

ドラえもん世界の現象を 現実世界で実現するには？

動機

日本で生まれたからには見ていない人はいないであろう国民的アニメであるドラえもんには現実的に考えて不可能な現象が多く存在する。これらの現象が実際に起こるとどのようなになるのか気になったため。

※衝突は瞬間的な現象であるから、全て0.1秒とする

※現実世界は3次元であるが、今回は2次元として考える

※頭、たんこぶは完全な円であるとする

1.たんこぶ

主人公の**野比のび太**がジャイアンに殴られる光景はよく見られるだろう。彼は毎週金曜日、毎回と言っていいほどたんこぶを作る。しかもそのたんこぶの大きさは尋常ではないほど大きい。普通の人間ならば間違いなく致命傷だ。そこで我々は、現実世界でそれを免れるために気を付けなければならないことを考えた。

①たんこぶの大きさ

ドラえものの身長は129.3cmである。

右の画像より、ドラえものの頭と首から下の体はそれぞれ 1.5cm、1.2cmであった。

よって、ドラえものの頭の大きさは

$$129.5 \times 1.5 \div 2.7 \doteq 72 \text{cm}$$

また、のび太の頭の大きさは 1.1cmであるから

$$72 \times 1.1 \div 1.5 \doteq 53 \text{cm}$$

そして、たんこぶの大きさは右図より、0.4cm

のび太の顔の大きさは3.1cmであるから、

たんこぶの大きさ = $53 \times 0.4 \div 3.1 \div 6.8\text{cm}$

ここで、子供のたんこぶの大きさが大人の親指を直径とする円より大きくなると病院へいく必要がある。子供がたんこぶを作る原因を頭を壁にぶつけることだとすると、

子供(小学5年生男子)の走る速さの平均は5.4m/s、体重は40kgであるから、壁にぶつかったとき子供が受ける力積は

$40 \times 5.4 = 216$ (子供はぶつかってそのまま止まるとする)

この衝突でかかる力は

$F = 216 \div 0.1 = 2160\text{N}$

ここで、大人の親指を5.5cmとすると、子供のたんこぶの半径の長さはおよそ2.2cm

したがって6.8cmのたんこぶを作るには

$$F = 2160 \times 6.8 \div 2.2 \div 6676 \text{N}$$

ジャイアンのパンチは6676N

仮に頭から1メートル上から物体が落ちるとすると(初速度0、頭まで1秒)、速度は9.8m/s

ここで衝撃力は mv/t で表され、これが6676Nと等しくなるのは

$$6676 = m \times 9.8 / 0.1 \text{より、} m \div 68 \text{kg}$$

したがって、のび太は頭上1mから 68kgの物体が落ちてくるような衝撃を毎回喰らっている

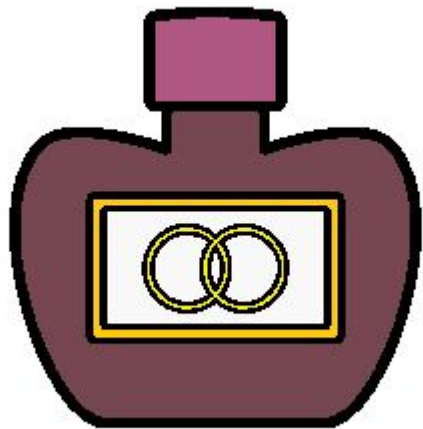
これは1リットルペットボトル68本分に等しい

現実で起きてしまったなら、、、

2. バイバインのその後

「バイバイン」とは、漫画・アニメ作品『ドラえもん』に登場するひみつ道具のひとつ。目薬状の容器に入った薬品で、増やしたい物体に一滴垂らすと5分ごとに数が倍に増え、何らかの方法で処理をしない限り無限に増え続けるというものである。

ここではバイバインを使用した物体を放置するとどうなるのかについて考察する。



初めに、バイバインが空間を埋める速度($\text{m}^3/5\text{分}$)について考える。

バイバインを垂らす物体を原作通り栗まんじゅう($7.2 \times 10^{-6} \text{m}^3$)とする。

ただし、栗まんじゅうは変形しないものとし、立方体であるとする。

t を自然数として $5t$ 分後の栗まんじゅうの体積を表すと、

$$(7.2 \times 10^{-6} \text{m}^3) \times 2 \text{の} t \text{乗} [\text{m}^3]$$

となる。

次に、栗まんじゅうが埋める空間の体積を考える。

ここでは地球が凸凹のない完全な球になるまでに必要な体積を求める。

海面下は無視し、海面の高度を0mとする。

地球の最高高度(エベレスト8,848m)までの空間の平均は

地球の平均高度840mより8,848mから引いて

8,008mとなるので空間平均8,000mと考える。

ここで、球の公式を使い半径を

(1)地球半径に最高高度を足したとき

(2)地球半径に平均高度を足したとき

の2つの場合について考え、差を取り求める。



地球半径6,378kmに最高高度8,848mを足して約6,387km

地球半径6,378kmに平均高度840mを足して約6,379kmとする。

※遠心力による地球への影響は無視し、完全な円であるとする。

球の公式より

$$\frac{4}{3} \times \pi \times (6387 \text{ の } 3 \text{ 乗}) - \frac{4}{3} \times \pi \times (6379 \text{ の } 3 \text{ 乗}) = \text{約} 41 \text{ 億 km}^3$$

これが埋まるのはt=79、つまり395分を過ぎた時であり、

この時地球は半径3552kmの栗まんじゅう星となる。

栗まんじゅう星のその後

その後の栗まんじゅう星は5分ごとに質量や体積が2倍になっていく天体として
どんどん膨らんでいく。

470分後には木星の質量、520分後には太陽の質量を上回り、

太陽系の惑星がすべて栗まんじゅう星に引っ張られて

いずれ太陽系の崩壊を招くことになる。
つまり8時間足らずで太陽系は崩壊することになる。

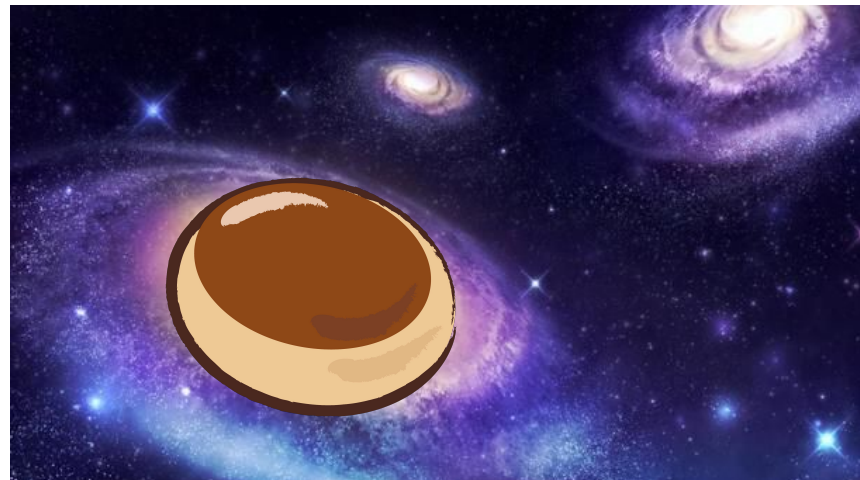
さらに時間をすすめると、725分後には天の川銀河の総質量を上回り、

私たちの銀河は栗まんじゅうで埋め尽くされることになる。

原作では食べきれなかった栗まんじゅうを小型ロケットに積んで

宇宙に廃棄しているが、数時間後に大きくなって帰ってくることが分かった。

結論:バイバインを放置すると8時間足らずで
太陽系や銀河系が崩壊するが、
宇宙の飢餓問題は解決する。



3.のびたが流す涙の量と体の水分の割合との関係

ドラえもんの描写よりのび太が泣いている様子を一般的に売られているホースから出る水量と同等であると仮定する。かつホースに流れる水量を求める際に目から出るため、ホースの抵抗と水圧の低下は無視する。

ホースの直径を13mmとし、蛇口のひねりを90度とすると、1分間に約12リットルの水が流れる

ここで私が実際にのび太が泣いている描写を10回分見たところのびたが泣く平均時間はドラえもん8話分の平均より約2秒であった　つまりのびたが泣いてるときに流す涙の総量をxとすると

$60:2=12000:x$ となり、

$x=400$

ドラえもんは1週間に2話放送されており平均して約2話に一回ドラえもんが傘を用意するほどの涙を流しているのでのび太は1週間に一回、目から400mlの涙を流していることになります。つまり一週間土曜日以外涙を流さなくても7日間かけて最低400ml生成してることになる。

1日の平均して作られる涙の量が約1.35mlなので、のび太は一般人が296日かけてようやく作れる量を7日間で成し遂げていることになるよってのび太の涙腺の仕事量は常人の約42倍となることがわかる。涙腺の大きさと涙の量は比例すると考えると、のび太は毎日重度な貧血や眼球の突出に見舞われながら生活している

結論

のび太は、超人である