Realschule Mathe - Rundungsfehler (Exaktheit - Verfälschung)

Beitrag von „Junglehrer_92_BAY“ vom 13. Februar 2015 19:47

Hallo liebe Kollegen,

und zwar komme ich bei folgendem Thema immer zu kleinen Unstimmigkeiten, nämlich der der RUndungsfehler.

Es gibt in der mittleren Reife Prüfung wie auch in den Schulaufgaben davor ja öfters Aufgaben, die man grob gesagt auf zwei Arten lösen kann, wenn es Beispielsweise um Flächen/Volumen/Umfängen zusammengesetzter Figuren geht: entweder man berechnet viele kleine Einzeldinger und addiert/subtrahiert alle am Ende oder man setzt alles in eine riesen lange Formel ein.

Der Vorteil von Methode 1 ist ganz klar, dass es übersichtlicher und "einfacher" ist. EIn großes Problem ist aber, dass öfters Wurzeln vorkommen, bzw ab der 10. Klasse dann WInkelfunktionen, die ja leider unendlich lange Dezimalzahlen sind. Deswegen ist ja jedes Teilergebnis natürlich nur auf 2 Stellen nach dem Komma gerundet. Wenn ich diese dann am Ende verrrechne entsteht ja ein RUndungsfehler, der je nach Art der Rechnungen sehr klein (2./3. Nachkommastelle) sein kann, aber auch sogar im Einer bzw. Zehnerstellenbereich Veränderungen haben kann.

Rein mathematisch würd ich sagen, müsste man immer die korrekten Werte nehmen und wenn nötig, die Zwischenergebnisse mittels Taschenrechner in einige Speicher (A, B, C, ...) reinspeichern, damit das letzte Endergebnis dann wirklich "Nur" auf 2 Stellen gerundet werden kann.

Also aus mathemiatscher Sicht "MUSS" das schon sein finde ich, denn Mathematik ist exakt, die Physiker, BWL'er runden ja ganz gerne mal, das ist deren Sache, aber Mathematik ist ja sehr genau. Das Problem ist aber auch, dass die Aufgaben dadurch ja dadurch komplizierter werden, als es sein würde, wenn man immer nur die Zahl mit 2 Nachkommastellen nehmen würde als diese (lästigen) Wurzeln und sin(70°) oder so.

Jetzt ist meine Frage, wie ihr das so handhabt? Weil in der Wirklichkeit/Realität kommt ja vll wirklich praktisch 42,50 cm² raus, aber durch gerundete Schülerrechnungen eventuell sogar 38,71 cm² durch die ganzen Rundungen. Die Rechnungen wurden zwar alle einigermaßen richtig gemacht und das Lernziel ist erreicht, doch leider nützt einem das ja auch nicht viel, wenn das Endergebnis ja trotzdem FALSCH ist, denn es ist sogar eine Abweichung von ca. 9% (Bei meinem Beispiel) da.

Also ich wäre schon für Korrektheit von exakten Werten, den Schülern fällt das aber leider sehr schwer, ich wüprde sogar fast sagen, dieses Ding schaffen wenn dann nur die 3-4 guten MatheSchüler.

Was meint ihr? Oder findet ihr das viel zu pingelig, auf so etwas zu achten und findet ihr, man sollte lieber froh sein, dass die Schüler den Rechenweg überhaupt geschafft haben und den mathematisch problematischen Rundungsfehler ignorieren? Die einen meinen ja so, die anderen so .... 🙂

Beitrag von „StrKuck“ vom 13. Februar 2015 20:23

Da es ja offensichtlich ein häufiger aufkommendes mathematisches Problem ist, würde ich es mit der Fachgruppe Mathematik absprechen, damit es alle gleich handhaben und nicht jeder Kollege seine Schiene fährt bzw. fahren muss und sich darüber immer wieder den Kopf zerbricht. Alternativ könnte man auch sagen, die hohe Kunst besteht darin korrekt zu arbeiten, was für mich als Nicht-Mathematiker einem hohen Anforderungsbereich entsprechen würde, der dann den Unterschied zwischen der Note 1 und der Note 2 ausmacht. Mit Absprachen fahren wir in unserer Fachgruppe auch gut, so dass auch die Schüler in der Hinsicht gleich und gerecht bewertet werden.

Beitrag von „Mikael“ vom 13. Februar 2015 21:07

> Zitat von Junglehrer_92_BAY
>
> Jetzt ist meine Frage, wie ihr das so handhabt? Weil in der Wirklichkeit/Realität kommt ja vll wirklich praktisch 42,50 cm^2 raus, aber durch gerundete Schülerrechnungen eventuell sogar 38,71 cm^2 durch die ganzen Rundungen. Die Rechnungen wurden zwar alle einigermaßen richtig gemacht und das Lernziel ist erreicht, doch leider nützt einem das ja auch nicht viel, wenn das Endergebnis ja trotzdem FALSCH ist, denn es ist sogar eine Abweichung von ca. 9% (Bei meinem Beispiel 🙂) da.

Realitätsfremde Lehrerdenke. Solange z.B. im Mietrecht eine Abweichung der tatsächlichen Quadratmeterzahl von bis zu 10% keinen Mangel der Mietsache darstellt, sehe ich keinen Grund, warum man gerade Schüler für so etwas bestrafen sollte:

http://www.mietrecht.org/mietvertrag/fl…im-mietvertrag/

Die Schule sollte hier konsequent auf das Leben vorbereiten -> Volle Puntkzahl, was sonst?

Gruß !

Beitrag von „neleabels“ vom 13. Februar 2015 22:24

Was ist denn die Kompetenz, die die Schüler erwerben sollen? Einen komplexen Körper gedanklich in einfachere Teile aufteilen zu können und die vorhandenen mathematischen Werkzeuge korrekt zur Volumenberechnung auszuwählen und anzuwenden? Oder eine beliebige Anzahl von Nachkommastellen korrekt zu ermitteln?

Nele

Beitrag von „Junglehrer_92_BAY“ vom 13. Februar 2015 23:01

Ja schonmal gute Antworten dabei.

Ich werde es in der nächsten Sitzung mal ansprechen, ich bin ja noch frischer Junglehrer.

Wie wichtig Exaktheit ist lernt man im Studium sehr. Was schon der Unterschied zwischen 0,50 und 1/2 ausmacht z.B. - Mathematik ist (leider) so.

Oder wenn in ein Gefäß beispielsweise genau 500 ml reinpassen und ich gieße 502 ml Wasser rein, dann mögen diese 2ml vll im ersten Moment so sehr gering aussehen, doch die 2 ml bringen das Gefäß zum überlaufen. (Klar, das hat auch alles mit Physik zu tun, wie genau die Messinstrumente überhaupt messen und dergleichen, aber wenn man schon Zahlen hat, muss man diese auch richtig in Realtion setzen können - Mathematik)

Oder beispielsweise ich habe eine Schnur, die 10,1 dm lang ist und möchte mithilfe von 4 "Pfahlen" ein Rechteck basteln mit der Schnut (Ende am Anfang, also genau 10,1 dm lang) z.B. könnte ich ja sagen, die beiden langen Seiten wären jeweils 3 dm lang und die beiden anderen 2 dm lang. Rein rechnerisch wäre hier zwar ein "kleiner" Fehler, nämlich ca. 0,1 dm... ist ja eigtl nur 1 cm... aber dieser kleine cm bewirkt ja schon, dass ich ein Loch im Rechteck hätte und es so nicht konstruierbar ist.

Bei einer trigonometrischne Gleichung heute beispielsweise hatten einige Schüler immer gerundet. Laut Aufgabenstellung hätte exakt 0,85 rauskommen sollen, doch viele Schüler hatten 1,04 raus; das stellt ja auch leider das Gebilde einer "Gleichung" (linke Seite = rechte Seite) in Frage 🙁

Oder in Anwendung FLächen bunt streichen.. Wenn die FLäche 16 m² groß ist und 1x drüber streichen reicht für 15 m², dann ist das Zahlenmäßig ja nur ein kleiner Unterschied zwischen "1", doch praktisch/anschaulich/nicht mathematisch hat man trotzdem leider ein Stück weiße FLäche, weil es ja einfach nicht ausreicht..

Ist alles schon kompliziert..

Im Nicht-Mathematischen Zweig kann man wirklich ein AUge zudrücken, weil in BWL/BWR auch ständig gerundet wird (es wird beiuspielsweise immer mit 1 Jahr = 360 Tage gerechnet.... 4 Tage einfach mal weggelassen ..), aber im Mathematischen Zweig mit Übergang Technik FOS und eventuell Ingenieurstudium sieht das da auch ganz anders aus: EXAKT oder FALSCH.

------- Aber vorerst würde ich es dann auch machen, maximal 0,5 Pkt abzuziehen, dass es wirklich nicht viel ins Gewicht fällt und wirklich dann eventuell den 1er vom 2er trennt - das klingt ja fair... Einem 4-er Kandidaten wäre das ja dann quasi egal.

Beitrag von „neleabels“ vom 13. Februar 2015 23:54

Unterrichte das Problem von Rundungsfehlern in einem geeigneten Lernszenario - dann wissen die Schüler, dass und warum Rundungsfehler ein Problem darstellen können und wie man das im Zweifelsfall vermeidet. Damit wäre das Problem dann gelöst.

Oder was ist jetzt eigentlich das Problem? Das rechnende Schüler keine industriell-wissenschaftliche Normen erfüllen? Ich verstehe die Schwierigkeiten nicht.

Nele

P.S. Nach erneutem Lesen scheint das Problem ja die Benotung deinerseits zu sein. Mein Gott, dann gestalte doch einfach die Aufgaben so, dass du vernünftig entscheiden kannst, ob du es mit einer sehr guten, einer guten, einer ausreichenden etc. Leistung zu tun hast. Man kann sich das Leben aber auch künstlich schwermachen. 😳

Beitrag von „Volker_D“ vom 13. Februar 2015 23:57

Ich stimme meinen Vorredner größtenteils zu.

3 kleine Anmerkungen noch:

zum Strichwort Physiker (1. Beitrag): Also insbesondere für Physiker ist 4 und 4,0 etwas anderes.

zum Stichwort Schnurr (5. Beitrag): Wird der 1 cm vielleicht für ein Knoten benötigt?!

zum Stichwort Farbe (5. Beitrag): Nun, man sollte vor allem sinnvoll runden können. Ich "hasse" es, wenn da immer gesagt wird: Bei 0 bis 4 abrunden und bei 5 bis 9 aufrunden. Das ist zwar eine leichte Regel, aber sie ist selten gut. Es gibt viele Aufgaben, da sollte man grundsätzlich immer aufrunden. Es gibt viele Aufgaben, da sollte man grundsätzlich immer abrunden. Es gibt Aufgaben, da sollte man versuchen alternierend zu runden (das kann natürlich mit vorher genannter Regel erreicht werden).
Wichtig ist, dass man erkennen kann wann man wie runden sollte.
Man sollte sich auch bewusst sein, dass evtl. Rundungsfehler vorhanden sind und je nach Aufgabe notfalls abschätzen können ob dies für die Aufgabe wichtig ist. Dummerweise wird gerade der letzte Punkt bei so einigen Aufgaben aus Mathebüchern nicht klar, weil nicht deutlich ist wer die Lösung zu welchem Zweck später benötigt.

Beitrag von „kodi“ vom 14. Februar 2015 13:21

Wenn du einen mathematischen Zusammenhang beweist, ist Exaktheit wichtig und in diesem speziellen Fall wäre auch eine Rundungslösung nicht angebracht.

In sämtlichen Anwendungsaufgaben, wie z.B. aus der ZP10, sieht das anders aus.
Um dort korrekt zu modellieren müsste eigentlich Fehlerberechnung/Fehlerbetrachtung gemacht werden. Schon die Annahme exakter Werte ist falsch.
Das ist jedoch nicht bzw. extrem eingeschränkt Stoff des Mathematikunterrichts in S1/S2. Selbst durchs Mathestudium kann man kommen, ohne jemals davon zu hören.
Von daher befindest du dich auf dünnem Eis, wenn du nur 'exakte' Lösungen einforderst.

Der nächste Fehler liegt in deiner Taschenrechnerannahme. Auch dein Taschenrechner rundet. Das fällt meistens nicht auf, weil er viele Stellen benutzt und manchmal trickreich Identitäten nutzt.
Du schiebst das Rundungsproblem nur weiter in den Nachkommabereich und verschweigst es dann. Im technischen Datenblatt der besseren Taschenrechner steht übrigens ihre Genauigkeit und ab welcher Stelle es zu Rundungen und Fehlern kommt.

Das Entscheidende ist aber letztlich das, was neleabels geschrieben hat. Die Kompetenzerwartung ist nicht die Nutzung des Taschenrechnerspeicher und auch nicht die Fehlerrechnung, sondern das strukturierte Zerlegen und lösen von Problemen.

> Zitat von Junglehrer_92_BAY
>
> ... aber im Mathematischen Zweig mit Übergang Technik FOS und eventuell Ingenieurstudium sieht das da auch ganz anders aus: EXAKT oder FALSCH.

Nein! Da wird Fehlerrechnung und Toleranzmanagement gemacht. Deine Vorstellung von Exakt ist da völlig falsch.

Beitrag von „Piksieben“ vom 14. Februar 2015 13:35

Die Rundungsfehler sind ein echtes, reales Problem. Das geht nicht einfach nur um die Bewertung von Klassenarbeiten. Wenn die Schüler in Mathe etwas lernen sollen, dann auch, dass vorschnelles Runden zu unerwünschten und erstaunlich großen Abweichungen führen kann. Das würde ich auf jeden Fall im Unterricht mal an einem Beispiel durchrechnen. Mag sein, dass das gelegentlich in der Welt da draußen schlampig gehandhabt wird - das heißt nicht, dass man es auch schon schlampig unterrichten sollte. Und wie schon geschrieben, manchmal können schon kleine Abweichungen zu Konstruktionsfehlern führen.

Ich sage den Schülern immer, sie sollen so lange es geht mit den exakten Werten rechnen und erst ganz am Schluss den "wahren" Wert ermitteln (und den eigentlich auch nur, damit man weiß, wo er auf dem Zahlenstrahl liegt). Also pi, Wurzeln, Brüche etc. immer mitführen und nicht unterwegs runden. Besonders unschön ist, wenn man durch das Runden das Kürzen verhindert, was sich ja manchmal ergibt und dabei zu schönen, glatten Resultaten führt.

Aber was ist der Unterschied zwischen 0,50 und 1/2 ?

Beitrag von „Volker_D“ vom 14. Februar 2015 15:07

Nun, ich habe das Beispiel mit 4 und 4,0 gemacht. Ich bin mir nicht sicher, ob das Beispiel mit 0,50 und 1/2 genau so gemeint war, daher erkläre ich lieber an meinem Beispiel:

Wenn ich keine näheren Angaben zum Messgerät habe, dann gehe ich erstmal von folgenden Bedeutungen aus:
4 bedeutet z.B. 4 cm. Der Lehrer hat sein großes Lineal von der Tafel genommen. Er misst damit eine Strecke von 4 cm. So genau kann er die Werte aber nicht ablesen. Der wahre Wert kann daher >=3,5 und <4,5 sein.
Wenn er also ein Quadrat mit der Seitenlänge 4 zeichnet, dann dann beträgt der Flächeninhalt zwischen $3,5^2=12,25$ und $4,5^2=20,25$. (Soviel mal zum wahren Wert 16

4,0 bedeutet "auch" 4,0 cm. Aber jetzt hat der Schüler sein Geodreieck genommen, damit kann er viel genauer messen, da er auch die Millimeter ablesen kann. Sein wahrer Wert kann daher >=3,95 und <4,05 sein.
Wenn er also ein Quadrat mit der Seitenlänge 4,0 zeichnet, dann dann beträgt der Flächeninhalt zwischen $3,95^2=15,6025$ und $4,05^2=16,4025$.

Daher sind 4 und 4,0 für mich unterschiedlich, da bei ihnen auch etwas über die Messgenauigkeit ausgesagt wird.
Wenn ein Schüler z.B. aufschreibt, dass er eine Strecke von 4,0000 cm gemessen hat, dann würde ich mal glatt behaupten, dass er das sehr wahrscheinlich nicht gemacht hat. 4,0000 cm ist etwas anderes als 4 cm.

Beitrag von „hanuta“ vom 14. Februar 2015 15:30

Das stimmt doch nicht. Das Weglassen von Nullen in den Nachkommastellen hat nichts mit runden zu tun.

Die tatsächliche Genauigkeit hängt nicht davon ab, wieviele Nachkommstellen man angibt. Auch wenn viele das glauben.
Schönes Beispiel sind Waagen.
Die meisten gehen davon aus, sie hätten eine sehr genau Personenwaage, wenn sie 2 Nachkommastellen anzeigt. Die hat aber gebau so einen Fehler von +- 2 kg wie eine ohne Nachkommastellen.

Das ist der Fehler, den Schüler häufig machen. Sie schreiben 4, 67544€875367 vom TR ab und meinen, sie hätten ein genaus Ergebnis.
Oder sie glauben 1,414213562 sei genauer als Wurzel 2.
Du drehst diesen Fehler nun einfach um.

Mit dem letzten Satz hast du recht. 4,00000 impliziert, man hätte mit dieser Genauigkeit gemessen und das hat man sicher nicht.

Äh...4 cm an der Tafel?? Mit dem Tafellineal? Unwahrscheinlich. Da sind die 4 dm und die Genauigkeit genauso wie beim Schüler im Heft.
Klar, ich kann auch versuchen, tatsächlich 4 cm mit dem Tafellineal zu zeichnen. Aber warum sollte ich das tun???
Und klar ist 0,5 = 1/2

Zu

> Zitat
>
> Also insbesondere für Physiker ist 4 und 4,0 etwas anderes.

zitiere ich meinen Hausphysiker: "hä?"

Beitrag von „Volker_D“ vom 14. Februar 2015 15:43

1. Ich habe extra geschrieben "Wenn ich keine näheren Angaben zum Messgerät habe.". Ansonsten wird es nämlich noch etwas komplizierter. Das wollte ich aber erstmal nicht schreiben.

2. Warum man das tun sollte? Es ging nur um den Unterschied zwischen 4 und 4,0 zu erklären. Es ging nicht darum ein Tafelbild zu erstellen. Wenn es dir besser gefällt, dann lass den Schüler mit dem anderen Messgerät ins gleiche Heft zeichnen.

3. Das Beispiel 0,5 = 1/2 war nicht von mir.

4. 4 und 4,0 ist etwas anderes. Aber wahrscheinlich waren all meine Professoren einfach nur zu dumm und haben mich nur dummes Zeug während des Studiums rechnen lassen. Wir mussten im Physikstudium immer solche (komplizierteren!) Fehlerbetrachtung machen. Man nennt das "Signifikante Stellen". vgl. http://de.wikipedia.org/wiki/Signifikante_Stellen

---

Beitrag von „Volker_D“ vom 14. Februar 2015 15:46

Ah... jetzt versteh ich das Missverständnis, da du deinen Beitrag nachträglich geändert hast.
Ich spreche nicht von dem "Endergebnis", sondern der "Eingangsgröße" und die Auswirkung auf

das "Endergebnis".

Beitrag von „Junglehrer_92_BAY“ vom 14. Februar 2015 17:38

Ja, da muss ich euch allen wirklich Recht geben, ich sehe es ein.

Dann fände ich es auch am besten, dass man wenigstens Wurzeln und Brüche soweit wie es geht mitschleift und am Ende dann auf die gewollten Stellen rundet. Bei sin, cos, tan etc. wird es eh komplizierter, dann sollen die lieber runden. In einer extra Stunde kann ich ja dann trotzdem mal an einem Beispiel zeigen, dass man die ganze Zeit mit einem kleinen Fehler rechnet, der aber in der "normalen" Praxis gar nicht so mega viel ausmacht.

Ich kann mich immer noch gut an meinen Mathematik Professor erinnern, der immer immer immer wieder betont hat, wie wichtig das "Gerunde" ist, weil er viele Jahre simuliert hat und diese richtig krassen mathematischen DInge sehr genoß und immer etwas von GLeichungssystemen mit MIllionen mal Millionen Variablen und Gleichungssystemen (er liebte Matlab und Maple) und was für absolut mega mäßige Verzerrung die Lösungen dort dann sein können, Stichwort FOlgen und Reihen und dieses ganze Zeug (höhere Mathematik dann, was im Realschullehramt ja nicht so vertieft gelehrt wurde).

Dann werde ich dann selbstverständlich keine Punkte abziehen, sondern die Werte dann akzeptieren, es aber trotzdem mal in der Fachschaftssitzung ansprechen.

Achja: und das Beispiel mit 1/2 = 0,5 war inhaltlich das Gleiche wie bei 4 und 4,0 😆 Ich wusste es nicht mehr 100%ig genau, irgendetwas hatte ich mir noch gemerkt.

Aber interessant, wie spannend das Thema doch ist... Aber man darf auch leider nicht vergessen, dass es ja Teenager geht auf einer REALSCHULE... Das wären ja dann alles Themen die dann wirklich auf der FOS Technik intensiver unterrichtet werden oder in den hohen KLassen im Gymnasium...

Danke für die guten Beiträge und Antworten 🙂

Beitrag von „kodi“ vom 14. Februar 2015 18:01

> Zitat von Junglehrer_92_BAY

> ... was für absolut mega mäßige Verzerrung die Lösungen dort dann sein können

Da hat er ja recht. Aber das ist ein anderes Problem, nämlich ob die Aufgabe stabile Lösungen hat oder nicht. Leider werden aus Unkenntnis manchmal Aufgaben mit instabilen Lösungen gestellt...selbst in Schulbüchern.
Das ist interessant und man sollte es meiner Meinung auch mal im Unterricht thematisieren, ist aber eher nicht Teil der S1-Mathematik.

Beitrag von „Junglehrer_92_BAY“ vom 14. Februar 2015 18:16

Das würde mich jetzt richtig interessieren - was wären denn z.B. dann so typische stabile/instabile Aufgabenstellungen? Vielleicht habe ich dann schonmal diese Art von Aufgaben gestellt ☹ .

Beitrag von „kodi“ vom 14. Februar 2015 18:38

Geradenschnittpunkte von Geraden mit sehr ähnlicher Steigung sind ein Beispiel in der S1.
Ein Beispiel aus der S2 sind Parabelnullstellen, wenn die Parabel die x-Achse sehr flach schneidet.
Bei beiden Problemen haben kleine Störungen der Anfangsbedingungen große Auswirkungen auf das Ergebnis.

Beitrag von „Piksieben“ vom 14. Februar 2015 21:01

> Zitat von Volker_D
>
> Daher sind 4 und 4,0 für mich unterschiedlich, da bei ihnen auch etwas über die Messgenauigkeit ausgesagt wird.
> Wenn ein Schüler z.B. aufschreibt, dass er eine Strecke von 4,0000 cm gemessen hat,

> dann würde ich mal glatt behaupten, dass er das sehr wahrscheinlich nicht gemacht hat. 4,0000 cm ist etwas anderes als 4 cm.

Aha. "Für mich". Ist das neuerdings Geschmacksache, ob 50/100 dasselbe ist wie 1/2 oder 4+0 dasselbe wie 4 ?

"Für mich" ist 4, 0 = 4, weil 4,0 = 4+0/10=4. Ist das nun meine unmaßgebliche Meinung oder ist das vielleicht doch einfach Mathematik, weil so definiert?!

Beitrag von „Volker_D“ vom 14. Februar 2015 21:51

Nö, ist keine Geschmacksfrage, sondern Definitionsfrage. Und ich bin da einer Meinung mit der DIN 1333. Du verstößt mit deinem Beispiel dagegen, weil du damit eine größere Genauigkeit vortäuscht als wirklich vorhanden ist.

Beitrag von „Volker_D“ vom 14. Februar 2015 22:00

hmm... Piksieben. Ich sehe gerade, dass du Informatik als Fach hast. Ok, dann kennst du evtl. das Problem nicht von den Messgeräten, aber du müsstest es eigentlich doch vom Thema "Gleitkommazahlen" kennen. Dort ist das Problem der Signifikanten Stellen doch ebenfalls nicht unbekannt (und nicht mit der Mantisse zu verwechseln). Ist aber, wenn ich mich richtig erinnere, bei euch in der DIN 1319 festgelegt.

Beitrag von „hanuta“ vom 14. Februar 2015 22:29

Natürlich ist 4,0 = 4. Mathematisch zumindest. 40/10 = 4,00000 ist nicht falsch. (nur unsinnig)
Bei Messwerten schreibt man aber die 0 nur, wenn sie signifikant ist.
Also, wenn ich wirklich 4,0 (was auch immer) gemessen habe und eben nicht 4,1.
Weil sonst eine Genauigkeit vorgetäuscht wird, die nicht da ist.
Und mit der erwähnten Din-Norm hat das gar nichts zu tun.

Beitrag von „Volker_D“ vom 14. Februar 2015 22:57

Naja, es kann ja jeder mal selbst nachlesen. Das wird da schon beschrieben.

Denk bitte daran, dass es hier um das Runden bei Schüleraufgaben zu "Flächen/Volumen/Umfängen" ging.

Beispiel:
Zeichne einen Kreis mit dem Radius 4,1 cm. Wie groß ist der Umfang?

Schülerrechung:
u=2*pi*r=25,76...
Antwort: Der Umfang beträgt 25,76 cm.

Das Runden auf zwei Nachkommastellen wäre bei diesem Beispiel so nicht sinnvoll. Es täuscht hier nämlich eine Genauigkeit vor, die nicht vorhanden ist.

r min ist hier 4,05. Damit ergibt es einen Umfang von etwa 25,45 cm
r max ist hier 4,15. Damit ergibt sich ein Umfang von etwa 26,08 cm

Dies war nur EIN Punkt den man beim Runden beachten muss. Nicht DER Punkt. Meine Vorredner (und ich) haben noch andere Punkte aufgezählt, die zu beachten sind.

Beitrag von „Volker_D“ vom 14. Februar 2015 23:43

Ach, hanuta, ich hatte es eben noch ganz vergessen zu schreiben:

Zu deiner Bemerkung "Mathematisch zumindest":
Und was hat das mit mir und meinen Antworten zu tun? Mein Antwort (vor fast 24 Stunden; die 6. Antwort auf den ursprünglichen Beitrag) lautete "für Physiker ist 4 und 4,0 etwas anderes". Wenn du mich widerlegen möchtest, dann aber auch bitte meine Behauptungen nicht "verfälschen".

Beitrag von „hanuta“ vom 15. Februar 2015 01:07

> Zitat von Volker_D

> Zeichne einen Kreis mit dem Radius 4,1 cm. Wie groß ist der Umfang?
>
> ...
> r min ist hier 4,05. Damit ergibt es einen Umfang von etwa 25,45 cm
> r max ist hier 4,15. Damit ergibt sich ein Umfang von etwa 26,08 cm

Was richtig wäre, wenn in der Aufgabe stünde, der Radius beträgt ungefähr 4,1. Oder wenn es um Fehlerbeteachrungen geht.
(Der Fehler wird dann aber schon beim Radius angegeben)
Das wäre sowas wie
a) Zeichne einen Kreis mit...
b) Gib eine Einschätzung des Fehlers ....

Zur angeblichen Haltung der Physiker hatte ich mich schon geäußert.

Beitrag von „Volker_D“ vom 15. Februar 2015 01:22

1. Du verfälscht schon wieder meine Aussage. Lies mal genau meine Aufgabe und frage dich doch mal auf wie viele Nachkommastellen der Schüler das zeichnen kann. Du nimmst an, dass er das ganz genau könnte. Kann er aber nicht. Er kann es nur "ungefähr".
2. Guck dir doch mal die meisten Produktbeschreibungen an (wenn du etwas kaufst). Dort steht auch, dass ein Tisch z.B. 900*550*450 groß ist. Das ist NIE auf unendlich viele Nachkommastellen genau. Das ist immer nur "ungefähr". Wenn man das Wort "ungefähr" nicht schreibt, dann geht ein Physiker davon aus, dass die Stellen signifikant sind. Wenn man das Wort "ungefähr" zuschreibt, dann zeigt dass an, dass die Stellen nicht signifikant sind. Dass ist ja gerade der Sinn des Wortes "ungefähr". Das im Alltag evtl. größere Toleranzen erlaubt sind ist mir auch klar. Aber das und/oder das Wort "ungefähr" macht die Sache dann ja dann noch schlimmer! Wenn es nur "ungefähr" 4,1 ist, dann könnte ich für r max einen noch größeren Wert und für r min einen noch kleineren Wert annehmen und das Runden auf zwei Nachkommastellen wird noch absurder, da das Intervall noch größer wird.

Beitrag von „Volker_D“ vom 15. Februar 2015 09:33

Ich hatte es gestern (oder heute; je nach Definition) gar nicht gesehen, daher noch ein Nachtrag:

3. Du verfälscht meine Antwort auch noch in einem weiteren Sinn. Ich habe nie gesagt, dass der Schüler u min und u max berechnen soll. Ich habe nur gesagt, dass zwei Nachkommastellen dort eine Genauigkeit vortäuschen, die nicht vorhanden ist. Sprich: Das Runden ist so nicht besonders sinnvoll. Das Berechnen von u min und u max habe ich nur gemacht, damit du erkennen kannst, dass es unsinnig ist. Meinen Schülern (Realschule) zeige ich diesen Sachverhalt auch nur ein mal. Die müssen mir danach auch nie mehr die Grenzen berechnen. Ihnen soll nur Bewusst sein, dass es sie gibt und das Runden nicht so einfach ist wie viele denken.

Um deine Verwirrung dann mal etwas weiter zu erhöhen:

4. a) Was denkst du - Auf wie viele Nachkommastellen kann der Schüler 4,1 cm ganz genau zeichnen. Also 4,100... ?

b) Hast du schon mal darüber nachgedacht, dass der Taschenrechner des Schülers im Binärsystem arbeitet?

c) Ist die klar wie viele Nachkommastellen die Dezimalzahl 0,1 im Binärsystem hat?

d) Ist der klar wie viele Stellen der Taschenrechner aber nur zum Speichern der Gleitpunktzahl hat?

Du argumentierst immer aus der reinen Mathematik. Die reine Mathematik verstehe ich auch. In der reinen Mathematik hast du recht. Darum ging es hier aber nicht. Daher hatte ich es extra in meinem ersten Beitrag betont und es hat auch schon im ursprünglichen Beitrag gestanden.

Mach dir keine Sorgen: Die Modelle der Mathematik, Physik und Informatik können (oft) problemlos nebeneinander existieren. Vielen Leuten ist der Unterschied gar nicht klar. Die Leute, die den Unterschied kennen, können damit (oft) problemlos leben. (Zumindest die Physiker. Die sind das aber auch schon aus ihrem eigenen Fachbereich gewohnt, wenn sich Modelle widersprechen und trotzdem beide sinnvoll sind und benutzt werden. Ich weiß nicht wie problemlos es für Informatiker ist. Die müssen viel genauer über solche Dinge nachdenken, da ansonsten schon sehr leichte Rechenaufgaben bei unserem Taschenrechner sehr schnell falsche Ergebnisse liefern würden. Die benötige da genauere Rundungsregeln. Da bin ich jetzt aber nicht ganz auf dem aktuellen Stand wie zufrieden bzw. unzufrieden die sind.)

Beitrag von „Junglehrer_92_BAY“ vom 15. Februar 2015 11:59

Dann wäre es ja eigentlich besser, wenn man nicht standardmäßig sagt: "Wenn nichts angegeben ist, immer auf 2 Nachkommastellen runden", bzw. in den meisten Aufgaben und auch in der Abschlussprüfung sind es ja fast immer 2 Nachkommastellen. (Ob das Volumen des Rotationskörpers jetzt 412 cm³ oder 408,7 cm³ hat, ist ja dann nicht ganz sooo wichtig). Dann sollte man vll eher einführen, dass eine Nachkommastelle reicht bzw. man gleich auf Einer runden kann. Dies wäre ja dann für solche Flächen/VOlumen Aufgaben ganz nett. Für das Rechnen mit WInkelfunktionen wäre diese "Regel" nicht so gut, da ja die Wertebereiche stark begrenzt sind (zwischen -1 und +1), da macht es schon größere Unterschiede ob man hat:

cos(α) = 0,700 ==> 45,57°

cos(α) = 0,675 ==> 47,55°

cos(α) = 0,650 ==> 49,46°

Ich muss wirklich sagen, dieses Sachverhalt mit dem Runden ist ein sehr spannendes Thema, nur leider scheiden sich da viele Expertenmeinungen

---

Beitrag von „Volker_D“ vom 15. Februar 2015 13:15

Das würde ich so nicht sagen.

Natürlich sollte man i.d.R. so lange wie möglich genau rechnen. Zum Schluss runden ist auch gut. Man sollte nur überlegen wie sinnvoll das ist.
Die "echten" Physiker können dir bei deren Versuchen auch Ergebnisse mit locker mehr als 10 signifikanten Stellen angeben. Die Runden auch nicht immer auf wenige/keine Nachkommastellen, so wie das in einer der oberen Antworten angedeutet wurde.

Die Regel mit den zwei Nachkommastellen wird einfach nur gemacht, weil sie sehr leicht zu verstehen ist.
Sinnvoll ist das aber nicht immer.

Bsp:
a) 8 gleiche Kisten wiegen 1,000t. Wie schwer ist eine? Da würde ich nicht runden und 0,13t angeben, sondern 0,125t oder 125kg angeben. (Da die drei Nachkommastellen signifikant sind.)
b) Ein Atomkern ist etwa 1*10^-10m groß. Wie groß ist es? Gerundet 0m oder 0,00m? Sinn?

Aber Achtung. Das genaue Rechnen des Mathematikers kann auch "falsch" sein. Und das Runden ist das richtige.

Beispiel:
1000€ werden 20 Jahre auf einem Konto liegen gelassen. Der Zinssatz ändert sich nie und liegt

immer bei 3% pro Jahr. Die ausgezahlten Zinsen werden nicht abgehoben. Wie groß ist das Kapital am Ende der Laufzeit?

Mathematiker:
1000*1,03^20=....

Tja, die Bank rechnet anders:
1000*1,03=x1
x1 wird auf zwei Nachkommastellen gerundet.
im nächsten Jahr dann
x1*1,03=...
...

Dann kommst du auf ein anderes Ergebnis. Da weicht die "Mathematik" von der Wirklichkeit ab.

Im Unterricht gehe ich so vor:
Solange das Ergebnis im Unterricht durch Runden nicht zu stark von einem sinnvollen Wert abweicht, ist es richtig. Wenn es zu stark abweicht, dann begründe ich das dem Schüler und zeige, wie er es vermeiden kann.

Beitrag von „alias“ vom 15. Februar 2015 13:18

Die Frage ist eigentlich ganz einfach zu beantworten: "S' kommt drauf an!"

Einer der oft verwendeten Sätze in den Aufgaben an der Hauptschule lautet: "Runde sinnvoll". Wir bilden Schüler aus, die anschließend in Handwerksbetriebe gehen - keine mathematiktheoretischen Koriphäen.

Wichtig ist
a) die Maßeinheit
b) die Zweckbestimmung des Ergebnisses

Wenn das Ergebnis den Durchmesser eines Bohrloches in der Betonwand ergibt und ein Schüler hier 17,3475 mm angibt, erhält er - trotz des exakten Ergebnisses - Punktabzug.
Wenn er jedoch 17,456 km auf 17 km abrundet, ergibt sich ebenfalls ein Punktabzug.

Rechnet ein Schüler bei der Umfangsberechnung eines Planeten mit der verkürzten Pi-Angabe von 3,14 und verhaut sich deswegen um 8000 km ist das relativ schnurz. Weil Planeten sowieso keine exakten Kugeln darstellen.

Rundet er als zukünftiger Metallfacharbeiter jedoch bei der Berechnung eines Bohrer- oder Fräserdurchmessers auf volle Millimeter auf oder ab, muss ich ihn darüber belehren, dass in deutscher Wertarbeit bei Metall im Tausendstel-Millimeterbereich gearbeitet wird - und er nur als zukünftiger Schreiner recht hätte, weil Holz je nach Luftfeuchtigkeit sowieso "arbeitet"

Beitrag von „Volker_D“ vom 15. Februar 2015 13:21

Ich hätte es fast vergessen.

Noch ein Punkt ist wichtig:
Beispiel:
a) 80 Schüler machen einen Ausflug. In einen Club-Bus können 25 Schüler mitfahren. Wie viele Busse werden benötigt.
Da runde ich auch nicht auf zwei Nachkommastellen. Sondern grundsätzlich auf (Abgesehen von ganzzahligen Lösungen).

Nachtrag:
Alias hatte wohl ziemlich gleichzeitig geschrieben.
Den Beispielen von Alias stimme ich natürlich auch zu.

Beitrag von „alias“ vom 15. Februar 2015 13:25

> Zitat von Volker_D
>
> Mathematiker:
> 1000*1,03^20=....

~~Wenn der Mathematiker so rechnet, hat er von Finanzmathematik aber keine Ahnung.~~
~~Da sollte auf jeden Fall die Zinseszins-Formelverwendet werden~~ 😉

edit: Wie Avastasia richtig bemerkt, ist die obere Rechnung die Kurzversion der Zinseszins-Formel.

Beitrag von „Avantasia“ vom 15. Februar 2015 14:02

> Zitat von alias
>
> Wenn der Mathematiker so rechnet, hat er von Finanzmathematik aber keine Ahnung. Da sollte auf jeden Fall die Zinseszins-Formelverwendet werden

Äh, das IST doch die Zinses-Zins-Formel!?

À+

Beitrag von „alias“ vom 15. Februar 2015 15:15

uuups... hastu Recht.

So geht's, wenn man zu schnell drüber schaut.

edit: Ich hatte * statt ^ gelesen