Satomi Hashimoto ©

数字から逃げない！得点源にしようプロジェクト

3 日目　酸素ボンベをマスターする！

最終日、今日は酸素ボンベの計算をマスターしましょう。
多分、計算問題の中で一番とっつきにくいのが酸素ボンベです。
でも、やり方さえ覚えればあっという間に得点源に変わりますよ。

まず、なぜ酸素ボンベの計算をしなきゃいけないのかの説明から。
病棟内でも移送時のように酸素ボンベが必要なことがありますよね。
そんなときにボンベが空になったら…！
まだ、病院内ならどこかに掛け込んで急場をしのぐことは可能です。
在宅だったら…とかんがえると背筋が寒くなりますね。
このボンベには酸素が何リットル入っていて、何時間後に交換しないといけないのか。
そんな生命直結情報は、ちゃんと把握する必要があるのです。

手技レベルについては、実習でしっかり身につけましたよね。
（ボンベの色、周辺機器の構造、取り扱い方、加湿の必要性…）
じゃあ、残るは計算だけです！

ポイントは
「何を求めればいいのか」「何が分かれば、次の問題が解けるようになるのか」
これらを常に意識しておくことです。

1、ボンベ残量を確認する
2、残量をもとに使用可能時間を算出する　　この順番で行きますよ！

1、ボンベ残量を確認する
150kgf/cm^{2}を示す酸素ボンベ（酸素 500ℓ入り）がある。
今、内圧は 30kgf/cm^{2}を示している。残りの酸素残量は何リットルか。

はい、いきなりですがここでポイント。
酸素ボンベは比例の式を使えば解けるよ！
比例の式は、2 日目のポイントで出てきたね！

さらに比例の式を作りやすくするコツは、
問題を式にしやすい文章に書きかえることだよ。

「150kgf/cm^{2}のときには酸素は500ℓ。30kgf/cm^{2}のときには、酸素何ℓ？」

↓

150kgf/cm^2：500ℓ　＝30kgf/cm^2：求めたい量ℓ

同じサイドに、同じもの…

150kgf/cm^2×求めたい量ℓ＝30kgf/cm^2×500ℓ

150kgf/cm^{2}で割ればすっきり…

求めたい量＝（30kgf/cm^2×500ℓ）÷150kgf/cm^2

$$=\frac{30\times500\ell}{150}$$

これはいけそう！

＝100ℓ

やったね！

おまけ1:圧力の単位は気にしない！
酸素ボンベの計算をするときに避けられないのが、圧力の単位。
もちろん、個々にちゃんとした意味がありますが…。
計算問題を解くうえで大事なのは「それが圧力の単位だ！」と気付くことだけ！
それさえ分かれば、ちゃんと比例の式を作ることができます。
一応、説明はしておくので、
息抜きのつもりで一回くらいは目を通しておけば十分ですよ。

・kgf/cm^2　（重量キログラム毎平方センチメートル）
　：1㎝四方に、1㎏の物をのせたときに、地球上（＝重力下）でかかる圧力
　…普段は「一辺1㎝の正方形に1㎏の物をのせたときにかかる力」でいいけどね…

・気圧
　：海面の1㎝四方にかかる、大気の層（空気）による圧力
　…大体でいいなら、「kgf/cm^2」とほぼ同じ（1気圧≒0.968 kgf/cm^2）

・ＭＰａ　（メガ・パスカル）
　：Ｍ（メガ）は、1日目で説明した接頭語。
　Ｐａ（Ｐ）は、1m^{2}に1Ｎ（ニュートン）の力がかかったときの圧力。
　（…1Ｎは、1㎏のものに1m/ｓ^{2}の加速度を与える力…）
　だから、ＭＰａ＝1×10^{6}Ｐａか…ぐらいの意識で、問題なし！

おまけ 2:そもそもなんで計算しなきゃいけないの？
はい、根本的な疑問ですよね。
これは、酸素ボンベの特殊性がヒント。
酸素ボンベは、
小さなボンベに酸素をむちゃくちゃ押し込めるだけ押し込んでいるものです。
だから、使うと中の圧力（ぎゅうぎゅう度合い）が変わります。
最初に業者さんが運んできてくれる満タンの酸素ボンベ内の酸素量は決まっています。
でも、知りたいのは「今あるこのボンベは何時間持つのか？」ですね。
これが分からないと、病院内の移送すらおっかなびっくり。
在宅だったら即、生命の危険です。
だから、ボンベ内の酸素量を計算できないと看護師は困るのです。
え？それだったら計算不要の、押し込まないボトルなら良かったのに…って？
空っぽでも 1ℓのペットボトル 500 本を普段持ち歩けるか考えると…
どうやら、ちゃんと酸素ボンベの計算を理解するほうがよさそうです。

2、残量をもとに使用可能時間を算出する

150kgf/cm^2 で充填されたボンベの中には酸素が 500ℓ入っている。
今、圧力計は 90kgf/cm^2 を示している。
酸素を 2ℓ/分で吸入している患者がいたとき、あと何時間持つか。

最終的に求めたいのは「使用可能時間」ですが、
そのためには酸素ボンベ残量を計算しないといけませんね。
では、先程の復習から！

ボンベ残量は？

150kgf/cm^2：500ℓ＝90kgf/cm^2：求めたい量 ℓ　　比例の式、書いて…っと

90kgf/cm^2×500ℓ＝150kgf/cm^2×求めたい量ℓ　　外は外、内は内…

求めたい量 ℓ＝90kgf/cm^2×500ℓ÷150kgf/cm^2　　両辺を同じ数で割って…

＝300ℓ　　おっけー！

おまけ 3:単位を付けたまま計算式を書いておこう
えー、書く時間がもったいないよぉ…
でも、これをしておくと次のポイントが使えます。
ポイント:単位も、約分できる
正確には「割り算の上下に同じ単位が合ったら、消していいですよ」ですね。
１日目のお約束③のⅡ「上下を（ゼロ以外の同じ数で）割ってもＯＫ！」とありましたね。
それと同じように考えてください。
このポイントを使うと、出てきた答えが間違っているとき、すぐにわかります。
イコール（等号：＝）の左右の単位が違う…。
割り算の上下の単位が違うせいで変な単位になってしまっている…。
これ、式に入れる数字の単位が間違っているから。
１日目の①「ｃｍをｍに直す」をもとに、単位を正しく合わせてください。

さて、ボンベの残量は出ましたね。
それなら、使用可能時間を求めましょう。
使用可能時間は、残量を１分あたりの使用量で割ると出てきますね。
使用可能時間＝300ℓ÷2ℓ/分

割り算だから、上下に「分」をかけて、
単位ℓは約分できて…

＝150 分

やったね！

おっと。単位に注目。
聞かれているのは「何時間か」でしたね。
それなら「分」ではなく「時間」で答えなきゃいけません。
６０分は１時間ですから、ここでも比例の原則です。

60 分：1 時間＝150 分：求めたい時間（時）

求めたい時間（時）＝（150 分×1 時間）÷60 分

$$= \frac{150}{60} \text{（時間）}$$

＝2.5 時間

はい、2 時間半。よくできました。

つまり、その患者さんはあと 2 時間くらい自由に行動できて、
使用開始から 2 時間半になる前には交換しないといけないのですね。

どうです？
1 にボンベ残量、2 に使用可能時間計算。大して難しくないですよね？
でも、これでみなさんは酸素ボンベ計算ができるようになりました。
あとは練習あるのみです。
最後に、複合練習問題もありますので解いてみてくださいね。

[複合練習問題]
あなたは卒業論文の研究の一環として、Ａさん一家を訪問することになった。
Ａさん一家は娘（8 歳）と息子（4 歳）、夫の 4 人ぐらしで、
Ａさんは在宅酸素療法を始めて間もない。
訪問日、Ａさんは体調を崩して入院しており、
病室に学校帰りの娘と幼稚園帰りの息子が訪問していた。

1、 娘は 130 ㎝、27kg。息子は 100 ㎝、15kg。
Ａさんは 160 ㎝、46kg。Ａさん夫は 180 ㎝、92kg。
成人はＢＭＩ、学童はローレル指数、乳幼児はカウプ指数を計算してください。
小数点第一位を四捨五入してください。
ＢＭＩ＝｛体重 kg｝÷｛身長ｍ｝^{2}
ローレル指数＝｛体重 kg｝÷｛身長㎝｝^{3}×10^{7}
カウプ指数＝｛体重 g｝÷｛身長㎝｝^{2}×10

2、 Ａさんは「急にお腹が痛くなって…急性胃腸炎だったそうです」と恐縮していた。
Ａさんには水分補給の目的で輸液が行われていた。
輸液ボトル（500ml）には「午前 11 時開始、午後 4 時終了」とメモされていた。
（1）1 時間に何 ml 輸液は行われていますか
（2）1ml/60 滴の輸液セットが使われていたとき、1 分間に何滴滴下していますか

3、 Ａさんには移動制限は出ておらず、看護師にも病棟内自由移動を認められている。
A さんは 2ℓ/分の酸素療法継続中で、ベッドサイドの酸素ボンベは 2.2MPa
（満タンで 500ℓ、14.7MPa）を示していた。小数第一位四捨五入で答えてください。
「①このボンベ、あとどのくらい（何リットル）酸素が残っています？
②何分持つか分かりますか？片道 10 分の売店、行けるかしら？
子供たちが売店でアイスを欲しがっているから…買ってあげたいけど…」

〈解答〉

1、A さん BMI　＝46÷（1.6×1.6）＝17.9…　→18　　やせ

A さん夫 BMI＝92÷（1.8×1.8）＝28.3…　→28　　肥満（Ⅰ度）

娘ローレル　＝27÷（130×130×130）×10^7

＝122.8…　→123　　普通

息子カウプ　＝15×1000÷（100×100）×10

＝15　　普通（途中の 1000 はkg→g！）

2、（1）午前 11 時（11：00）～午後 4 時（16：00）なので、16－11＝5（時間）。

5 時間で 500ml の輸液だから、1 時間 100ml。

（2）1 時間に体内に入る輸液の量＝滴下セットの表示×1 分間滴下数×60 分　なので

100ml（←上の計算から）＝1ml/60 滴　×　求めたい滴下数　×60 分

$$求めたい滴下数＝\frac{100ml}{1ml/60滴\times60分}$$

＝100 滴

3、①比例の式を立てて、14.7MPa：500ℓ＝2.2MPa：酸素残量

$$酸素残量＝\frac{500\times2.2}{14.7}$$

＝74.8…

→75ℓ

②75ℓで、2ℓ/分吸入だから…

75÷2＝37.5→38（分）

問題の答えとしては、38 分で OK です。

ちょっと実際の例だったら、と考えると…片道 10 分だから、往復 20 分。

買うものが決まっていて、すぐに決まれば問題なさそうです。

でも、38 分と伝えてしまっては

最後の 30 秒（0.5 分）が酸素なしになってしまいます。

実際に伝えるときは、

「30 分は持ちますが、アイスを買ったら寄り道せずに帰ってきてくださいね」

という形になるのが自然でしょう。

計算問題、怖くないでしょ？　落ち着いて解いて、得点源にしちゃってください！