

問いと図で確かめる

圧力と浮力を面で見ると

条件と数値は図・表示の記録にそろえています。問題、解答、続く理由を対応させて確かめます。

問題 1

同じ重さなのに細いヒールが沈むのはなぜ？。同じ垂直な力。幅広い靴／細いヒール。面積で何がかわる？

01

同じ垂直な力

02

幅広い靴／
細いヒール

03

面積で何が
かわる？

問題 2

面積 0.02m^2 に垂直な力 100N をかける。平均圧力は何Paか

01

面積 0.02m^2 に垂直な力 100N をかける。平均圧力は何Paか。

問題 3

密度 1000 kg/m^3 の静かな水に、体積 0.001 m^3 の物体が完全に浸っています。底に接触せず、 $g=10\text{ m/s}^2$ とすると、浮力は何Nですか。

01

水の密度
 1000kg/m^3

02

完全に浸る
体積 0.001m^3

03

$g=10\text{m/s}^2$ ・
底から離す

解答と理由

圧力と浮力を面で見ると

問題 1 の解答

同じ垂直な力でも、接触面積が小さいほど平均圧力が大きくなり、地面を局所的に押す作用が強まるためです。

平均圧力は $p=F/A$ です。力が同じなら面積を半分にすると平均圧力は2倍になります。沈み方そのものは地面の性質にも依存し、圧力の式だけで沈む深さまでは決まりません。

01

同じ力・
小さな面積

02

平均圧力が大きい

03

沈み方は地面の
性質にも依存

問題 2 の解答

$p=F/A$ 。 $100 \div 0.02 = 5000 \text{ Pa}$ 。 $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$

$p=F/A$ 。 $100 \div 0.02 = 5000 \text{ Pa}$ 。 $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$

01

$p=F/A$

02

$100 \div 0.02$
 $= 5000 \text{ Pa}$

03

$1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$

問題 3 の解答

浮力は上向き10 Nです。

押しのけた水の質量は $1000 \times 0.001 = 1 \text{ kg}$ です。浮力はその水の重さに等しく、 $1 \times 10 = 10 \text{ N}$ となります。使う密度は周囲の水の密度、体積は水中に浸った部分の体積です。

01

押しのけた水：1kg

02

浮力： $1 \times 10 = 10 \text{ N}$

03

上向き

要点と解説をつなぐ

圧力と浮力を面で見ると

同じ力で面積を変える

$F=100\text{ N}$ 、 $A=0.02\text{ m}^2$ なら $p=100/0.02=5000\text{ Pa}$ 。面積 0.04 m^2 では 2500 Pa となり、面積2倍で圧力は半分です。

浮力は押しのけた水の重さ

静水中で底から離れ、押しのけた体積が 0.001 m^3 なら、水の質量は $1000\times 0.001=1\text{ kg}$ 。浮力は $\rho Vg=10\text{ N}$ で上向きです。圧力の面積と、浮力に使う体積を区別します。

浮力があることと浮き上がること

浮力が上向きに働いていても、それだけで物体が上昇すると決まりません。物体が受ける重力などと合わせた合力を考える必要があります。静水中で押しのけた体積と、圧力に使う面積も別です。

固定する条件の確認

F は接触面に垂直な力の大きさ、 A は接触面積。。圧力の単位は $\text{Pa}=\text{N}/\text{m}^2$ 。平均圧力を比較し、靴の重さだけで接触面積を同一視しない。

01

同じ力・
小さな面積

02

平均圧力が大きい

03

沈み方は地面の
性質にも依存