Praktis Lanjutan 1

1. Sebiji bola tenis berjisim 60 g meluncur secara mengufuk dengan halaju 30 m s^{-1} dan menghentam dinding gelanggang konkrit yang keras. Bola tersebut melantun semula secara mengufuk pada arah bertentangan dengan halaju 25 m s^{-1}.

SP 2.7.1 2.7.2

A tennis ball of mass 60 g *travels horizontally at a velocity of* 30 m s^{-1} *and hits a hard concrete court wall. The ball rebounds horizontally in the opposite direction at a velocity of* 25 m s^{-1}.

TP 4

(a) Mengambil kira sifat vektor halaju, hitungkan magnitud impuls yang dialami oleh bola tenis itu semasa perlanggaran.
Taking into account the vector nature of velocity, calculate the magnitude of impulse experienced by the tennis ball during the collision.

(b) Sekiranya masa sentuhan antara bola dengan dinding konkrit tersebut ialah 0.015 s, hitungkan magnitud daya impuls yang dikenakan oleh dinding ke atas bola.
If the contact time between the ball and the concrete wall is 0.015 s*, calculate the magnitude of the impulsive force exerted by the wall on the ball.*

(c) Pihak pengurusan arena sukan bercadang memasang lapisan lapik getah khas pada dinding tersebut. Lapisan ini didapati memanjangkan masa impak kepada 0.060 s bagi keadaan perlanggaran yang sama.
The sports arena management plans to install a special rubber padding layer on the wall. This layer is found to extend the impact time to 0.060 s *under identical collision conditions.*

(i) Hitungkan magnitud daya impuls yang baharu.
Calculate the new magnitude of the impulsive force.

(ii) Analisis keberkesanan pemasangan pelapik getah tersebut dari aspek keselamatan pemain sekiranya berlaku kemalangan perlanggaran pemain dengan dinding.
Analyse the effectiveness of installing the rubber padding in terms of player safety in the event of an accidental collision with the wall.

© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

2. Dalam satu ujian kemalangan, dua reka bentuk kereta, Model *X* dan Model *Y*, masing-masing berjisim 1200 kg dipandu pada halaju 20 m s^{-1} (72 km j^{-1}) merempuh dinding ujian konkrit tegar sehingga berhenti sepenuhnya:

SP 2.7.1 2.7.2

In a crash test, two car designs, Model X and Model Y, each with a mass of 1200 kg, *are driven at a velocity of* 20 m s^{-1} (72 km h^{-1}) *crashing into a rigid barrier until coming to a complete stop:*

TP 5

- Model *X*: Dilengkapi zon remuk hadapan yang direka bentuk memendek dan remuk secara beransur-ansur, menghasilkan masa hentaman $t = 0.08$ s.
  Model X: Equipped with a front crumple zone designed to deform progressively, resulting in an impact time of $t = 0.08$ s.
- Model *Y*: Mempunyai binaan casis hadapan yang sangat tegar tanpa zon remuk, menghasilkan masa hentaman yang sangat singkat iaitu $t = 0.01$ s.
  Model Y: Has an extremely rigid front chassis without a crumple zone, resulting in a very short impact time of 0.01 s.

(a) Nilaikan nilai daya impuls yang bertindak ke atas Model *X* dan Model *Y* semasa perlanggaran melalui pengiraan kuantitatif.
Evaluate the impulsive forces acting on Model X and Model Y during the collision through quantitative calculations.

(b) Berdasarkan prinsip fizik, Hukum Gerakan Newton Ketiga dan perbincangan daya impuls, nilaikan kenderaan manakah yang memberikan perlindungan keselamatan yang jauh lebih baik kepada pemandu dan penumpang. Justifikasikan jawapan anda.
Based on physics principles, Newton's Third Law of Motion, and impulsive force considerations, evaluate which vehicle provides far better safety protection for the driver and passengers. Justify your answer.

(c) Cadangkan **dua** ciri keselamatan pasif tambahan di dalam bahagian kabin kenderaan yang turut mengaplikasikan prinsip manipulasi masa impak bagi melindungi penumpang.
*Propose **two** additional passive safety features inside the vehicle cabin that also apply the principle of impact time manipulation to protect passengers.*

3. Sebuah agensi bantuan kemanusiaan perlu menghantar bekalan ubat-ubatan kecemasan yang disimpan di dalam botol kaca rapuh ke kawasan terpencil yang dilanda bencana banjir menggunakan dron. Pakej kapsul bekalan tersebut dijatuhkan dari udara dan dijangka mencecah permukaan tanah keras pada halaju menegak 15 m s^{-1}.

SP 2.7.1

A humanitarian agency needs to deliver emergency medical supplies stored in fragile glass vials to an isolated flood-hit zone using a drone. The supply capsule package is air-dropped and is expected to hit hard ground at a vertical velocity of 15 m s^{-1}.

TP 6

(a) Kenal pasti punca kegagalan fizikal yang boleh menyebabkan botol kaca tersebut berkecai apabila menghentam tanah tanpa sebarang perlindungan.
Identify the physical cause of failure that would cause the glass vials to shatter upon hitting the ground without protection.

© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

(b) Anda ditugaskan untuk mereka bentuk sistem kontena kapsul pelindung bagi memastikan botol kaca mendarat dengan selamat tanpa pecah. Huraikan reka bentuk anda secara terperinci dengan mencadangkan sekurang-kurangnya tiga komponen atau modifikasi struktur berserta justifikasi fizik bagi setiap cadangan dari aspek:
You are assigned to design a protective airdrop capsule container system to ensure the glass vials land safely without breaking. Describe your design in detail by proposing at least three structural components or modifications along with the physics justification for each proposal in terms of:

(i) Kaedah memanjangkan masa impak pendaratan, *t*.
Methods to prolong the landing impact time, t.

(ii) Kaedah mengurangkan halaju sebelum perlanggaran.
Methods to reduce velocity prior to collision.

(iii) Kaedah pengagihan daya ke kawasan permukaan yang lebih luas / penyerapan tenaga hentaman di dalam kontena.
Methods to distribute forces across a wider surface area / absorb impact energy within the container.

(c) Jika kontena tersebut terbabas mendarat di atas permukaan air sungai yang tenang berbanding tanah berbatu pejal, ramalkan perbezaan kerosakan pada botol kaca itu dan berikan penerangan fizik.
If the container accidentally lands on the surface of calm river water instead of solid rocky ground, predict the difference in damage to the glass vials and provide a physical explanation.

© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

Praktis Lanjutan 2

1. Seorang penyelam skuba melepaskan gelembung udara dengan isi padu 6.0 cm^3 pada kedalaman 20 m di bawah permukaan laut. Diberi tekanan atmosfera pada permukaan laut ialah 100 kPa, ketumpatan air laut ialah 1025 kg m^{-3} dan pecutan graviti ialah g = 9.81 m s^{-2}. Anggap suhu air laut dari dasar hingga ke permukaan adalah malar.

SP 4.4.1 4.4.2 4.4.5

A scuba diver releases an air bubble with a volume of 6.0 cm^3 *at a depth of* 20 m *below the sea surface. Given that the atmospheric pressure at sea level is* 100 kPa, *the density of seawater is* 1025 kg m^{-3} *and gravitational acceleration is* g = 9.81 m s^{-2}. *Assume the temperature of seawater from the depth to the surface is constant.*

TP 4

(a) Hitungkan jumlah tekanan yang dialami oleh gelembung udara pada kedalaman 20 m dalam unit kPa.
Calculate the total pressure experienced by the air bubble at a depth of 20 m *in units of* kPa.

(b) Menggunakan Hukum Boyle, hitungkan isi padu gelembung udara tersebut sejurus sebelum ia pecah di permukaan air laut.
Using Boyle's Law, calculate the volume of the air bubble just before it breaks at the surface of the sea.

(c) Berdasarkan Teori Kinetik Gas, huraikan perubahan kelakuan molekul gas di dalam gelembung itu yang menyebabkan pertambahan isi padunya semasa ia naik ke permukaan laut.
Based on the Kinetic Theory of Gas, describe the change in the behaviour of the gas molecules inside the bubble that leads to its volume expansion as it rises to the surface.

(d) Semasa menjalani latihan menyelam kecemasan, penyelam ditegaskan tidak boleh menahan nafas semasa naik secara pantas ke permukaan air. Analisis akibat yang berlaku ke atas paru-paru penyelam sekiranya beliau menahan nafas dari kedalaman 20 m ke permukaan.
During emergency ascent training, divers are strictly instructed never to hold their breath while surfacing rapidly. Analyse the consequences to the diver's lungs if they hold their breath while ascending from 20 m *to the surface.*

© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

2. Sebuah makmal kejuruteraan sedang menguji piawaian keselamatan bagi sebuah periuk tekanan tinggi. Periuk tersebut mempunyai isi padu tetap dan dilengkapi dengan injap pelepasan keselamatan yang dikalibrasi untuk membebaskan stim secara automatik apabila tekanan dalaman melebihi 145 kPa. Tekanan maksimum mutlak yang mampu ditanggung oleh dinding periuk sebelum pecah ialah 160 kPa. Pada permulaan proses memasak, udara di dalam periuk berada pada tekanan atmosfera awal 100 kPa dan suhu bilik 27°C.

SP 4.4.4 4.4.5

An engineering laboratory is testing safety standards for a domestic pressure cooker. The cooker has a fixed volume and is equipped with a safety release valve calibrated to automatically vent steam when the internal pressure exceeds 145 kPa. *The absolute maximum pressure the pot structure can withstand before rupturing is* 160 kPa. *At the start of cooking, the air trapped inside is at an initial atmospheric pressure of* 100 kPa *and a room temperature of* 27°C.

TP 5

(a) Nilaikan tekanan udara dan stim di dalam periuk apabila suhu mencapai suhu memasak optimum 120°C dengan mengandaikan injap belum terbuka. Tentukan sama ada injap keselamatan telah mula beroperasi pada suhu ini.
Evaluate the pressure of the air and steam inside the cooker when the temperature reaches the optimum cooking temperature of 120°C *assuming the valve has not opened yet. Determine whether the safety valve has started operating at this temperature.*

(b) Sekiranya sisa makanan menyumbat sepenuhnya injap keselamatan utama dan suhu periuk terus meningkat sehingga 220°C:
If food residue completely blocks the main safety valve and the cooker temperature continues rising to 220°C*:*

(i) Hitungkan tekanan dalaman yang terhasil di dalam periuk pada suhu 220°C.
Calculate the resulting internal pressure inside the cooker at 220°C.

(ii) Berdasarkan had kekuatan mekanikal dinding periuk, buat penilaian keselamatan terhadap integriti struktur periuk tersebut.
Based on the mechanical strength limit of the cooker walls, make a safety evaluation on the structural integrity of the cooker.

(c) Nilaikan dan cadangkan **dua** ciri keselamatan pasif sekunder yang patut dipasang pada penutup periuk untuk mengelakkan letupan sekiranya injap utama tersumbat.
*Evaluate and propose **two** secondary passive safety features that should be incorporated into the cooker lid to prevent an explosion in the event of a blocked main valve.*

3. Sebuah tapak semaian pertanian moden di kawasan pedalaman mengalami masalah kenaikan suhu yang melampau di dalam rumah hijau pada waktu tengah hari, yang boleh merosakkan tanaman. Kawasan tersebut tidak mempunyai bekalan elektrik untuk mengendalikan kipas atau motor pengudaraan elektrik.

SP 4.4.1 4.4.3 4.4.5

A modern agricultural nursery in a rural area experiences excessive temperature rise inside its greenhouse during midday, which damages crops. The site has no electrical supply to power motorized ventilation fans or electric actuators.

TP 6

Anda ditugaskan untuk mereka bentuk satu sistem pengaktif pembuka tingkap bumbung automatik tanpa elektrik dengan mengaplikasikan prinsip hukum-hukum gas.
You are assigned to design a non-electric automatic roof vent opener by applying the principles of gas laws.

© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

(a) Kenal pasti hukum gas yang paling sesuai diaplikasikan untuk menghasilkan gerakan mekanikal omboh apabila suhu persekitaran rumah hijau meningkat.
Identify the most suitable gas law to apply to produce mechanical piston movement when the ambient greenhouse temperature increases.

(b) Lakar dan huraikan reka bentuk sistem pembuka tingkap bumbung tersebut. Huraian anda perlu merangkumi aspek berikut:
Sketch and describe the design of the roof vent opener system. Your description must include the following aspects:

(i) Komponen takungan gas dan omboh mekanikal serta sambungannya ke tingkap bumbung.
Gas reservoir component, mechanical piston, and its linkage to the roof vent.

(ii) Pemilihan bahan bagi silinder takungan gas dari aspek sifat terma bagi memastikan sistem bertindak balas pantas terhadap perubahan suhu matahari.
Material selection for the gas reservoir in terms of thermal properties to ensure rapid response to solar temperature changes.

(iii) Mekanisme penutupan semula tingkap apabila suhu persekitaran menurun pada waktu malam.
Mechanism for closing the window automatically when ambient temperature drops at night.

(c) Sekiranya silinder mengandungi 500 cm^3 udara pada waktu pagi bersuhu 20°C (tekanan malar), hitungkan isi padu udara tersebut pada waktu tengah hari apabila suhu mencapai 45°C. Hitungkan jarak anjakan omboh sekiranya luas keratan rentas silinder ialah 25 cm^2.
If the cylinder contains 500 cm^3 *of air in the morning at* 20°C *(at constant pressure), calculate the volume of air at midday when the temperature reaches* 45°C. *Calculate the displacement distance of the piston if the cross-sectional area of the cylinder is* 25 cm^2.

© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.