LÖSUNGEN:

Lösung 1: C

1/totale Brennweite = ⅛ + ⅛ + 1/24 => Da man bei ⅛ + ⅛ den gleichen Nenner hat, kann man diese beiden direkt zusammenrechnen. Man bekommt 2/8. Nun muss man noch 2/8 + 1/24 rechnen. Dafür muss man die beiden Brüche unter den gleichen Nenner setzen. Das wäre hier 24. 8 passt 3-mal in 24, so muss man auch den Zähler (2) mal 3 rechnen→ 6/24. Jetzt muss man nur noch 6/24 + 1/24 rechnen = 7/24. Aber die Rechnung ist noch nicht zu Ende. Denn 7/24 gilt für 1/totale Brennweite und wir suchen die “totale Brennweite” (nicht ihren Kehrwert). D.h. man muss 7/24 auch umkehren→ 24/7. Das ergibt ungefähr 3.4.

Lösung 2: C

Hier handelt es sich um eine Antiproportionalitäts-Aufgabe. Denn: je *mehr* Desinfektionsmittel in einer Flasche Platz hat, desto *weniger* Flaschen braucht man. Die Rechenoperation der Antiproportionalität ist die Multiplikation. Deshalb lautet die Formel zur Lösung dieser Aufgabe folgendermassen:

$$4 * 200 = x * 150$$

Dies lässt sich umformen zu:

$$x = \frac{4*200}{150} = \frac{800}{150} \approx 5.333$$

Da in der Aufgabe steht, dass Elise lieber zu viel als zu wenig Desinfektionsmittel haben möchte, muss 5.333 aufgerundet werden. Elise muss also neu monatlich *6 Flaschen* bestellen.

Hier wurde eine unnötige Information in die Aufgabe miteinbezogen, nämlich die Anzahl ml in einem Pumpstoss.

Lösung 3: A

Wenn von 140 Personen mit Stimmen im Kopf 90% auch Angstzustände haben, dann haben 140*0.9 = 126 Personen sowohl Stimmen im Kopf als auch Angstzustände (also beide Beschwerden gemeinsam). Subtrahieren wir dies von der Gesamtzahl der Personen aus der Stichprobe, dann leiden 200 – 126 = 74 Personen zwar an Schizophrenie, haben aber nicht beide Beschwerden zusammen.
Tipp: falls Dir das leichter fällt, kannst Du anstelle von 140*0.9 auch 140*(1-0.1) = 140 – 14 rechnen, oder, um direkt zur Lösung zu kommen, auch *die Anzahl Personen mit Stimmen im Kopf und ohne Angstzustände + die Anzahl Personen ohne Stimmen im Kopf* = 0.1*140 + (200 - 140) = 74.
(Wir müssen hierbei nicht unterscheiden, ob die Personen ohne Stimmen im Kopf nun Angstzustände haben oder nicht, da Personen ohne Stimmen im Kopf ja sowieso nicht beide Beschwerden zusammen haben können.

Lösung 4: E

Löse Gleichung nach ϵ der elektrischen Feldkonstante auf. Setze die Einheiten ein.

$\epsilon = Q*q/(F*r^2) = A*s*A*s / (A*V*s/m*m^2)$

Lösung 5: B

Zusammen schaffen Lara und Erik 12 Aufgaben/h. Sobald Lara alleine ist, schafft sie noch $1/3$ * 12 Aufgaben/h, also 4 Aufgaben/h. Multiplizieren wir das mit der jeweiligen Zeitspanne, erhalten wir die totale Anzahl der erledigten Aufgaben (45min entsprechen hierbei 0.75h. Falls es für Dich einfacher ist, kannst Du zum Rechnen anstelle von 5.75h auch z.B. den Term $5\frac{3}{4}$h benützen) :

5.75h * 12 Aufgaben/h + (8h – 5.75h)*4 Aufgaben/h
= 5.75h * 12 Aufgaben/h + 2.25h * 4 Aufgaben/h
= 69 Aufgaben + 9 Aufgaben
= 78 Aufgaben

Lösung 6: B

Die Mischformel lautet:
$C1 * V1 + C2 * V2 + \ldots + Cn * Vn = Cg * (V1 + V2 + \ldots Vn).$

In unserer Aufgabe sind die Werte wie folgt:

Lösungsmittel 1 (Absinth): C1=70, V1=x
Lösungsmittel 2 (Kochsalzlösung): C2=10, V2=1000ml-V1=1000ml-x
Lösung (Desinfektionsmittel): Cg=60, Vg=V1+V2=1000ml

Einsetzen in die Mischformel ergibt:

$$70 * x + 10 * (1000 - x) = 60 * 1000$$

Vereinfachen: $70 * x + 10'000 - 10 * x = 60'000$
$60 * x + 10'000 = 60'000$

Nach x auflösen: $60 * x = 50'000$
$x = \frac{50'000}{60} \approx 833.33$

Da wir mit ml gerechnet haben, ist auch unsere Lösung eine ml-Angabe. 833.33 ml entsprechen ca. *$8\frac{1}{3}$ dl*.

Lösung 7: B

Der Durchmesser d bei der Ausatmung beträgt 60 µm. Der Sauerstoffanteil am Volumen beträgt 21%. Die Formel für das Volumen lautet: $V=4/3\ \pi r^3$

Wir müssen zunächst noch den Durchmesser in den Radius umrechnen (d = 2r, $1\mu m = 10^{-6}$ m).
d = 60 µm, r = 30 µm = $30 * 10^{-6}$ m = $3 * 10^{-5}$ m

Nun setzten wir ein in die Formel für das Volumen (π=3.14, Sauerstoffanteil 21%=0,21)
$V = 0{,}21*4/3\ \pi r^3 = 0{,}21*4/3*3{,}14*(3*10^{-5})^3 = 0{,}21 * 4/3 * 3{,}14 * 3^3 * 10^{-3*5}$
$= 0{,}21 * 4/3 * 3{,}14 * 27 * 10^{-15} \approx 20 * 10^{-15} \approx 2 * 10^{-14}\ m^3$
Beim Ausrechnen kannst du etwas vereinfachen indem du beispielsweise annimmst π=3. Dann kannst du es mit 3 wegkürzen. 4 * 27 gibt etwa 100, 20% davon sind 20.

Lösung 8: C

Als erstes berechnen wir, wie viele Frauen aus der Stadt Zürich geschätzt Brustkrebs bekommen werden: 200'000 * 1/8 = 25'000.
Nun wollen wir wissen, wie viele davon trotz optimaler Früherkennung innerhalb der ersten 5 Jahre versterben werden. Wir nehmen zur Berechnung also nicht die 5 Jahres-Überlebensrate (98%), sondern die 5 Jahres-Sterberate (100% – 98% = 2%): 25'000 * 0.02 = 500
Tipp: Falls Du unter akutem Zeitmangel leiden solltest und solch eine Aufgabe siehst, kannst Du allenfalls auch mit einer guten Schätzung auf die richtige Lösung kommen. 200'000 ist eine 6-stellige Zahl. Multipliziert mit einem Bruch, der nahe an 1/10 ist, erhalten wir wahrscheinlich eine 5-Stellige Zahl. 2% einer 5-stelligen Zahl ist wahrscheinlich eine 3-stellige Zahl (denn von 100% zu 2% «verschieben» wir ja sozusagen um zwei Kommastellen). Diese Methode empfiehlt sich aber wirklich **nur** bei massivem Zeitmangel, denn sie trifft nicht für alle Zahlen zu!

Lösung 9: B

$$p \times V = n \times R \times T = N \times k \times T$$

b) $$\text{bar} \times m^3 = \text{mol} \times \frac{J}{(\text{mol} \times K)} \times K$$
$$= \text{Zahl} \times \frac{J}{K} \times T$$

B:
$$p = \frac{n \times R \times T}{V} \quad \text{oder} \quad \frac{N \times k \cdot T}{V}$$

$$p = \frac{\cancel{\text{mol}} \times J \times \cancel{K}}{\cancel{\text{mol}} \times \cancel{K} \times m^3} = \frac{J}{m^3}$$

Lösung 10: D

Zuerst möchten wir berechnen, wie viel ml Kochsalz alle Perfusoren zusammen pro Stunde zuführen:

Perfusor 1: 10ml/h * 0.004 = 0.04 ml/h
Perfusor 2: 25ml/h * 0.01 = 0.25 ml/h
Perfusor 3: 18ml/h * 0.006 = 0.108 ml/h (0.3 ml/min * 60 min = 18 ml/h)
Perfusor 4: 5ml/h * 0 = 0 ml/h

Perfusoren 1+2+3+4: 0.04ml/h + 0.25ml/h + 0.108ml/h + 0ml/h = 0.398 ml/h
$\approx 0.4\ ml/h$

Nun wollen wir ausrechnen, wie vielen ml Kochsalz 10g Kochsalz entsprechen:

2.2g/cm^3 = 2200g/dm^3 = 2200g/l = 2.2g/ml

10g Kochsalz entsprechen also:

$$\frac{10g}{2.2g/ml} \approx 4.5ml$$

Die Dauer bis 10g Kochsalz zugeführt wurden, kann man nun so berechnen:

$$\frac{4.5ml}{0.4ml/h} = \underline{11.25\ h}$$

Lösung 11: B

Achtung, in dieser Aufgabe ist es ganz besonders wichtig, dass Du die Aufgabenstellung genau durchliest. Gefragt ist nämlich, wie viele Artikel man zusätzlich bestellen muss. Wir berechnen also jeweils die Differenz zwischen dem, was bis jetzt pro Tag verbraucht worden ist, und dem, was man zukünftig braucht, und multiplizieren das ganze mal 7.

Kümmern wir uns zuerst um die Handschuhe: 3 ½ lässt sich auch als 3.5 schreiben und 3.5 * 500 = 1750. Wir brauchen also 1750 – 500 Handschuhe mehr pro Tag, das ergibt 1250 Handschuhe. 7*1250 = 8750, wir brauchen also 8750 Handschuhe mehr pro Woche.
Bzgl. der Einwegschutzkittel: Hier wird in der Aufgabenstellung bereits gesagt, wie viele Kittel wir pro Tag zusätzlich verbrauchen, nämlich 1/3, wir müssen also nicht wie bei den Handschuhen noch subtrahieren. 1/3 * 100 = 33.333. Da man normalerweise keine 0.333 Kittel bestellen kann, runden wir auf, also 34 Kittel mehr pro Tag. Das bedeutet, wir brauchen etwa 7*34 = 238 Einwegschutzkittel mehr pro Woche.
Du kannst natürlich auch zuerst die Grundmenge mal 7 multiplizieren und dann 700 * ⅓ rechnen. 700/3 = 233.333, aufgerundet ergibt das 234 Einwegschutzkittel. Diese Variante ist sogar noch ein wenig genauer, da wir erst am Schluss runden müssen.

Lösung 12: D

Hier Lösung D richtig, da nach der Formel Arbeit=Kraft * Weg ist. Beide drücken mit gleicher Kraft an die Wand, aber da sie an eine Wand drücken, legen sie keinen Weg zurück, der parallel zur Kraft ist. Man könnte also einsetzen Arbeit = (beliebige Kraft) * 0, und da eine Zahl multipliziert mit 0 auch 0 gibt, wird so auch keine Arbeit geleistet.

Lösung 13: D

Die Veränderungen lassen sich folgendermassen in die Formel einbauen:

$$x * F = k * \frac{(2*Q1) * (\frac{1}{4}Q2)}{(4*r)^2}$$

Nun kann man in einem ersten Schritt die Klammern eliminieren:

$$x * F = k * \frac{2*Q1 * \frac{1}{4}Q2}{16*r^2} = k * \frac{\frac{2}{4}*Q1 * Q2}{16*r^2} = k * \frac{\frac{1}{2}*Q1 * Q2}{16*r^2}$$

Beachte bei diesem Schritt insbesondere, dass der Faktor 4 des Radius auch quadriert wird.

Anschliessend muss man den den ursprünglichen Ausdruck (hier $k * \frac{Q1 * Q2}{r^2}$) isolieren, dass heisst alle neu dazugekommen Zahlen an den Anfang setzen. Hier ergibt dies:

$$x * F = \frac{\frac{1}{2}}{16} * k * \frac{Q1 * Q2}{r^2} = \frac{1}{2*16} * k * \frac{Q1 * Q2}{r^2} = \frac{1}{32} * k * \frac{Q1 * Q2}{r^2}$$

Nun kann man mit der ursprünglichen Formel vergleichen:

$$x * F = \frac{1}{32} * k * \frac{Q1 * Q2}{r^2} \text{ vs. } F = k * \frac{Q1 * Q2}{r^2}$$

Auf der linken Seite ist neu ein x, auf der rechten Seite ist der Faktor $\frac{1}{32}$ neu. Die Kraft wird also *um das 32fache kleiner*.

Lösung 14: C

In 45% des Blutes sind die Blutzellen enthalten, also muss man 45% von 500ml rechnen, um das Volumen alles Blutteilchen zu erhalten = 225ml. Gesamt hat man 5'206'000 Zellen pro Mikroliter, davon sind 200000 Thrombos. Man hat also ca 4 % Thrombos / µl. Nun muss man die 225ml in Mikroliter umrechnen damit man die oben geschriebenen Werte auch verrechnen kann. 225 ml= 225000 Mikroliter. 4% (4% sind Thrombozytenzellen) vom ganzen Teilchenvolumen sind 9000 Mikroliter und dies dann noch mal die Anzahl der Thrombozyten pro Mikroliter (* 200’000).

Lösung 15: C

Nehmen wir die oberen Angaben, so erhalten wir die folgende Proportionalitätsbeziehung:

$$Monatslohn \sim Dienstjahre \ * \ Stunden\, pro\, Woche \ * \ \frac{1}{Krankheitstage\, pro\, Woche}$$

Wir könnten zum einen nun alle Werte einsetzen und danach mithilfe des Dreisatz-Prinzips jeweils die theoretischen Monatslöhne herausfinden. Die in diesem Fall einfachere Variante ist die folgende: Wir schauen uns lediglich an, um welchen Faktor sich die einzelnen Variablen verändert haben. Wenn sich z.B. die Anzahl Dienstjahre verdreifacht, und die anderen beiden Variablen konstant blieben, würde sich auch unser Lohn verdreifachen, und wir erhielten die gewünschten 24'000 Fr./Monat. Würden wir noch ein 1/3 so viele Krankheitstage haben bei konstantem Stundenpensum und Anzahl Dienstjahre, so ergäbe sich ebenfalls dieses Resultat. (Bem.: das ‘x’ steht nachfolgend für den Faktor, z.B. bedeutet x 2 also eine Verdoppelung, x ½ hingegen eine Halbierung)

A: Dienstjahre: x 2, Stundenpensum: konstant, Krankheitstage: x ½ → Lohn: x 4 = 32'000 Fr./Monat

B: Dienstjahre: x 2, Stundenpensum: x ½, Krankheitstage: x ½ → Lohn: x 2 = 16'000 Fr./Monat

C: Dienstjahre: konstant, Stundenpensum: x 1.5, Krankheitstage: x ½ → Lohn: x 3 = 24'000 Fr./Monat

D: Dienstjahre: konstant, Stundenpensum: x 2, Krankheitstage: konstant → Lohn: x 2 = 16'000 Fr./Monat

E: Dienstjahre: x 3, Stundenpensum: x ½, Krankheitstage: konstant → Lohn: x 1.5 = 12'000 Fr./Monat

Lösung 16: B

Aussage 1: Die Strömungsgeschwindigkeit ist umgekehrt proportional zur Querschnittsfläche. Wenn also die eine Variable zunimmt, muss die andere kleiner werden. Aussage falsch.

Aussage 2: Die Stromstärke ist nicht unabhängig von den zwei anderen Variablen. Das Gesetz beschreibt den Zusammenhang zwischen ihnen. Aussage falsch.

Aussage 3: Die Strömungsgeschwindigkeit und die Querschnittsfläche sind umgekehrt proportional zueinander. Aussage korrekt.

Lösung 17: A

Durch die Antiproportionalität von Volumen und Druck kann der Aussendruck, bei dem der Luftballon platzt, folgendermassen berechnet werden:

1013 * 1 = x * 1.3 -> 1013/1.3 ≈ 780hPa

Wir wissen, dass auf 4000 m.ü.M. ein Aussendruck von ca ⅔*1013≈ 675hPa herrscht. Dank der Antiproportionalität von Aussendruck und Höhe können wir folgende Gleichung aufstellen:

4000 * 675 = x * 780 -> x≈*3500 m.ü.M.*

Lösung 18: D

Hier testest Du die verschiedenen Funktionen durch einsetzen. Meist eignen sich Werte x=0 oder x=1 besonders gut, um schnell und einfach abzuschätzen, ob eine Funktion in Frage kommt.

Mit x=0
A: y=5/3
B: y=1
C:y=4
D:y=5/3
E:y=5/3

Mit x=1
A: y=1+5/3
D: y=2
E:y=5/3

Bei D stimmen die Resultate jeweils überein.

Lösung 19: B

Zuerst kann man F_G für den Vater und Sohn ausrechnen. Vater= 800N und Sohn= 200N. Die 10dm noch in Meter umrechnen= 1m. Nun kann man die Werte in die obige Gleichung einsetzen und man bekommt für den Lastarm 4m. Nun wollen wir aber nicht wissen, wie weit vom Zentrum der Sohn sitzt, sondern wie weit vom Vater entfernt. Deshalb müssen wir 1m + 4m rechnen= 5m.

Lösung 20: D

Zu Aussage A: Wenn die Spezifität wächst, wird der Nenner der Formel (100% - Spezifität) kleiner. Das heisst, dass die PLR wächst. Es besteht also sicher keine umgekehrt Proportionalität

Zu Aussage B: Die PLR ist direkt proportional zur Sensitivität.

Zu Aussage C: Wenn man die Formeln für Spezifität und Sensitivität in die Formel einsetzt und sie umformt, erhält man:

$$PLR = \frac{Sensitivität}{100\% - Spezifität} = \frac{\frac{RP}{RP+FN}}{1-\frac{RN}{RN+FP}} = \frac{\frac{RP}{RP+FN}}{\frac{RN+FP}{RN+FP}-\frac{RN}{RN+FP}} = \frac{\frac{RP}{RP+FN}}{\frac{FP}{RN+FP}} = \frac{RP*(RN+FP)}{FP*(FN+RP)}$$

Da die Multiplikation (im Zähler) mehr Gewicht hat als die Addition (im Nenner), wächst also die PLR bei wachsenden RP.

Zur Aussage D: Je höher Sensitivität und Spezifität eines Tests sind, desto besser ist der Test. Denn diese 2 Werte beschreiben den Anteil an korrekt zugeordneten Personen. Die PLR ist proportional zur Sensitivität und umgekehrt proportional zur “Unspezifität” (100% - Spezifität entspricht sozusagen dem Gegenteil der Spezifität). Das heisst, je grösser Spezifität und Sensitivität, desto grösser die PLR.

Zu Aussage E:

Spezifität = $\frac{RN}{RN+FP}$, dh 100% - Spezifität = $\frac{RN+FP}{RN+FP} - \frac{RN}{RN+FP} = \frac{FP}{RN+FP}$