

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

LKPD MATEMATIKA SMA/MA

PERSAMAAN KUADRAT

PERTEMUAN 4

Kelompok :

Nama Anggota :

Kelas :

Disusun Oleh: Muhammad Faiz Hasbi Nadana

Kompetensi Dasar (KD)

- Menjelaskan fenomena dunia nyata dengan fungsi kuadrat. .
- Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan fungsi kuadrat.

Tujuan Pembelajaran

- Siswa dapat menganalisis hubungan antara koefisien a dengan arah keterbukaan grafik (maksimum/minimum) dan pengaruh nilai c sebagai titik potong sumbu y dengan tepat.
- Siswa dapat menghitung nilai sumbu simetri dan nilai optimum (titik puncak) fungsi kuadrat menggunakan rumus secara akurat.
- Siswa dapat menyusun (sketsa) grafik fungsi kuadrat pada koordinat Kartesius dengan menempatkan titik-titik kunci (titik potong dan titik puncak) secara benar.
- Siswa dapat memecahkan masalah kontekstual dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan nilai maksimum atau minimum (seperti lintasan peluru atau bola) menggunakan konsep fungsi kuadrat.

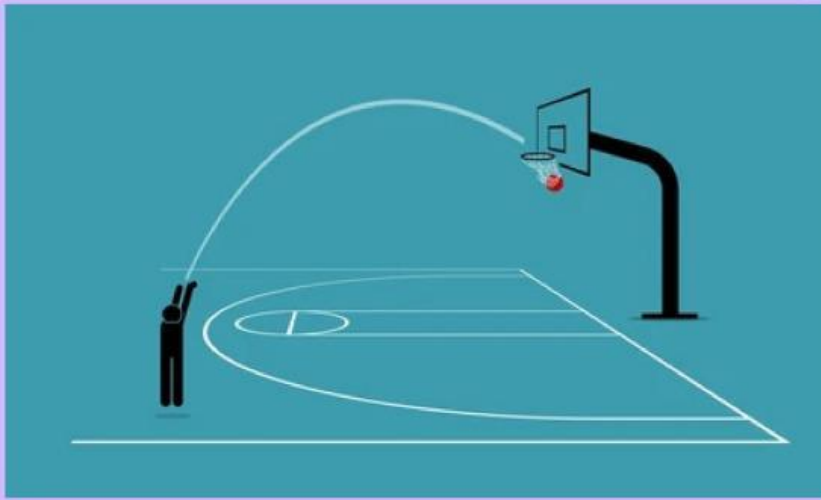
Petunjuk Penggunaan LKPD

- Bacalah permasalahan kontekstual secara cermat.
- Diskusikan ide awal dengan kelompok.
- Gunakan langkah PBL dalam menyelesaikan masalah.
- Tulis semua langkah penalaran matematis yang digunakan.
- Presentasikan hasil diskusi secara singkat.

Orientasi Peserta Didik pada Masalah

Tujuan : Memancing rasa ingin tahu siswa tentang bagaimana sebuah persamaan kuadrat bisa memprediksi kejadian nyata, seperti lintasan bola.

"Tembakan Tiga Angka (Three-Point Shoot)"



"Seorang pemain basket melempar bola ke arah ring. Lintasan bola tersebut membentuk sebuah lengkungan (parabola) yang mengikuti fungsi:

$$h(t) = -t^2 + 4t + 5$$

Di mana h adalah tinggi bola dalam meter, dan t adalah waktu dalam detik."

Orientasi Peserta Didik pada Masalah

Tujuan : Memancing rasa ingin tahu siswa tentang bagaimana sebuah persamaan kuadrat bisa memprediksi kejadian nyata, seperti lintasan bola.

Pertanyaan Pemantik

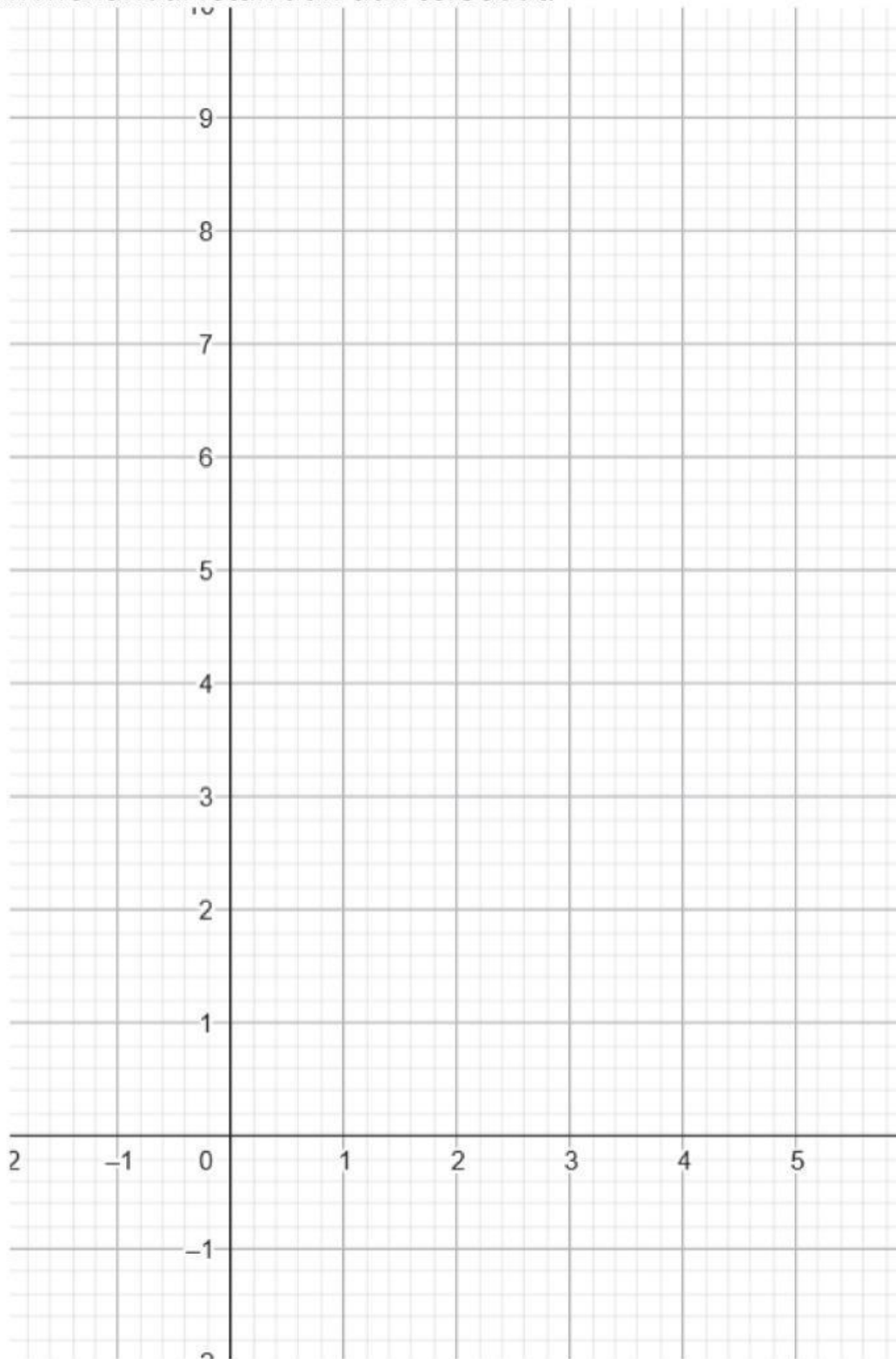
- Lihat gambar lintasan bola tersebut. Apakah lengkungannya terbuka ke atas (seperti mangkuk) atau terbuka ke bawah (seperti payung)?

- Menurutmu, mungkinkah bola tersebut terus meluncur ke atas selamanya? Mengapa ada satu titik di mana bola harus berhenti naik dan mulai turun kembali?

- Tanpa menggambar titik satu per satu, bisakah kita menentukan detik keberapa bola mencapai posisi tertinggi dan berapa meter tinggi maksimalnya?

Orientasi Peserta Didik pada Masalah

Berdasarkan fungsi $h(t) = -t^2 + 4t + 5$ tentukan beberapa titik koordinat. Klik pada titik-titik yang tepat di bidang kartesius untuk menandai letak titik-titik tersebut.



Orientasi Peserta Didik pada Masalah

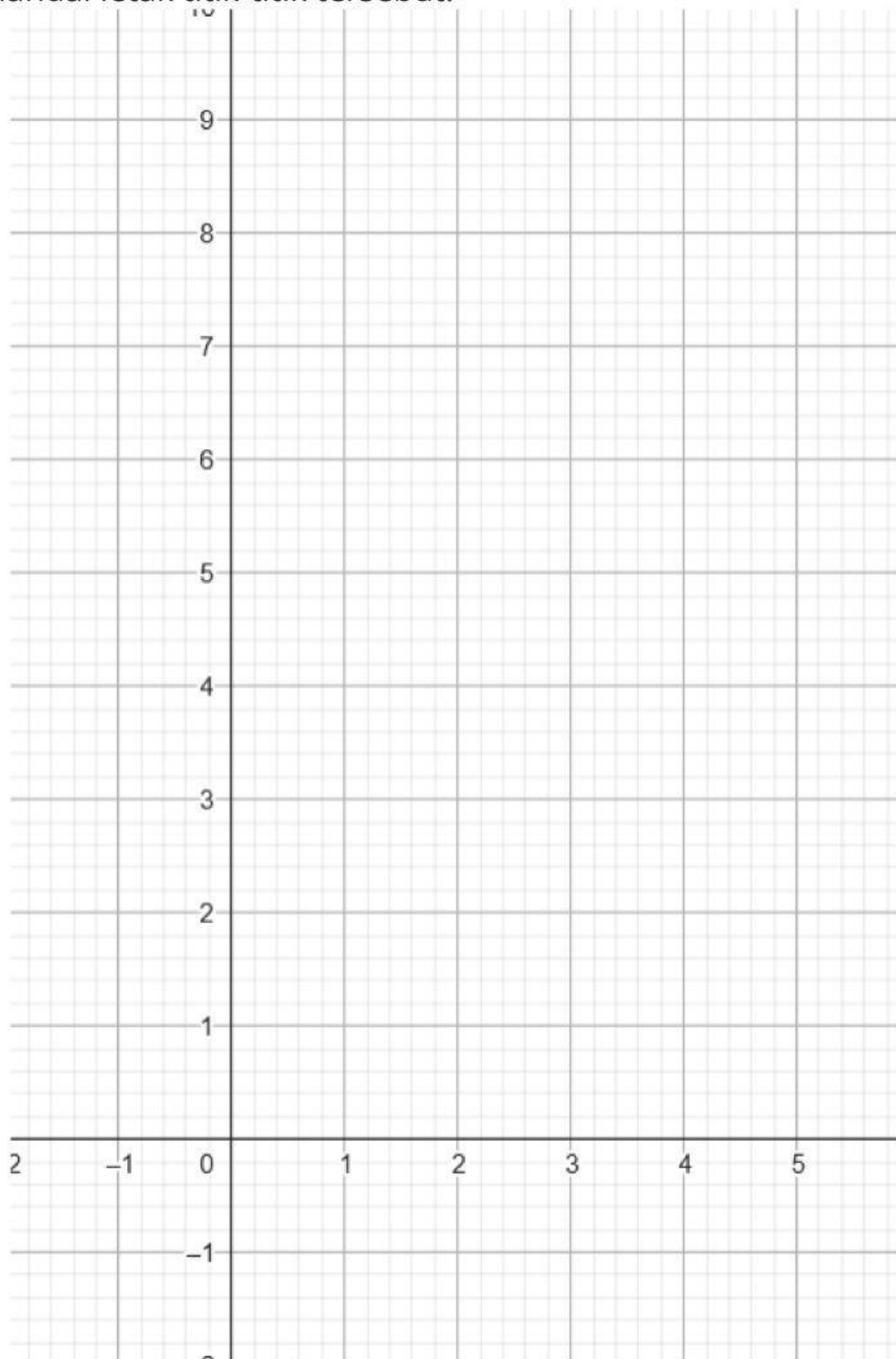
Tujuan : Memancing rasa ingin tahu siswa tentang bagaimana sebuah persamaan kuadrat bisa memprediksi kejadian nyata, seperti lintasan bola.

Konflik Kognitif

Jika fungsi lintasannya kita ubah menjadi $h(t) = t^2 - 4t + 5$ (nilai a menjadi positif), coba bayangkan apa yang terjadi dengan arah lemparan bolanya? Apakah pemain tersebut masih melempar ke arah ring, atau malah membanting bola ke lantai?"

Orientasi Peserta Didik pada Masalah

Berdasarkan fungsi $h(t) = t^2 - 4t + 5$ tentukan beberapa titik koordinat. Klik pada titik-titik yang tepat di bidang kartesius untuk menandai letak titik-titik tersebut.



Mengorganisasi Peserta Didik untuk Belajar

Tujuan : Siswa mampu mengidentifikasi komponen fungsi kuadrat (a , b , c) dan memahami pengaruhnya terhadap bentuk grafik (terbuka ke atas atau ke bawah).

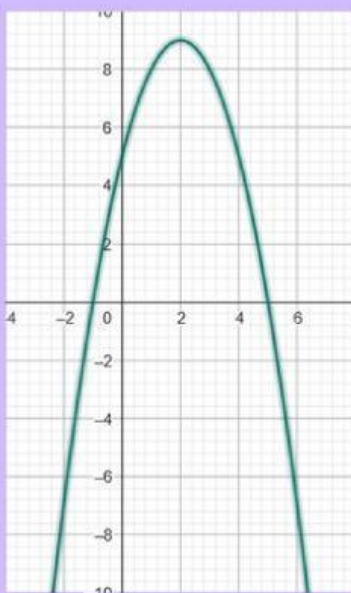
Langkah 1: Identifikasi Komponen Fungsi

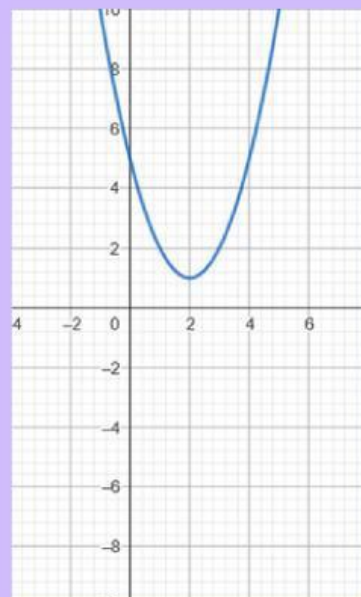
Cocokkan persamaan yang ada di tahap 1 $h(t) = -t^2 + 4t + 5$ dengan bentuk umum, lalu isi nilai koefisiennya:

- Nilai a =
- Nilai b =
- Nilai c =

Langkah 2: Eksplorasi Sifat Koefisien "a"

Amati bentuk kedua grafik di bawah. Tarik dan letakkan kotak keterangan di kanan yang sesuai dengan arah keterbukaan grafik pada kotak kosong di bawahnya.





Grafik A: Terbuka ke atas (seperti huruf U).

Grafik B: Terbuka ke bawah (seperti huruf n)

Mengorganisasi Peserta Didik untuk Belajar

Tujuan : Siswa mampu mengidentifikasi komponen fungsi kuadrat (a, b, c) dan memahami pengaruhnya terhadap bentuk grafik (terbuka ke atas atau ke bawah).

Jika nilai a pada fungsi bola basket kita adalah -1 (negatif), maka grafik yang benar adalah Grafik Ini berarti, jika nilai $a < 0$, maka grafik akan selalu terbuka ke

Langkah 3: Menemukan Peran Konstanta

"c" (Titik Potong Sumbu y)

Jika $t = 0$ (saat bola belum dilempar), berapakah tinggi bola?

Masukkan $t=0$ ke fungsi $h(t) = -t^2 + 4t + 5$

$$h(0) = -(\text{input})^2 + 4(\text{input}) + 5 = \text{input}$$

Kesimpulan: Nilai c pada fungsi menunjukkan posisi awal bola atau titik di mana grafik memotong sumbu

Membimbing Penyelidikan

Siswa mampu menghitung nilai sumbu simetri dan titik puncak menggunakan rumus, serta memahami maknanya dalam konteks nyata.

Langkah 1: Menentukan Waktu Puncak (Sumbu Simetri)

- Bola mencapai titik tertinggi tepat di tengah lintasannya. Gunakan rumus sumbu simetri $t_p = -\frac{b}{2a}$

- $t_p = -\frac{b}{2a} = \frac{\boxed{}}{\boxed{} \times \boxed{}} = \boxed{}$

- Kesimpulan : "Jadi, bola berada di titik tertinggi pada detik ke

Membimbing Penyelidikan

Siswa mampu menghitung nilai sumbu simetri dan titik puncak menggunakan rumus, serta memahami maknanya dalam konteks nyata.

Langkah 2: Menghitung Tinggi Maksimal (Nilai Optimum)

Setelah tahu waktunya, siswa harus mencari tingginya. Ada dua cara yang bisa digunakan :

- Cara A (Substitusi)

Substitusikan nilai $t = 2$ ke dalam fungsi $h(t) = -t^2 + 4t + 5$

$$h(2) = -(\quad)^2 + 4(\quad) + 5$$

$$h(2) = -\quad + \quad + 5$$

$$h(2) = -\quad + \quad + 5 = \quad$$

- Cara B (Diskriminan)

Gunakan rumus

$$y_p = \frac{D}{-4a} \text{ atau } \frac{(b^2 - 4ac)}{-4a}$$

$$y_p = \frac{D}{-4a} = \frac{b^2 - 4ac}{-4a} = \frac{(\quad)^2 - 4(\quad)(\quad)}{-4(\quad)}$$

Langkah 3: Menemukan Koordinat Titik Balik

Gabungkan kedua hasil di atas menjadi satu koordinat (t_p, h_p)

Hasil (\quad, \quad)

ika koordinat puncaknya adalah (\quad, \quad) , apa artinya angka 2 dan angka 9 dalam kejadian nyata lemparan bola tersebut?"

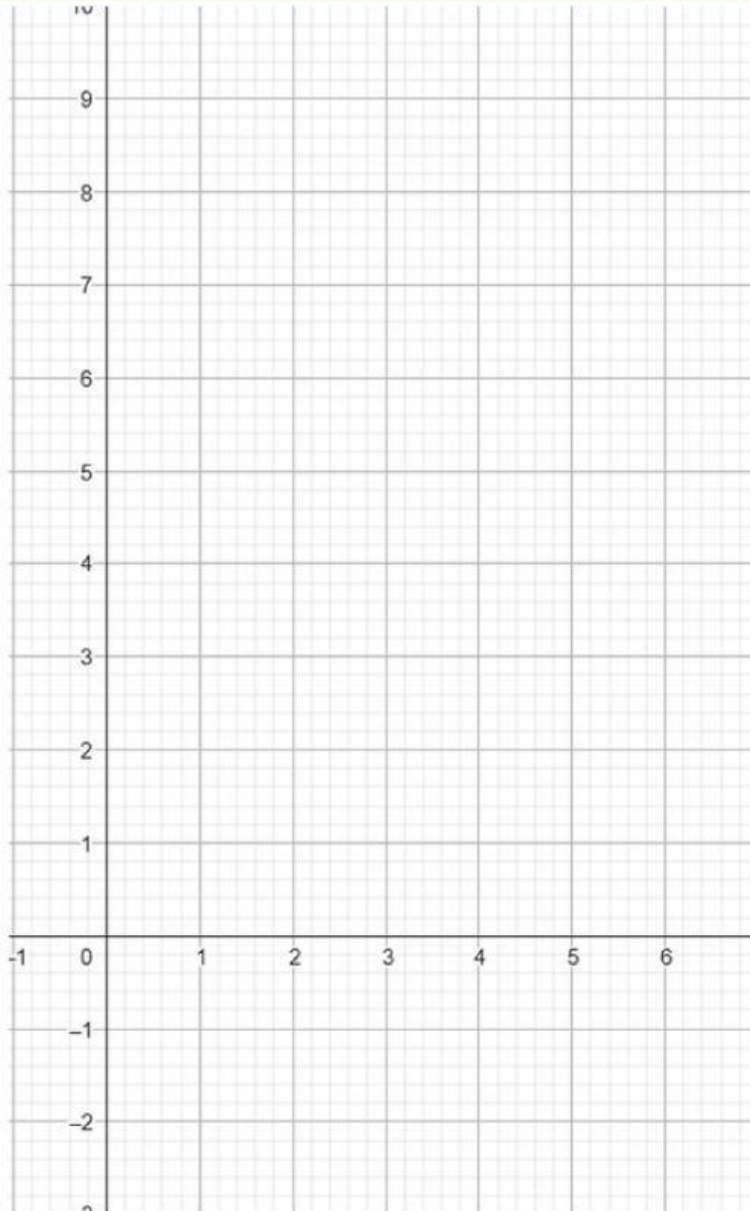
Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya

Tujuan : Siswa mampu memvisualisasikan data angka menjadi bentuk grafik parabola dan menyajikan kesimpulan akhir masalah secara terstruktur.

Langkah 1: Memetakan Titik-Titik Kunci

Titik yang Harus Dipasang :

- Titik Potong Sumbu y: Pin ke koordinat $(0, 5)$ — Posisi awal bola.
- Titik Puncak (x_p, y_p) : Pin ke koordinat $(2, 9)$ — Posisi tertinggi.
- Titik Potong Sumbu x: Pin ke koordinat $(5, 0)$ — Posisi saat bola menyentuh tanah (detik ke-5).



Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya

Tujuan : Siswa mampu memvisualisasikan data angka menjadi bentuk grafik parabola dan menyajikan kesimpulan akhir masalah secara terstruktur.

Langkah 2: Menyusun "Laporan Analisis Lintasan"

Berdasarkan grafik yang telah disusun, bola basket dilempar dari ketinggian meter. Bola tersebut terus naik hingga mencapai tinggi maksimum meter tepat pada detik ke- . Setelah melewati puncak, bola mulai turun dan diperkirakan menyentuh lantai pada detik ke- .

Langkah 3: Presentasi

Perwakilan kelompok menjelaskan mengapa grafik tersebut berbentuk "gunung" (parabola terbuka ke bawah) dan apa kaitannya dengan nilai $a = -1$ yang mereka temukan di Tahap 2.

Menganalisis dan Mengevaluasi

Tujuan: Menguji pemahaman siswa tentang fleksibilitas rumus fungsi kuadrat dan validitas model dalam berbagai kondisi.

Langkah 1: Analisis "Apa Jika?"

Seorang pemain basket lain melempar bola dengan fungsi $h(t) = -t^2 + 6t + 5$. Tanpa menghitung secara detail, apakah bola ini akan mencapai titik yang lebih tinggi atau lebih rendah daripada lemparan bola sebelumnya? Jelaskan alasanmu dengan melihat perubahan nilai b !"

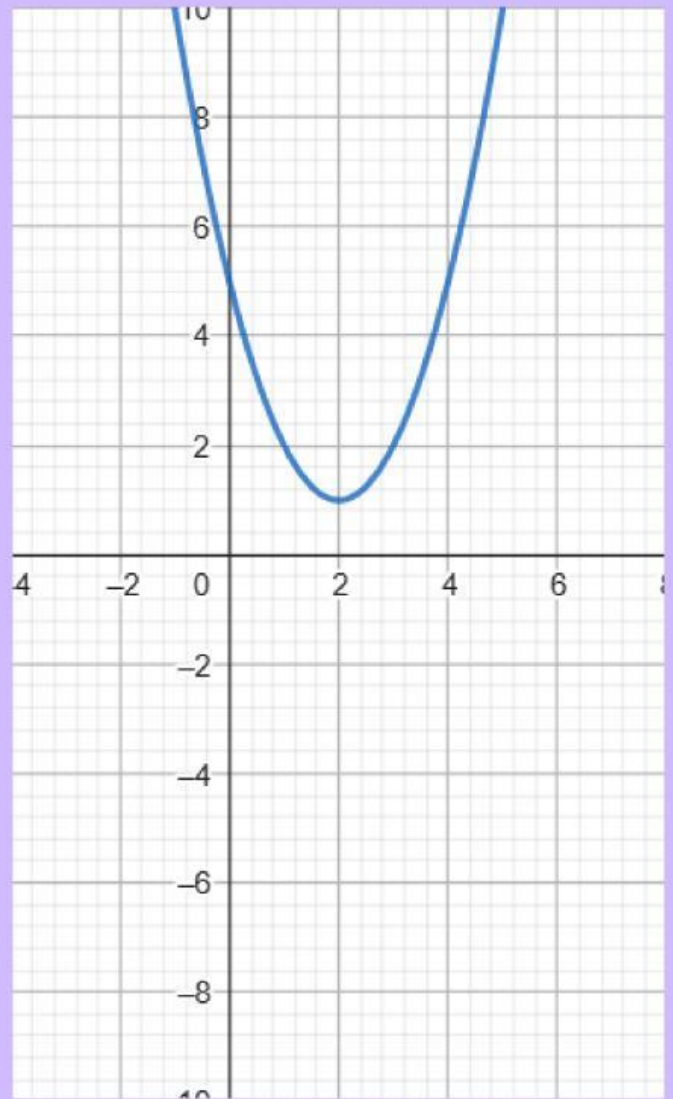
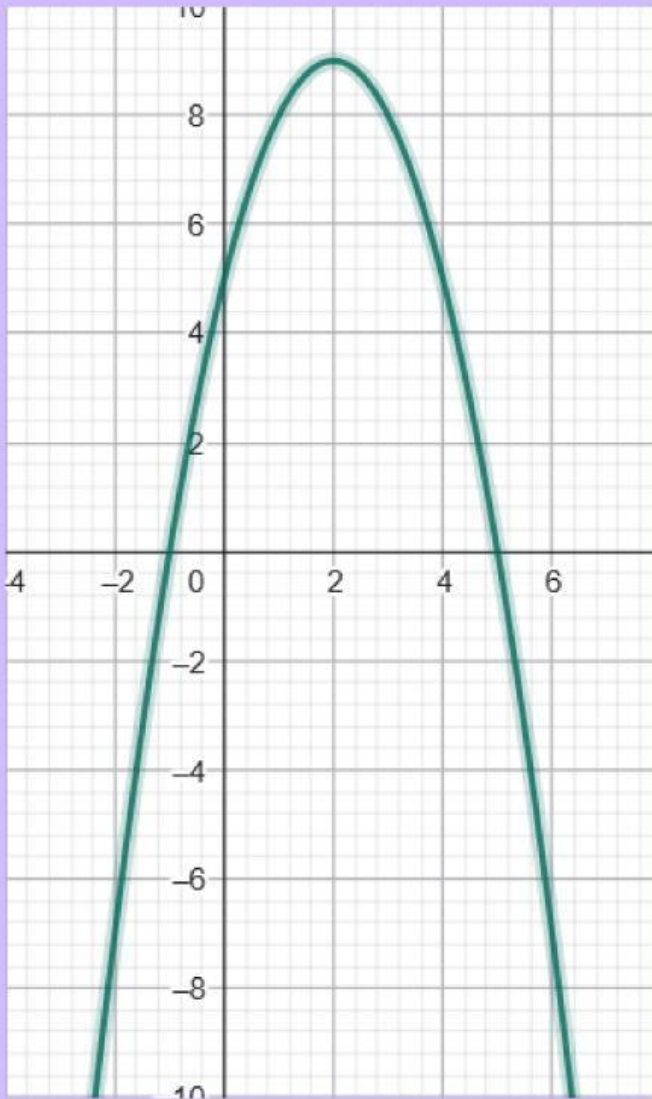
Langkah 2: Menarik Kesimpulan Umum

- Kesimpulan 1: Grafik fungsi kuadrat akan memiliki nilai maksimum jika nilai a adalah , dan memiliki nilai minimum jika nilai a adalah .
- Kesimpulan 2: Titik puncak adalah pasangan dari dan .

Menganalisis dan Mengevaluasi

Tujuan: Menguji pemahaman siswa tentang fleksibilitas rumus fungsi kuadrat dan validitas model dalam berbagai kondisi.

Langkah 3: Penguatan dan Penutup



Sisi Kiri (Si Sedih) :

- Grafik parabola terbuka ke

$$a \quad \square \quad 0$$

- Label : Nilai

- Contoh Nyata :

Sisi Kiri (Si Senyum) :

- Grafik parabole terbuka ke

$$a \quad \square \quad 0$$

- Label : Nilai

- Contoh nyata :