

مراجعة وحدة حالات المادة والضغط وفق الهيكل الوزاري منهج انسابير



تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية

موقع المناهج ← المناهج الإماراتية ← الصف التاسع المتقدم ← فيزياء ← الفصل الثالث ← ملفات متنوعة ← الملف

تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2025-05-20 11:05:46

ملفات اكتب للمعلم اكتب للطالب | اختبارات الكترونية | اختبارات | حلول | عروض بوربوينت | أوراق عمل
منهج انجليزي | ملخصات وتقارير | مذكرات وبنوك | الامتحان النهائي | للمدرس

المزيد من مادة
فيزياء:

إعداد: محمد عبدالعاطي ياسين

التواصل الاجتماعي بحسب الصف التاسع المتقدم



صفحة المناهج
الإماراتية على
فيسبوك

الرياضيات

اللغة الانجليزية

اللغة العربية

التربية الاسلامية

المواد على تلغرام

المزيد من الملفات بحسب الصف التاسع المتقدم والمادة فيزياء في الفصل الثالث

أسئلة الامتحان النهائي القسم الالكتروني منهج بريدج مع الإجابات

1

مراجعة نهائية وفق الهيكل الوزاري منهج انسابير

2

الدليل الشامل في شرح مسائل قانون الديناميكا الأول

3

حل أسئلة وزارية سابقة موزعة حسب الدروس

4

الهيكل الوزاري الجديد 2025 منهج انسابير المسار المتقدم

5

Inspire Physics

UAE Edition
Grade 9 Advanced
Student Edition



تاسع متقدم حكومي

$$P = \frac{F}{A}$$

$$F_{buo.} = \rho_{fluid} V g$$

$$F_2 = F_1 \frac{A_2}{A_1}$$

$$P = \rho h g$$

حالات المادة والضغط



الطفو القوي داخل السوائل

الأستاذ :- محمد عبدالعاطي ياسين

Apply the equation ($P=\rho gh$) to calculate the pressure exerted by a column of fluid on a body where ρ is the density of the fluid, g is the gravitational acceleration, and h is the height of the column of fluid.

h هي تسارع الجاذبية، و g هي كثافة السائل، و ρ لحساب الضغط الذي يمارسه عمود من السائل على جسم حيث ($P=\rho gh$) طبق المعادلة هو ارتفاع عمود السائل.

الضغط عند نقطة في

باطن سائل الإناء مغلق

Pressure at
a point inside
a closed
container



$$P_0 = 1.01 \times 10^5 \text{ pa}$$

الضغط عند نقطة في باطن سائل الإناء
مفتوح (غواصه تغوص في البحر)

Pressure at a point in the interior of an
open container (a submarine diving into
the sea) $P = P_0 + \rho gh$



$P = \rho gh$ إناء مغلق

Apply the equation ($P=\rho gh$) to calculate the pressure exerted by a column of fluid on a body where ρ is the density of the fluid, g is the gravitational acceleration, and h is the height of the column of fluid.

h هي تسارع الجاذبية، و g هي كثافة السائل، و ρ لحساب الضغط الذي يمارسه عمود من السائل على جسم حيث ($P=\rho gh$) طبق المعادلة هو ارتفاع عمود السائل.

Pressure at a point in the interior of an open container (a submarine diving into the sea)
الضغط عند نقطة في باطن سائل الاناء مفتوح (غواصه تغوص في البحر)

$$P = P_0 + \rho gh$$

A submarine dives into the sea at a depth of 10 m. Calculate the pressure exerted on it.

غواصه تغوص في البحر علي عمق 10m احسب الضغط الواقع عليها

$$P_0 = 1.01 \times 10^5 \text{ pa}$$

$$P = P_0 + \rho gh$$

$$\rho = 1000 \text{ kg/m}^3 \text{ للماء}$$

$$h = 10 \text{ m}$$

$$g = 9.8 \text{ N/kg}$$

13	Apply the equation ($P=\rho gh$) to calculate the pressure exerted by a column of fluid on a body where ρ is the density of the fluid, g is the gravitational acceleration, and h is the height of the column of fluid.	Student Book	P.238
		Figure 11	P.238

h هي تسارع الجاذبية، و g هي كثافة السائل، و ρ لحساب الضغط الذي يمارسه عمود من السائل على جسم حيث ($P=\rho gh$) طبق المعادلة هو ارتفاع عمود السائل.

Pressure at a point inside a closed container

الضغط عند نقطة في باطن سائل الاناء مغلق

$$P = \rho h.g \text{ إناء مغلق}$$

Calculate the pressure at a point at a depth of 0.5 m in a closed container containing water.

احسب الضغط عند نقطة علي عمق 0.5m في اناء مغلق به ماء

$$\rho = 1000 \text{ kg/m}^3 \text{ كثافة الماء}$$

$$h = 0.5m$$

$$g = 9.8 \text{ N/kg}$$

The pressure exerted by a column of fluid on a body is given by equation:

$$P = \rho g X$$

What does the symbol **X** represent in the equation?

س 11

تستخدم المعادلة ($P = \rho g X$) لحساب ضغط عمود من مائع على جسم ما،

ماذا يمثل الرمز **X** في المعادلة؟

كثافة المائع.	1
the density of the fluid.	
ارتفاع عمود المائع.	2
the height of the column of fluid.	
حجم المائع.	3
the volume of the fluid.	
وزن المائع	4
the weight of the fluid.	

The pressure exerted by a column of fluid on a body is given by equation:

$$P = X g h$$

What does the symbol **X** represent in the equation?

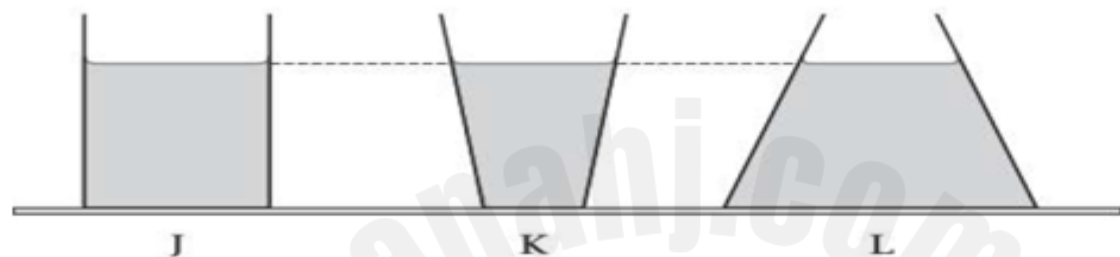
س 10

تستخدم المعادلة ($P = X g h$) لحساب ضغط عمود من مائع على جسم ما،
ماذا يمثل الرمز **X** في المعادلة؟

$$P = \rho h g$$

كثافة المائع.	1
the density of the fluid.	
ارتفاع عمود المائع.	2
the height of the column of fluid.	
حجم المائع.	3
the volume of the fluid.	
وزن المائع	4
the weight of the fluid.	

The figure shows three containers (J, K, L) in which the height of the water is equal. Which of the following relationships describes the pressure at the base of the three containers?



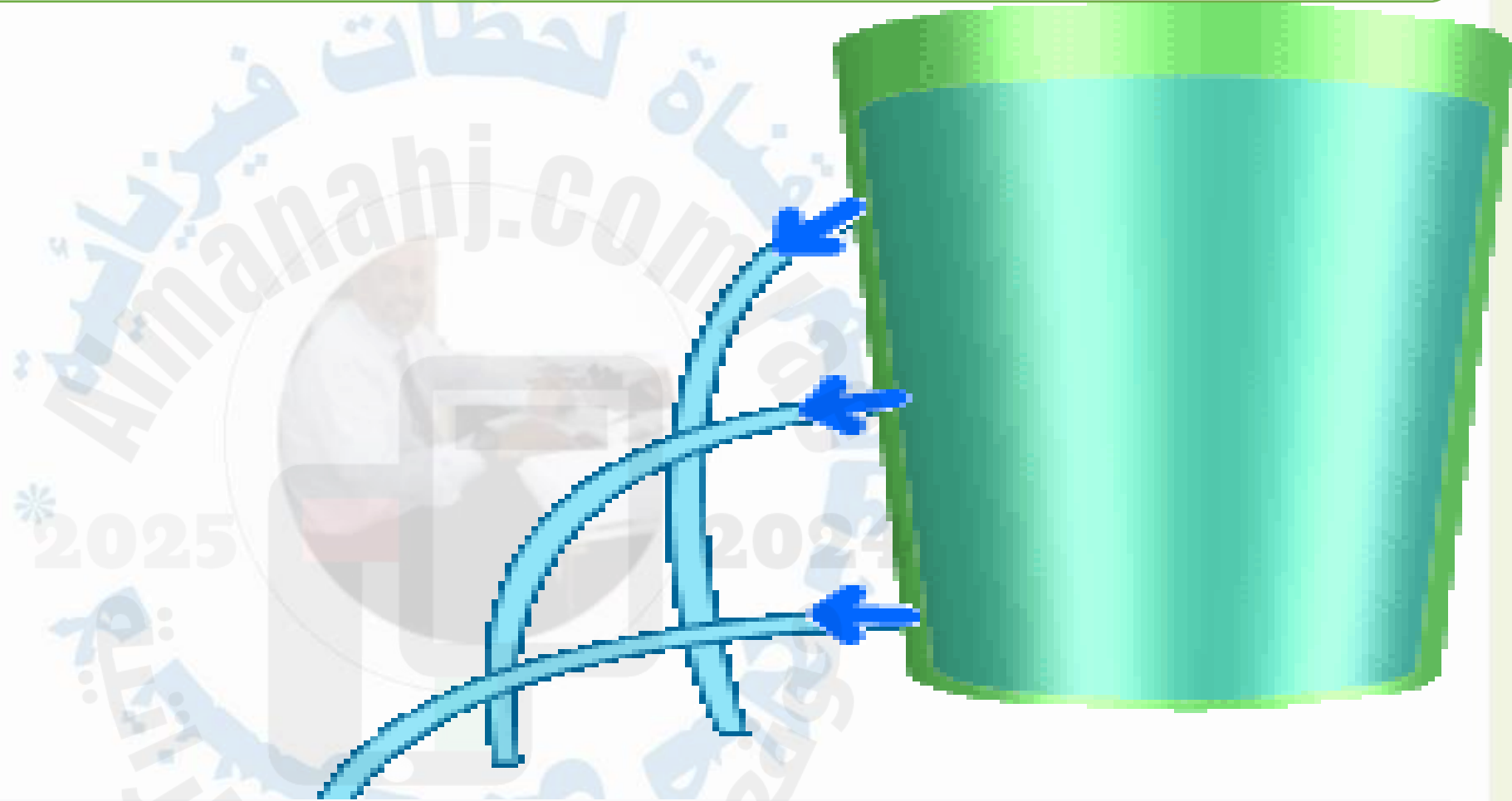
يُبيّن الشكل ثلاثة أوعية (J, K, L) ارتفاع الماء فيها مُتساو.
أي العلاقات الآتية تصف الضغط على قاعدة الأوعية الثلاثة؟

1. $P_J = P_K = P_L$

2. $P_J > P_K > P_L$

3. $P_J = P_K > P_L$

كلما زاد العمق زاد الضغط زاد المسافه التي يتحركها الماء مبتعدا عن الخزان



The greater the depth, the greater the pressure, and the greater the distance the water moves away from the tank.

A. أجرى مجموعة من الطلبة تجربة استخدموا فيها قنيتين متماثلتين مثقوبتين كما في الشكل. غطى الطلبة الثقبتين بلاصق. وصبوا كمية من الماء في القنينة الأولى (1)، والمقدار نفسه من الزيت في القنينة الثانية (2). عند نزح الشريط اللاصق، يندفع كل من الماء والزيت من الثقب. أجب عما يأتي:

A. A group of students conducted an experiment in which they used two identical bottles with holes as shown in the figure. The students covered the holes with adhesive tape, and poured an amount of water into the first bottle (1), and the same amount of oil into the second bottle (2). When the adhesive tape was removed, both water and oil rushed out of the hole. Answer the following:



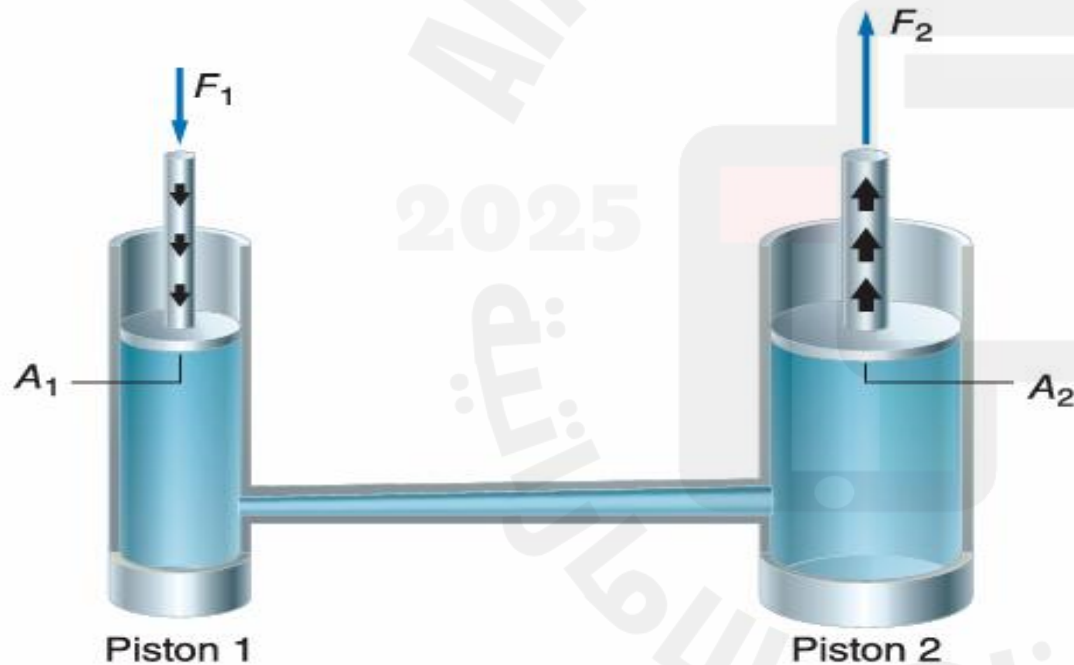
(a) ما السبب وراء اندفاع السائلين من الثقبتين عند إزالة اللاصق عنهما؟

a) Why do fluids rush out of the holes when the adhesive is removed?

A hydraulic piston is used to lift **1030 N** using **45 N** of force. If the platform supporting the weight has an area of **0.80 m²**, **what is the area** of the piston that force is applied to?

Figure 10 As F_1 exerts pressure on the smaller piston (piston 1), the pressure is transmitted throughout the fluid. As a result, a multiplied force (F_2) is exerted on the larger piston (piston 2).

Infer How would F_2 change if F_1 increased? Explain why.



رافعة هيدروليكية تنتج عند المكبس الثاني قوة (1030 N) باستخدام قوة (45 N) على المكبس الأول،

إذا كانت مساحة المكبس الثاني للرافعة (0.80 m²)، ما مساحة المكبس الأول للرافعة؟

0.035 m²

1

27.5 m²

2

19.1 m²

3

0.052 m²

4

3. As diagrammed below, an operator applies a force of 200.0 N to the first piston of a hydraulic lift, which has an area of 5.4 cm². What is the pressure applied to the hydraulic fluid?

$$P = \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

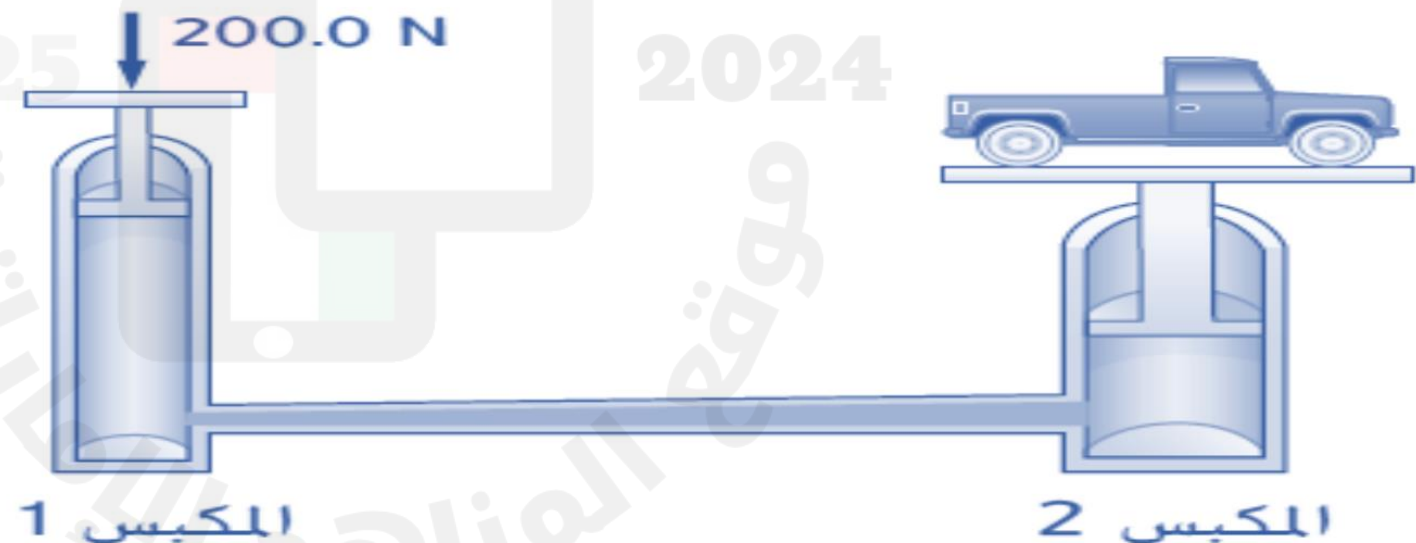
طبقاً للشكل أدناه تطبق قوة مقدارها 200.0 N على المكبس الأول لرافعة هيدروليكية والتي تبلغ مساحتها 5.4 cm². ما مقدار الضغط المطبق على المائع الهيدروليكي؟

A. 3.7×10^1 Pa

C. 3.7×10^3 Pa

B. 2.0×10^3 Pa

D. 3.7×10^5 Pa



Which of the following is an application of Pascal's principle?

- A- Hydraulic piston
- B- Dental chair
- C- Pascal's balance
- D- All of the above

Which of the following is an application of Pascal's principle?

- A- Hydraulic brake
- B- Electric generator
- C- Electric transformer

اي من الاتي تطبيق علي مبدأ باسكال

- A- المكبس الهيدروليكي
- B- كرسي طبيب الاسنان
- C- ميزان باسكال
- D- جميع ما سبق

اي من الاتي تطبيق علي مبدأ باسكال

- A- الفرامل الهيدروليكية
- B- المولد الكهربائي
- C- المحول الكهربائي

24. Dentists' chairs are examples of hydraulic-lift systems. If a chair weighs 1600 N and rests on a piston with a cross-sectional area of 1440 cm^2 , what force must be applied to the smaller piston, with a cross-sectional area of 72 cm^2 , to lift the chair?

24. كرسي طبيب الأسنان هو مثال عن نظام الرفع الهيدروليكي. إذا كان وزن الكرسي 1600 N ويستقر على مكبس مساحة مقطعه العرضي مقداره 1440 cm^2 ، فما مقدار القوة اللازم بذلها على المكبس الأصغر، مساحة مقطعه العرضي مقدارها 72 cm^2 ، لرفع الكرسي؟

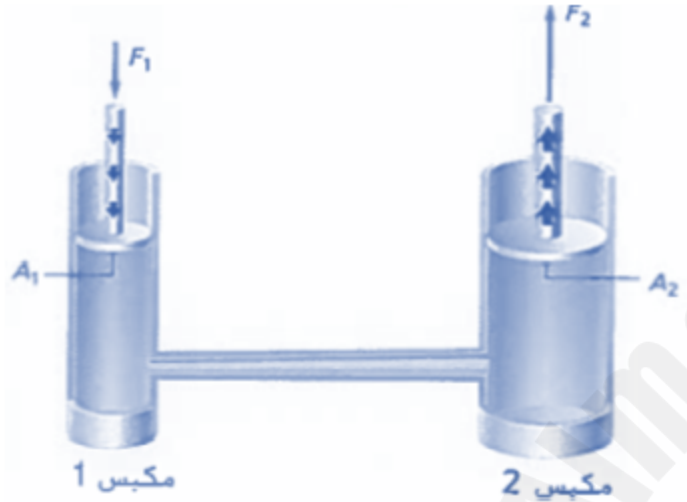
25. A mechanic exerts a force of 55 N on a 0.015 m^2 hydraulic piston to lift a small automobile. The piston the automobile sits on has an area of 2.4 m^2 . What is the weight of the automobile?

25. فني ميكانيكي يبذل قوة مقدارها 55 N على مكبس هيدروليكي مساحة مقطعه العرضي 0.015 m^2 لرفع سيارة صغيرة. فإذا كانت مساحة المقطع العرضي للمكبس الذي تستقر عليه السيارة مقدارها 2.4 m^2 . ما وزن السيارة؟

26. CHALLENGE By multiplying a force, a hydraulic system serves the same purpose as a lever or a seesaw. If a 400 N child standing on one piston is balanced by a 1100 N adult standing on another piston, what is the ratio of the areas of their pistons?

26. تحدي عن طريق مضاعفة القوة، فإن النظام الهيدروليكي يؤدي نفس الهدف الذي تقوم به الرافعة أو الأرجوحة. إذا وقف طفل يزن 400 N على مكبس موازن من قبل شخص بالغ يزن 1100 N ويقف على مكبس آخر، ما النسبة بين مساحتي مقطعي المكبسين؟

7- يُمثل الشكل المقابل رافعة هيدروليكية . ادرس الشكل ثم أجب عما يلي :



1- ما المبدأ الفيزيائي الذي يفسر عمل هذه الرافعة ؟

مبدأ باسكال

2- اذكر تطبيقين عمليين في حياتنا لهذا المبدأ .

كراسي أطباء الأسنان

المكابح

3- إذا علمت أن ($F_1 = 10.0 \text{ N}$, $A_1 = 10 \text{ cm}^2$, $A_2 = 100.0 \text{ cm}^2$)

احسب مقدار القوة الناتجة عن المكبس الكبير.

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

$$\frac{10}{10} = \frac{F_2}{100}$$

$$F_1 = \frac{10 \times 100}{10} = 100 \text{ N}$$

الكتابي علي مبدأ أرخميدس

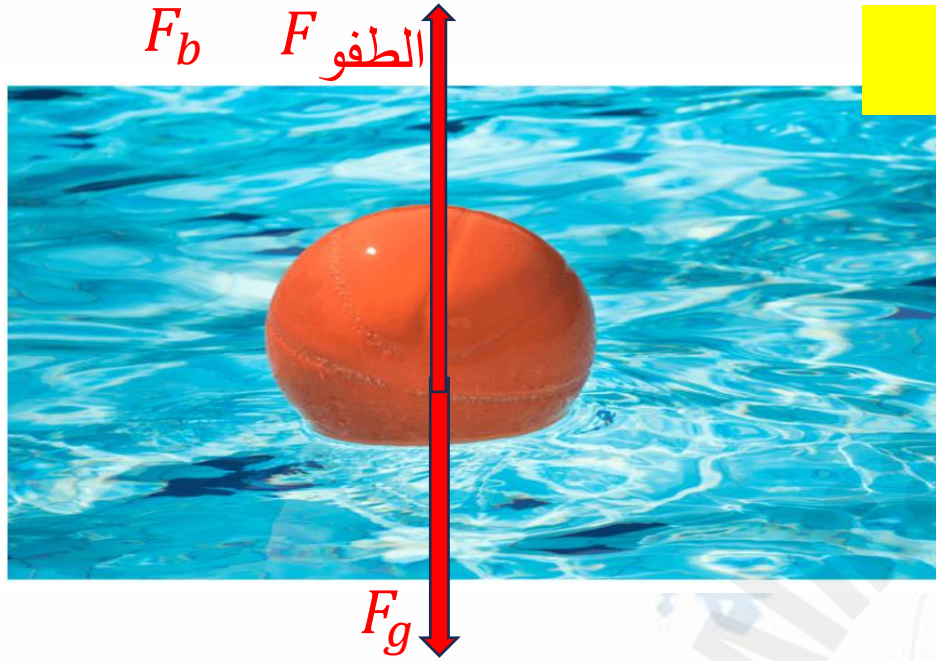
Q4	1. Analyze the forces acting on an object immersed in a fluid and calculate the net force ($F_{net} = F_g - F_{buoyant}$) to predict whether it will float, sink, or remain in its place (neutral buoyancy). 2. Explain why some objects float while others sink by comparing the density of an object and the density of the fluid in which it is placed.	Student Book	P.(241 - 239)
		Q.(27 - 31)	P.241

1. حلل القوى المؤثرة على جسم مغمور في سائل، واحسب القوة الصافية.
2. اشرح لماذا تطفو بعض الأجسام بينما تغرق أخرى بمقارنة كثافة الجسم وكثافة السائل الذي يوضع فيه.
3. (Fnet = Fg-Fbuoyant). (الطفو المحايد).

Which **principle explains** why an object seems to weigh less when submerged in water?

أي الآتية يفسر لماذا يكون الوزن الظاهري للجسم المغمور في الماء أقل من وزنه الحقيقي؟

مبدأ أرخميدس	3	مبدأ برنولي	1
Archimedes' principle		Bernoulli's principle	
مبدأ باسكال	4	قانون بويل	2
Pascal's principle		Boyle's Law	



Archimedes' principle مبدأ أرخميدس

buoyant force. قوة الطفو

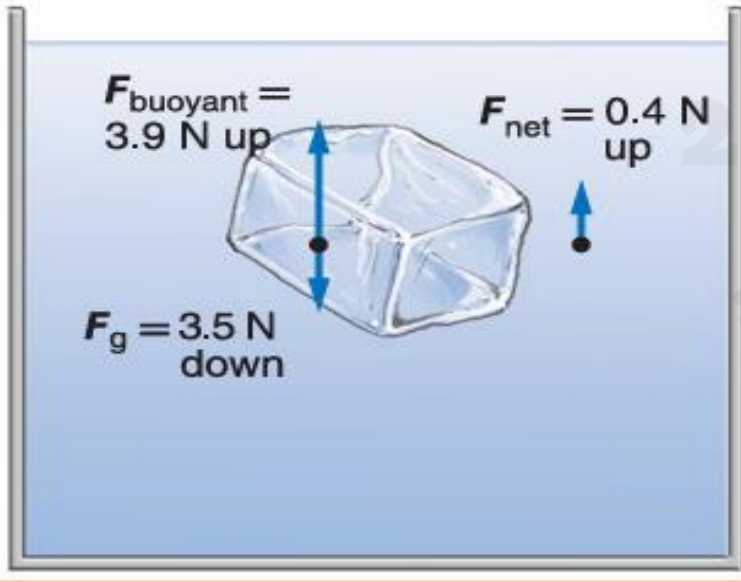
When a ball is thrown into the water, it floats on the surface of the water due to the upward force of the water (buoyancy force).

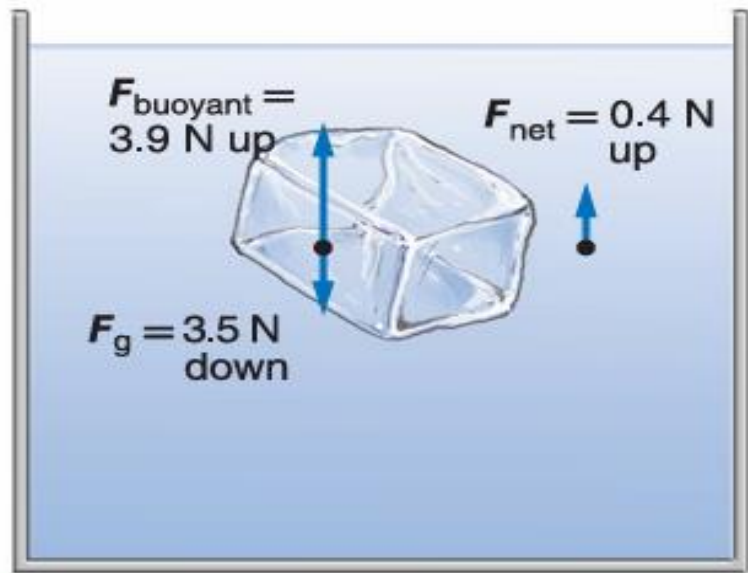
عند القاء كرة داخل الماء تطفو على سطح الماء بسبب قوة دفع الماء لأعلى (قوة الطفو)

. An object will float if its density is less than the density of the fluid in which it is placed

سيطفو الجسم إذا كانت كثافته أقل من كثافة المائع الذي يوضع فيه

$$F_b = F_g$$



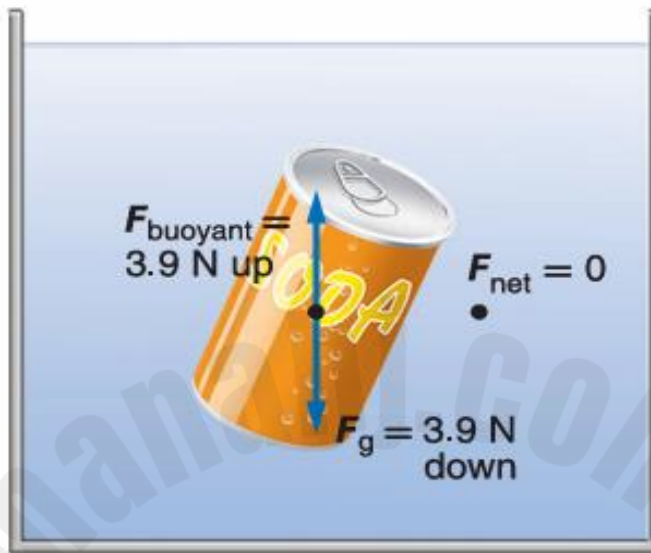


. An object will float if its density is less than the density of the fluid in which it is placed

سيطفو الجسم إذا كانت كثافته أقل من كثافة المائع الذي يوضع فيه

$$F_b > F_g$$

$$\rho_b > \rho_g$$

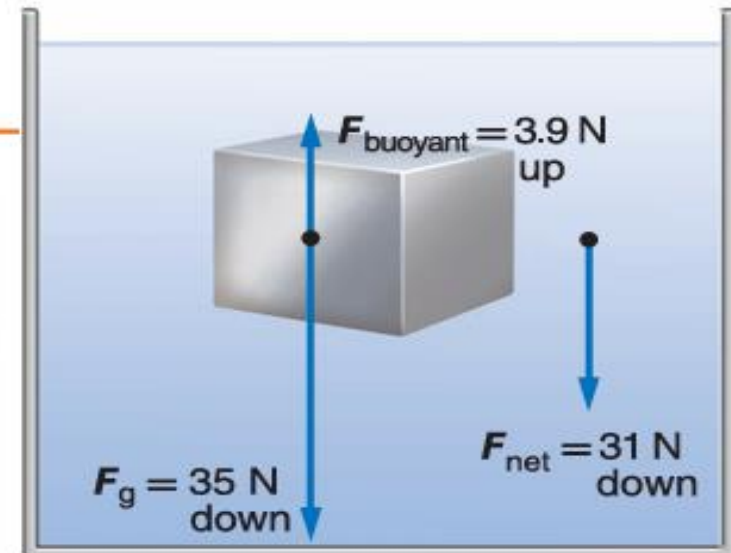


A body will be suspended in a liquid if its density is equal to the density of the liquid in which it is placed.

سيعلق الجسم في باطن السائل إذا كانت كثافته تساوي كثافة المائع الذي يوضع فيه

$$F_b = F_g$$

$$\rho_b = \rho_g$$



A body will sink if its density is greater than the density of the fluid in which it is placed.

سيغوص الجسم إذا كانت كثافته أكبر من كثافة المائع الذي يوضع فيه

$$F_b < F_g$$

$$\rho_b < \rho_g$$

The beach ball balances in the water. Based on this, which of the following statements is correct?

تتوازن كرة شاطئ في الماء. بناءً على ذلك أي العبارات الآتية صحيحة؟



$$F_b < F_g$$

وزن الكرة أكبر من قوة الطفو المؤثرة عليها.



$$F_b = 0$$

لا يؤثر الماء بأي قوة على الكرة.



$$F_b = F_g$$

تساوي قوة الطفو المؤثرة على الكرة وزن الكرة.



$$P_{\text{الماء}} = 0$$

لا يوجد ضغط ماء على الجزء السفلي من الكرة.



B. أجرت طالبة تجربة استخدمت فيها كأسين، أحدهما فيها ماء عذب، والأخرى فيها ماء مالح، والشكل يُبيّن النتيجة التي حصلت عليها الطالبة عندما وضعت البيضة نفسها في الكأس الأولى (1)، ثم في الكأس الثانية (2). إذا علمت أن كثافة الماء المالح أكبر من كثافة الماء العذب: **أجب عما يأتي:**

B. A student conducted an experiment in which she used two cups, one containing fresh water and the other containing salt water. The figure shows the result that the student obtained when she placed the same egg in the first cup (1), then in the second cup (2). If you know that the density of salt water is greater than the density of fresh water; **Answer the following:**



(a) ما العلاقة بين قوة الطفو وكثافة السائل؟

a) What is the relationship between **buoyant force and liquid density**?

A direct relationship: the higher the density of the liquid, the greater the buoyant force.

علاقة طردية كلما زادت كثافة السائل زادت قوة الطفو

B. أجرت طالبة تجربة استخدمت فيها كأسين، إحداهما فيها ماء عذب، والأخرى فيها ماء مالح، والشكل يبين النتيجة التي حصلت عليها الطالبة عندما وضعت البيضة نفسها في الكأس الأولى (1)، ثم في الكأس الثانية (2). إذا علمت أن كثافة الماء المالح أكبر من كثافة الماء العذب: **أجب عما يأتي:**

B. A student conducted an experiment in which she used two cups, one containing fresh water and the other containing salt water. **The figure** shows the result that the student obtained when she placed the same egg in the first cup (1), then in the second cup (2). If you know that the density of salt water is greater than the density of fresh water; **Answer the following:**



(b) أي الكأسين يوجد فيها الماء المالح؟ **وضح** كيف توصلت إلى هذه النتيجة.

b) Which of the two cups **contains the salt water? Explain**, how did you reach this result?

1 Because the buoyant force is greater due to the increased density of salt water.

1 لأن قوة الطفو أكبر بسبب زيادة كثافة الماء المالح

Buoyant force = weight of fluid displaced by the body

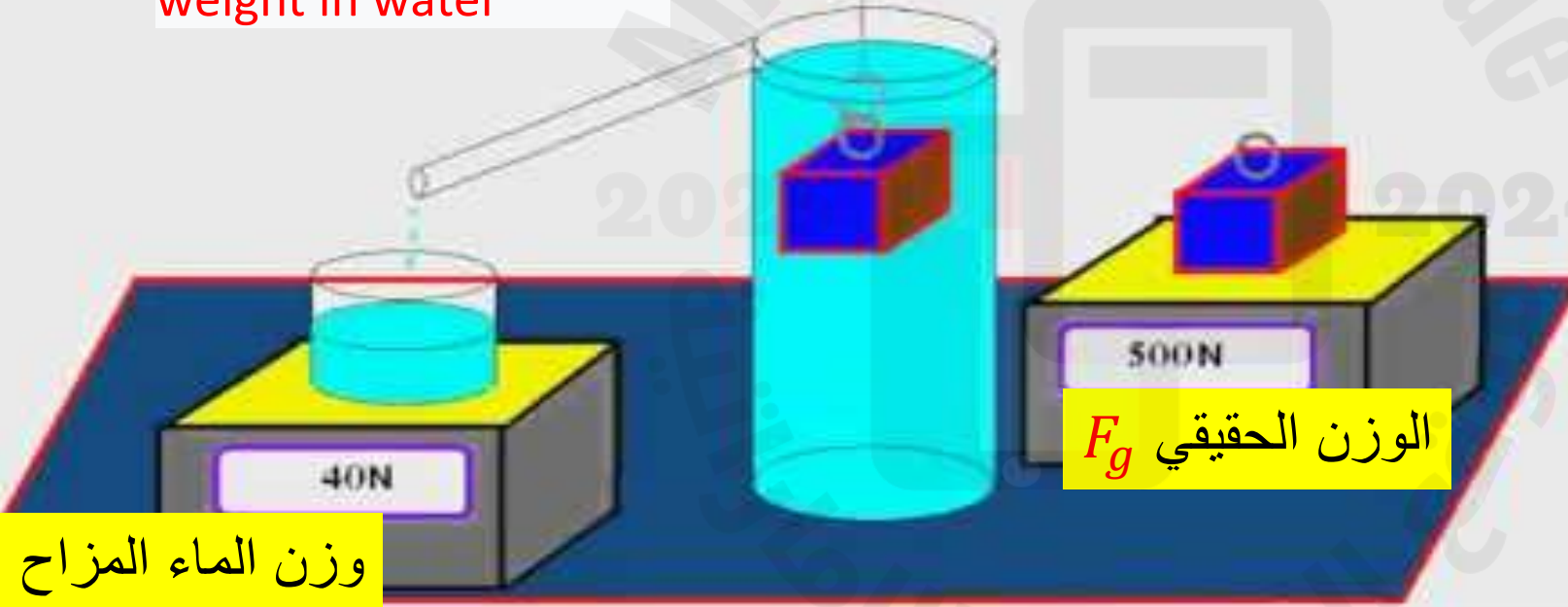
قوة الطفو = وزن المائع الذي يزيحه الجسم

الوزن الظاهري
وزن الجسم في الماء

Apparent weight Body
weight in water

$$F_{\text{buoyant}} = F_g - F_{\text{الظاهري}}$$

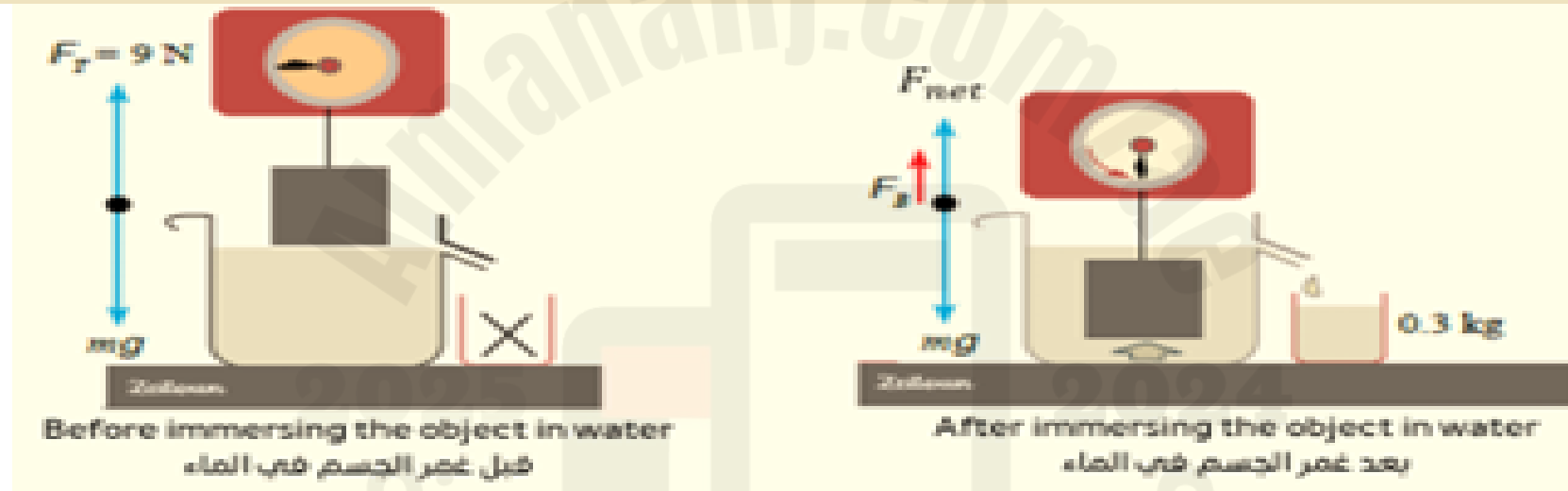
$$F_{\text{الطفو}} = 500 - 460 = 40N$$



Weight of displaced water

A. قامت منال بإجراء تجربة للتحقق من مبدأ أرخميدس، اعتمادًا على البيانات المبينة في الشكل أدناه، وباعتبار كثافة الماء (1000 kg/m^3) : احسب ما يأتي:

A. Manal conducted an experiment to verify Archimedes' principle, based on the data shown in the figure below, and considering the density of water (1000 kg/m^3) ; **Calculate the following:**



(a) مقدار قوة الطفو (الطفو F) المؤثرة على الجسم.

a) Magnitude of **buoyant force** ($F_{Buoyant}$) acting on the object.

$$F_{\text{طفو}} = m_{\text{مناء}} g = 0.3 \times 9.8 = 2.94 \text{ N}$$

A. قامت منال بإجراء تجربة للتحقق من مبدأ أرخميدس، اعتمادًا على البيانات المبينة في الشكل أدناه، وباعتبار كثافة الماء (1000 kg/m^3): احسب ما يأتي:

A. Manal conducted an experiment to verify Archimedes' principle, based on the data shown in the figure below, and considering the density of water (1000 kg/m^3): Calculate the following:



(b) قراءة الميزان ($F_{\text{المحصلة}}$) بعد غمر الجسم في الماء (القوة المحصلة أو الوزن الظاهري للجسم).

b) The reading of the scale (F_{net}) after immersing the object in water (the net force or apparent weight of the object).

$$F_{\text{net}} = F_g - F_{\text{طفو}} = 9 - 2.94 = 6.06 \text{ N}$$

(c) حجم الجسم (V).

c) Object's volume (V).

$$F_{\text{طفو}} = \rho_{\text{ماء}} V g$$

$$2.94 = 1000 \times V \times 9.8$$

$$V = 3 \times 10^{-4} \text{ m}^3$$

Buoyant force = fluid density × volume of the body × acceleration due to gravity

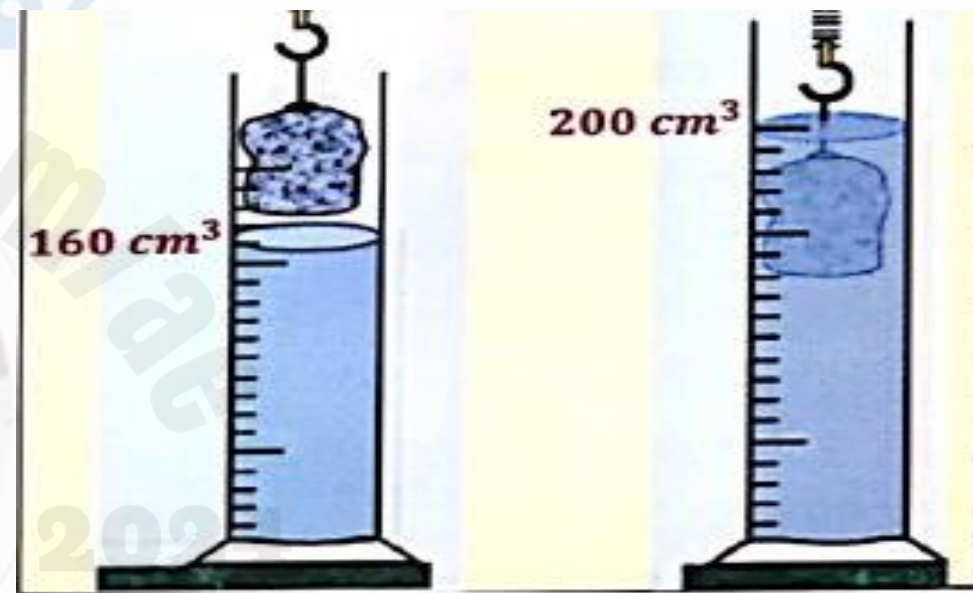
تسارع الجاذبيه الارضية × حجم الجسم × كثافة المائع = قوة الطفو

للماء $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$

للماء $g = 9.8 \text{ m/s}^2$

$$F_{\text{buoyant}} = \rho_L \times V \times g$$

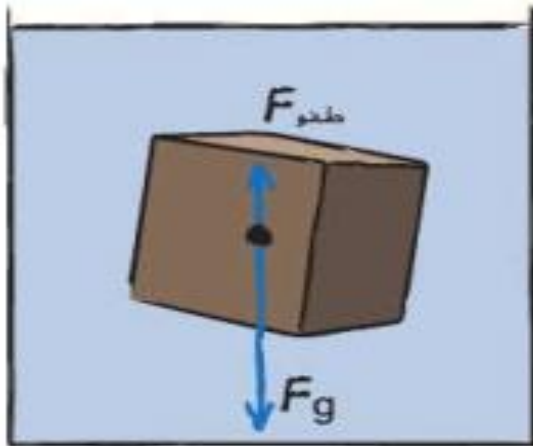
$$F_{\text{طفو}} = \rho_{\text{مائع}} Vg$$



EXAMPLE 3

ARCHIMEDES' PRINCIPLE A cubic decimeter ($1.00 \times 10^{-3} \text{ m}^3$) of a granite building block is submerged in water. The density of granite is $2.70 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$.

- What is the magnitude of the buoyant force acting on the block?
- What is the net force on the block?



مبدأ أرخميدس حجر بناء من الجرانيت مكعب الشكل حجمه ($1.00 \times 10^{-3} \text{ m}^3$) مغمور في الماء. كثافة الجرانيت هي $2.70 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$.

$$F_{\text{الطفو}} = \rho_{\text{الماء}} Vg$$

- ما مقدار قوة الطفو المؤثرة على الحجر؟
- ما القوة المحصلة أو الوزن الظاهري للحجر؟

المعلوم

$$V = 1.00 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$\rho_{\text{الجرانيت}} = 2.70 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho_{\text{الماء}} = 1.00 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$$

$$F_{\text{المحصلة}} = F_g - F_{\text{الطفو}}$$

$$= 26.5 \text{ N} - 9.8 \text{ N}$$

$$= 16.7 \text{ N}$$

b. احسب وزن الجرانيت، ثم احسب محصلة القوى له.

$$F_g = mg = \rho_{\text{الجرانيت}} Vg$$

$$= (2.70 \times 10^3 \text{ kg/m}^3)(1.00 \times 10^{-3} \text{ m}^3)(9.8 \text{ N/kg})$$

$$= 26.5 \text{ N}$$

Q4	1. Analyze the forces acting on an object immersed in a fluid and calculate the net force ($F_{\text{net}} = F_g - F_{\text{buoyant}}$) to predict whether it will float, sink, or remain in its place (neutral buoyancy). 2. Explain why some objects float while others sink by comparing the density of an object and the density of the fluid in which it is placed.	Student Book	P.(241 - 239)
		Q.(27 - 31)	P.241

27. Common brick is about 1.8 times denser than water. What is the net force on a 0.20 m^3 block of bricks under water?

27. القرميد العادي أكثف بـ 1.8 مرة من الماء ما مقدار
محصلة القوى المؤثرة على قطعة من القرميد حجمها
 0.20 m^3 تحت الماء

SOLUTION:

$$\begin{aligned}
 F_{\text{net}} &= F_g - F_{\text{buoyant}} \\
 &= \rho_{\text{brick}} Vg - \rho_{\text{water}} Vg \\
 &= (\rho_{\text{brick}} - \rho_{\text{water}}) Vg \\
 &= (1.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \\
 &\quad - 1.00 \times 10^3 \text{ kg/m}^3) \\
 &\quad \times (0.20 \text{ m}^3)(9.8 \text{ N/kg}) \\
 &= 1.6 \times 10^3 \text{ N}
 \end{aligned}$$

28. A girl is floating in a freshwater lake with her head just above the water. If she weighs 610 N, what is the volume of the submerged part of her body?

28. تطفو فتاة في بحيرة ماء عذب ورأسها فوق الماء. إن كانت تزن 610 N ما حجم الجزء المغمور من جسمها؟

SOLUTION:

Because the girl is floating, she displaces a volume of water that weighs as much as she does.

$$F_g = F_{\text{buoyant}} = \rho_{\text{water}} Vg$$

$$V = \frac{F_g}{\rho_{\text{water}} g}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{610 \text{ N}}{(1.00 \times 10^3 \text{ kg/m}^3)(9.8 \text{ N/kg})} \\ &= 6.2 \times 10^{-2} \text{ m}^3 \end{aligned}$$

29. What is the tension in a wire supporting a 1250-N camera submerged in water? The volume of the camera is $16.5 \times 10^{-3} \text{ m}^3$.

29. ما مقدار قوة الشد في سلك مثبت بكاميرا تزن 1250 N مغمورة بالماء؟ حجم الكاميرا $1.65 \times 10^{-2} \text{ m}^3$.

SOLUTION:

To hold the camera in place, the tension in the wire must equal the net weight of the camera.

$$T = F_{\text{net}}$$

$$= F_g - F_{\text{buoyant}}$$

$$= F_g - \rho_{\text{water}} Vg$$

$$= 1250 \text{ N} - (1.00 \times 10^3 \text{ kg/m}^3) \\ \times (16.5 \times 10^{-3} \text{ m}^3)(9.8 \text{ N/kg})$$

$$= 1.1 \times 10^3 \text{ N}$$

30. Plastic foam is about 0.10 times as dense as water. What weight of bricks could you stack on a 1.0-m × 1.0-m × 0.10-m slab of foam so that the slab of foam floats in water and is barely submerged, leaving the bricks dry?

30. لوح من البلاستيك الرغوي كثافته 0.10 كثافة الماء. ما أكبر وزن من الطوب يمكنك وضعه على اللوح الذي أبعاده 1.0 m × 1.0 m × 0.10 m بحيث يطفو اللوح على الماء مسبقاً. الطوب حاف؟

The foam would displace

$V = (1.0 \text{ m})(1.0 \text{ m})(0.10 \text{ m}) = 0.10 \text{ m}^3$ of water. The weight of the foam is

$$\begin{aligned} F_{g, \text{ foam}} &= \rho_{\text{water}} Vg \\ &= (1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3)(0.10 \text{ m}^3) \\ &\quad \times (9.8 \text{ N/kg}) \\ &= 98 \text{ N} \end{aligned}$$

The buoyant force is

$$\begin{aligned} F_{\text{buoyant}} &= \rho_{\text{water}} Vg \\ &= (1.00 \times 10^3 \text{ kg/m}^3) \\ &\quad \times (0.10 \text{ m}^3)(9.8 \text{ N/kg}) \\ &= 980 \text{ N} \end{aligned}$$

The weight of brick that you could stack is

$$\begin{aligned} F_{g, \text{ brick}} &= F_{\text{buoyant}} - F_{g, \text{ foam}} \\ &= 980 \text{ N} - 98 \text{ N} \\ &= 8.8 \times 10^2 \text{ N} \end{aligned}$$

$$F_2 = F_1 \frac{A_2}{A_1}$$

$$P = \frac{F}{A}$$

$$P = \rho h g$$

$$F_{\text{buo.}} = \rho_{\text{fluid}} V g$$

$$PV = nRT$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$\rho_{\text{water}} = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$$

31. **Challenge** Canoes often have plastic foam blocks mounted under the seats for flotation in case the canoe fills with water. What is the approximate minimum volume of foam needed for flotation for a 480-N canoe?

31. **تحدي** تحتوي الزوارق غالبًا على قوالب من الفلين (البلاستيك الرغوي) للطفو أسفل المقاعد لكي تطفو في حالة امتلاء الزورق بالمياه. ما أقل حجم تقريبي من القوالب نحتاجه لطفو زورق يزن 480 N ؟

SOLUTION:

The buoyant force on the foam must equal 480 N. We are assuming the canoe is made of dense material.

$$F_{\text{buoyant}} = \rho_{\text{water}} V g$$

$$V = \frac{F_{\text{buoyant}}}{\rho_{\text{water}} g}$$

$$= \frac{480 \text{ N}}{(1.00 \times 10^3 \text{ kg/m}^3)(9.8 \text{ N/kg})}$$

$$= 4.9 \times 10^{-2} \text{ m}^3$$

$$P = \frac{F}{A}$$

$$F_{\text{buo.}} = \rho_{\text{fluid}} V g$$

$$F_2 = F_1 \frac{A_2}{A_1}$$

$$P = \rho h g$$

$$PV = nRT$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

What is the **net force** (apparent weight) on a rock submerged in water if the rock weighs **75 N** in air and has a volume of $(2.1 \times 10^{-3} \text{ m}^3)$?

غمرت صخرة في الماء، إذا كان وزن الصخرة (75 N) في الهواء وحجمها $(2.1 \times 10^{-3} \text{ m}^3)$.

ما مقدار القوة المحصلة المؤثرة في الصخرة (الوزن الظاهري)؟

$P = \frac{F}{A}$
$F_{buo.} = \rho_{fluid} V g$
$F_2 = F_1 \frac{A_2}{A_1}$
$P = \rho h g$
$PV = nRT$
$g = 9.81 \text{ m/s}^2$

$$F_{\text{طفو}} = \rho V g$$

$$F_g = mg$$

$$F_b = F_{\text{السائل}} - F_{\text{الهواء}}$$

$$F_b = F_g - \rho V g$$

$$F = 75 - (1000 \times 2.1 \times 10^{-3} \times 9.8)$$

45 N	1
24 N	2
54 N	3
2.4 N	4

33. **Transmission of Pressure** A toy rocket launcher is designed so that a child stomps on a rubber cylinder, which increases the air pressure in a launching tube and pushes a foam rocket into the sky. If the child stomps with a force of 150 N on a $2.5 \times 10^{-3} \text{ m}^2$ area piston, what is the additional force transmitted to the $4.0 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ launch tube?

33. **انتقال الضغط** مطلق الصاروخ اللعبة مصمم بحيث يقوم الطفل

بدعس أسطوانة مطاطية، مما يعمل على زيادة

ضغط الهواء في أنبوب إطلاق ودفع صاروخ

اسفنجي في السماء. إذا قام الطفل بتوليد قوة

من الدعس بمقدار 150 N على مكبس مساحته

$2.5 \times 10^{-3} \text{ m}^2$ ، فما مقدار القوة الإضافية

المنتقلة لمساحة مقدارها $4.0 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ في

أنبوب الإطلاق؟

SOLUTION:

$$F_2 = \frac{F_1 A_2}{A_1}$$

$$= \frac{(150 \text{ N})(4.0 \times 10^{-4} \text{ m}^2)}{2.5 \times 10^{-3} \text{ m}^2}$$

$$= 24 \text{ N}$$

34. **Floating in Air** A helium balloon rises because of the buoyant force of the air lifting it. The density of helium is 0.18 kg/m^3 , and the density of air is 1.3 kg/m^3 . How large a volume would a helium balloon need to lift the lead brick shown in **Figure 18**?

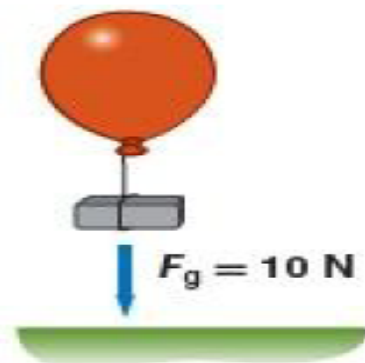


Figure 18

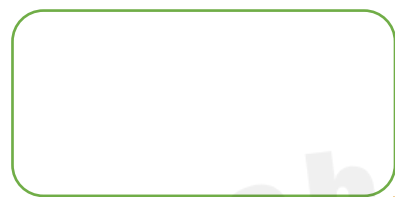
SOLUTION:

F_{net} must equal -10 N to counteract the weight of the lead brick.

$$\begin{aligned} F_{\text{net}} &= F_g - F_{\text{buoyant}} \\ &= \rho_{\text{helium}} V_{\text{balloon}} g - \rho_{\text{air}} V_{\text{balloon}} g \\ &= (\rho_{\text{helium}} - \rho_{\text{air}}) V_{\text{balloon}} g \end{aligned}$$

Thus,

$$\begin{aligned} V_{\text{balloon}} &= \frac{F_{\text{net}}}{(\rho_{\text{helium}} - \rho_{\text{air}}) g} \\ &= \frac{-10 \text{ N}}{(0.18 \text{ kg/m}^3 - 1.3 \text{ kg/m}^3)(9.8 \text{ N/kg})} \\ &= 0.9 \text{ m}^3 \end{aligned}$$



34. **الطفو في الهواء** يرتفع بالون الهيليوم لأن قوة الطفو للهواء ترفعه. كثافة الهيليوم هي 0.18 kg/m^3 وكثافة الهواء هي 1.3 kg/m^3 . فما مقدار الحجم الذي يحتاج إليه بالون الهيليوم لرفع قالب الرصاص الموضح في الشكل 18؟

36. **Pressure and Force** An automobile weighing $2.3 \times 10^4 \text{ N}$ is lifted by a hydraulic cylinder with an area of 0.15 m^2 .

a. What is the pressure in the hydraulic cylinder?

b. The pressure in the lifting cylinder is produced by pushing on a 0.0082-m^2 cylinder. What force must be exerted on this small cylinder to lift the automobile?

SOLUTION:

a.

$$\begin{aligned} P &= \frac{F}{A} \\ &= \frac{2.3 \times 10^4 \text{ N}}{0.15 \text{ m}^2} \\ &= 1.5 \times 10^5 \text{ Pa} \end{aligned}$$

b.

$$\begin{aligned} F_2 &= \frac{F_1 A_2}{A_1} \\ &= \frac{(2.3 \times 10^4 \text{ N})(0.0082 \text{ m}^2)}{0.15 \text{ m}^2} \\ &= 1.3 \times 10^3 \text{ N} \end{aligned}$$

36. **الضغط والقوة** سيارة تزن $2.3 \times 10^4 \text{ N}$ مرفوعة بواسطة

أسطوانة هيدروليكية مساحتها 0.15 m^2 .

a. ما مقدار الضغط في الأسطوانة الهيدروليكية؟

b. ينتج الضغط في أسطوانة الرفع بواسطة الدفع على أسطوانة مساحتها 0.0082 m^2 . ما مقدار القوة التي يجب أن تمارس على الأسطوانة الصغيرة لرفع السيارة؟