

Aufgaben zu Teil 1

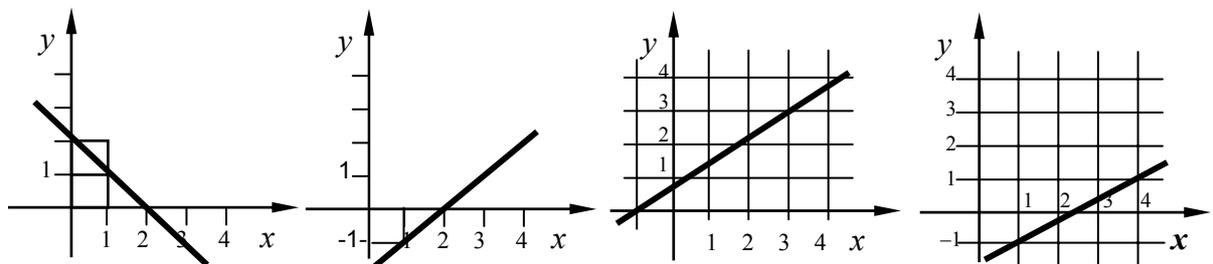
Abschnitt 1 und 2

1. Durch die Gleichung $y = x^2$ werde eine Funktion definiert. Wie heißt: x , y , Definitionsbereich und Wertebereich der Funktion?
2. Funktionen ordnen einem x -Wert einen und nur einen y -Wert zu. Welche der folgenden Gleichungen stellen eine Funktion dar?

a) $y = x^2 - 5$ b) $y = \sqrt{x^2 + 3}$ c) $y = \frac{1}{x^2}$

d) $y = \frac{1}{x^2} \pm \sqrt{x}$

3. Bestimmen Sie die Geradengleichung.

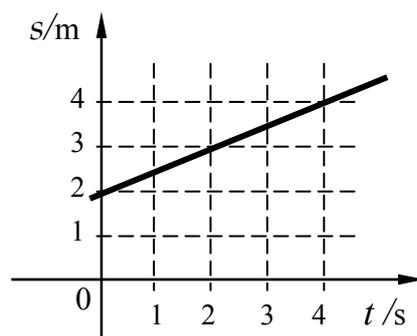


4. Zeichnen Sie den Graphen der linearen Funktionen

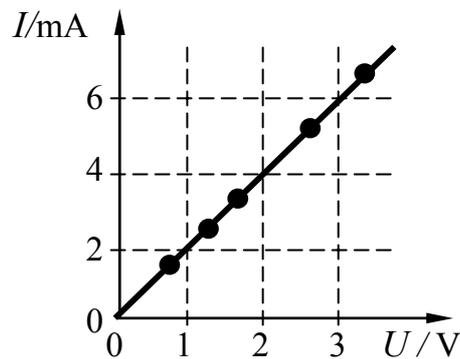
a) $y = 0,2x + 3$ b) $y = -3x - 3$ c) $y = \frac{x+1}{2}$

Bestimmen Sie die Steigung und den Schnittpunkt mit der y -Achse.

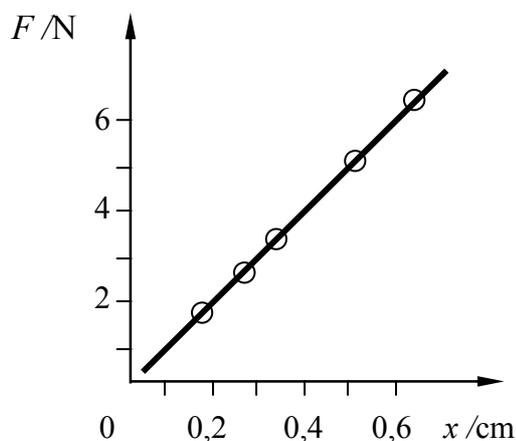
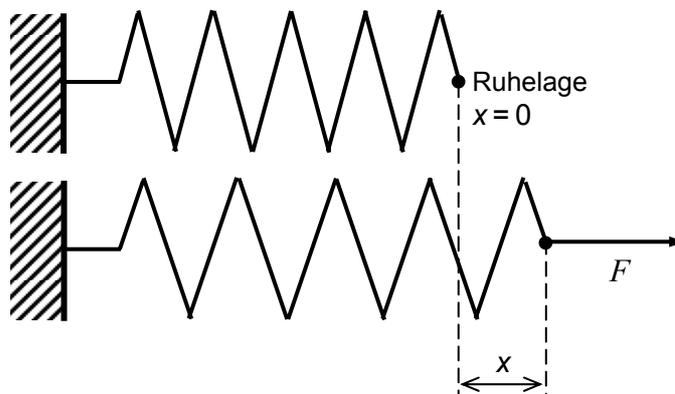
5. Es sind 2 Punkte $P_1(2,1)$ und $P_2(4,6)$ einer Geraden bekannt. Bestimmen Sie die Steigung und den Schnittpunkt mit der x -Achse und der y -Achse. Zeichnen Sie den Graphen der linearen Funktion.
6. Eine geradlinig gleichförmige Bewegung verläuft nach der Funktion $s = 2 + 0,5t$. Zeichnen Sie den Graphen der Funktion und bestimmen Sie die Geschwindigkeit.
7. Ein Körper bewege sich gemäß untenstehendem Weg-Zeit-Diagramm (Weg s , Zeit t). Bestimmen Sie seine Geschwindigkeit.



8. Das Diagramm zeigt die elektrische Stromstärke I durch einen Draht in Abhängigkeit von der Spannung U zwischen den Drahtenden. Wie groß ist der Widerstand des Drahtes?

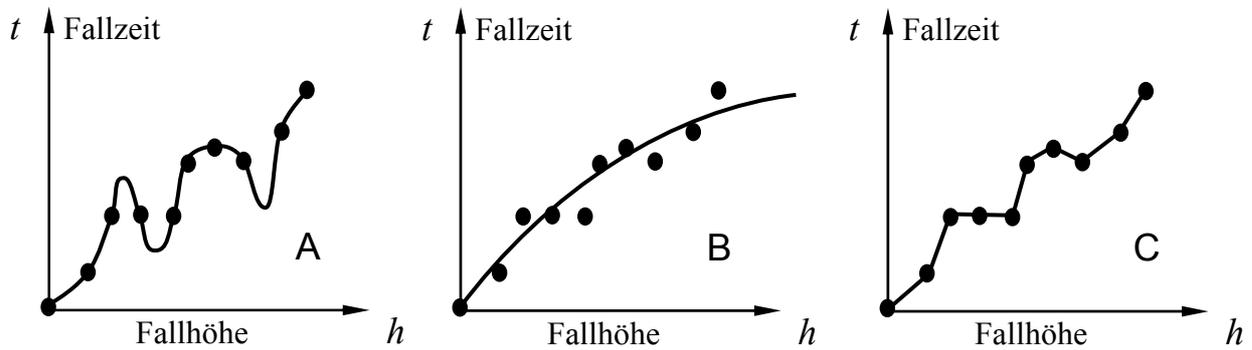


9. Zeichnen Sie ein Koordinatensystem. Wählen Sie die Koordinateneinteilung so, dass der Graph für die Funktion $y = 0,2x$ im Definitionsbereich $0 \leq x \leq 5$ gut dargestellt werden kann.
10. Eine Feder wird an einer Halterung eingespannt und aus ihrer Ruhelage ausgelenkt. Die Gerade zeigt den Zusammenhang zwischen der Auslenkung und der dabei auftretenden rücktreibenden Kraft.

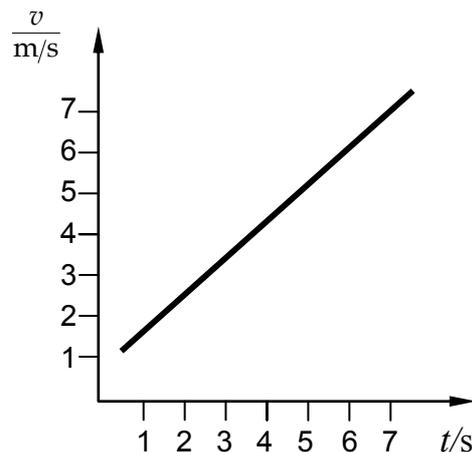


Bestimmen Sie die mathematische Gleichung des Zusammenhangs und die Steigung der Geraden (die Steigung nennt man auch Federkonstante).

11. Zwei physikalische Größen sind in einer Versuchsreihe gemessen worden. Gezeichnet sind hier die Messpunkte und drei Ausgleichskurven. Welches stellt die bessere Ausgleichskurve dar?



12. Das Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm einer gleichförmig beschleunigten Bewegung ist in der Abbildung gezeichnet. Bestimmen Sie die Beschleunigung.



13. Eine S-Bahn wird durch eine Notbremsung von der Geschwindigkeit $v = 50 \text{ km/h}$ innerhalb von 40 s zum Stehen gebracht. Der Bremsvorgang wird als gleichförmig beschleunigte Bewegung (in diesem Fall gleichförmig verzögerte Bewegung) mit negativer Beschleunigung betrachtet. Zeichnen Sie das Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm und bestimmen Sie die konstante Beschleunigung (v ist in m/s umzurechnen).

Aufgaben zu Abschnitt 3

14. Die quadratische Funktion $y = x^2$ heißt Normalparabel.
- Stellen Sie die Gleichung einer um $x = 2$ nach rechts verschobenen Normalparabel auf und bestimmen Sie die Koordinaten des Scheitelpunktes.
 - Stellen Sie die Gleichung einer um $y = 2$ nach oben verschobenen Normalparabel auf und bestimmen Sie die Koordinaten des Scheitelpunktes.

15. Gegeben ist die Funktion $y = -2x^2 + 4x + 6$.

- Bringen Sie die Funktion auf Scheitelpunktform und geben Sie den Scheitelpunkt an (man kann auch schreiben: $y = -2(x^2 - 2x) + 6$).
- Bestimmen Sie die Nullstellen, den Schnittpunkt mit der y-Achse und zeichnen Sie den Graphen.

16. Ein Auto fährt aus dem Stand mit gleichförmig beschleunigter Bewegung ($a = \text{konstant}$, zur Zeit $t = 0$ ist $v = 0$). Die Beschleunigung beträgt $a = 2\text{m/s}^2$.

- Stellen Sie die Funktionsgleichung und eine Wertetabelle auf. Zeichnen Sie das Weg-Zeit-Diagramm.
- Wie groß ist die Geschwindigkeit nach 30 Sekunden?

17. Gegeben sei die Funktionsgleichung

$$y = \frac{1}{x+1}$$

Bestimmen Sie die Nullstellen, Pole und Asymptoten der Funktion. Stellen Sie eine Wertetabelle auf und zeichnen Sie den Graphen der Funktion.

Aufgaben zu Abschnitt 4

18. Geben Sie im Bogenmaß an: a) 1° , b) 120° , c) 45° , d) 412°

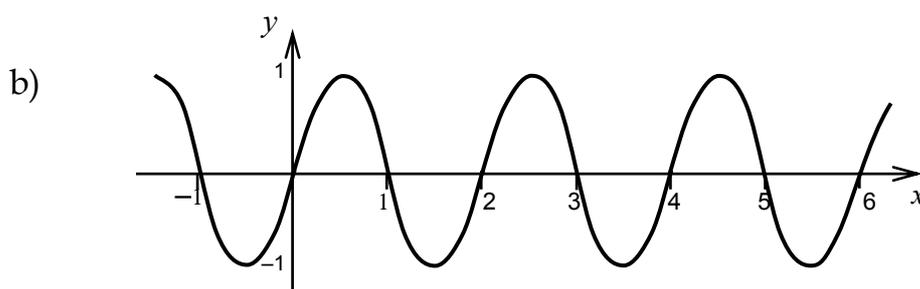
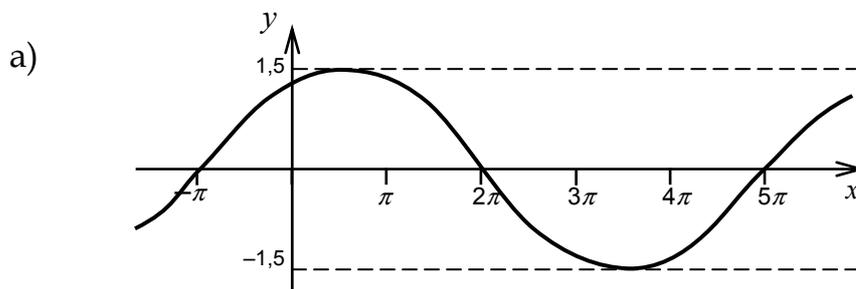
19. Geben Sie im Gradmaß an: a) 0.10, b) 1.79, c) 0.22, d) 2.27, e) 3.14

20. Zeichnen Sie die Funktionen:

$$y = \sin\left(\frac{1}{2}\pi \cdot x\right)$$

$$y = 2 \cdot \sin\frac{2}{3}x$$

21. Welche Periode und Funktionsgleichung haben die gezeichneten Funktionen a und b?



22. Bestimmen Sie die Periode der folgenden Funktionen:

a) $y = \sin \pi x$ b) $y = 3 \sin\left(\frac{1}{2}x\right)$ c) $y = \sin(4\pi \cdot x)$

23. Wie lautet die Gleichung der Sinuskurve mit der Amplitude 2 und der Periode π ?

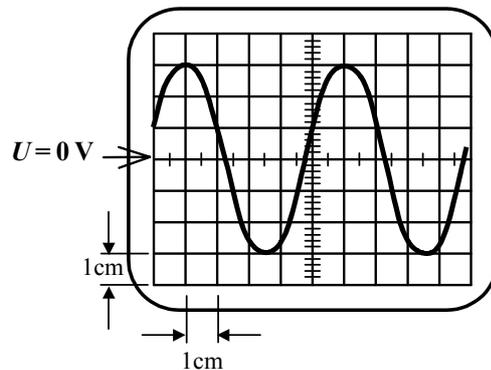
24. Zeichnen Sie die Sinusfunktionen

$$y = 0,5 \sin x$$

$$y = 2 \cdot \sin x$$

in einem Diagramm.

25. Ein Oszilloskop zeigt das in der Figur dargestellte Oszillogramm einer sinusförmigen Wechselspannung. Die x -Achse ist die Zeitachse und ist auf eine Zeitablenkung von 5 ms/cm eingestellt, die y -Achse ist die Spannungsachse, die Spannungsempfindlichkeit beträgt 1 V/cm . Welche Frequenz und Amplitude hat die Wechselspannung?

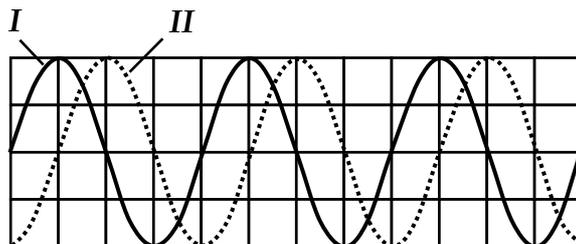


26. Auf dem Bildschirm eines Oszilloskops erscheint das folgende Bild zweier Schwingungen I und II.

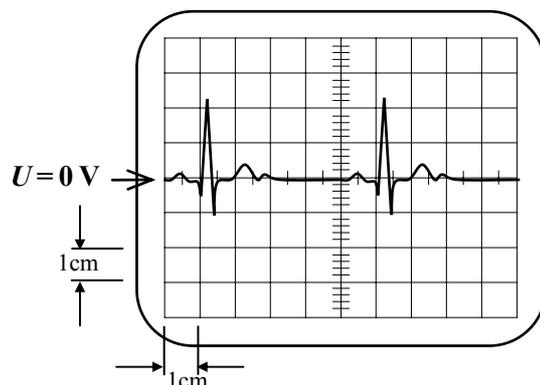
Gemeinsame Zeitachse: 1 Skalenteil $\cong 10 \text{ ms}$

Gemeinsame Spannungsempfindlichkeit: 1 Skalenteil $\cong 1 \text{ V}$

- Wie groß ist die Amplitude beider Schwingungen?
- Wie groß ist die Frequenz beider Schwingungen?
- Wie groß ist die zeitliche Verschiebung der beiden Schwingungen?
- Wie groß ist die Phasenverschiebung zwischen beiden Schwingungen?



27. Auf dem Bildschirm eines Oszilloskops sei das abgebildete EKG zu sehen (Zeitachse 200 ms/cm, Empfindlichkeit 1 mV/cm, Nulllinie bei Marke 0V). Wie groß ist die Herzfrequenz?



Aufgaben zu Abschnitt 5 und 6

28. Berechnen Sie folgende Aufgaben oder geben Sie eine Umformung an.

- 1) a) $27^{1/3}$ b) $a^{1/n}$ c) a^{-n} d) $(0.01)^0$ e) $x^{-5/2}$
 f) $10^{-3} \cdot 10^3 \cdot 10^2 \cdot 10^5$ g) 5^{-5} h) $\frac{10^3 \cdot 10^{-2} \cdot 10^5}{10^{-4} \cdot 10^{10}}$
- 2) a) $(\sqrt{2})^2$ b) $(\sqrt{2})^{\frac{1}{2}}$ c) $10^{1/10}$ d) $e^{1/10}$ e) $(\lg 10)^0$
 f) $\sqrt{13} \cdot \sqrt{7}$ g) $\sqrt{16} \cdot \sqrt{4}$ h) $(0.5)^2 \cdot (0.5)^{-4} \cdot (0.5)^0$
- 3) a) $\lg 1000$ b) $\lg \frac{1}{100}$ c) $100 \lg 100$ d) $10^{\lg 10}$ e) $\frac{\lg 10^6}{100}$
 f) $(\lg 100)^{100}$
- 4) a) $e^{\ln e}$ b) $e^{\ln 57}$ c) $(\ln e) \cdot e^4$ d) $(e^{\ln 2})^0$ e) $(\ln e) \cdot e^3$
 f) $\ln(e \cdot e^3)$
- 5) a) $\ln(e^{3x} \cdot e^{2x})$ b) $\lg 10^x$ c) $\lg \frac{1}{10^x}$ d) $\lg 10^x \cdot \lg 10^{2x}$
 e) $\frac{1}{n} \lg a$
- 6) a) $\lg(a \cdot b)$ b) $\ln(a \cdot b)$ c) $\lg x^5$ d) $\lg \frac{10^x}{10^2}$

29. Logarithmieren Sie folgende Gleichungen:

a) $y = 10^{x+2}$ b) $y = e^{\frac{1}{x}}$ c) $y = 10^{4x}$

30. Zeichnen Sie den Graphen der Exponentialfunktionen

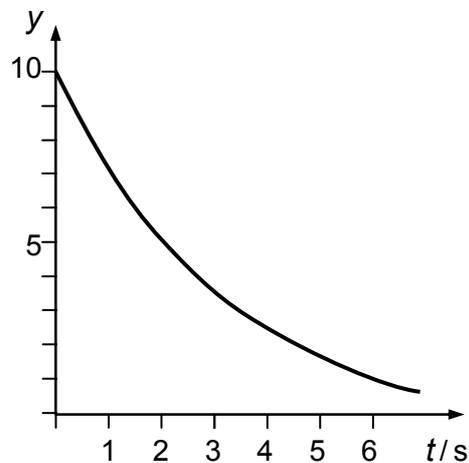
$$y = 2^x \quad \text{und} \quad y = 2^{2x}$$

durch Aufstellen einer Wertetabelle in einem Koordinatensystem.

31. Gegeben sei die fallende Exponentialfunktion

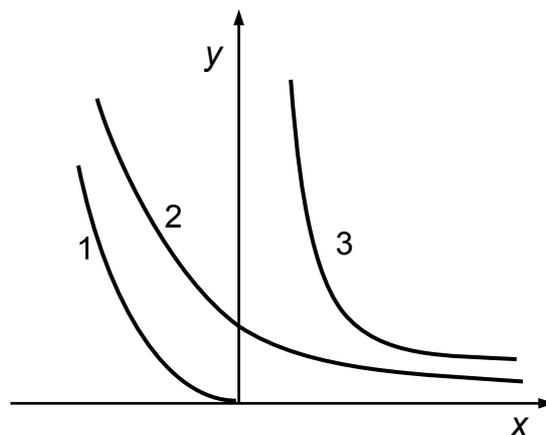
$$y = A \cdot 2^{-\frac{t}{t_h}}$$

Der dargestellte Graph zeigt die Funktion, die Achsen sind linear geteilt.

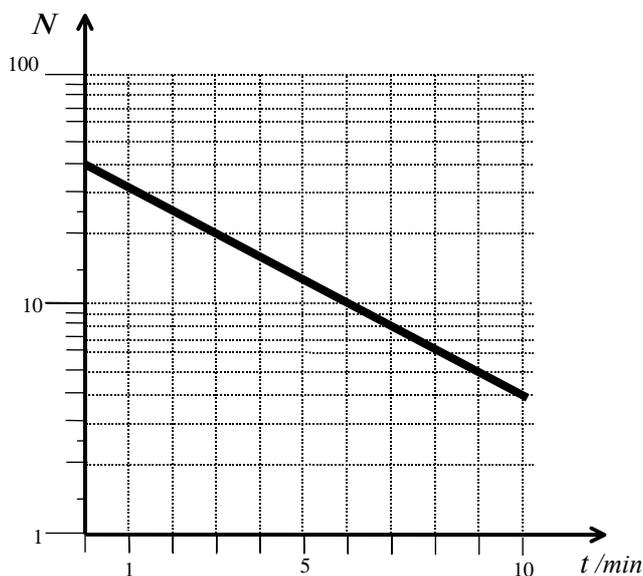


Bestimmen Sie A und t_h ($t_h = \text{Halbwertszeit}$).

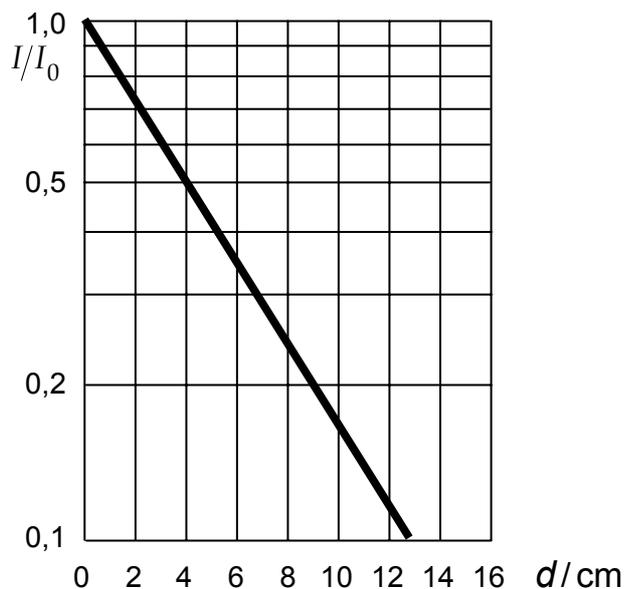
32. Welche der folgenden Kurven sind Parabel, Hyperbel oder Exponentialfunktion?



33. Im folgenden Diagramm ist die Anzahl N der noch nicht zerfallenen Atomkerne eines radioaktiven Präparates gegen die Zeit t aufgetragen. Die y -Achse ist logarithmisch geteilt. Bestimmen Sie die Halbwertszeit.



34. Beim Durchgang der Röntgenstrahlung durch Blei (Pb) wird ein Teil der Strahlung absorbiert. Die folgende Abbildung zeigt die relative Schwächung der Intensität I/I_0 (I = Intensität mit Blei, I_0 = Anfangsintensität ohne Blei (Pb)) in Abhängigkeit von der Pb-Dicke. Die y -Achse ist logarithmisch geteilt. Bestimmen Sie graphisch die Halbwertsdicke $d_{1/2}$.



Ausdruck vom Freitag, 31. Oktober 2008

Aufgaben zu Teil 2

a) Grundbegriffe des Messens und der quantitativen Beschreibung

1. Dividiert man eine physikalische Größe durch ihre Einheit, so erhält man

- (A) eine neue physikalische Größe
- (B) die physikalische Größe selbst
- (C) eine reine Zahl
- (D) die Einheit der physikalischen Größe
- (E) eine Basisgröße

2. Welche der folgenden Zuordnungen von Vorsilbe und Zehnerpotenz sind richtig?

- (1) nano - 10^{-12}
- (2) mikro - 10^{-9}
- (3) milli - 10^3
- (4) centi - 10^2

- (A) Keine der Zuordnungen 1-4 ist richtig
- (B) nur 1 und 2 sind richtig
- (C) nur 2 und 4 sind richtig
- (D) nur 1, 3 und 4 sind richtig
- (E) 1-4 = alle sind richtig

3. Welche der folgenden Längenangaben ist **nicht** äquivalent zu $7 \mu\text{m}$?

- (A) 7000 nm
- (B) 0,007 mm
- (C) $7 \cdot 10^{-6}$ m
- (D) $7 \cdot 10^{-3}$ cm
- (E) $7 \cdot 10^3$ nm

4. Die Geschwindigkeit 50 km/h ist etwa gleich

- (A) 1,4 m/s
- (B) 14 m/s
- (C) 18 m/s
- (D) 140 m/s
- (E) 200 m/s

5. Das Volumen einer Flüssigkeit sei als $V = x \text{ cm}^3$ gegeben. Mit welchem Faktor muss x multipliziert werden, wenn dasselbe Volumen in m^3 angegeben werden soll?

- (A) mit 10^{-9}
- (B) mit 10^{-6}
- (C) mit 10^{-3}
- (D) mit 10^3
- (E) mit 10^6

b) Fehlerrechnung

1. Welche der folgenden Aussagen ist (sind) richtig?
 - (1) Wenn der absolute Fehler einer Messung mit einer Einheit angegeben ist, weist der relative Fehler die gleiche Einheit auf.
 - (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, liegt ein systematischer Fehler vor.
-
- (A) nur 1 ist richtig
 - (B) nur 2 ist richtig
 - (C) nur 1 und 3 sind richtig
 - (D) nur 1, 2 und 3 sind richtig
 - (E) 1-4 = alle sind richtig

2. Es wurden zwei Messreihen durchgeführt, um die Länge zweier Stahlträger zu bestimmen. Die Messwerte wurden in den Tabellen I und II niedergelegt.

Welche der folgenden Aussagen ist (sind) richtig?

I	II
L / m	L / m
10	8
10	10
12	8
10	12
8	12
10	10

- (1) Sie haben den gleichen Mittelwert (MW).
(2) Sie haben verschiedene Mittelwerte.
(3) Sie haben die gleiche Standardabweichung (Fehler des MW).
(4) Die Standardabweichung von I ist größer als die von II.
(5) Die Standardabweichung von II ist größer als die von I.

- (A) nur 1 und 3 sind richtig
(B) nur 1 und 4 sind richtig
(C) nur 1 und 5 sind richtig
(D) nur 2 und 4 sind richtig
(E) nur 2 und 5 sind richtig

3. Was versteht man unter „Zuverlässigkeit einer Messung“?
4. Welche Fehlerarten unterscheidet man?
5. Wie geht ein erfassbarer systematischer Fehler in die Messunsicherheit ein?
6. Um welche Fehlerart handelt es sich, wenn eine Schwester immer vergisst, ein 40°C anzeigendes Quecksilber-Fieberthermometer zurückzuschütteln und damit Fieber angibt?
7. Kann man den Betrag eines systematischen Fehlers durch Vergrößerung der Zahl der Messungen verkleinern?
8. Nennen Sie mindestens zwei Gründe für das Auftreten von zufälligen Fehlern.
9. Jemand, der sehr langsam reagiert, misst mit einer Handstoppuhr einen 100m-Lauf. Ist die Zeit durch einen systematischen Fehler verfälscht?
10. Welchen Fehler in Prozent begeht man, wenn man für die Kreiszahl $\pi = 3,141592$ den Wert $\pi = 3$ annimmt?
11. Die Lichtgeschwindigkeit beträgt ca. 300 000 km/s. Sie ist heute auf mindestens 1 m/s Genauigkeit bekannt. Wie groß ist der relative Fehler?
12. Eine Person "wiege" (genauer: habe die Masse) vor einer Diät 85 kg, danach 80 kg. Die Waage habe eine Messunsicherheit von 2 kg. Wie groß ist die Unsicherheit (absolut und prozentual) bei der Bestimmung der Gewichtsabnahme?
(Vereinfachtes Verfahren der Fehlerfortpflanzung).

13. Die Seitenlängen eines Rechtecks betragen $a = 3$ cm und $b = 7$ cm und seien mit einer Unsicherheit von $\Delta a = \Delta b = \pm 0,1$ cm bestimmt worden. Wie groß ist die Unsicherheit in der Bestimmung der Fläche?
14. Der Wert eines unbekanntes Widerstandes wird durch Messung zu $(200 \pm 3) \Omega$ bestimmt. Wie groß ist der relative Fehler?
15. Die Messung einer Länge von $\ell = 40$ cm wird mit einer Messunsicherheit von $\Delta \ell = 1$ mm durchgeführt. Wie groß ist die relative Messunsicherheit?
16. Eine Quartzstoppuhr gehe in einem Monat 24 s nach. Wie groß ist etwa der relative Fehler?
17. Wie groß ist die relative Messunsicherheit (in Prozent) einer Spannungsmessung, für die sich ein Wert von $U = 2 \text{ kV} \pm 20 \text{ mV}$ ergibt?
18. Der Mittelwert des Durchmessers von 100 Erythrozyten sei $x_1 = 8,0 \mu\text{m}$. Nachträglich stellt sich heraus, dass sich unter den Messwerten ein sehr großer Wert (so genannter Ausreißer) mit einem Durchmesser von $30 \mu\text{m}$ befindet. Wie groß ergibt sich der Mittelwert x_2 der 99 Erythrozyten ohne den Ausreißer?
19. Unter einem Messmikroskop werden rote Blutkörperchen als kreisförmige Scheibchen gesehen. Als Ergebnis einer Messreihe folgt für ihren Durchmesser im Mittel $d = 8 \mu\text{m}$ mit einer Messunsicherheit von $\Delta d = \pm 0,1 \mu\text{m}$. Wie groß ist die relative Messunsicherheit bei Angabe der Querschnittsfläche A ?

20. Die Kantenlänge a eines Würfels wird zu $a = (1,00 \pm 0,001)$ m gemessen. Auf welchen Wert ist demnach sein Volumen ungefähr bekannt?
21. Die elektrische Leistungsaufnahme eines Heizgerätes soll bestimmt werden. Die Messwerte betragen:
 $U = 200 \text{ V} \pm 3\%$, $I = 10 \text{ A} \pm 2\%$.
 Wie groß ist die maximale absolute Unsicherheit (Fehler) der so bestimmten Leistung?
 (Elektrische Leistung $P = I \cdot U$)
22. Für das Trägheitsmoment J einer Kugel der Masse m und Radius r , die sich um ihre eigene Achse dreht, gilt die Formel: $J = \frac{2}{5} m \cdot r^2$. Sowohl m als auch r seien auf jeweils $\pm \frac{1}{2} \%$ genau bestimmt worden. Wie groß ist die maximale relative Unsicherheit des nach obiger Formel berechneten Trägheitsmomentes?
23. Aus einer Massenbestimmung m (relative Unsicherheit $\pm 4\%$) und einer Volumenbestimmung V (relative Unsicherheit $\pm 3\%$) wird die Dichte $\rho = \frac{m}{V}$ einer Probe bestimmt. Wie groß ist der maximale Wert für deren relative Unsicherheit?
24. In einem Experiment werde die Fallbeschleunigung g aus der Messung der Zeit t , die ein Körper im Vakuum benötigt, um eine bestimmte Strecke s zu durchfallen, bestimmt. Wie groß ist etwa die maximale relative Unsicherheit des so bestimmten Wertes von g , wenn die relativen Unsicherheiten bei der Zeitmessung $\pm 2\%$ und bei der Wegmessung $\pm 1\%$ betragen ($s = \frac{1}{2} g t^2$) ?

25. Die Geschwindigkeit eines Körpers, der sich gleichförmig geradlinig bewegt, werde fünfmal gemessen:

$$v = (1,30; 1,27; 1,32; 1,25; 1,26) \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Man berechne den Mittelwert \bar{v} sowie die Standardabweichung s und den Fehler $\Delta\bar{v}$ des Mittelwertes.

26. Die Kantenlänge eines Würfels wird gemessen zu $a = (0,519 \pm 0,001) \text{ m}$. Wie groß ist das Volumen sowie sein absoluter und relativer Fehler?
27. Bestimmen Sie die Dichte ρ und ihren Fehler $\Delta\rho$ einer Eisenkugel mit der Masse $M = (1000,0 \pm 0,1) \text{ g}$ und dem Durchmesser $D = (6,20 \pm 0,01) \text{ cm}$.

c) Vektorrechnung

1. Es seien \vec{a} , \vec{b} , \vec{c} drei Vektoren und a , b , c ihre Beträge.
Wie müssen \vec{a} und \vec{b} beschaffen sein, damit gilt

a) $\vec{a} + \vec{b} = \vec{c}$ und $a + b = c$

b) $\vec{a} - \vec{b} = \vec{c}$ und $a + b = c$

c) $|\vec{a} + \vec{b}| = |\vec{a} - \vec{b}|$

d) $|\vec{a} + \vec{b}| = |\vec{a}| + |\vec{b}|$

e) $|\vec{a} + \vec{b}| = \sqrt{a^2 + b^2}$?

2. Gegeben seien die Vektoren $\vec{a} = (0, 1, 2)$ und $\vec{b} = (1, 1, \frac{1}{2})$.
Man berechne den Betrag der Vektorsumme und der Vektordifferenz.

3. Gegeben seien fünf Kräfte

$$\vec{F}_1 = (5, -2, 0) \text{ N}$$

$$\vec{F}_2 = (1, 3, 5) \text{ N}$$

$$\vec{F}_3 = (-3, -2, -2) \text{ N}$$

$$\vec{F}_4 = (4, 2, -3) \text{ N}$$

$$\vec{F}_5 = (-1, 4, 5) \text{ N}$$

Durch welche Gesamtkraft können diese Kräfte ersetzt werden?

d) Differentiation

1+2. Bilden Sie die Ableitungen:

a) $y = 2 \cdot x^3$

b) $y = \sqrt[3]{x}$

c) $y = \frac{1}{x^2}$

d) $y = \frac{2x}{4+x}$

e) $y = (x^2 + 2)^3$

f) $y = x^4 + \frac{1}{x}$

g) $y = \sqrt{1+x^2}$

h) $y = 3 \cdot \cos(6x)$

i) $y = 4 \cdot \sin(2\pi x)$

j) $y = A \cdot e^{-x} \cdot \sin(2\pi x)$

k) $y = \ln(x+1)$

l) $y = \sin x \cdot \cos x$

m) $y = \sin x^2$

n) $y = (3x^2 + 2)^2$

o) $y = a \cdot \sin(bx + c)$

p) $y = e^{2x^3 - 4}$

3. Das Weg-Zeit-Gesetz einer Bewegung sei

$$s(t) = a \cdot t^2 - b \cdot t$$

mit $a = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ und $b = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

Wie groß ist die Momentangeschwindigkeit zur Zeit $t = 3\text{s}$?

Wichtige Funktionen und ihre Ableitungen

c und g sind jeweils Konstanten.

Funktion	Ableitung
$y = c \cdot x^n$	$y' = n \cdot c \cdot x^{n-1}$
$y = c \cdot e^{\pm g \cdot x}$	$y' = \pm g \cdot c \cdot e^{\pm g \cdot x}$
$y = c \cdot \ln x$	$y' = \frac{c}{x}$
$y = c \cdot \sin(g \cdot x)$	$y' = c \cdot g \cdot \cos(g \cdot x)$
$y = c \cdot \cos(g \cdot x)$	$y' = -c \cdot g \cdot \sin(g \cdot x)$
$y = c$	$y' = 0$
$y = x$	$y' = 1$
$y = \frac{1}{x} = x^{-1}$	$y' = -\frac{1}{x^2}$
$y = \sqrt{x} = x^{1/2}$	$y' = \frac{1}{2\sqrt{x}}$
$y = x^2$	$y' = 2x$
$y = ax^n + b$	$y' = nax^{n-1}$
$y = \sin ax$	$y' = a \cos ax$
$y = \sin^2 ax$	$y' = 2a \sin ax \cos ax$
$y = \cos ax$	$y' = -a \sin ax$
$y = e^{ax}$	$y' = ae^{ax}$
$y = \ln x$	$y' = \frac{1}{x}$
$y = \log_{10} x$	$y' = \frac{0,4343}{x}$

Differentiationsregeln

1) $y = f(x) = c \cdot u(x) \quad y'(x) = c \cdot u'(x)$

2) Summenregel

$$y(x) = u(x) + v(x) \quad y'(x) = u'(x) + v'(x)$$

3) Produktregel

$$y(x) = u(x) \cdot v(x) \quad y'(x) = u'(x) \cdot v(x) + u(x) \cdot v'(x)$$

4) Quotientenregel

$$y(x) = \frac{u(x)}{v(x)} \quad y'(x) = \frac{u'(x) \cdot v(x) - u(x) \cdot v'(x)}{v^2(x)}$$

5) Kettenregel

$$y(x) = f(u(x)) \quad y'(x) = \frac{df}{du} \cdot \frac{du}{dx}$$

Aufgaben zu Teil 3: Elektrizitätslehre

Elektrischer Strom, elektrische Ladung

1. In einem Metalldraht bei Zimmertemperatur übernehmen folgende Ladungsträger den Stromtransport

- (A) nur negative Ionen
- (B) negative Ionen und Elektronen
- (C) nur Elektronen
- (D) es sind auch positive Ionen beteiligt
- (E) keine Aussage ist richtig

2. Abgesehen von extremen Temperaturbedingungen hat der elektrische Strom

<i>magnetische Wirkung</i>	<i>chemische Wirkung</i>	<i>Wärmewirkung</i>
(A) stets	stets	stets
(B) meistens	meistens	meistens
(C) stets	manchmal	stets
(D) stets	manchmal	meistens
(E) meistens	manchmal	stets

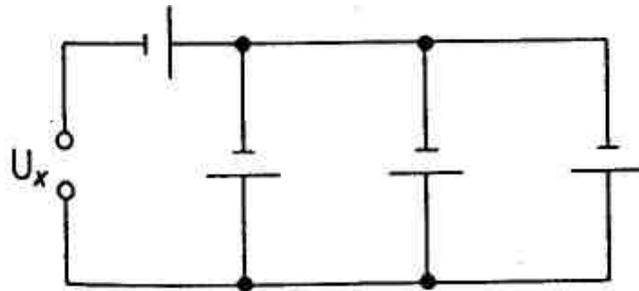
3. Bei Durchgang des elektrischen Stromes durch einen Leiter wird elektrische Energie in Wärmeenergie umgewandelt,

weil

die Ladungsträger im angelegten elektrischen Feld Energie aufnehmen und diese durch Stoßprozesse an die Atome oder Moleküle des Leitermaterials abgeben.

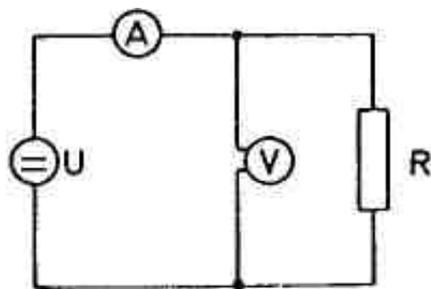
Antwort	Aussage 1	Aussage 2	Verknüpfung
A	richtig	richtig	richtig
B	richtig	richtig	falsch
C	richtig	falsch	-
D	falsch	richtig	-
E	falsch	falsch	-

4. Vier Bleiakкумуляtoren gleicher Spannung $U = 2\text{V}$ sind wie in unten stehender Abbildung geschaltet.



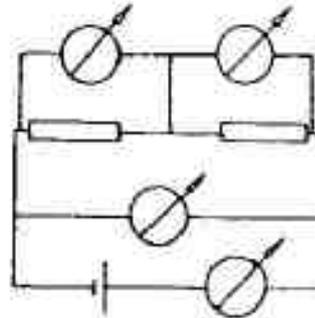
Die Spannung U_x beträgt

- (A) $U_x = 8\text{V}$
 - (B) $U_x = 6\text{V}$
 - (C) $U_x = 4\text{V}$
 - (D) $U_x = 2\text{V}$
 - (E) $U_x = (2 + 2/3)\text{V} = 8/3 \text{ V}$
5. Die Spannung am Widerstand R und der Strom durch den Widerstand R sollen mit Drehspulinstrumenten gemessen werden (s. Skizze).
- (A) Spannung und Strom werden richtig bestimmt.
 - (B) Die Spannung wird zu klein, der Strom zu groß bestimmt.
 - (C) Die Spannung wird richtig, der Strom zu groß bestimmt.
 - (D) Die Spannung wird zu groß, der Strom richtig bestimmt.
 - (E) Die Spannung wird zu groß, der Strom zu klein bestimmt.



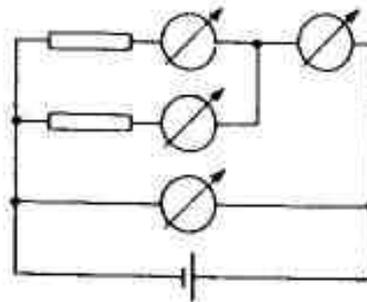
6. Wie viele Instrumente werden bei der unten stehenden Schaltung zur Spannungsmessung verwendet?

- (A) eines
- (B) zwei
- (C) drei
- (D) vier
- (E) keines



7. Wie viele Instrumente werden bei der unten stehenden Schaltung zur Spannungsmessung verwendet?

- (A) keines
- (B) eins
- (C) zwei
- (D) drei
- (E) vier



8. Strommesser werden

- (A) in Serie in den Stromkreis geschaltet, ihr Innenwiderstand soll möglichst groß sein
- (B) parallel zum Verbraucher geschaltet, ihr Innenwiderstand soll möglichst groß sein
- (C) in Serie in den Stromkreis geschaltet, ihr Innenwiderstand soll möglichst klein sein
- (D) parallel zum Verbraucher geschaltet, ihr Innenwiderstand soll möglichst klein sein
- (E) parallel zum Verbraucher geschaltet, ihr Innenwiderstand spielt keine Rolle

9. Erhöht man die Spannung an einem Kondensator, so fließt mehr Ladung auf den Kondensator,
weil
bei höherer Spannung der Kondensator eine höhere Kapazität hat.

Antwort	Aussage 1	Aussage 2	Verknüpfung
A	richtig	richtig	richtig
B	richtig	richtig	falsch
C	richtig	falsch	-
D	falsch	richtig	-
E	falsch	falsch	-

10. Welche Aussage trifft zu?

Ein Kondensator mit der Kapazität $C = 100 \mu\text{F}$ wird auf die Spannung $U = 8 \text{ V}$ aufgeladen. Nach Beendigung des Aufladevorgangs enthält der Kondensator die Ladung

- (A) $Q = 8 \text{ mC}$
- (B) $Q = 0,8 \text{ C}$
- (C) $Q = 800 \text{ C}$
- (D) $Q = 0,8 \text{ mC}$
- (E) $Q = 0,08 \text{ C}$

11. Die Kapazität eines Plattenkondensators hängt ab von

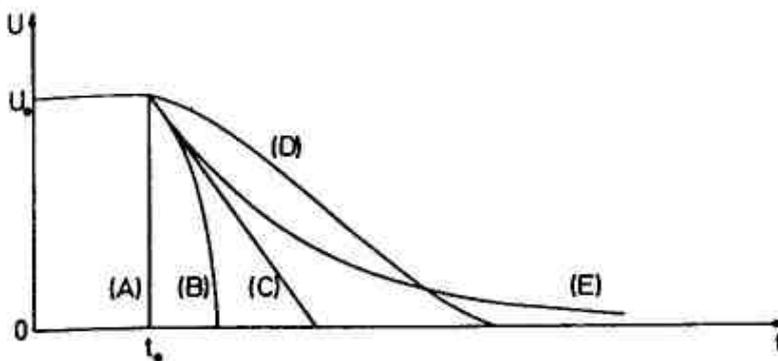
- (1) der Fläche der Platten
- (2) dem Abstand der Platten voneinander
- (3) der Dielektrizitätskonstanten des Materials zwischen den Platten
- (4) dem Wert der zwischen den Platten angelegten elektrischen Spannung

- (A) nur 1, 2 und 3 sind richtig
- (B) nur 1, 2 und 4 sind richtig
- (C) nur 1, 3 und 4 sind richtig
- (D) nur 2, 3 und 4 sind richtig
- (E) 1-4 = alle sind richtig

12. Ein Plattenkondensator wird mit einer Spannungsquelle auf $U = 10 \text{ V}$ aufgeladen. Er wird von der Spannungsquelle getrennt, und dann werden die Kondensatorplatten auf den doppelten Abstand gebracht. Dabei ändert sich die Spannung bzw. die Ladung wie folgt:

- (A) Ladung und Spannung ändern sich nicht
- (B) die Spannung steigt auf den Wert $U = 20 \text{ V}$
- (C) die Spannung sinkt auf den Wert $U = 5 \text{ V}$
- (D) die Ladung steigt auf den doppelten Wert
- (E) die Ladung sinkt auf den halben Wert

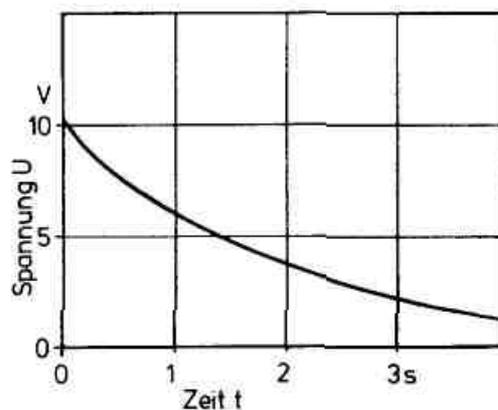
13. Ein Kondensator entlädt sich über einen Widerstand. Welche der mit (A) – (E) bezeichneten Kurven (vgl. Abbildung) gibt den zeitlichen Verlauf der Kondensatorspannung richtig wieder?



14. Die Spannung U an einem Kondensator nehme in Abhängigkeit von der Zeit t bei der Entladung über einen Widerstand wie folgt ab (siehe Abbildung).

Wie groß ist die Zeitkonstante der Schaltung etwa?

- (A) $< 0,5 \text{ s}$
- (B) $\approx 1 \text{ s}$
- (C) $\approx 1,5 \text{ s}$
- (D) $\approx 2 \text{ s}$
- (E) $> 3 \text{ s}$



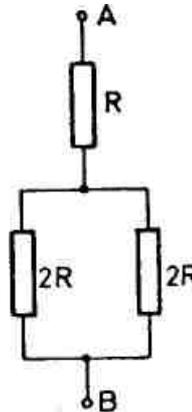
15. Welche der folgenden Aussagen über Kondensatoren trifft **nicht zu**?
- (A) Auf einem Kondensator kann man elektrische Ladung speichern.
 - (B) Die Spannung an einem Kondensator ist proportional zur aufgebrauchten Ladung.
 - (C) Die Kapazität eines luftgefüllten Kondensators ist unabhängig von der angelegten Spannung.
 - (D) Der zeitliche Verlauf der Entladung eines Kondensators der Kapazität C über einen Widerstand R wird durch die Zeitkonstante $\tau = RC$ bestimmt.
 - (E) Bei Parallelschaltung zweier gleicher Kondensatoren ist die Gesamtkapazität gleich der Hälfte der Kapazitäten der beiden Kondensatoren.
16. Wird ein Kondensator der Kapazität $C = 1 \mu\text{F}$ über einen Widerstand $R = 10 \text{ k}\Omega$ entladen, so sinkt die Spannung am Kondensator nach einer Exponentialfunktion der Zeit ab. Der Bruchteil $1/e = 36,8\%$ der Anfangsspannung ist erreicht nach der Zeit
- (A) 100 ps
 - (B) 10 μs
 - (C) 10 ms
 - (D) 10 s
 - (E) 100 s
17. Welcher Strom fließt durch einen Widerstand von 150 $\text{k}\Omega$ bei einer Spannung von 3 V?
- (A) 2 μA
 - (B) 5 μA
 - (C) 20 μA
 - (D) 50 μA
 - (E) 500 μA

18. Durch einen elektrischen Leiter fließt während der Messzeit von $t = 20 \text{ s}$ bei der angelegten Spannung $U = 2 \text{ V}$ der elektrische Strom $I = 2 \mu\text{A}$. Der Widerstand des Leiters beträgt

- (A) $R = 80 \cdot 10^{-6} \text{ V} \cdot \text{A} \cdot \text{s}$
- (B) $R = 1 \cdot 10^6 \text{ V} \cdot \text{A}^{-1}$
- (C) $R = 40 \cdot 10^{-6} \text{ A} \cdot \text{s}$
- (D) $R = 40 \text{ V} \cdot \text{s}$
- (E) $R = 5 \cdot 10^4 \text{ V} \cdot (\text{A} \cdot \text{s})^{-1}$

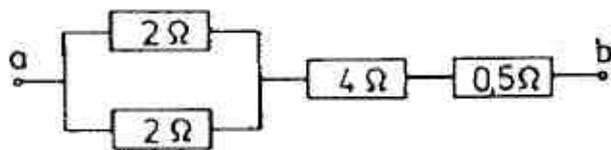
19. Der Widerstand zwischen den Klemmen A und B der gezeichneten Schaltung ist

- (A) $1/2 R$
- (B) $1 R$
- (C) $3/2 R$
- (D) $2 R$
- (E) $5 R$



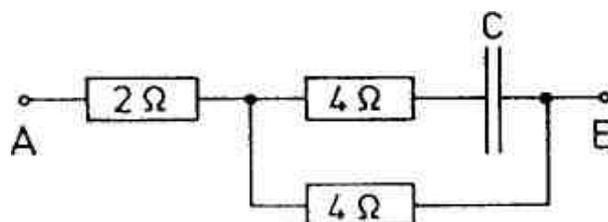
20. Der Gesamtwiderstand zwischen den Punkten a und b der unten stehenden Schaltung beträgt

- (A) $0,5 \Omega$
- (B) $1,0 \Omega$
- (C) $1,5 \Omega$
- (D) 3Ω
- (E) $5,5 \Omega$

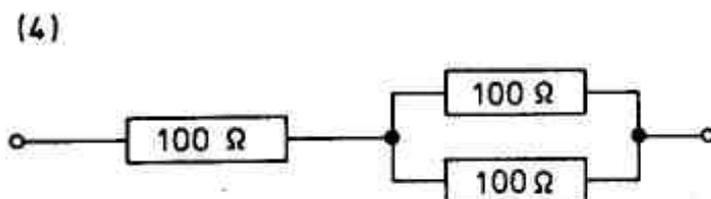
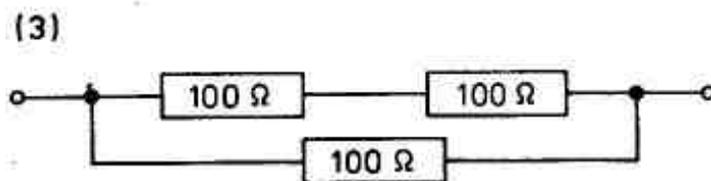
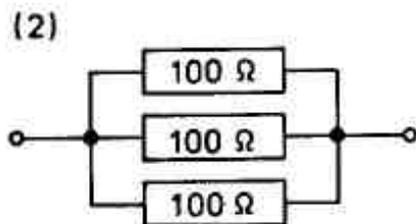
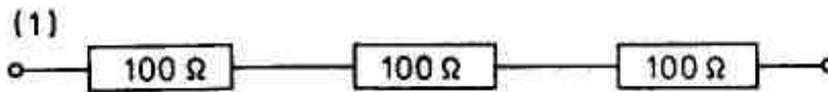


21. Welchen Gesamtwiderstand besitzt die Schaltung (siehe Abbildung), wenn zwischen den Punkten A und B eine Gleichspannung angelegt wird?

- (A) 2Ω
- (B) 4Ω
- (C) 6Ω
- (D) 8Ω
- (E) 10Ω

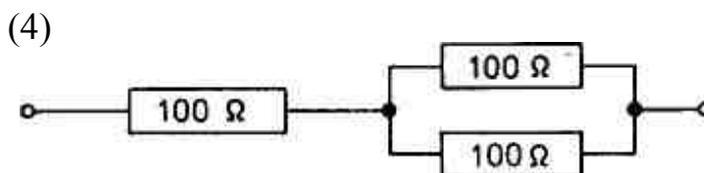
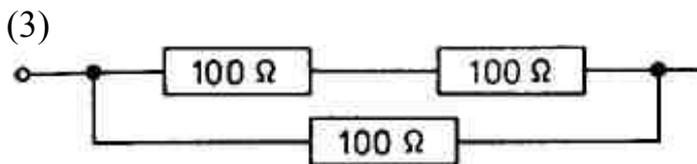
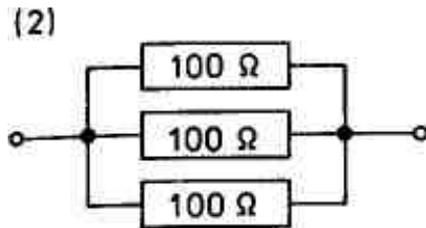
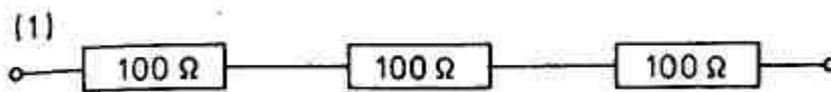


22. Drei gleiche Widerstände von je $100\ \Omega$ können auf vier verschiedene Arten zusammengeschaltet werden. In welchen der Schaltungsvarianten ist der resultierende Gesamtwiderstand größer als $100\ \Omega$?



- (A) nur 1 und 2 sind richtig
- (B) nur 1 und 4 sind richtig
- (C) nur 2 und 3 sind richtig
- (D) nur 2 und 4 sind richtig
- (E) nur 3 und 4 sind richtig

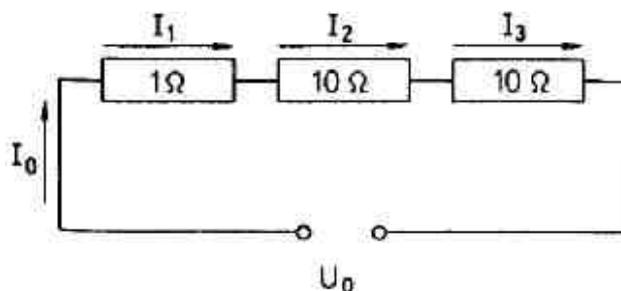
23. Drei gleiche Widerstände à 100Ω können auf vier verschiedene Arten zusammenschaltet werden.
In welchen der Schaltungsvarianten ist der resultierende Gesamtwiderstand kleiner als 100Ω ?



- (A) nur 1 und 2 sind richtig
 (B) nur 1 und 3 sind richtig
 (C) nur 2 und 3 sind richtig
 (D) nur 2 und 4 sind richtig
 (E) nur 3 und 4 sind richtig

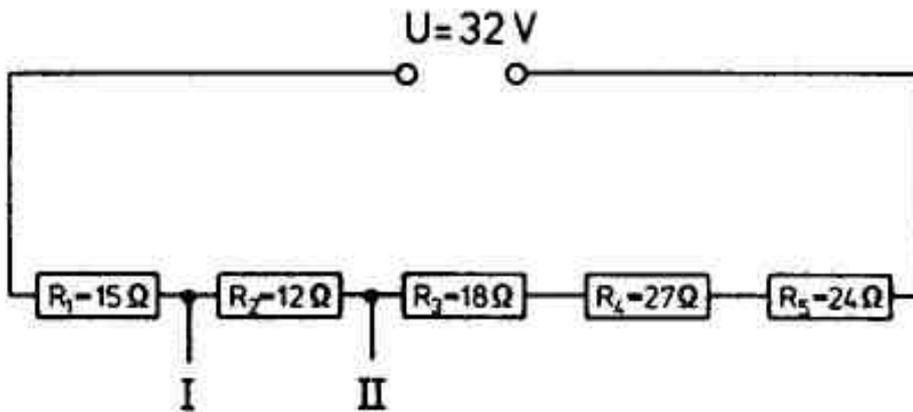
24. Über die Stromstärken I_1 , I_2 und I_3 in der folgenden Abbildung kann man folgende Aussage machen:

- (A) $I_1 + I_2 + I_3 = I_0$
 (B) $I_1 = I_2 = I_3$
 (C) $I_1 < I_2 = I_3$
 (D) $I_1 > I_2 > I_3$
 (E) $I_2 = I_3 < I_1$



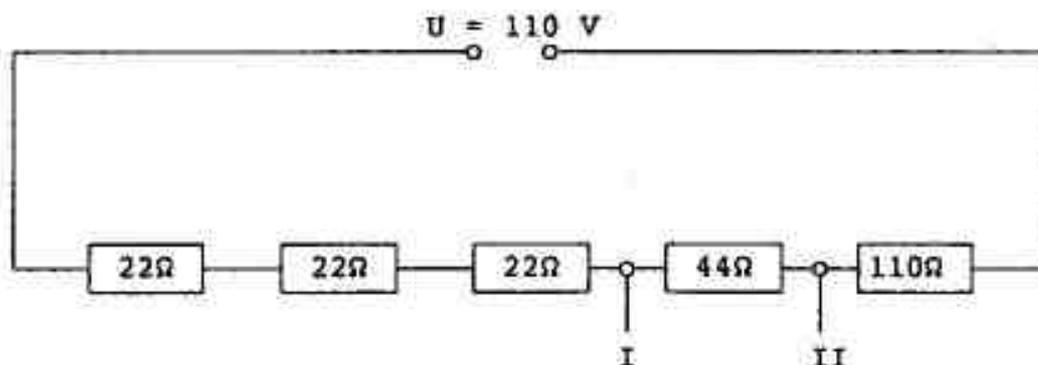
25. Die Spannung zwischen den Klemmen I und II des Widerstandes R_2 in dem untenstehenden Schaltbild beträgt

- (A) $U = 2 \text{ V}$
- (B) $U = 4 \text{ V}$
- (C) $U = 5 \text{ V}$
- (D) $U = 12 \text{ V}$
- (E) $U = 16 \text{ V}$



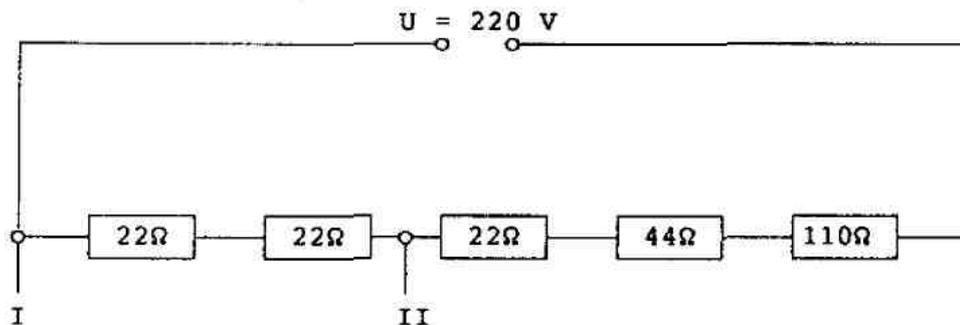
26. Die Spannung zwischen den Klemmen I und II in dem nachstehenden Schaltbild beträgt

- (A) $U = 10 \text{ V}$
- (B) $U = 20 \text{ V}$
- (C) $U = 22 \text{ V}$
- (D) $U = 44 \text{ V}$
- (E) $U = 110 \text{ V}$



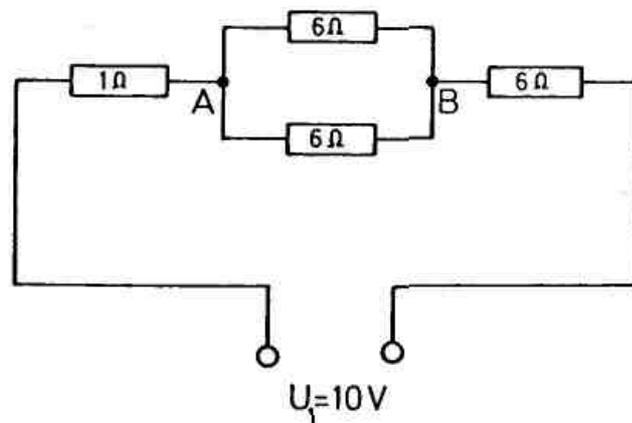
27. Die Spannung zwischen den Klemmen I und II in dem nachstehenden Schaltbild beträgt

- (A) $U = 10 \text{ V}$
- (B) $U = 20 \text{ V}$
- (C) $U = 22 \text{ V}$
- (D) $U = 44 \text{ V}$
- (E) $U = 110 \text{ V}$



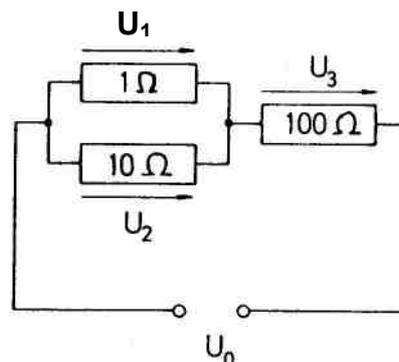
28. Der Spannungsabfall zwischen den Punkten A und B beträgt

- (A) $U = 1 \text{ V}$
- (B) $U = 3 \text{ V}$
- (C) $U = 6 \text{ V}$
- (D) $U = 10 \text{ V}$
- (E) $U = 12 \text{ V}$



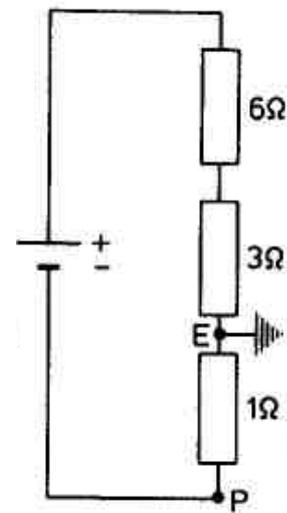
29. Über die Spannungen U_1 , U_2 und U_3 in der Abbildung kann man folgende Aussagen machen:

- (A) $U_1 = U_2 = U_3$
- (B) $U_1 = U_2 > U_3$
- (C) $U_1 = U_2 < U_3$
- (D) $U_1 < U_2 < U_3$
- (E) $U_0 = U_1 + U_2 + U_3$

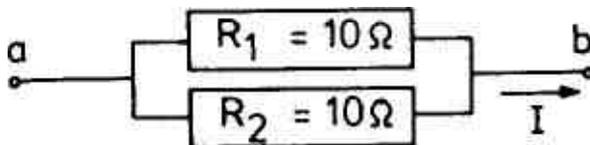


30. Die Batterie in untenstehender Schaltung hat eine Spannung von 10 V. Punkt P liegt gegenüber Erde auf einer Spannung von

- (A) + 1 V
- (B) - 1 V
- (C) + 3 V
- (D) - 3 V
- (E) keine der vorherigen Aussagen trifft zu



31. An den angegebenen Schaltkreis wird zwischen den Anschlussstellen (a) und (b) eine Spannung von $U = 200 \text{ V}$ angelegt.



- (1) Der Gesamtstrom beträgt $I = 10 \text{ A}$.
- (2) Der Gesamtwiderstand beträgt $R = 5 \Omega$.
- (3) Die Ströme durch die Widerstände R_1 und R_2 sind gleich groß.
- (4) Die Spannung am Widerstand R_1 beträgt $U_1 = 50 \text{ V}$.

- (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) nur 3 und 4 sind richtig