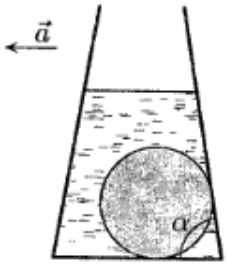
Горизонтальная сила Архимеда

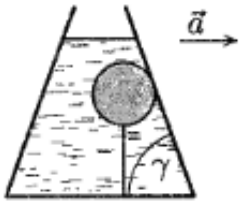
Если сосуд движется с ускорением, направленным горизонтально, то возникает «горизонтальная сила Архимеда», обусловленная этим ускорением.



Задача 1. (*МФТИ, 2002*) Стеклянный шар объёмом V и плотностью ρ находится в сосуде с водой (см. рисунок). Угол между стенкой сосуда и горизонтальным дном равен α. Внутренняя поверхность сосуда гладкая. Плотность воды ρ_0. Найти силу давления шара на дно в двух случаях:

1) сосуд неподвижен;
2) сосуд движется с постоянным горизонтальным ускорением a.

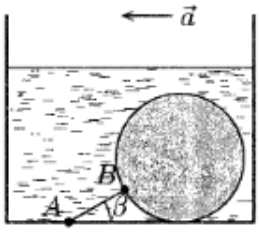
1) $F_0 = (\rho - \rho_0)Vg$; 2) $F = (\rho - \rho_0)V(g + a\operatorname{ctg}\alpha)$



Задача 2. (*МФТИ, 2002*) Пробковый шар объёмом V привязан ко дну конического сосуда так, что нить вертикальна, а шар касается гладкой стенки сосуда (см. рисунок). Угол между горизонтальным дном и стенкой сосуда равен γ. Плотности воды и пробки равны ρ и ρ_1 соответственно. Найти силу натяжения нити в двух случаях:

1) сосуд неподвижен;
2) сосуд движется с постоянным горизонтальным ускорением a.

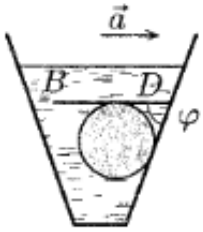
1) $T_0 = (\rho - \rho_1)Vg$; 2) $F = (\rho - \rho_1)V(g - a\operatorname{ctg}\alpha)$



Задача 3. (*МФТИ, 2002*) В сосуде с водой находится алюминиевый шар объёмом V, прикреплённый ко дну сосуда нитью AB (см. рисунок). Дно сосуда горизонтальное и гладкое. Плотности алюминия и воды равны ρ и ρ_0 соответственно. Найти силу давления шара на дно сосуда в двух случаях:

1) сосуд неподвижен;
2) сосуд движется с постоянным горизонтальным ускорением a, и нить составляет с дном угол β.

1) $F_0 = (\rho - \rho_0)Vg$; 2) $F = (\rho - \rho_0)V(g + a\operatorname{tg}\beta)$

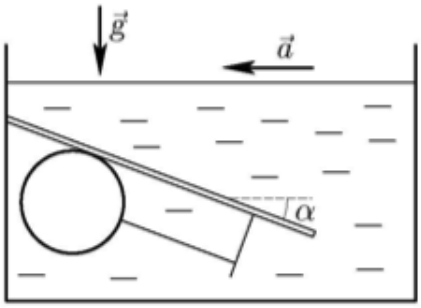


Задача 4. (*МФТИ, 2002*) В коническом сосуде с водой находится деревянный шар объёмом V, удерживаемый от всплытия горизонтальной полкой BD, прикреплённой к стенке сосуда (см. рисунок). Поверхности полки и стенки гладкие. Угол между полкой и стенкой сосуда равен φ. Плотности воды и дерева равны ρ и ρ_1 соответственно. Найти силу давления шара на полку в двух случаях:

1) сосуд неподвижен;
2) сосуд движется с постоянным горизонтальным ускорением a.

1) $F_0 = (\rho - \rho_1)Vg$; 2) $F = (\rho - \rho_1)V(g + a\operatorname{ctg}\varphi)$

Задача 5. (*«Физтех», 2015, 10*) В сосуде с водой закреплена полка, наклонённая к горизонту под углом α ($\sin\alpha = 3/5$). Деревянный шар опирается на гладкую поверхность полки и удерживается с помощью нити, натянутой под углом α к горизонту (см. рисунок). Объём шара V, плотность воды ρ, плотность дерева $3\rho/5$.



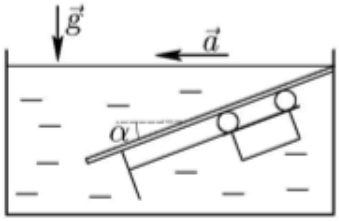
1) Найдите силу натяжения нити при неподвижном сосуде.

2) Найдите силу натяжения нити при движении сосуда с горизонтальным ускорением $a = g/4$.

В обоих случаях шар находится полностью в воде.

1) $T_1 = \frac{6}{25}\rho g V$; 2) $T_2 = \frac{8}{25}\rho g V$

Задача 6. (*«Физтех», 2015, 10*) В сосуде с водой закреплена полка, наклонённая к горизонту под углом α ($\sin\alpha = 3/5$). На поверхности полки удерживается тележка с закреплённым на ней деревянным бруском с помощью нити, натянутой под углом α к горизонту (см. рисунок). Объём бруска V, плотность воды ρ, плотность дерева $0{,}7\rho$.



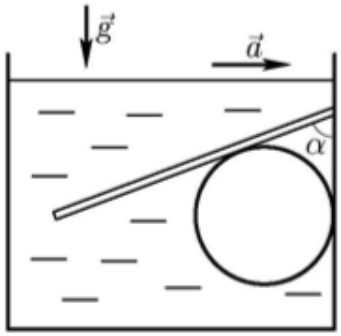
1) Найдите силу натяжения нити при неподвижном сосуде.

2) Найдите силу натяжения нити при движении сосуда с горизонтальным ускорением $a = g/6$.

В обоих случаях брусок находится полностью в воде. Объёмами и массами тележки и колёс и трением в их осях пренебречь.

1) $T_1 = \frac{9}{50}\rho g V$; 2) $T_2 = \frac{7}{50}\rho g V$

Задача 7. (*«Физтех», 2015, 10*) В сосуде с водой закреплена полка, наклонённая к вертикальной стенке сосуда под углом α ($\operatorname{tg}\alpha = 3$). Поверхности полки и стенок сосуда гладкие. Пробковый шар опирается на полку (см. рисунок). Объём шара V, плотность воды ρ, плотность пробки $\rho/5$.



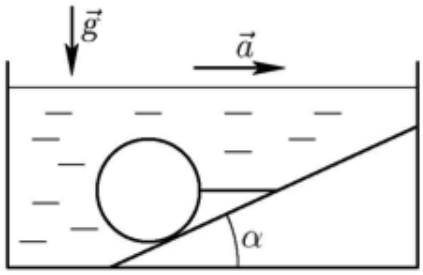
1) Найдите силу давления шара на стенку при неподвижном сосуде.

2) Найдите силу давления шара на стенку при движении сосуда с горизонтальным ускорением $a = g/6$.

В обоих случаях шар находится полностью в воде.

1) $T_1 = \frac{4}{15}\rho g V$; 2) $T_2 = \frac{2}{5}\rho g V$

Задача 8. (*«Физтех», 2015, 11*) В сосуде с водой закреплён клин. На гладкой поверхности клина, наклонённой к горизонту под углом α ($\operatorname{tg}\alpha = 1/4$), удерживается стеклянный шар с помощью горизонтально натянутой нити (см. рисунок). Объём шара V, плотность воды ρ, плотность стекла 3ρ.



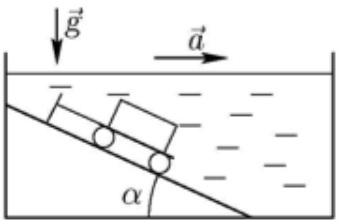
1) Найдите силу натяжения нити при неподвижном сосуде.

2) Найдите силу натяжения нити при движении сосуда с горизонтальным ускорением $a = g/8$.

В обоих случаях шар находится полностью в воде.

1) $T_1 = \frac{1}{2}\rho g V$; 2) $T_2 = \frac{3}{4}\rho g V$

Задача 9. (*«Физтех», 2015, 11*) В сосуде с водой закреплён клин. На гладкой поверхности клина, наклонённой к горизонту под углом α ($\sin\alpha = 3/5$), удерживается тележка с закреплённым на ней эбонитовым бруском с помощью нити, натянутой под углом α к горизонту (см. рисунок). Объём бруска V, плотность воды ρ, плотность эбонита $1{,}2\rho$.



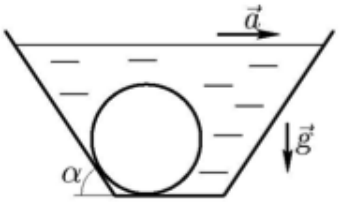
1) Найдите силу натяжения нити при неподвижном сосуде.

2) Найдите силу натяжения нити при движении сосуда с горизонтальным ускорением $a = g/12$.

В обоих случаях брусок находится полностью в воде. Объёмом тележки, колёс и трением в их осях пренебречь.

1) $T_1 = \frac{3}{25}\rho g V$; 2) $T_2 = \frac{8}{75}\rho g V$

Задача 10. (*«Физтех», 2015, 11*) В сосуде с водой находится стеклянный шар. Стенки и дно сосуда гладкие. Дно горизонтальное, левая стенка наклонена под углом $\alpha = 45^\circ$ к горизонту (см. рисунок). Объём бруска V, плотность воды ρ, плотность шара 3ρ.



1) Найдите силу давления шара на дно при неподвижном сосуде.

2) Найдите силу давления шара на дно при движении сосуда с горизонтальным ускорением $a = g/4$.

В обоих случаях шар находится полностью в воде.

1) $T_1 = 2\rho g V$; 2) $T_2 = \frac{3}{2}\rho g V$