Aktivitas 1

Translasi

SCIENCE

Mari Memperhatikan!

Perhatikan gambar patung di bawah ini!

Gambar 2 Patung Dewa Bertapa

Kawasan wisata Lembah Tumpang, terdapat patung. Patung-patung tersebut, khususnya yang berbentuk Arca Dewa Bertapa bukan benda ringan yang dipahat dari batu Andesit (*Andesite Stone*), batuan beku vulkanik yang memiliki kepadatan tinggi. Dalam ilmu fisika, batu Andesit memiliki massa jenis rata-rata sebesar $2.600\ kg/m^3$. Artinya, potongan batu berukuran $1\ m \times 1\ m\ \times 1\ m$ saja memiliki massa 2,6 ton (setara dengan berat dua mobil). Saat kalian diminta merencanakan pemindahan arca ini dari satu arca ke arca lainnya, kalian menghadapi tantangan nyata hukum Newton. Setiap arca memiliki inersia (kelembaman), yaitu kecenderungan benda untuk tetap diam. Untuk menciptakan perpindahan, gaya dorong yang diberikan harus lebih besar daripada gaya gesek antara alas arca dengan tanah. Ingat, menyeret batu seberat itu secara langsung di atas aspal kasar hampir mustahil dilakukan tenaga manusia.

Mari Memahami Masalah!

Isilah pertanyaan di bawah ini dengan benar sesuai dengan paragraf di atas!

1. Benda apa yang akan dipindah dan kemana tujuannya?
   .....
2. Jika arca Dewa Bertapa yang sangat berat itu berhasil didorong dan pindah tempat, apakah bentuk atau ukuran arcanya ikut berubah?
   .....
3. Informasi apa saja yang kamu perlukan untuk merencanakan perpindahan arca?
   .....

LIVEWORKSHEETS

Aktivitas 1

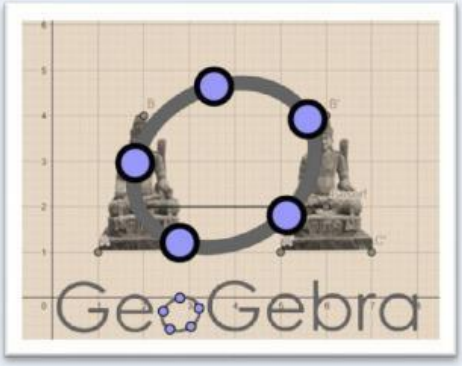
TECHNOLOGY

Mari Menjelaskan Masalah!

Patung Dewa Bertapa pada Gambar 2 memiliki unsur geometris, apabila ditarik garis-garis pembentuknya memperlihatkan adanya pergeseran dari bentuk atau posisi awalnya. Dalam matematika, pergeseran tersebut dapat dikategorikan sebagai salah satu bentuk transformasi geometri, yaitu translasi.

Untuk membantu memahami konsep translasi secara lebih nyata, kalian dapat memanfaatkan teknologi sebagai alat bantu dalam mengamati pergeseran bentuk. Melalui kegiatan ini, kalian akan mengetahui bagaimana suatu objek dapat berpindah posisi tanpa mengubah bentuk maupun ukurannya.

Petunjuk kegiatan:



1. Masuklah pada tautan GeoGebra di samping!
2. Amatilah bentuk, ukuran, arah, dan perubahan posisi patung tersebut!
3. Geserlah patung kearah mana saja yang kalian inginkan!
4. Tuliskan hasil pengamatan kalian pada kolom di bawah ini!

Jika salah satu patung dipindah ke posisi patung yang lain, identifikasi perubahan yang terdapat pada patung tersebut dengan mengisi tabel di bawah ini!

Tabel 1 Analisis sifat translasi

Aspek	Perubahan	Kesimpulan Sifat
Bentuk Patung	Tidak	☐ Tetap ☐ Berubah
Ukuran Patung	…	☐ Tetap ☐ Berubah
Arah Hadap Patung	…	☐ Tetap ☐ Berubah
Posisi Patung	…	☐ Tetap ☐ Berubah

Pengertian Translasi

LIVEWORKSHEETS

Aktivitas 1

ENGINEERING

Mari Berdiskusi!

Arca dari batu andesit memiliki massa yang besar. Arca ini sulit dipindahkan secara langsung akibat inersia dan gaya gesek. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, kamu diminta merancang dan membuat alat sederhana (engineering) yang dapat membantu memindahkan benda berat dari satu tempat ke tempat lain dengan lebih mudah.

Alat dan Bahan:

Langkah-langkah:

1. Siapkan batu sebagai model arca serta alat pendukung seperti sedotan, kertas, isolasi, dan gunting.
2. Cobalah mendorong batu secara langsung di atas meja untuk merasakan hambatan akibat gaya gesek.
3. Rancanglah alat angkut sederhana menggunakan sedotan dan kertas untuk mempermudah perpindahan batu.
4. Rakitlah alat tersebut sedemikian rupa agar batu dapat berpindah.
5. Uji coba alat buatanmu dan bandingkan tingkat kemudahannya dengan cara mendorong batu tanpa alat.
6. Diskusikan bersama teman mengapa rancangan tersebut efektif dalam mengurangi gaya gesek.

Tuliskan hasil pekerjaan sesuai dengan hasil diskusi bersama teman sebangku kalian!

Setelah melakukan percobaan, jawablah pertanyaan dengan klik barcode di atas!

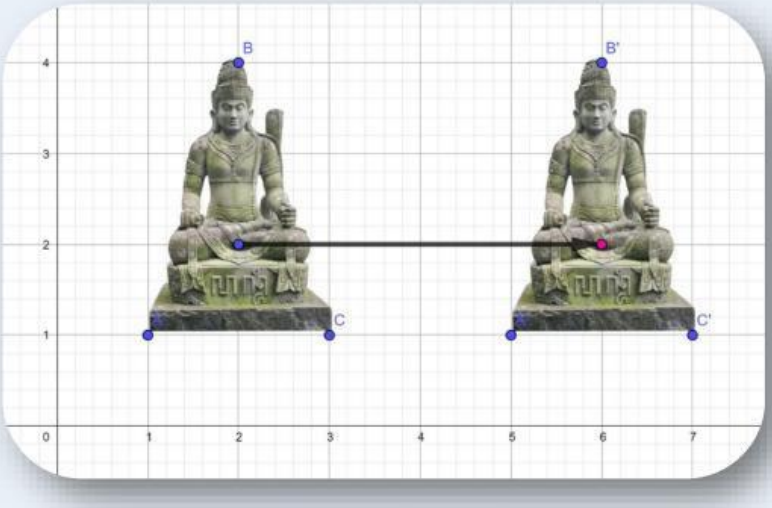
LIVEWORKSHEETS

Aktivitas 1

MATHEMATICS

Mari Menyelesaikan Masalah!

Perhatikan gambar 2 Patung Dewa Bertapa. Patung-patung tersebut memiliki bentuk yang sama dan hanya mengalami perpindahan posisi dari satu tempat ke tempat lain tanpa perubahan bentuk, ukuran, dan arah hadap. Kondisi ini dapat dimodelkan secara matematis dengan menempatkan patung pada bidang koordinat Kartesius. Gambar tersebut ditunjukkan sebagai berikut:



Gambar 3 Patung pada koordinat kartesius

Sumbu x → "Patung digeser ke kanan bernilai positif $(+)$ dan patung digeser ke kiri bernilai negatif $(-)$"

Sumbu y → "Patung digeser ke atas bernilai positif $(+)$ dan patung digeser ke bawah bernilai negtif $(-)$"

Berdasarkan patung pada koordinat kartesius, mari kumpulkan informasi mengenai perubahan titik pada ornamen dengan mengisi tabel di bawah ini!

Tabel 2 Analisis jarak pergeseran objek

Objek Awal	Jarak				Objek Akhir
	Kanan/Kiri	$+/-$	Atas/Bawah	$+/-$	
$\boldsymbol{A}\ (\mathbf{1},\mathbf{1})$	4 ke kanan	$+$	0 ke atas	$+$	$A'\ (5,1)$
$\boldsymbol{B}\ (\ \dots\ ,\dots\ )$	...	...	...	...	$B'\ (\ \dots\ ,\dots\ )$
$\boldsymbol{C}\ (\ \dots\ ,\dots\ )$	...	...	...	...	$C'\ (\ \dots\ ,\dots\ )$

LIVEWORKSHEETS

Aktivitas 1

Berdasarkan informasi yang kalian dapatkan di atas, tulislah analisis yang kalian dapatkan pada setiap perubahan titiknya pada tabel di bawah ini!

Tabel 3 Analisis aturan pergeseran objek

Objek Awal	Analisis	Objek Akhir	Aturan Pergeseran
$\boldsymbol{A}\ (\mathbf{1},\mathbf{1})$	$A(1,1) \rightarrow (1+\cdots, 1+\cdots)$	$A'\ (5,1)$	$T\ (4,0)$
$\boldsymbol{B}\ (\ \dots\ ,\dots\ )$	...	$B'\ (\ \dots\ ,\dots\ )$	$T\ (\ \dots\ ,\dots\ )$
$\boldsymbol{C}\ (\ \dots\ ,\dots\ )$	...	$C'\ (\ \dots\ ,\dots\ )$	$T\ (\ \dots\ ,\dots\ )$

Berdasarkan analisis di atas, kalian dapat menemukan rumus translasi:

Objek .....

$\boldsymbol{P\ (x,y)}$

$\xrightarrow{T(a,b)}$

Objek .....

$\boldsymbol{P'}(\dots+\dots,\dots+\dots)$

Mari Menyimpulkan!

Tuliskan kesimpulan dari hasil idetifikasi, diskusi, dan analisis pada kolom di bawah ini!

Sifat-sifat Translasi:

.....

.....

Rumus Translasi:

$$\boldsymbol{P\ (x,y) \xrightarrow{T(a,b)} P'\ (\ \dots\ ,\dots\ )}$$

Mari Berlatih!

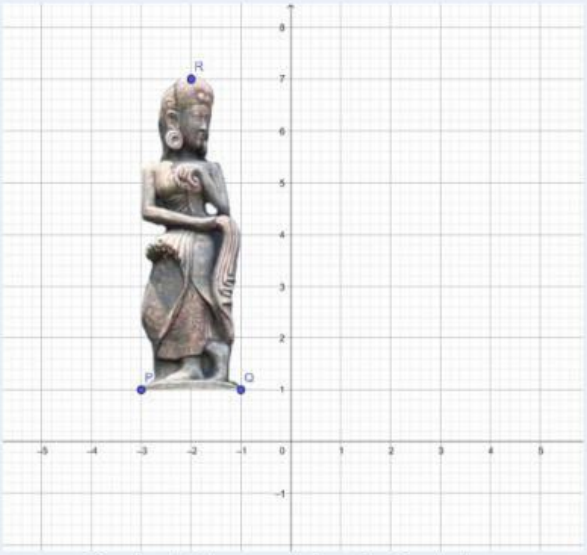
Wisata Lembah Tumpang terdapat kawasan replika Tirta Gangga yang merepresentasikan air suci dari sungai gangga. Pada kawasan replika Tirta Gangga terdapat patung yang menunjukkan translasi dengan patung lainnya yang ditunjukkan pada gambar di samping ini!

Gambar 4 Patung pada Replika Tirta Gangga

LIVEWORKSHEETS

Aktivitas 1

Perhatikan Gambar 5 yang menunjukkan patung pada bidang koordinat Kartesius.



Gambar 5 Patung pada koordinat kartesius

a. Patung di samping jika ditranslasikan sejauh $T(4, -2)$ tentukan titik koordinat dari masing-masing bayangan titik asal pada patung tersebut!

b. Patung di samping ingin dipindahkan ke lokasi baru. Saat ini titik-titik awal patung berada di koordinat yang tertera. Setelah dipindahkan, titik-titik koordinat harus bergeser satu kali ke atas dan lima kali ke kanan. Buatlah rumusan masalah untuk menentukan perpindahan (translasi) patung tersebut!

Jawaban

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

LIVEWORKSHEETS