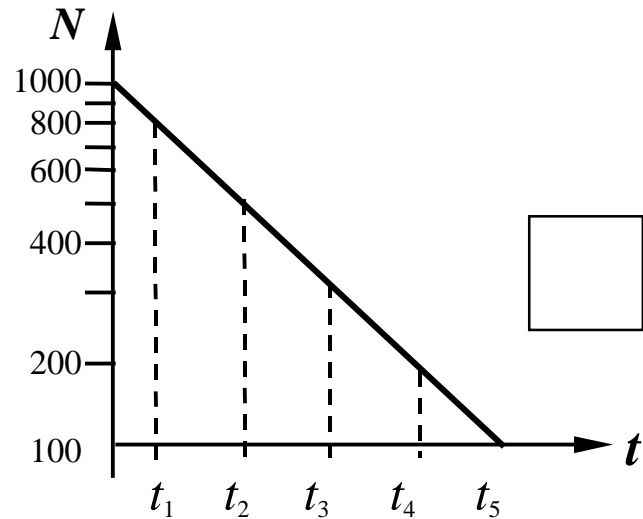
- A: Nur 1 ist richtig  
 B: Nur 2 ist richtig  
 C: Nur 1 und 3 sind richtig  
 D: Nur 2 und 3 sind richtig  
 E: 1 - 3 = alle sind richtig



8

Welche Aussage trifft zu? In der Abbildung ist an einem Beispiel das radioaktive Zerfallsgesetz mit logarithmisch geteilter Ordinatenachse dargestellt.

Die Halbwertszeit ist die auf der Abszissenachse markierte Zeit

A:  $t_1$ B:  $t_2$ C:  $t_3$ D:  $t_4$ E:  $t_5$ 

9

Vorgegeben ist die Funktion

$$y = \sin\left(\frac{3}{2}x - \frac{3}{8}\right).$$

Welche Aussage ist richtig?

A: Die Periode der Funktion beträgt  $\frac{8}{3}\pi$ B: Die Periode der Funktion beträgt  $\frac{4}{3}\pi$ C: Die Periode der Funktion beträgt  $\frac{3}{8}\pi$ D: Die Periode der Funktion beträgt  $\frac{8}{3}$ E: Die Periode der Funktion beträgt  $\frac{3}{4}$

10

Die Funktionen  $e^x$  und  $2^x$  heißen Exponentialfunktionen zur Basis  $e$  und 2. Welche Aussagen sind für die Graphen der Funktionen richtig?

- 1: Der Graph der Funktion  $2^x$  ist steiler als der von  $e^x$ .
  - 2: Die  $x$ -Achse ist Asymptote der Graphen beider Funktionen.
  - 3: Der Graph beider Funktionen geht durch den Punkt  $(0, 1)$ .
- A: Nur 2 und 3 sind richtig  
B: Nur 3 ist richtig  
C: Nur 1 und 2 sind richtig  
D: Nur 1 und 3 sind richtig  
E: 1 - 3 = alle sind richtig

11

Welchen Winkel bildet der Summenvektor  $\vec{p} = \vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$  mit  $\vec{a} = (7, 2)$ ,  $\vec{b} = (-3, -2)$ ,  $\vec{c} = (5, 10)$  mit der  $x$ -Achse?

- A:  $4,8^\circ$   
B:  $48^\circ$   
C:  $23,2^\circ$   
D:  $2,3^\circ$   
E:  $0,7\text{rad}$

12

Der Radius eines Kreises ist mit einer relativen Messunsicherheit (Fehler) von 1,5% bekannt. Was ist dann die Unsicherheit für die Kreisfläche?

- A: 0,25%  
B: 1,0%  
C: 2,25%  
D: 3,0%  
E: 4,5%

13

Durch einen elektrischen Widerstand fließt bei einem Spannungsabfall von  $5V \pm 0,2V$  ein Strom von  $2A \pm 0,4A$ . Wie groß ist die relative Unsicherheit (Fehler) für die im Widerstand umgesetzte Leistung?

- A : 0,6%
- B : 1,2%
- C : 15%
- D : 2,4%
- E : 24%

14

Ein Vorgang dauert von  $t_1 = 5s$  bis  $t_2 = 20s$ . Beide Zeitpunkte sind nur auf eine Zehntelsekunde genau gemessen. Wie groß ist die relative Unsicherheit (Fehler) für die Dauer des Vorganges?

- A : 1,3%
- B : 2%
- C : 2,6%
- D : 4%
- E : 5%

15

Wie groß ist der Differentialquotient von  $y = 9x^3 - \sqrt{8x^4 + \ln x + 1}$  bei  $x = 1$ ?

- A: 1,6
- B: 2,0
- C: 7,25
- D: 12,0
- E: 21,5

16

Eine Temperatur werde fünf Mal gemessen.:

$$t_1 = 18,9^\circ\text{C}; t_2 = 21,5^\circ\text{C}; t_3 = 19,4^\circ\text{C}; t_4 = 18,5^\circ\text{C}; t_5 = 21^\circ\text{C}$$

Wie groß ist der absolute Fehler des Mittelwertes?

- A:  $0,20^\circ\text{C}$
- B:  $0,35^\circ\text{C}$
- C:  $0,48^\circ\text{C}$
- D:  $0,59^\circ\text{C}$
- E:  $0,85^\circ\text{C}$

17

Ein Boot fährt mit der Geschwindigkeit von  $5,4\text{m/s}$  senkrecht auf das gegenüberliegende Ufer eines Flusses zu. Dabei wird es durch das mit  $v_{\text{Fluss}} = 3,6\text{m/s}$  strömende Wasser abgetrieben.

Wie groß ist seine Geschwindigkeit (über Grund)?

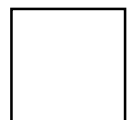
- A:  $6,5\text{ m/s}$
- B:  $7,0\text{ m/s}$
- C:  $8,8\text{ m/s}$
- D:  $12,2\text{ m/s}$
- E:  $15,0\text{ m/s}$



18

Ein Kraftvektor  $\vec{F} = (F_x; F_y)$  mit  $F_x = 7,5\text{N}$  und  $F_y = 9,7\text{N}$  soll zerlegt werden in zwei Komponenten  $\vec{F}_1$  und  $\vec{F}_2$ . Es sei  $\vec{F}_1 = (2,5; -1,3)\text{N}$ . Wie lautet  $\vec{F}_2$ ?

- A:  $(5,9; 8,7)\text{N}$
- B:  $(17,4; 4,5)\text{N}$
- C:  $(11,0; 5,0)\text{N}$
- D:  $(5,0; 11,0)\text{N}$
- E:  $(5,9; 17,4)\text{N}$



19

Ein Körper bewege sich nach der Funktion

$$s(t) = \frac{1}{2}g \cdot t^2 - a \cdot t^{\frac{2}{3}} + 3s_0 \quad \text{mit} \quad g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}; \quad a = 4 \text{m} \cdot \text{s}^{-\frac{2}{3}}; \quad s_0 = 5 \text{m}.$$

Wie groß ist die Momentangeschwindigkeit zur Zeit  $t = 6 \text{s}$ ?

- A: 49,17 m/s
- B: 57,4 m/s
- C: 82 m/s
- D: 150 m/s
- E: 162 m/s



20

Welche Aussage(n) ist (sind) richtig?

- 1: Der absolute Fehler einer Messung hat dieselbe Einheit wie der relative Fehler.
- 2: Erfassbare systematische Fehler können korrigiert werden und haben dann auf die Angabe der Messunsicherheit keinen Einfluss mehr.
- 3: Systematische Fehler können durch Vergrößerung der Anzahl der Messungen unter gleichen Bedingungen verkleinert werden.
- 4: Wenn die Einzelmessungen einer Größe unter gleichen Bedingungen wiederholt werden und ein anderes Resultat ergeben, muss ein zufälliger Fehler vorliegen.

- A: Nur 2 ist richtig
- B: Nur 1 ist richtig
- C: Nur 1 und 3 sind richtig
- D: Nur 2 und 4 sind richtig
- E: 1 - 3 = alle sind richtig



---

Nr	Lösungen
1.	E
2.	C
3.	E
4.	A
5.	B
6.	C
7.	D
8.	B
9.	B
10.	A
11.	B
12.	D
13.	E
14.	A
15.	E
16.	D
17.	A
18.	D
19.	B
20.	D



---

## Formeln

Fehler des Mittelwertes  $\Delta\bar{x} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\bar{x} - x_i)^2}{n(n-1)}}$

Elektrische Leistung :  $P = U \cdot I$

Differentiationsformeln :

Potenzfunktion  $y = x^n$   $y' = n \cdot x^{n-1}$   $\left| y' = \frac{dy}{dx} \right.$

Logarithmusfunktion  $y = \ln x$   $y' = \frac{1}{x}$

e-Funktion  $y = e^x$   $y' = e^x$

Multiplikation  $y = u \cdot v$   $y' = u \cdot v' + v \cdot u'$

Division  $y = \frac{u}{v}$   $y' = \frac{v \cdot u' - u \cdot v'}{v^2}$

Kettenregel  $y(x) = y(z(x))$   $y' = \frac{dy}{dx} = \frac{dy}{dz} \cdot \frac{dz}{dx}$

Stand: 14.08.08