Cahaya dan Optik

NOTA PADAT · ISTILAH

- Kanta ialah medium lut sinar dengan satu atau dua permukaan melengkung; kanta cembung menumpukan sinar (kanta penumpu) dan kanta cekung mencapahkan sinar (kanta pencapah).
- Titik fokus F kanta cembung ialah titik tumpuan sinar selari dengan paksi utama selepas dibiaskan; bagi kanta cekung, F ialah titik silang unjuran belakang sinar yang mencapah (fokus maya).
- Panjang fokus f ialah jarak dari pusat optik kanta ke titik fokus; kanta cembung mempunyai f positif, kanta cekung mempunyai f negatif.
- Kanta yang lebih tebal (lebih melengkung) mempunyai panjang fokus yang lebih pendek dan kuasa kanta yang lebih besar.
- Formula kanta: $1/f = 1/u + 1/v$, dengan u = jarak objek, v = jarak imej, f = panjang fokus (semua dalam unit yang sama).
- Pembesaran linear: $m = v/u$ = tinggi imej / tinggi objek. Nilai $m > 1$ bermakna imej lebih besar daripada objek.
- Kaedah anggaran cepat panjang fokus kanta cembung: fokuskan imej objek jauh (seperti tingkap) pada skrin; jarak skrin dari kanta lebih kurang sama dengan f kerana u menghampiri infiniti.
- Ciri imej kanta cembung: $u > 2f$ memberi imej nyata, songsang, diperkecil; $u = 2f$ memberi imej nyata, songsang, sama saiz; $f < u < 2f$ memberi imej nyata, songsang, diperbesar; $u < f$ memberi imej maya, tegak, diperbesar (kanta pembesar).
- Kanta cekung sentiasa menghasilkan imej maya, tegak dan diperkecil pada sisi objek, tidak kira kedudukan objek.
- Kanta pembesar ialah kanta cembung berpanjang fokus pendek dengan objek diletakkan lebih dekat daripada f, menghasilkan imej maya, tegak dan diperbesar.
- Mikroskop cahaya majmuk menggunakan dua kanta cembung: kanta objek berpanjang fokus SANGAT PENDEK dan kanta mata berpanjang fokus lebih panjang; imej akhir adalah maya, songsang dan sangat diperbesar.
- Kuasa pembesaran mikroskop = kuasa pembesaran kanta objek x kuasa pembesaran kanta mata.
- Teleskop astronomi menggunakan kanta objek berpanjang fokus PANJANG dan kanta mata berpanjang fokus pendek; pembesaran M = f (kanta objek) / f (kanta mata), dan panjang tiub dalam pelarasan normal = f objek + f mata.
- Teknologi kanta rata (flat lens) setebal beberapa mikron (1 mikron = 0.001 mm) membolehkan kamera telefon pintar dan CCTV menjadi sangat nipis.

Istilah yang mesti tepat

ISTILAH	DEFINISI YANG DAPAT MARKAH
Kanta cembung	Kanta yang lebih tebal di bahagian tengah dan menumpukan sinar cahaya selari selepas pembiasan; dikenali sebagai kanta penumpu.
Kanta cekung	Kanta yang lebih nipis di bahagian tengah dan mencapahkan sinar cahaya selari selepas pembiasan; dikenali sebagai kanta pencapah.

Soalan Ingat Balik — Bab 7

CAHAYA DAN OPTIK

1. Nyatakan dua perbezaan antara kanta cembung dengan kanta cekung.

> Kanta cembung lebih tebal di bahagian tengah dan menumpukan sinar cahaya selari ke satu titik fokus nyata, manakala kanta cekung lebih nipis di bahagian tengah dan mencapahkan sinar cahaya sehingga titik fokusnya hanya maya. Kanta cembung boleh menghasilkan imej nyata atau maya bergantung pada kedudukan objek, manakala kanta cekung sentiasa menghasilkan imej maya, tegak dan diperkecil.

2. Satu objek diletakkan 30 cm daripada kanta cembung berpanjang fokus 10 cm. Hitung jarak imej.

> Guna 1/f = 1/u + 1/v. 1/10 = 1/30 + 1/v. 1/v = 1/10 - 1/30 = (3 - 1)/30 = 2/30. Maka v = 30/2 = 15 cm. Imej terbentuk 15 cm di seberang kanta dan ia adalah imej nyata.

3. Bagi soalan di atas, hitung pembesaran linear dan nyatakan ciri imej yang terbentuk.

> m = v/u = 15/30 = 0.5. Ciri imej: nyata (kerana v positif dan boleh ditadah pada skrin), songsang, dan diperkecil kepada separuh saiz objek kerana m kurang daripada 1. Ini konsisten dengan kedudukan objek melebihi 2f, iaitu 30 cm lebih besar daripada 20 cm.

4. Satu objek setinggi 4 cm diletakkan 6 cm daripada kanta cembung berpanjang fokus 10 cm. Hitung jarak imej dan tinggi imej.

> 1/10 = 1/6 + 1/v, jadi 1/v = 1/10 - 1/6 = (3 - 5)/30 = -2/30, maka v = -15 cm. Tanda negatif menunjukkan imej adalah MAYA dan terletak 15 cm pada sisi yang sama dengan objek. Pembesaran m = |v/u| = 15/6 = 2.5. Tinggi imej = 2.5 x 4 = 10 cm, tegak dan diperbesar. Inilah cara kanta pembesar berfungsi.

5. Seorang murid mendapati imej tajam sebuah bangunan jauh terbentuk pada skrin 12 cm daripada kanta cembung. Apakah panjang fokus kanta itu dan mengapa?

> Panjang fokus ialah 12 cm. Bangunan itu sangat jauh, jadi u menghampiri infiniti dan 1/u menghampiri sifar. Daripada 1/f = 1/u + 1/v, kita dapat 1/f lebih kurang 1/v, jadi f lebih kurang sama dengan v iaitu 12 cm.

6. Terangkan bagaimana kanta pembesar menghasilkan imej yang diperbesar.

> Objek diletakkan pada jarak yang kurang daripada panjang fokus kanta cembung. Sinar cahaya daripada objek dibiaskan oleh kanta tetapi masih mencapah selepas keluar dari kanta. Apabila sinar yang mencapah ini diunjurkan ke belakang, ia bersilang pada satu titik di sisi objek dan membentuk imej maya, tegak dan diperbesar yang dilihat oleh mata.

Soalan Ingat Balik — Bab 7

CAHAYA DAN OPTIK

7. Kanta objek sebuah mikroskop mempunyai kuasa pembesaran 40x dan kanta matanya 10x. Hitung kuasa pembesaran mikroskop itu.

> Kuasa pembesaran mikroskop = kuasa pembesaran kanta objek x kuasa pembesaran kanta mata = 40 x 10 = 400x.

8. Sebuah teleskop astronomi mempunyai kanta objek berpanjang fokus 100 cm dan kanta mata berpanjang fokus 5 cm. Hitung pembesarannya dan panjang tiub teleskop dalam pelarasan normal.

> Pembesaran M = f kanta objek / f kanta mata = 100 / 5 = 20 kali. Panjang tiub dalam pelarasan normal = f kanta objek + f kanta mata = 100 + 5 = 105 cm.

9. Bandingkan susunan kanta dalam mikroskop dengan susunan kanta dalam teleskop astronomi.

> Persamaan: kedua-duanya menggunakan dua kanta cembung, iaitu kanta objek dan kanta mata, dan kedua-duanya menghasilkan imej akhir yang maya dan songsang. Perbezaan: dalam mikroskop, kanta objek mempunyai panjang fokus yang SANGAT PENDEK, lebih pendek daripada kanta mata, dan objek diletakkan sangat dekat dengan kanta objek. Dalam teleskop, kanta objek mempunyai panjang fokus yang PANJANG, lebih panjang daripada kanta mata, dan objek berada sangat jauh.

10. Mengapakah kanta objek teleskop astronomi dibuat besar dan berdiameter lebar?

> Kanta objek yang berdiameter lebar mengumpulkan lebih banyak cahaya daripada objek langit yang sangat jauh dan malap. Imej yang terbentuk menjadi lebih terang dan lebih jelas, serta butiran halus objek langit lebih mudah dilihat.

11. Terangkan mengapa kanta yang lebih tebal mempunyai panjang fokus yang lebih pendek.

> Permukaan kanta yang lebih tebal adalah lebih melengkung, jadi sudut tuju sinar pada permukaan kanta lebih besar. Pembiasan yang berlaku lebih besar dan sinar cahaya selari ditumpukan dengan lebih cepat, jadi ia bertemu pada titik yang lebih dekat dengan kanta. Oleh itu panjang fokusnya lebih pendek dan kuasa kantanya lebih besar.

12. Nyatakan satu kelebihan penggunaan kanta rata (flat lens) dalam telefon pintar.

> Kanta rata hanya setebal beberapa mikron, iaitu jauh lebih nipis dan ringan daripada kanta kaca melengkung biasa. Ini membolehkan modul kamera telefon pintar dan CCTV dibuat sangat nipis dan padat tanpa mengorbankan kualiti imej.

Teknologi Angkasa Lepas

NOTA PADAT · ISTILAH

- Satelit ialah objek yang mengorbit planet atau bintang; Bulan ialah satelit semula jadi Bumi manakala satelit komunikasi ialah satelit buatan manusia.
- Lima jenis orbit mengikut altitud: LEO 180-2 000 km, MEO 2 000-35 780 km, GEO 35 786 km pada satah khatulistiwa, GSO 35 786 km dengan satah condong terhadap khatulistiwa, dan HEO 35 780 km atau lebih.
- Dua bentuk orbit: bulatan sempurna dan elips. GEO berbentuk bulatan sempurna; MEO dan HEO lazimnya elips; LEO dan GSO boleh berbentuk bulatan atau elips.
- Apogi ialah kedudukan satelit paling JAUH daripada planet dalam orbit elips; perigi ialah kedudukan paling DEKAT.
- Semakin tinggi orbit satelit, semakin rendah halaju yang diperlukan untuk kekal dalam orbit kerana daya tarikan graviti terhadap satelit semakin berkurang.
- Satelit GEO kelihatan pegun dari Bumi kerana tempoh orbitnya 24 jam, sama dengan tempoh putaran Bumi pada paksinya - sesuai untuk satelit komunikasi dan cuaca.
- Satelit LEO digunakan untuk pencerapan Bumi dan Stesen Angkasa Antarabangsa; imejnya lebih terperinci kerana altitud yang rendah.
- Kenderaan pelancar terdiri daripada satu atau lebih roket; dua jenis: expendable launch vehicle (ELV, guna sekali sahaja) dan reusable launch vehicle (RLV, guna semula).
- ISS ialah hasil usaha lima agensi angkasa: NASA (Amerika Syarikat), Roscosmos (Rusia), JAXA (Jepun), ESA (Eropah) dan CSA (Kanada).
- Dato' Dr Sheikh Muszaphar Shukor ialah rakyat Malaysia pertama yang sampai ke ISS.
- Keadaan sifar graviti ialah keadaan yang tiada kesan ketara daya graviti dirasai, contohnya apabila daya tujahan ke atas sama nilai dengan berat tetapi bertentangan arah (terjun udara dalaman).
- Space junk ialah satelit tidak berfungsi, bahagian ELV terpakai dan serpihan perlanggaran; kira-kira 95% objek buatan manusia di LEO ialah space junk, dan satelit seperti GOES perlu mengubah orbit untuk mengelak perlanggaran.
- GPS ialah sistem navigasi yang memberi maklumat lokasi dan masa dalam semua keadaan cuaca; ia terdiri daripada tiga segmen: segmen angkasa, segmen kawalan dan segmen pengguna.
- Satelit GPS mengorbit pada ketinggian kira-kira 20 000 km dalam orbit separuh segerak Bumi dengan tempoh orbit lebih kurang 12 jam.
- Penerima GPS menentukan kedudukannya melalui trilaterasi, iaitu mengukur masa perjalanan isyarat daripada sekurang-kurangnya empat satelit.

Istilah yang mesti tepat

ISTILAH	DEFINISI YANG DAPAT MARKAH
Satelit	Objek yang mengorbit sesuatu planet atau bintang, sama ada semula jadi seperti Bulan atau buatan manusia.
Orbit geopegun (GEO)	Orbit pada ketinggian 35 786 km di atas satah khatulistiwa dengan tempoh orbit 24 jam, jadi satelit kelihatan pegun dari Bumi.

Soalan Ingat Balik — Bab 9

TEKNOLOGI ANGKASA LEPAS

1. Nyatakan lima jenis orbit satelit beserta julat ketinggiannya.

> Orbit Rendah Bumi (LEO) 180 - 2 000 km; Orbit Sederhana Bumi (MEO) 2 000 - 35 780 km; Orbit Geopegun (GEO) 35 786 km pada satah khatulistiwa; Orbit Geosegerak (GSO) 35 786 km dengan satah yang condong terhadap satah khatulistiwa; Orbit Tinggi Bumi (HEO) sama atau lebih daripada 35 780 km.

2. Apakah perbezaan antara apogi dengan perigi?

> Apogi ialah kedudukan satelit dalam orbit elips yang PALING JAUH daripada planet yang dikelilinginya, manakala perigi ialah kedudukan yang PALING DEKAT dengan planet itu. Halaju satelit paling rendah di apogi dan paling tinggi di perigi.

3. Terangkan mengapa satelit pada orbit yang lebih tinggi bergerak dengan halaju yang lebih rendah.

> Daya tarikan graviti Bumi terhadap satelit berkurang apabila jarak satelit daripada pusat Bumi bertambah. Daya graviti inilah yang bertindak sebagai daya memusat yang mengekalkan satelit dalam orbitnya. Oleh sebab daya memusat yang diperlukan lebih kecil pada orbit yang tinggi, halaju satelit yang diperlukan untuk kekal dalam orbit itu juga lebih rendah.

4. Mengapakah satelit komunikasi diletakkan dalam orbit geopegun?

> Satelit dalam orbit geopegun mempunyai tempoh orbit 24 jam, sama dengan tempoh Bumi berputar pada paksinya, dan ia bergerak pada satah khatulistiwa dalam arah yang sama dengan putaran Bumi. Oleh itu satelit sentiasa kelihatan berada pada kedudukan yang tetap di langit apabila dilihat dari Bumi. Antena penerima di Bumi tidak perlu digerakkan untuk menjejaki satelit dan isyarat komunikasi diterima secara berterusan.

5. Bandingkan satelit dalam orbit LEO dengan satelit dalam orbit GEO.

> Persamaan: kedua-duanya satelit buatan manusia yang dikekalkan dalam orbit oleh daya tarikan graviti Bumi. Perbezaan: LEO berada pada ketinggian 180 - 2 000 km manakala GEO pada 35 786 km. Satelit LEO bergerak dengan halaju yang lebih tinggi dan tempoh orbitnya pendek (kira-kira 90 minit), manakala satelit GEO bergerak lebih perlahan dengan tempoh orbit 24 jam. Satelit LEO menghasilkan imej Bumi yang lebih terperinci tetapi liputan kawasannya kecil, manakala satelit GEO memberi liputan kawasan yang luas dan kekal.

6. Nyatakan dua jenis kenderaan pelancar dan satu kelebihan setiap satu.

> Expendable launch vehicle (ELV) - kenderaan pelancar guna sekali sahaja; kelebihannya ialah reka bentuk lebih ringkas dan boleh membawa muatan yang lebih berat kerana tidak perlu menyimpan bahan api untuk pendaratan. Reusable launch vehicle (RLV) - kenderaan pelancar guna semula; kelebihannya ialah kos pelancaran jangka panjang lebih rendah dan ia mengurangkan space junk kerana bahagian roket tidak dibuang.

Soalan Ingat Balik — Bab 9

TEKNOLOGI ANGKASA LEPAS

7. Namakan lima agensi angkasa yang bekerjasama membina Stesen Angkasa Antarabangsa.

NASA (Amerika Syarikat), Roscosmos (Rusia), JAXA (Jepun), ESA (Eropah) dan CSA (Kanada).

8. Terangkan mengapa peserta terjun udara dalaman merasai keadaan sifar graviti.

Tiupan udara ke atas yang sangat kuat menghasilkan daya tujahan ke atas terhadap peserta. Daya tujahan ini sama nilai dengan berat peserta tetapi bertindak dalam arah yang bertentangan, jadi daya paduan pada peserta ialah sifar dan dia terapung dalam udara. Oleh sebab tiada daya bersih dirasai, tiada kesan ketara daya graviti dapat dirasai.

9. Terangkan dua kesan pertambahan space junk terhadap aktiviti angkasa lepas.

Pertama, risiko perlanggaran antara satelit yang berfungsi dengan space junk meningkat; perlanggaran pada halaju tinggi boleh memusnahkan satelit dan menghasilkan lebih banyak serpihan. Kedua, satelit yang beroperasi seperti satelit cuaca GOES terpaksa mengubah orbitnya beberapa kali untuk mengelakkan perlanggaran, dan ini menggunakan bahan api serta memendekkan jangka hayat satelit itu.

10. Nyatakan tiga segmen GPS dan fungsi segmen kawalan.

Tiga segmen GPS ialah segmen angkasa, segmen kawalan dan segmen pengguna. Segmen kawalan terdiri daripada stesen kawalan utama, stesen kawalan utama alternatif, antena arahan dan kawalan serta stesen pengawasan. Ia menerima isyarat daripada satelit GPS melalui stesen pengawasan, menjana mesej navigasi, dan menghantar semula maklumat seperti posisi satelit, faktor pembetulan waktu jam satelit, data atmosfera dan almanak kepada satelit GPS.

11. ISS mengorbit Bumi pada ketinggian kira-kira 400 km dengan tempoh orbit 90 minit. Hitung bilangan orbit yang dilengkapkannya dalam sehari.

Satu hari = 24 x 60 = 1 440 minit. Bilangan orbit = 1 440 / 90 = 16 orbit dalam sehari.

12. Nyatakan tiga sumbangan teknologi angkasa lepas kepada kehidupan harian.

Sistem GPS memberikan maklumat lokasi dan masa untuk navigasi kenderaan, penerbangan dan pelayaran. Satelit cuaca membolehkan ramalan cuaca dan amaran awal bencana seperti taufan dan banjir. Satelit komunikasi membolehkan siaran televisyen, telefon dan internet merentas benua. Penyelidikan di ISS juga menghasilkan kemajuan dalam bidang kesihatan, bahan baharu dan pendidikan global.

Suka sampel ini?

Nota Sains T1–5

Set Tingkatan 1–5

- Nota ikut bab, Tingkatan 1–5
- Nota padat T1–3 + latihan + skema
- Nota padat T4–5 dwibahasa + K1, K2 + skema

RM24.90

BELI SEKARANG >

nightmew.com/p/nota-sains-tingkatan-1-5 · FPX online banking · download serta-merta