LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)
MATA PELAJARAN FISIKA

Berbasis *Learning Cycle* 5E

Materi Fluida Statis

Kelas
XI
SMA/MA/Sederajad

Kegiatan-2
Hukum Archimedes

Nama Anggota :
1.
2.
3.
4.
5.
6.
Kelas/Kelompok :

Salma Nur Afifah
Dr. Yusman Wiyatmo, M.Si.
Jurusan Pendidikan Fisika
FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta

LIVEWORKSHEETS

Kompetensi Dasar

3.3 Menerapkan hukum-hukum fluida statis dalam kehidupan sehari-hari.

4.3 Merancang dan melakukan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida statik, berikut presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya.

Tujuan Pembelajaran

Setelah mengerjakan LKPD-2 peserta didik dapat:

1. Menghitung gaya angkat yang dilakukan fluida pada benda.
2. Menerapkan konsep gaya Archimedes pada persoalan fisika.

Petunjuk Pengerjaan

1. Berdoalah sebelum mengerjakan!
2. Kerjakan E-LKPD secara berkelompok!
3. Satu kelompok hanya perlu mengumpulkan satu E-LKPD.
4. Tuliskan identitas pada kolom yang disediakan!
5. Silakan gunakan referensi dari buku fisika atau web yang relevan dengan materi!
6. Kerjakan soal dengan urut!

LIVEWORKSHEETS

1. *Engangement*
(Pembangkitan Minat)

mengamati, memprediksi

Pernahkah kalian memikirkan?

Gambar 1. Orang di Kolam Renang
Sumber : https://id.pinterest.com/

Mengapa saat kalian masuk ke kolam renang, badan terasa lebih ringan dibanding saat di permukaan tanah?

Untuk membuktikan prediksi kalian, mari kita pelajari LKPD-2 di bawah ini.

2. *Exploration*
(Menyelidiki)

mengamati, mengukur

Percobaan Hukum Archimedes

Tujuan Percobaan:

1. Mengetahui penyebab perbedaan berat benda di udara dengan saat di dalam fluida.
2. Mengetahui hubungan volume benda yang tercelup fluida dengan volume air yang tumpah.

Alat :
-Beban (3 buah)
-Gelas berpancuran (1 buah)
-Gelas ukur (2 buah)
-Neraca pegas (1 buah)

Bahan :
-Air

LIVEWORKSHEETS

Percobaan Hukum Archimedes

Langkah Percobaan :

Gambar 2

Gambar 3

Sumber: https://cermin-dunia.github.io/

Gambar 4

Sumber: https://www.researchgate.net/figure

1. Timbang gelas ukur kosong pada neraca digital dan catat hasilnya!
2. Lakukan seperti Gambar 1 untuk mengukur berat benda di udara (W_u)!
3. Lakukan seperti Gambar 2 untuk mengukur berat benda di dalam air (W_a) serta volume air sebelum dan sesudah benda dimasukkan!
4. Lakukan seperti Gambar 3 lalu hitung volume air yang tumpah pada gelas ukur kedua serta hitung massa air yang tumpah!
   Note: $\rho = m/V$ sehingga $m = \rho V$
5. Ulangi pengukuran pada beban yang berbeda!
6. Catat hasil pengukuran pada tabel hasil percobaan!

Tabel Percobaan

$g = 10\ m/s^2$; $\rho a = 1000\ kg/m^3$; $1\ ml = 1 \times 10^{-6}\ m^3$;

No	Benda	Berat beban (N)		F_a (N) = $W_u - W_a$	$V_{sebelum}$	$V_{sesudah}$	V_{btf} (m^3)	V_{pindah} (m^3)	m_{pindah} (kg)	W_{pindah} (N) = $m_{pindah} \cdot g$
		W_u	W_a				($V_{sesudah} - V_{sebelum}$)			
1	Beban 1									
2										
3										

Keterangan :

ρa = massa jenis air = $1000\ kg/m^3$

g = percepatan gravitasi bumi = $10\ m/s^2$

Wu = berat benda di udara

Wa = berat benda di dlm zat cair

Fa = Gaya apung atau gaya angkat yang dilakukan oleh zat cair (Gaya Archimedes)

Vpindah = volume fluida yang dipindahkan

mpindah = massa fluida yang dipindahkan

Wpindah = berat fluida yang dipindahkan

V_{btf} = volume benda yang tercelup fluida

LIVEWORKSHEETS

3. Explanation
(Menjelaskan)

mengamati, mengkomunikasi, mengklasifikasi

Jawablah pertanyaan di bawah ini berdasarkan hasil percobaan.

1. Saat benda dimasukkan ke dalam air, jelaskan apa yang terjadi?

2. Bandingkan nilai V_{btf} dan V_{pindah}, tuliskan kesimpulan yang dapat kalian ambil!

3. Bandingkan nilai F_a dan w_{pindah}, tuliskan kesimpulan yang dapat kalian ambil!

4. Dari pertanyaan sebelumnya, memberi gambaran tentang "Hukum Archimedes", bagaimanakah bunyi Hukum Archimedes?

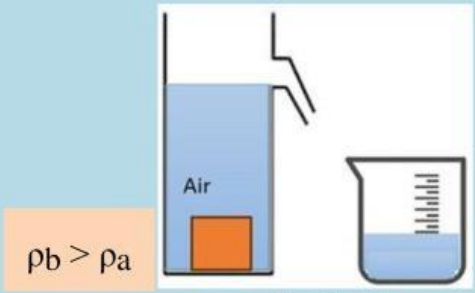
5. Berdasarkan bunyi hukum Archimedes, tuliskan persamaan gaya Archimedes beserta keterangannya!

LIVEWORKSHEETS

4. Elaboration (Menerapkan)

mengklasifikasi, menyimpulkan

Informasi



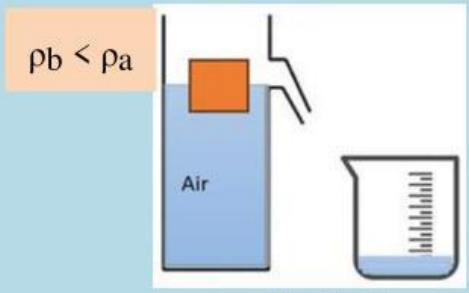
Gambar 5

Tenggelam

$V_{benda\ total} = V_{benda\ yg\ tercelup\ fluida}$

$V_{benda\ total} = V_{pindah}$

$V_{benda\ yg\ tercelup\ fluida} = V_{pindah}$



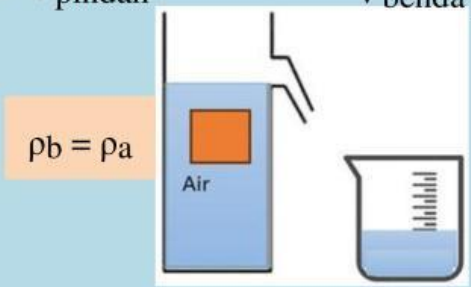
Gambar 6

Mengapung

$V_{benda\ total} \neq V_{benda\ yg\ tercelup\ fluida}$

$V_{benda\ total} \neq V_{pindah}$

$V_{benda\ yg\ tercelup\ fluida} = V_{pindah}$



Gambar 7

Melayang

$V_{benda\ total} = V_{benda\ yg\ tercelup\ fluida}$

$V_{benda\ total} = V_{pindah}$

$V_{benda\ yg\ tercelup\ fluida} = V_{pindah}$

Ketiga kondisi benda (tenggelam,melayang, mengapung) memiliki kesamaan, yaitu:

$V_{benda\ yang\ tercelup\ fluida} = V_{fluida\ yang\ dipindahkan}$

LIVEWORKSHEETS

4. Elaboration (Menerapkan)

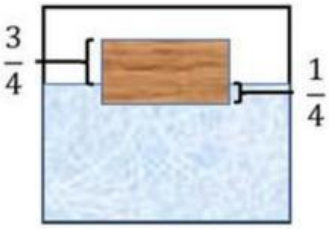
mengklasifikasi, menyimpulkan

Berikut disajikan contoh soal dan penyelesaian mengenai gaya Archimedes :

Contoh 1

Sebuah potongan kayu berbentuk kubus tercelup ke dalam air. Jika volume kayu 8 m^3 dan kayu tercelup $\frac{1}{4}$ bagian. Berapakah gaya angkat yang dilakukan air pada kayu?

(ρair = 1000 kg/m^3 ; g = 10 m/s^2)



Gambar 8

Diketahui :

Vb (volume benda) = 8 m^3

Va (volume yg tercelup air) = $\frac{1}{4}$ V_b = $\frac{1}{4}$.8 = 2 m^3

ρ (massa jenis air) = 1000 kg/m^3,

g (percepatan gravitasi bumi) = 10 m/s^2

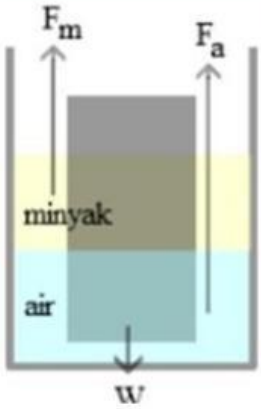
Ditanya : Gaya angkat (F_a) ?

Jawab :

$F_a = \rho\ g\ V_a$

= 1000. 10. 2

= 20.000 N



Gambar 9

Sumber : https://enjiner.com/

Contoh 2

Sebuah gabus terapung di atas air dengan bagian yang berada di dalam air sebesar 30% dari volumenya. Di atas air terdapat minyak dengan massa jenis 800 kg/m^3 sehingga gabus terendam minyak 40% dari volumenya. Hitunglah massa jenis gabus tersebut!

(p air = 1000 kg/m^3 ; g = 10 m/s^2)

Diketahui :

V_a = 30% V_b = 0,3 V_b

V_m = 40% V_b = 0,4 V_b

V_m (volume yg tercelup minyak)

ρ_m (massa jenis minyak) = 800 kg/m^3

ρ_a (massa jenis air) = 1000 kg/m^3

Ditanya : massa jenis benda (ρ_b)?

Jawab :

$F_m + F_a = W$

$(\rho gV)_{minyak} + (\rho gV)_{air} = (\rho gV)_{benda}$

$\rho_m\ V_m + \rho_a\ V_a = \rho_b\ V_b$

$800.\ 0{,}4V_b + 1000.\ 0{,}3V_b = \rho_b\ V_b$

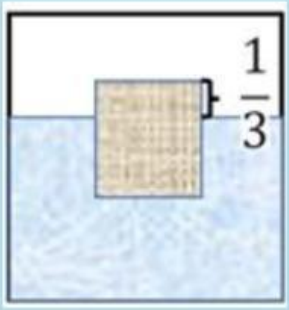
$320V_b + 300V_b = \rho_b\ V_b$

$(320+300)V_b = \rho_b\ V_b$

640 kg/m^3 = ρ_b

LIVEWORKSHEETS

Lalu bagaimana penyelesaian untuk soal di bawah ini?
Diskusikan bersama kelompok kalian!



Gambar 10

Soal 1
Sebuah benda terapung pada zat cair yang massa jenisnya 1200 kg/m^3. Jika $\frac{1}{3}$ bagian benda tidak tercelup dalam zat cair, maka berapa massa jenis benda tersebut?

Soal 2
Tuliskan kesimpulan apa saja yang kalian peroleh setelah mempelajari LKPD-2 ini!

LIVEWORKSHEETS

5. Evaluation
(Menilai)

menyimpulkan

Kerjakan soal berikut pada buku tulis kalian masing-masing!

1.Apakah kedalaman fluida mempengaruhi besarnya gaya angkat fluida pada suatu benda? Jelaskan alasanmu!

2. Berapa volume batu yang tenggelam dalam air laut jika berat air laut yang dipindahkan batu adalah 2 Newton?
(massa jenis air laut = 1025 kg/m^3 ; g = 10 m/s^2)

3. Sebutkan minimal 1 penerapan aplikasi hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari!

LIVEWORKSHEETS