



Kelas XI – Gerak Meluncur dan Menggelinding (Dinamika Rotasi)

Tingkat Kognitif C2 – C6

Perhatikan Tayangan video berikut!



Petunjuk Pengerjaan

1. Bacalah setiap soal dengan teliti, termasuk gambar, tabel, dan teks informasi yang menyertainya.
2. Pilihan ganda: pilih satu jawaban yang paling tepat.
3. Pilihan ganda kompleks: pilih semua jawaban yang benar (lebih dari satu).
4. Benar-salah: tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.
5. Menjodohkan: pasangkan butir di kolom kiri dengan pasangan yang sesuai di kolom kanan.
6. Gunakan $g = 10 \text{ m/s}^2$. Benda menggelinding dianggap tanpa selip, kecuali dinyatakan lain.



Bimbel SRIWIJAYA

Belajar Bersama, Raih Masa Depan

Cara Cepat Memahami FISIKA Kelas XI

Dengan Konsep
Menggelinding dan Meluncur



Pahami Konsepnya
→
Terapkan dalam Soal
→
Raih Nilai Terbaik!
😊

Fisika itu mudah,
kalau tahu
caranya! 💡

Menggelinding (Rolling)

Gerak benda yang berguling pada suatu permukaan, seperti bola yang menggelinding atau roda sepeda.

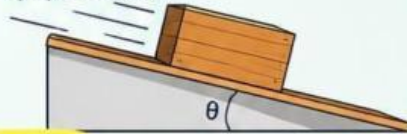


Ciri-ciri:

- ✓ Memiliki energi kinetik translasi dan rotasi.
- ✓ Gaya gesek lebih kecil.
- ✓ Lebih efisien (misalnya pada roda).

Meluncur (Sliding)

Gerak benda yang bergerak di atas permukaan tanpa berputar, misalnya benda yang meluncur di bidang miring atau papan luncur.



Ciri-ciri:

- ✓ Hanya memiliki energi kinetik translasi.
- ✓ Gaya gesek lebih besar dibanding menggelinding.
- ✓ Kecepatan biasanya lebih kecil (tanpa rotasi).

Rumus Penting yang Perlu Kamu Ingat!

Energi Kinetik Total
(menggelinding)

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}I\omega^2$$

m = massa benda
 v = kecepatan linear
 I = momen inersia
 ω = kecepatan sudut

Gaya Gesek

$$f = \mu N$$

μ = koefisien gesek
 N = gaya normal

Percepatan di Bidang Miring

$$a = g(\sin \theta - \mu \cos \theta)$$

g = percepatan gravitasi
 θ = sudut bidang miring
 μ = koefisien gesek

Tips Cepat Memahami:

- ✓ Pahami dulu konsep dasar.
- ✓ Bedakan ciri-ciri menggelinding dan meluncur.
- ✓ Gunakan gambar dan contoh nyata di sekitar kita.
- ✓ Latihan soal bertahap.
- ✓ Jangan ragu bertanya pada guru di Bimbel Sriwijaya.

Proses hari ini,
adalah hasil esok.
**Tetap semangat
belajar Fisika!**

Bimbel Sriwijaya

Pendampingan yang tepat,
untuk kamu yang ingin
lebih paham, lebih percaya diri,
dan meraih cita-cita.

 **Bimbel Sriwijaya**
 Kenongo No 99
 **081331860069**

Bersama Bimbel Sriwijaya,
Fisika Jadi Lebih Mudah! 😊

Tabel Konstanta Momen Inersia ($I = k \cdot m \cdot R^2$)

Benda	k	I
Silinder pejal	1/2	1/2 mR^2
Cincin / silinder berongga tipis	1	mR^2
Bola pejal	2/5	2/5 mR^2
Bola berongga tipis	2/3	2/3 mR^2

Percepatan benda menggelinding tanpa selip pada bidang miring: $a = g \sin \theta / (1 + k)$.

A.BAGIAN PILIHAN GANDA

Pilih satu jawaban yang paling tepat.

1. [C2]

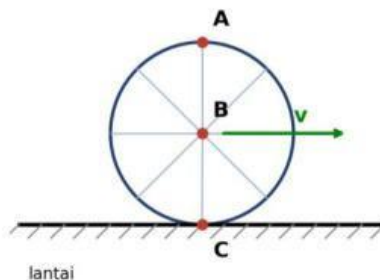
Dua benda, yaitu sebuah balok dan sebuah bola pejal, dilepas dari keadaan diam di puncak bidang miring yang sama. Balok meluncur pada permukaan licin, sedangkan bola menggelinding tanpa selip.

Pernyataan yang benar mengenai kecepatan kedua benda di dasar bidang miring adalah

- A. Bola lebih cepat karena selain bergerak translasi juga berotasi
- B. Balok lebih cepat karena seluruh energi potensialnya berubah menjadi energi kinetik translasi
- C. Keduanya sama cepat karena energi potensial awalnya sama
- D. Bola lebih cepat karena gaya gesek melakukan usaha positif pada bola
- E. Balok lebih lambat karena tidak memiliki energi kinetik rotasi

2. [C2]

Sebuah roda berjari-jari R menggelinding tanpa selip di atas lantai dengan kecepatan pusat massa v ke kanan. Titik A berada di puncak, B adalah pusat roda, dan C adalah titik kontak dengan lantai.



Gambar 1. Roda menggelinding tanpa selip

Kecepatan titik A, B, dan C terhadap lantai berturut-turut adalah

- A. $2v, v, 0$
- B. v, v, v
- C. $0, v, 2v$
- D. $2v, v, v$
- E. $v, 0, 0$

3. [C4]

Empat benda homogen bermassa dan berjari-jari sama dilepas bersamaan dari puncak bidang miring kasar, lalu menggelinding tanpa selip.

Benda	Bentuk	Momen inersia (I)
P	Silinder pejal	1/2 mR^2

Benda	Bentuk	Momen inersia (I)
Q	Cincin tipis	mR^2
R	Bola pejal	$\frac{2}{5} mR^2$
S	Bola berongga tipis	$\frac{2}{3} mR^2$

Urutan benda yang tiba di dasar dari **yang paling dulu** hingga **paling akhir** adalah

- A. P – Q – R – S
 B. R – P – S – Q
 C. R – S – P – Q
 D. Q – S – P – R
 E. S – R – P – Q

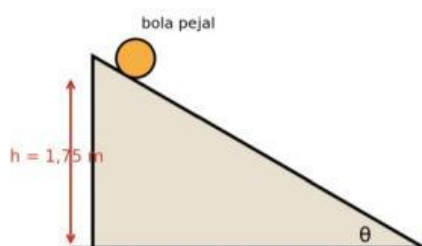
4. [C3]

Sebuah silinder pejal bermassa 4 kg menggelinding tanpa selip di lantai mendatar dengan kecepatan pusat massa 3 m/s. Energi kinetik total silinder tersebut adalah

- A. 18 J
 B. 27 J
 C. 36 J
 D. 45 J
 E. 54 J

5. [C3]

Sebuah bola pejal dilepas dari keadaan diam pada ketinggian $h = 1,75$ m di bidang miring kasar dan menggelinding tanpa selip.



Gambar 2. Bola pejal pada bidang miring

Kecepatan bola saat tiba di dasar bidang miring adalah

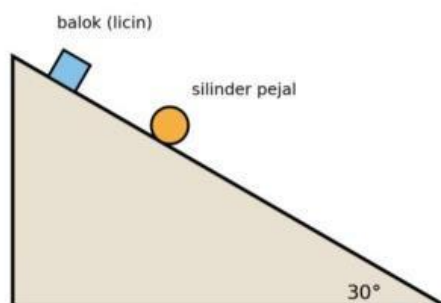
- A. 3 m/s
 B. 4 m/s
 C. 5 m/s
 D. 6 m/s
 E. 7 m/s

BAGIAN B. PILIHAN GANDA KOMPLEKS

Pilih semua jawaban yang benar.

6. [C4]

Sebuah balok licin dan sebuah silinder pejal bermassa sama dilepas dari titik yang sama pada bidang miring dengan sudut $\theta = 30^\circ$. Balok meluncur, sedangkan silinder menggelinding tanpa selip.



Gambar 3. Balok dan silinder pada bidang miring

Pernyataan yang benar adalah

- ☐ (1) Percepatan balok 5 m/s^2
- ☐ (2) Percepatan silinder $10/3 \text{ m/s}^2$
- ☐ (3) Percepatan silinder lebih besar daripada percepatan balok
- ☐ (4) Gaya gesek pada silinder berarah ke bawah sepanjang bidang miring
- ☐ (5) Besar gaya gesek pada silinder adalah $1/3 \text{ mg} \sin \theta$

7. [C4]

Tiga benda homogen berbeda bentuk (pejal dan berongga) dilepas dari diam di puncak bidang miring kasar sepanjang $L = 2 \text{ m}$ dengan sudut $\theta = 30^\circ$. Ketiganya menggelinding tanpa selip.

Benda	Waktu tempuh (s)
X	1,06
Y	1,10
Z	1,26

Pernyataan yang sesuai dengan data adalah

- ☐ (1) Benda X memiliki konstanta momen inersia (k) terkecil
- ☐ (2) Benda Z kemungkinan adalah silinder berongga atau cincin
- ☐ (3) Percepatan benda Z sekitar $2,5 \text{ m/s}^2$
- ☐ (4) Jika massa benda X dilipatgandakan, waktu tempuhnya menjadi lebih lama
- ☐ (5) Energi mekanik ketiga benda berkurang karena adanya gaya gesek statis

8. [C5]

Sebuah silinder pejal dilepas pada bidang miring kasar dengan sudut kemiringan $\theta = 37^\circ$ ($\tan 37^\circ = 0,75$). Silinder menggelinding tanpa selip. Syarat tidak selip adalah $\mu_s \geq [k/(1+k)] \cdot \tan \theta$.

Evaluasi yang tepat terhadap peristiwa tersebut adalah

- ☐ (1) Gaya gesek yang bekerja pada silinder adalah gaya gesek statis
- ☐ (2) Gaya gesek menghasilkan usaha negatif sehingga energi mekanik silinder berkurang
- ☐ (3) Gaya gesek menimbulkan torsi yang membuat silinder berotasi
- ☐ (4) Koefisien gesek statis minimum agar silinder tidak selip adalah 0,25
- ☐ (5) Jika $\mu_s = 0,2$, silinder tetap menggelinding tanpa selip

BAGIAN C. BENAR-SALAH

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah .

9. [C2]

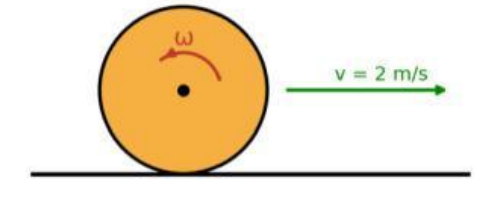
Perhatikan pernyataan-pernyataan mengenai gerak meluncur dan menggelinding berikut.

No	Pernyataan	Benar/ Salah
1	Pada gerak meluncur murni, semua titik pada benda memiliki kecepatan yang sama	○
2	Pada gerak menggelinding tanpa selip, titik kontak dengan lantai memiliki kecepatan sesaat nol terhadap lantai	○

No	Pernyataan	Benar/ Salah
3	Pada gerak menggelinding tanpa selip berlaku hubungan $v = \omega/R$	☐
4	Gaya gesek statis pada gerak menggelinding tanpa selip melakukan usaha yang mengurangi energi mekanik	☐

10. [C3]

Sebuah bola pejal bermassa 2 kg dan berjari-jari 0,1 m menggelinding tanpa selip dengan kecepatan pusat massa 2 m/s.



Gambar 4. Bola pejal menggelinding

No	Pernyataan	Benar/ Salah
1	Kecepatan sudut bola adalah 20 rad/s	☐
2	Energi kinetik translasi bola adalah 4 J	☐
3	Energi kinetik rotasi bola adalah 2,4 J	☐
4	Energi kinetik total bola adalah 5,6 J	☐

11. [C5]

Ani: "Bola pejal yang lebih besar dan lebih berat akan tiba lebih dulu di dasar bidang miring dibandingkan bola pejal yang kecil dan ringan."

Budi: "Keduanya tiba bersamaan, sebab percepatannya tidak bergantung pada massa maupun jari-jari."

Gunakan $a = g \sin \theta / (1 + k)$ untuk mengevaluasi pernyataan berikut.

No	Pernyataan	Benar/ Salah
1	Pendapat Budi benar	☐
2	Dua bola pejal berbeda massa dan jari-jari tiba bersamaan di dasar	☐
3	Bola pejal dan silinder pejal yang dilepas bersamaan tiba di dasar pada saat yang sama	☐
4	Pendapat Ani didukung persamaan karena m dan R muncul dalam rumus percepatan	☐

BAGIAN D. MENJODOHKAN

Tuliskan huruf pasangan yang sesuai pada kolom jawaban.

12. [C2]

Jodohkan setiap benda dengan momen inersianya terhadap sumbu pusat.

Benda	Jawaban	Momen inersia
1. Silinder pejal		a. $\frac{2}{3} mR^2$
2. Cincin tipis		b. mR^2
3. Bola pejal		c. $\frac{1}{2} mR^2$
4. Bola berongga tipis		d. $\frac{2}{5} mR^2$
		e. $\frac{1}{3} mR^2$

13. [C4]

Jodohkan setiap peristiwa dengan karakteristik gerakannya.

Peristiwa	Jawaban	Karakteristik
1. Roda sepeda melaju di jalan aspal tanpa selip		a. $v = \omega R$, gaya gesek statis
2. Roda mobil berputar di tempat pada jalan berlumpur		b. $v < \omega R$, gaya gesek kinetik
3. Bola bowling baru menyentuh lintasan dan belum berputar		c. $v > \omega R$, gaya gesek kinetik memutar bola
4. Balok meluncur di lantai kasar		d. Hanya translasi (tanpa rotasi), gesekan kinetik mengubah energi menjadi kalor

BAGIAN E. PILIHAN GANDA ANALISIS LANJUT**14. [C5]**

Empat benda homogen dilepas di atas bidang miring kasar dengan sudut $\theta = 45^\circ$ ($\tan \theta = 1$). Koefisien gesek statis antara bidang dan benda adalah $\mu_s = 0,3$.

Benda	k	Nilai $k/(1+k)$
Bola pejal	0,4	0,29
Silinder pejal	0,5	0,33
Bola berongga	0,67	0,40
Cincin	1,0	0,50

Seorang siswa menyimpulkan: "Semua benda akan menggelinding tanpa selip karena permukaannya kasar." Evaluasi yang paling tepat adalah

- Kesimpulan salah, hanya bola pejal yang menggelinding tanpa selip
- Kesimpulan salah, hanya cincin yang menggelinding tanpa selip
- Kesimpulan benar, karena $\mu_s > 0$ sudah cukup menjamin tidak selip
- Kesimpulan salah, bola pejal dan silinder pejal yang menggelinding tanpa selip
- Kesimpulan benar, karena semua benda homogen dan bermassa sama

15. [C6]

Seorang siswa ingin menentukan konstanta momen inersia (k) sebuah silinder tertutup yang isinya tidak diketahui (pejal atau berongga). Ia memiliki bidang miring kasar yang dapat diatur sudutnya, meteran, stopwatch, busur derajat, dan neraca. Rancangan dan hasil yang **paling tepat** adalah

- A. Menimbang silinder, lalu menghitung k dari massanya saja
- B. Melepas silinder dari diam di bidang miring licin, mengukur waktu, lalu menghitung $k = 2L/(g t^2)$
- C. Melepas silinder dari diam di bidang miring kasar, mengukur L , θ , dan t , lalu menghitung $a = 2L/t^2$ dan $k = (g \sin \theta / a) - 1$. Data: $\theta = 30^\circ$, $L = 1,6$ m, $t = 0,98$ s menghasilkan $k \approx 0,5$, sehingga silinder bersifat pejal
- D. Mengubah-ubah sudut θ tanpa mengukur waktu, lalu menentukan k dari sudut paling curam
- E. Melepas silinder dari diam di bidang miring kasar, mengukur L , θ , dan t , lalu menghitung $k = (a / g \sin \theta) - 1$. Data yang sama menghasilkan $k \approx 1$, sehingga silinder bersifat berongga