

Klase: 9–10

Punkti: 4



Jūras stikliņš Jūras krastā dažreiz var atrast ar smiltīm noslīpētus stikliņus. To virsma ir raupja, un tie šķiet blāvi, taču to krāsu var viegli atpazīt. Ja šādu stikla gabaliņu ieliek ūdenī, tad tā virsma kļūst it kā daudz spilgtāka, caurspīdīgāka un gludāka. Kaut gan stikliņš nekļūst pilnīgi caurspīdīgs, caur stikla slapjo raupjo virsmu var ieraudzīt citu priekšmetu krāsas un robežas (piemēram, uzrakstu), kas, skatoties caur sausu stikla virsmu, ir redzāmas daudz mazāk. Izskaidrojiet, kāpēc tas tā ir.

Стёклышко из моря На берегу моря иногда можно найти обточенные песком осколки стёкол. Их поверхность шершавая, и они кажутся блёклыми, но легко можно понять, какого цвета это стекло. Если положить такой осколок в воду, то его поверхность становится как будто более яркой, прозрачной и гладкой. Хотя стеклышки и не становятся полностью прозрачными, сквозь мокрые поверхности шершавого стекла виден цвет других предметов и их границы (например, надпись), которые гораздо хуже видны через сухие поверхности. Объясните, почему.

Shattered glass and the sea Walking along a seashore, one can sometimes come across pieces of sand-polished shattered glass. The surface of these glass pieces is rough and they look pale, although it is easy to determine their colour. If such a glass piece is put in water, it looks like its surface becomes more translucent and smooth and the colour more vibrant. The glass piece does not become fully transparent, but through the wet surface of roughly polished glass it is easy to see the colour and the boundaries of other objects (a text, for instance), which are much harder to see through the dry surface. Explain the reasons of this phenomenon.

Klase: 9–10

Punkti: 4

Sacensības Automašīnas vadītājam pēc iespējas ātrāk jāveic **800 km** pa taisnu šoseju, uz kuras **300 km** attālumā no starta atrodas vienīgā degvielas uzpildes stacija. Nosakiet šī brauciena minimālo laiku, ja zināms, ka automašīnas degvielas tvertnes tilpums ir **40 ℓ**.

Zināms, ka ātrumu diapazonā no **70** līdz **160 km/h** kustības pretestības spēks ir proporcionāls automašīnas ātruma kvadrātam un ka, braucot pa taisno šoseju ar ātrumu pie **70 km/h** ātruma uz taisnas šosejas degvielas patēriņš ir **4 ℓ uz 100 km**. Pieņemsim, ka dzinēja lietderības koeficients nav atkarīgs no automašīnas kustības ātruma un neņemsim vērā degvielas uzpildes laiku.

Гонщик Водителю автомобиля, бензобак которого вмещает **40 л** топлива, нужно по возможности быстрее проехать **800 км** по прямому шоссе, на котором на расстоянии **300 км** от начала дистанции находится единственная заправка. Найдите минимальное время этой поездки.

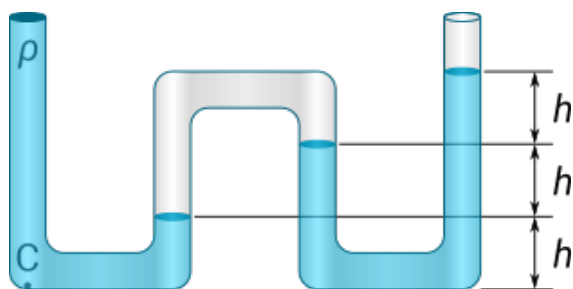
Известно, что в диапазоне скоростей от **70** до **160 км/час** сила сопротивления движению пропорциональна квадрату скорости автомобиля, и что на прямом шоссе при скорости **70 км/час** расход топлива составляет **4 л на 100 км** пробега. Для решения задачи предположите, что к. п. д. двигателя не зависит от скорости и пренебрегите временем заправки машины.

Race The driver needs to cover **800 km** of a straight highway as fast as possible driving a car, the fuel tank of which can hold **40 ℓ** of petrol. There is one single tank station on the highway located **300 km** away from the starting point. Determine the minimal time of the trip.

It is known that if the vehicle is travelling **70** to **160 km/h**, the drag force is proportional to the square of the vehicle's velocity, and that the fuel consumption is **4 ℓ per 100 km** when travelling **70 km/h** along a straight highway. Assume that the efficiency of the engine does not depend on the velocity and neglect the time needed for filling up the tank.

Klase: 9–10

Punkti: 2



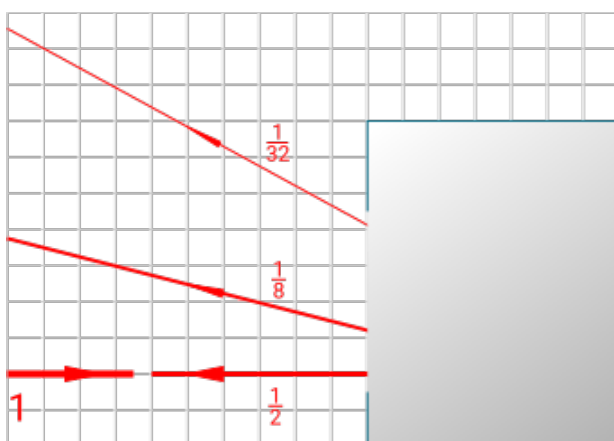
Čūskas vēderā Čūskformīgā caurulē ar vienu noslēgtu galu (skat. att.) atrodas ūdens un gaiss. Nosakiet spiedienu punktā C, ja zināms, ka gaisa spiediens ārpus caurules ir p_0 . Ūdens blīvums ir ρ .

В желудке змеи В змеевидной трубке, один конец которой закрыт (см. рис.), находятся воздух и вода. Определите давление в точке C, если известно, что давление воздуха снаружи трубки равно p_0 . Плотность воды равна ρ .

In the stomach of a snake A snake-shaped tube is filled with water and air. One end of the tube is open while the other one is sealed (see fig.). Determine the pressure at point C, given that ambient air pressure is p_0 and water density is ρ .

Klase: 9–10

Punkti: 4



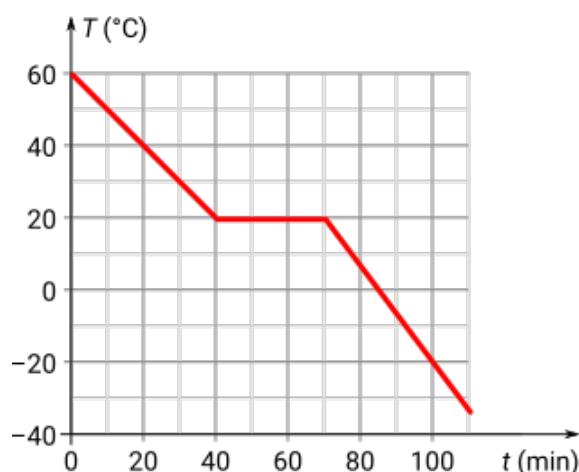
Melnā kaste Melnajā kastē atrodas divi plakani puscaurspīdīgi spoguļi. Puse no gaismas stara intensitātes, kas krīt uz šādu spoguļi no jebkuras puses, tiek atstarota; otra puse — iziet spogulim cauri. Nosakiet abu spoguļu izvietojumu, izmantojot doto attēlu. Pie katra atstarotā stara ir norādīta atstarotās gaismas intensitātes daļa salīdzinājumā ar krītošā stara intensitāti.

Чёрный ящик В чёрном ящике находятся два полупрозрачных плоских зеркала. Половина интенсивности луча, падающего с любой стороны на такое зеркало, отражается, а половина проходит насквозь. Найдите расположение зеркал, используя рисунок. На отражённых лучах показано, какую долю их интенсивность составляет от интенсивности падающего луча.

Black box There are two half-silvered mirrors in the black box. A half-silvered mirror reflects half of the intensity of an incident ray and lets the other half of the intensity through. Determine exact positions of the mirrors in the black box by construction. Each of the rays is labelled with the ratio of its intensity to the intensity of the initially incident ray.

Klase: 9–10

Punkti: 3



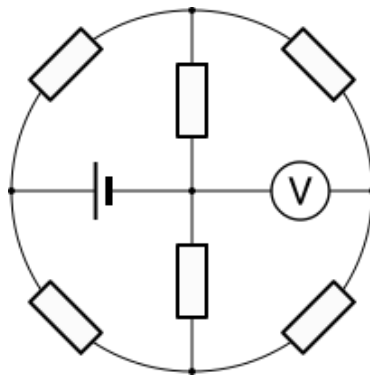
Atdzesēšana Nezināmu šķidrumu, kura temperatūra ir $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ un īpatnējā siltumietilpība $3\text{ kJ}/(\text{kg }^{\circ}\text{C})$, ielej ierīcē, kas aizvada no tā siltumu ar nemainīgu jaudu. Grafikā ir parādīta šīs vielas temperatūras T atkarība no laika t . Nosakiet vielas (a) īpatnējo kušanas siltumu (1,5 p) un (b) īpatnējo siltumietilpību vielas cietā stāvoklī (1,5 p).

Охлаждение Неизвестную жидкость, температура которой $60\text{ }^{\circ}\text{C}$, а удельная теплоёмкость $3\text{ кДж}/(\text{кг }^{\circ}\text{C})$, помещают в устройство, которое отводит от неё теплоту с постоянной мощностью. На рисунке дана зависимость температуры T этого вещества от времени t . Определите (a) удельную теплоту плавления (1,5 p) и (b) удельную теплоёмкость вещества в твёрдом состоянии (1,5 p).

Cooling An unknown liquid is filled in a cooler, which removes heat from the liquid at constant rate. Initially the liquid was at $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ and its specific heat capacity is known to be $3\text{ kJ}/(\text{kg }^{\circ}\text{C})$. The graph shows the dependence of the temperature T of the substance on the time t . Determine (a) latent heat of fusion (1.5 p) and (b) specific heat capacity of the substance when in solid state (1.5 p).

Klase: 9–10

Punkti: 2



Strāvas riņķis Aprēķiniet ideālā voltmetra rādījumu, ja visi rezistori ir vienādi, bet sprieguma avots nodrošina **18 V** spriegumu.

Ток по кругу Найти показание идеального вольтметра, если все резисторы одинаковы, а источник даёт постоянное напряжение **18 В**.

Current in a circle Determine the reading of the ideal voltmeter if all the resistors are identical and the voltage source maintains **18 V** between its terminals.

Klase: 9–10

Punkti: 3

Karājās un nekrīt Zemes mākslīgais pavadonis ir palaists Zemes ekvatoriālajā plaknē tā, lai tas visu laiku atrastos virs viena un tā paša zemeslodes punkta (t. s. *ģeostacionārais* pavadonis). Aprēķiniet attālumu no Zemes virsmas līdz pavadonim, ja **tikai** zināms, ka diennakts garums ir $T = 86164 \text{ s}$, Zemes rādiuss ir $R = 6370 \text{ km}$ un brīvās krišanas paātrinājums Zemes virsmas tuvumā ir $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

Висит и не падает Искусственный спутник запущен в плоскости земного экватора так, что всё время находится над одной и той же точкой земного шара (*геостационарный* спутник). Найти расстояние от поверхности Земли до спутника, если известно **только** то, что длина суток составляет $T = 86164 \text{ с}$, радиус Земли $R = 6370 \text{ км}$, а ускорение свободного падения у поверхности Земли $g = 9,8 \text{ м/с}^2$.

Space hovering A satellite launched in the equatorial plane of the Earth stays above the same point on the Earth (a so called *geosynchronous* satellite). Determine the height above the Earth's surface such a satellite must orbit, using **only** that the day length is $T = 86164 \text{ s}$, the Earth's radius is $R = 6370 \text{ km}$ and the free-fall acceleration at the surface of the Earth is $g = 9.8 \text{ m/s}^2$.

Klase: 9–10

Punkti: 3

Pretvējš Vējainā dienā Jānis brauca ar divriteni uz veikalu pa taisnu ceļu ar ātrumu **20 km/h** un, pēc viņa sajūtām, vējš pūta tieši no sāniem ar ātrumu **20 km/h**. Atpakaļceļā viņš spēja sasniegt tikai **12 km/h** ātrumu, un viņam likās, ka vējš pūš tieši viņam pretī ar ātrumu **40 km/h**. Uzskatot Jāņa novērojumus par ideāli precīziem, nosakiet vēja ātruma un virziena izmaiņu attiecībā pret zemi, salīdzinot braucienu turp un atpakaļ.

Встречный ветер В ветреный день Янис поехал в магазин на велосипеде по прямой дороге со скоростью **20 км/ч** и, по его ощущениям, ветер дул на него со скоростью **20 км/ч** точно сбоку. На обратном пути по той же дороге он развил скорость лишь **12 км/ч**, и ему казалось, что ветер дует на него точно спереди со скоростью **40 км/ч**. Считая наблюдения Яниса идеально точными, определите изменение скорости и направления ветра относительно земли по пути туда и обратно.

Head wind On a windy day Janis rode his bicycle down a straight road to the store. He maintained a constant speed of **20 km/h** and felt a crosswind of **20 km/h** exactly from his side. On the way back, Janis took the same road, but was riding at the speed of only **12 km/h** feeling a headwind of **40 km/h**. Assuming Janis' feelings to be precise, determine the change of the speed and the direction of the wind with respect to the ground between the two rides.

Klase: 9–10

Punkti: 2

Vagons No vienmērīgā kustībā esošā vilciena atvieno pēdējo vagonu. Vilciens turpina kustēties ar sākotnējo ātrumu. Salīdziniet atvienotā vagona un vilciena noietus ceļus no brīža, kad atvienoja vagonu, līdz vagona apstāšanas brīdim. Vagona paātrinājumu uzskatīt par nemainīgu.

Вагон От равномерно движущегося поезда отцепляют последний вагон. Поезд продолжает двигаться с той же скоростью. Сравните пути, пройденные поездом и вагоном к моменту остановки вагона. Ускорение вагона можно считать постоянным.

Wagon The last wagon was unhitched from a train in uniform rectilinear motion. After that, the train maintains the initial velocity, but the unhitched wagon continues to move with a constant deceleration. Compare the distances covered by the train and by the wagon from the moment the wagon got unhitched to the moment it came to a halt.

Klase: 9–10

Punkti: 5

Tests

Tecr

Quiz

Klase: 11–12

Punkti: 3



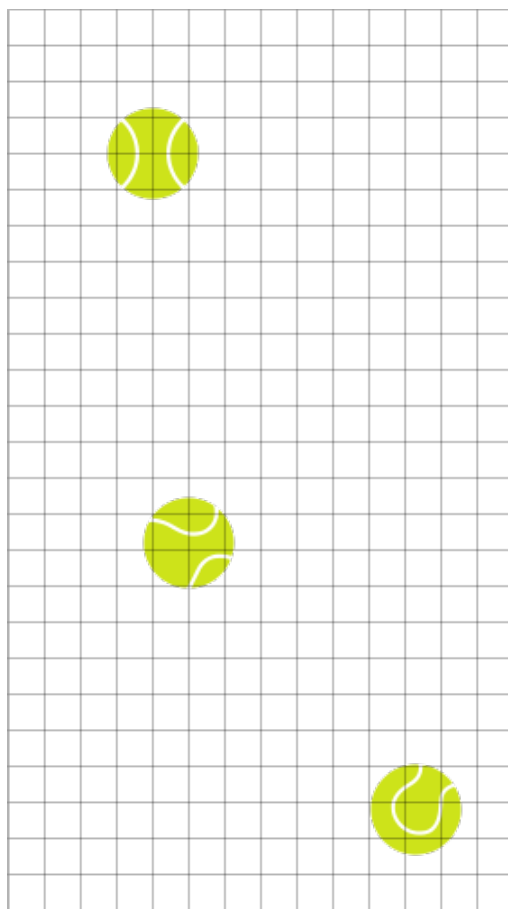
Jūras stikliņš Jūras krastā dažreiz var atrast ar smiltīm noslīpētus stikliņus. To virsma ir raupja, un tie šķiet blāvi, taču to krāsu var viegli atpazīt. Ja šādu stikla gabaliņu ieliek ūdenī, tad tā virsma kļūst it kā daudz spilgtāka, caurspīdīgāka un gludāka. Kaut gan stikliņš nekļūst pilnīgi caurspīdīgs, caur stikla slapjo raupjo virsmu var ieraudzīt citu priekšmetu krāsas un robežas (piemēram, uzrakstu), kas, skatoties caur sausu stikla virsmu, ir redzāmas daudz mazāk. Izskaidrojiet, kāpēc tas tā ir.

Стёклышко из моря На берегу моря иногда можно найти обточенные песком осколки стёкол. Их поверхность шершавая, и они кажутся блёклыми, но легко можно понять, какого цвета это стекло. Если положить такой осколок в воду, то его поверхность становится как будто более яркой, прозрачной и гладкой. Хотя стеклышки и не становятся полностью прозрачными, сквозь мокрые поверхности шершавого стекла виден цвет других предметов и их границы (например, надпись), которые гораздо хуже видны через сухие поверхности. Объясните, почему.

Shattered glass and the sea Walking along a seashore, one can sometimes come across pieces of sand-polished shattered glass. The surface of these glass pieces is rough and they look pale, although it is easy to determine their colour. If such a glass piece is put in water, it looks like its surface becomes more translucent and smooth and the colour more vibrant. The glass piece does not become fully transparent, but through the wet surface of roughly polished glass it is easy to see the colour and the boundaries of other objects (a text, for instance), which are much harder to see through the dry surface. Explain the reasons of this phenomenon.

Klase: 11–12

Punkti: 4



Bumbiņas lidojums Attēlā redzama stroboskopiskās fotogrāfijas daļa, kurā ir fiksētas brīvi lidojošas tenisa bumbiņas trīs secīgas pozīcijas. Grafiski konstruējiet nākamo un iepriekšējo bumbiņas pozīcijas un pamatojiet jūsu izveidoto konstrukciju. Fotogrāfijas orientācija attiecībā pret horizontu nav zināma.

Piezīme. Stroboskopiskā fotogrāfija tiek iegūta īslaicīgi apstarojot objektu ar īsiem gaismas uzliesmojumiem, kuri seko pēc vienādiem laika intervāliem. Uz fotogrāfijas tādad var redzēt pētāmā objekta atrašanās vietas uzliesmojumu brīžos.

Полёт мячика На части стробоскопической фотографии свободно летящего теннисного мячика видны три его последовательных положения. Найдите графическим построением следующее положение мячика и обоснуйте ваше построение. Ориентация фотографии относительно горизонта неизвестна.

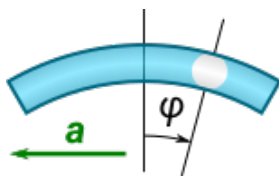
Примечание. В технике стробоскопической фотографии объект освещается короткими вспышками, происходящими через равные промежутки времени. На фотографии видны положения объекта, которые тот занимал во время вспышек.

Flight of a ball A part of a strobe photograph shows positions of a freely moving tennis ball at the moments of three consecutive flashes of a strobe. Use graphical construction to determine the position of the ball when the strobe flashes the next time and explain your reasoning.

Note. Strobe photographs are taken by illuminating an object with short flashes of light coming in regular intervals.

Klase: 11–12

Punkti: 2



Paātrinājuma mērītājs Horizontālā paātrinājuma mērīšanai var izmantot pa riņķa loku saliektu hermētisku stikla caurulīti, kura ir piepildīta ar spirtu, kurā peld gaisa burbulītis (skat. zīm.). Kā burbulīša leņķiskā nobīde φ attiecībā pret caurulītes augšējo punktu ir saistīta ar caurulītes paātrinājumu?

Измеритель ускорения Для измерения горизонтального ускорения тела можно использовать герметично запаянную стеклянную изогнутую по дуге трубку, наполненную спиртом, в которой находится пузырёк воздуха (см. рис.). Как угловое отклонение пузырька φ от верхней точки зависит от ускорения трубки?

Acceleration meter In order to measure horizontal acceleration of an object, one can use a sealed tube bent along a circular arc. The tube is filled with alcohol in such a way that a small air bubble is left in it after sealing (see fig.). Determine how the angular deflection of a bubble from the top-most position depends on the magnitude of tube's acceleration.

Klase: 11–12

Punkti: 3

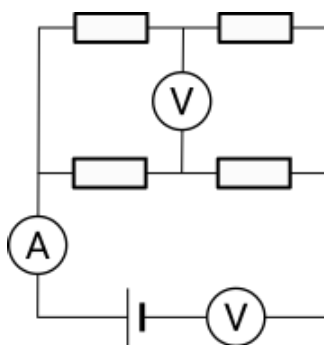
Gaisa laušanas koeficients gaisā Zemes atmosfēras gaismas laušanas koeficients gaisā ir tikai nedaudz lielāks par 1, tomēr ar šo nelielo starpību pietiek, lai ietekmētu redzamās debess spīdekļu pozīcijas, ja tie atrodas tuvu horizontam. Kad Saule lec vai riet, mēs to redzam aptuveni par $0,5^\circ$ augstāk, nekā tās īstā atrašanās vieta. Ņemot to vērā, novērtējiet gaismas laušanas koeficientu gaisā jūras līmeņa tuvumā. Pieņemsim, ka atmosfērā ir tikai viens 5 km augsts slānis, kurā gaismas laušanas koeficients gaisā ir konstants. Zemes rādiuss ir 6370 km.

Коэффициент преломления воздуха Коэффициент преломления воздуха лишь немного превышает единицу, но даже этой небольшой разницы достаточно для изменения наблюдаемого положения небесных светил вблизи горизонта. При восходе и закате Солнца мы наблюдаем его примерно на $0,5^\circ$ выше его истинного положения. Исходя из этой величины, оцените коэффициент преломления воздуха вблизи уровня моря. Примите, что атмосфера содержит только один слой высотой 5 км с постоянным коэффициентом преломления. Радиус Земли 6370 км.

Air refractive index Refractive index of air is just slightly greater than one but even such a small difference is enough to change the observed positions of celestial bodies close to the horizon. During sunset and sunrise the Sun is observed 0.5° higher than it actually is. Knowing that, estimate refractive index of the air at sea level. Assume the atmosphere forms a single 5-km-high layer with a constant refractive index. The radius of the Earth is 6370 km.

Klase: 11–12

Punkti: 4



Divi voltmetri Slēgumā savienoti četri rezistori kā redzams zīmējumā. Divu rezistoru pretestības ir R , divu pārējo rezistoru pretestības ir $3R$. Slēgumā pieslēgts ampērmetrs un divi vienādi voltmetri. Mērierīces rāda sekojošas vērtības: 2 mA , 3 V un $0,5\text{ V}$. Nosakiet R vērtību.

Два вольтметра Из четырёх резисторов, показанных на схеме, сопротивления двух равны R , а двух других — $3R$. Оба вольтметра одинаковые. Измерительные приборы показывают 3 В , 2 мА и $0,5\text{ В}$. Определите величину R .

Two voltmeters Two of the resistors shown on the diagram have resistance R , while the other two have resistance $3R$. Both voltmeters are identical. The meters' readings are 2 mA , 3 V and 0.5 V . Determine the magnitude of R .

Klase: 11–12

Punkti: 3

Gaisa pretestība Lai pētītu gara diega krišanu gaisā, tam galā piestiprināja nelielu metālisku lodīti, lai diegs krišanas laikā būtu izstiepies vertikāli. Pēc kāda laika kopš krišanas sākuma lodīte ar diegu sasniedza stacionāru krišanas ātrumu **15 m/s**. Ja lodītei piesien divas reizes garāku diegu, tā stacionārais krišanas ātrums bija **9 m/s**. Ar kādu ātrumu kristu lodīte, ja tai piesietu ļoti garu diegu? Gaisa pretestību lodītei neievērot. Gaisa viskozās pretestības spēks ir proporcionāls krišanas ātrumam un diega garumam.

Сопротивление воздуха Для изучения падения длинной нити в воздухе к её концу привязали металлический шарик, чтобы нить при падении была вертикальной. Установившаяся скорость падения шарика с нитью составляла **15 м/с**. Когда к шарiku прикрепили нить вдвое большей длины, его скорость падения составила **9 м/с**. Какова будет скорость падения шарика с очень длинной нитью? Силой лобового сопротивления на шарик пренебречь. Сила вязкого трения в воздухе пропорциональна скорости падения и длине нити.

Air drag In order to investigate the free fall of a long thread in air, a small metallic ball is attached to its end to keep it vertical during the fall. The terminal velocity of the thread with the ball was found to be **15 m/s**. When the length of the string was doubled, the terminal velocity changed to **9 m/s**. Determine the terminal velocity for a very long string with the same ball attached. Ignore the frontal air drag on the ball. The force of viscous drag on the thread in air is proportional to its length.

Klase: 11–12

Punkti: 4

Gāzes atspere Ideāla vienatomu gāze piepilda termiski izolētu cilindrisku trauku ar virzuli, kurš var kustēties gar sienām bez berzes. Ja šādā sistēmā paspiež vai pavelk virzuli, var sajust „elastības” spēku.

- Pierādiet, ka šādai sistēmai mazu deformāciju gadījumā izpildās Huka likums.
- Nosakiet šādas „gāzes atsperes” stinguma koeficientu un Junga moduli šādai „gāzes atsperei”.

Piezīmes:

- Termodinamisko procesu, kurā gāze neuzņem siltumu no ārpusē un neatdod to, sauc par adiabatisku. Šajā procesā ir spēkā ideālas gāzes likumi, bet procesu raksturo sakarība $(pV^\gamma = \text{const})$, kur vienatomu gāzes adiabatās pakāpes rādītājs $(\gamma = 5/3)$.
- Junga modulis (E) ir materiāla mehānisko pretestību raksturojošais koeficients, kas ieiet Huka likumā $(\frac{F}{S} = E \frac{\Delta L}{L})$.
- Ja $(|\alpha x| \ll 1)$, tad spēkā ir tuvinājums $((1+x)^\alpha \approx 1 + \alpha x)$.

Пружина из газа Идеальный одноатомный газ заполняет теплоизолированный цилиндрический сосуд с поршнем, который может двигаться вдоль его стенок без трения. Если в такой системе надавить или потянуть за поршень, то можно ощутить силу «упругости».

- Покажите, что для этой системы при малых деформациях выполняется закон Гука.
- Найдите коэффициент жёсткости и модуль Юнга такой «газовой пружины».

Примечания:

- Термодинамический процесс, в ходе которого газ не обменивается теплотой с окружающей средой, называется адиабатическим. В этом процессе остаётся применимо уравнение состояния идеального газа, а сам процесс характеризуется зависимостью $(pV^\gamma = \text{const})$, где показатель адиабаты $(\gamma = 5/3)$ для одноатомного газа.
- Модуль Юнга (E) — коэффициент, характеризующий механическое сопротивление материала и входящий в закон Гука $(\frac{F}{S} = E \frac{\Delta L}{L})$.
- Для $(|\alpha x| \ll 1)$ в силе приближение $((1+x)^\alpha \approx 1 + \alpha x)$.

Gas spring A thermally insulated cylindrical tank is filled with monoatomic ideal gas and capped with a piston, which can move along the walls of the tank without any friction. If the piston, which is initially in equilibrium, is pushed or pulled, one can feel an ‘elastic’ force.

- a. Show that the described system is subject to Hooke’s law if deformations are small.
- b. Determine the spring constant and Young’s modulus of such a ‘gas spring’.

Notes:

- Thermodynamic process during which the gas does not exchange heat with the environment is called adiabatic. In this process, the equation of state of ideal gas still holds and the process itself is governed by the relation $(pV^\gamma = \text{const})$ with adiabatic index $(\gamma = 5/3)$ for ideal gas.
- Young’s modulus (E) is a quantity that describes resistance of material to mechanical deformations. It appears as a proportionality coefficient in Hooke’s law $(\frac{F}{A} = E \frac{\Delta L}{L})$.
- If $(|\alpha x| \ll 1)$ you can use an approximation $((1+x)^\alpha \approx 1 + \alpha x)$.

Klase: 11–12

Punkti: 4

Ūdeņraža sabrukšana Negatīvi ūdeņraža joni H^- ielido magnētiskajā laukā, kura indukcijas līnijas ir perpendikulāras jonu kustības virzienam un kura indukcija ir $B = 40 \text{ T}$. Novērtējiet maksimālo ātrumu, pie kura šos jonus magnētiskais lauks nesarauj, ņemot vērā, ka H^- jonu jonizācijas enerģija ir aptuveni $1 \times 10^{-19} \text{ J}$.

Распад водорода Отрицательные ионы водорода H^- влетают в поперечное магнитное поле индукции $B = 40 \text{ Тл}$. Оцените, при какой максимальной скорости они ещё не разрушаются магнитным полем. Энергия ионизации H^- составляет около $1 \times 10^{-19} \text{ Дж}$.

Hydrogen breakdown Negative hydrogen ions H^- enter a transversal magnetic field of strength $B = 40 \text{ T}$. Estimate the maximal speed they can have in order for the magnetic field not to break them down. H^- ions have ionisation energy about $1 \times 10^{-19} \text{ J}$.

Klase: 11–12

Punkti: 4

Rotaļu pistole Modelēsim rotaļu pistoli kā atsperi, kuras masa ir M , kas ar vienu galu ir piestiprināta pie nekustīgās sienas. No šādas pistoles tiek izšauta lodīte, kuras masa ir m , ātrums ir v . Ja paņem divreiz smagāku lodīti, tad tās ātrums būs $v\sqrt{2/3}$. Nosakiet ātrumu lodītei, kuras masa $3m$.

Пистолетик Представим себе механизм игрушечного пистолета в виде пружины массы M , одним концом прикреплённой к неподвижной стенке. Когда пистолет стреляет шариком массы m , то придаёт ему скорость v . Если же шарик заменить на вдвое более тяжёлый, его скорость после выстрела будет $v\sqrt{2/3}$. Определите скорость шарика массы $3m$.

Toy blaster A mechanism of a toy blaster can be modelled as a spring of mass M , one end of which is attached to the fixed wall. During the shot, the blaster accelerates a dart of mass m to velocity v . On the other hand, if a heavier dart of mass $2m$ is used, it is accelerated to velocity $v\sqrt{2/3}$. Determine the velocity to which a dart of mass $3m$ will be accelerated.

Klase: 11–12

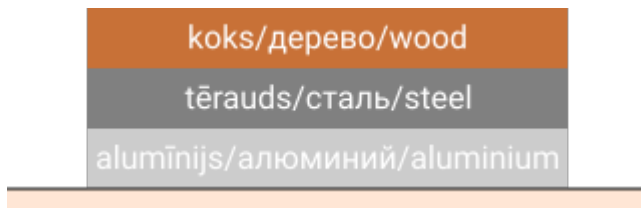
Punkti: 3

Nesteidzies! Astronauts stāv uz lodveida asteroīda ekvatora. Asteroīda blīvums ir 2 g/cm^3 un diametrs 2 km . Vai viņš spēs apiet apkārt šī asteroīda ekvatoram 2 h laikā? Vai ir jāizpildās kādiem papildus nosacījumiem, lai astronauts apietu apkārt asteroīdam?

Не торопись! Космонавт стоит на экваторе шарообразного астероида плотностью 2 г/см^3 и диаметром 2 км . Сможет ли он обойти астероид по экватору за 2 ч ? Есть ли для этого дополнительные условия?

Don't run too fast! An astronaut stands on the equator of a uniform spherical asteroid of density 2 g/cm^3 and diameter 2 km . Will he be able to walk around the equator of the asteroid in 2 h ? Should any additional conditions be met?

Language: **LV** **RU** **EN**

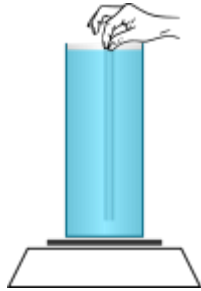


Fizikas kabinetā uz grīdas atrodas trīs vienādu izmēru un formas plāksnītes. Augšējā plāksnīte ir no koka, vidēja — no tērauda, apakšējā — no alumīnija. Salīdzini uz plāksnītēm darbošos rezultējošos spēkus. Pieņem, ka koka blīvums ir 600 kg/m^3 , tērauda blīvums ir 7900 kg/m^3 , alumīnija blīvums ir 2700 kg/m^3 .

Izvēlies vienu variantu un pamato savu izvēli.

- A. Vislielākais rezultējošais spēks darbojas uz alumīnija plāksnīti.
- B. Vislielākais rezultējošais spēks darbojas uz koka plāksnīti.
- C. Vislielākais rezultējošais spēks darbojas uz tērauda plāksnīti.
- D. Uz visām plāksnītēm darbojas vienāds rezultējošais spēks.

Language: [LV](#) [RU](#) [EN](#)

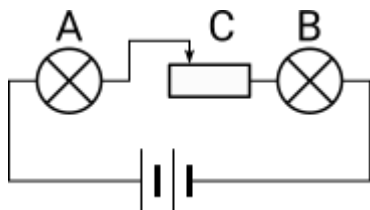


Uz virtuves svariem ir nolikts trauks ar ūdeni. Alise traukā iegremdē zīmuli, nepieskaroties trauka dibenam (skat. att.). Kā izmainījās svaru rādījums, salīdzinot ar situāciju, kad zīmulis nebija iegremdēts traukā?

Izvēlies vienu variantu un pamato savu izvēli.

- A. Neizmainījās.
- B. Palielinājās par zīmuļa masu.
- C. Samazinājās par zīmuļa masu.
- D. Palielinājās par zīmuļa tilpuma un ūdens blīvuma reizinājumu.
- E. Samazinājās par zīmuļa tilpuma un ūdens blīvuma reizinājumu.
- F. Palielinājās par zīmuļa tilpuma un ūdens blīvuma reizinājuma un zīmuļa masas summu.
- G. Samazinājās par zīmuļa tilpuma un ūdens blīvuma reizinājuma un zīmuļa masas summu.

Language: [LV](#) [RU](#) [EN](#)

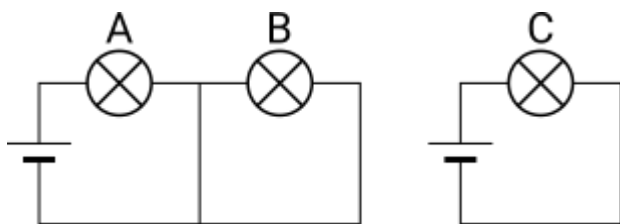


Kā mainīsies spuldžu A un B spožums, palielinot reostata C pretestību?

Izvēlies vienu variantu un pamato savu izvēli.

- A. Spuldzītes A spožums nemainīsies, spuldzītes B spožums samazināsies.
- B. Spuldzītes A spožums samazināsies, spuldzītes B spožums nemainīsies.
- C. Gan A, gan B spuldzītes spožums palielināsies.
- D. Gan A, gan B spuldzītes spožums samazināsies.
- E. Gan A, gan B spuldzītes spožums nemainīsies.

Language: [LV](#) [RU](#) [EN](#)

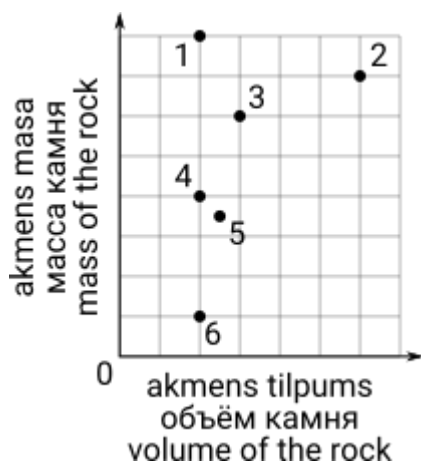


Salīdzini A un B spuldzīšu spožumus pirmajā slēgumā ar spuldzītes C spožumu otrajā slēgumā. Abi sprieguma avoti ir vienādi un visas spuldzītes ir vienādas. Kura spuldzīte (vai spuldzītes) kvēlos visspožāk?

Izvēlies vienu variantu un pamato savu izvēli.

- A. A
- B. B
- C. C
- D. $A = B$
- E. $A = C$
- F. $B = C$

Language: [LV](#) [RU](#) [EN](#)



Ģeologi pētīja ekspedīcijā savākto dažādu iežu paraugus, nosakot to tilpumu un masu. Kuri no akmeņiem, visticamāk, veidoti no viena materiāla?

Izvēlies vienu variantu un pamato savu izvēli.

- A. 3 un 4.
- B. 4 un 5.
- C. 2 un 5.
- D. 4 un 6.

Language: [LV](#) [RU](#) [EN](#)

Fizikālā lieluma (X) mērvienība ir metrs, arī fizikālo lielumu (Y) un (Z) mērvienības ir metrs. Kurai izteiksmei ir pareizi saskaņotas mērvienības?

Izvēlies vienu variantu un pamato savu izvēli.

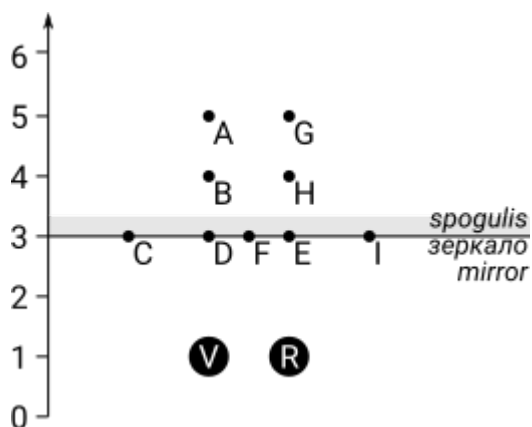
A. $(Z=XY)$

B. $(Z=\frac{X}{Y})$

C. $(Z=\frac{X}{Y^2})$

D. $(Z=\frac{X^2}{Y})$

Language: **LV** **RU** **EN**



Vents atrodas divu metru attālumā no liela plakanā spoguļa (Venta pozīcija attēlā iezīmēta ar burtu V) un skatās uz savu attēlu. Pa labi no Venta, arī divu metru attāluma no spoguļa, stāv Rebeka (Rebekas pozīcija attēlā iezīmēta ar burtu R). Kurā punktā atradīsies Venta attēls spogulī, skatoties no Rebekas pozīcijas?

Language: **LV** **RU** **EN**



Jurijs stāv pie plakanā spoguļa. Spogulis ir piestiprināts pie vertikālas sienas, spoguļa augstums ir puse no Jurija auguma. Jurijs attālu no spoguļa ir lielāks par **1 m**, bet mazāks par **30 m**. Spoguļa augšējā mala atrodas Jurijs acu līmenī. Cik lielu sava ķermeņa daļu Jurijs redzēs spogulī?

Izvēlies vienu variantu un pamato savu izvēli.

- A. Jurijs var redzēt sevi pilnā auguma — no pēdām līdz galvas augšdaļai.
- B. Jurijs var redzēt sevi no galvas augšdaļas līdz tai ķermeņa vietai, pretī kurai atrodas spoguļa apakšējā mala.
- C. Jurijs var redzēt sevi no acu līmeņa līdz tai ķermeņa vietai, pretī kurai atrodas spoguļa apakšējā mala.
- D. Jurijs var redzēt sevi no acu līmeņa līdz pēdām.
- E. Tas ir atkarīgs no precīzā attāluma starp Jurijs un spoguļi — jo tālāk no spoguļa atrodas Jurijs, jo lielāku sava ķermeņa daļu viņš redzēs.

Language: [LV](#) [RU](#) [EN](#)

Uz ķermeni taisnvirziena kustībā darbojas nemainīgs no nulles atšķirīgs kopspēks. Raksturo ķermeņa kustību.

Izvēlies vienu variantu un pamato savu izvēli.

- A. Ķermenis atrodas miera stāvoklī.
- B. Ķermenis atrodas miera stāvoklī vai turpina kustēties vienmērīgi.
- C. Ķermenis turpina vienmērīgu kustību.
- D. Ķermenis turpina kustību ar nemainīgu paātrinājumu.
- E. Par maz informācijas, lai atbildētu uz jautājumu.

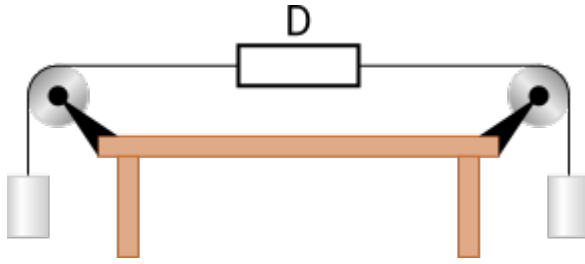
Language: **LV** **RU** **EN**

Skolēni veica eksperimentu, fizikas kabinetā pētot ledus kušanu uz dažādām virsmām. Viņi paņēma koka, putuplasta un metāla plāksnītes un uz katras no tām uzlika 200 g ledus celofāna maisiņos. Stundas beigās skolēni novērtēja izkusušā ledus daudzumu uz katras virsmas, izlejot ūdeni no maisiņiem mērtraukos. Izvēlies atbilstošo eksperimenta rezultātu.

Izvēlies vienu variantu un pamato savu izvēli.

- A. Visvairāk ledus izkusa uz putuplasta virsmas.
- B. Visvairāk ledus izkusa uz koka virsmas.
- C. Visvairāk ledus izkusa uz metāla virsmas.
- D. Uz visām virsmām ledus kušana norisinājās vienādi ātri.

Language: [LV](#) [RU](#) [EN](#)

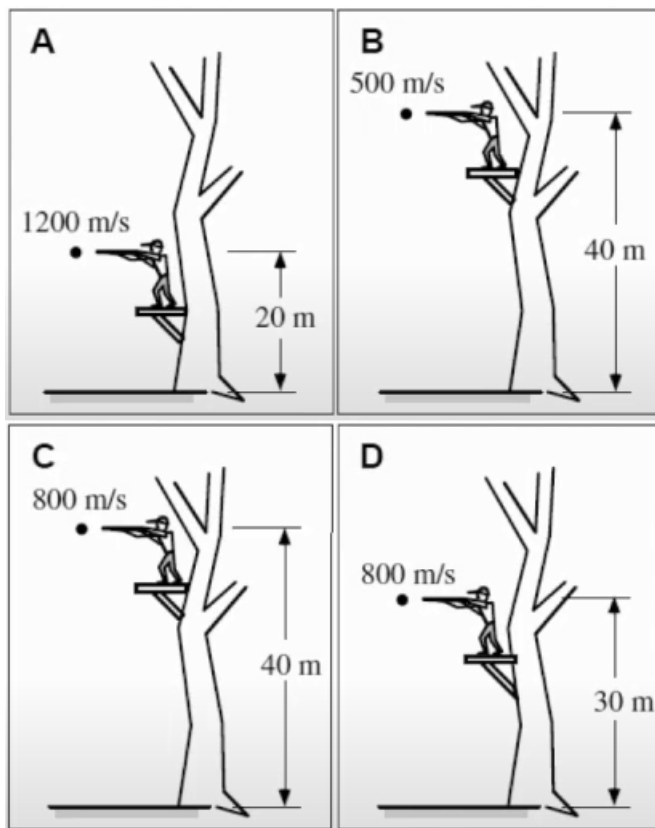


Uz galda horizontālās virsmas atrodas dinamometrs D. Dinamometra mērapjoms ir **40 N**. Pie dinamometra abiem galiem piestiprinātas auklas, kuru galos piekārti vienādas masas **$m = 1 \text{ kg}$** atsvari. Cik liels būs dinamometra rādījums? Pieņem, ka brīvās krišanas paātrinājums ir **10 m/s^2** .

Izvēlies vienu variantu un pamato savu izvēli.

- A. 0 N.
- B. 10 N.
- C. 20 N.
- D. 40 N.
- E. Nav iespējams noteikt.

Language: [LV](#) [RU](#) [EN](#)



Mednieks izšauj lodi horizontāli no platformas, kura atrodas noteiktā augstumā virs zemes. Zīmējumā dots platformas augstums un lodes sākuma ātrums. Visas lodes nokrīt uz zemes. Salīdzini laikus, pēc kura lodes nokritīs uz zemes. Gaisa pretestību neievērot.

Izvēlies vienu variantu un pamato savu izvēli.

A. $t_B < t_D = t_A < t_C$.

B. $t_A < t_D < t_B = t_C$.

C. $t_B < t_D < t_C < t_A$.

D. $t_D < t_A < t_B < t_C$.

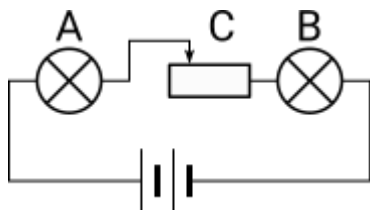
E. $t_B < t_D = t_C < t_A$.

F. Visi laiki ir vienādi.

G. Visi laiki ir nulle.

H. Nav iespējams noteikt.

Language: [LV](#) [RU](#) [EN](#)

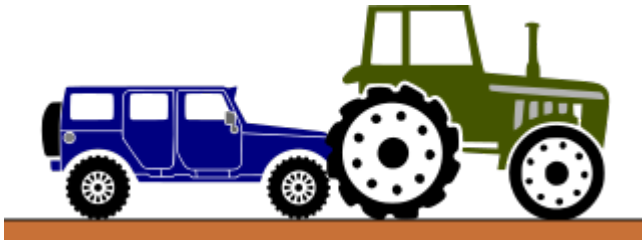


Kā mainīsies spuldžu A un B spožums, palielinot reostata C pretestību?

Izvēlies vienu variantu un pamato savu izvēli.

- A. Spuldzītes A spožums nemainīsies, spuldzītes B spožums samazināsies.
- B. Spuldzītes A spožums samazināsies, spuldzītes B spožums nemainīsies.
- C. Gan A, gan B spuldzītes spožums palielināsies.
- D. Gan A, gan B spuldzītes spožums samazināsies.
- E. Gan A, gan B spuldzītes spožums nemainīsies.

Language: [LV](#) [RU](#) [EN](#)

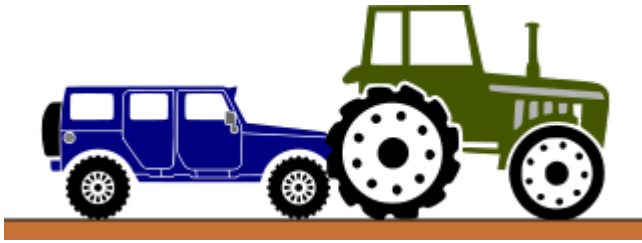


Uz meža ceļa salūza traktors. Traktoram aizmugurē piebrauc džips un sāk stumt traktoru, kā parādīts zīmējumā. Kamēr džips, iestumjot traktoru, **no miera stāvokļa palielina ātrumu līdz 10 km/h**, ...

Izvēlies vienu variantu un pamato savu izvēli.

- A. spēks, ar kuru džips grūž traktoru, ir *vienāds* ar spēku, ar kādu traktors grūž džipu.
- B. spēks, ar kuru džips grūž traktoru, ir *mazāks* par spēku, ar kādu traktors grūž džipu.
- C. spēks, ar kuru džips grūž traktoru, ir *lielāks* par spēku, ar kādu traktors grūž džipu.
- D. tā kā traktora motors nedarbojas, nevar teikt, ka traktors grūž džipu. Traktors pārvietojas uz priekšu tikai tāpēc, ka tas atrodas džipa ceļā.
- E. ne džips, ne traktors neiedarbojas viens un otru ar kaut kādu spēku, traktors pārvietojas uz priekšu tikai tāpēc, ka tas atrodas džipa ceļā.

Language: [LV](#) [RU](#) [EN](#)

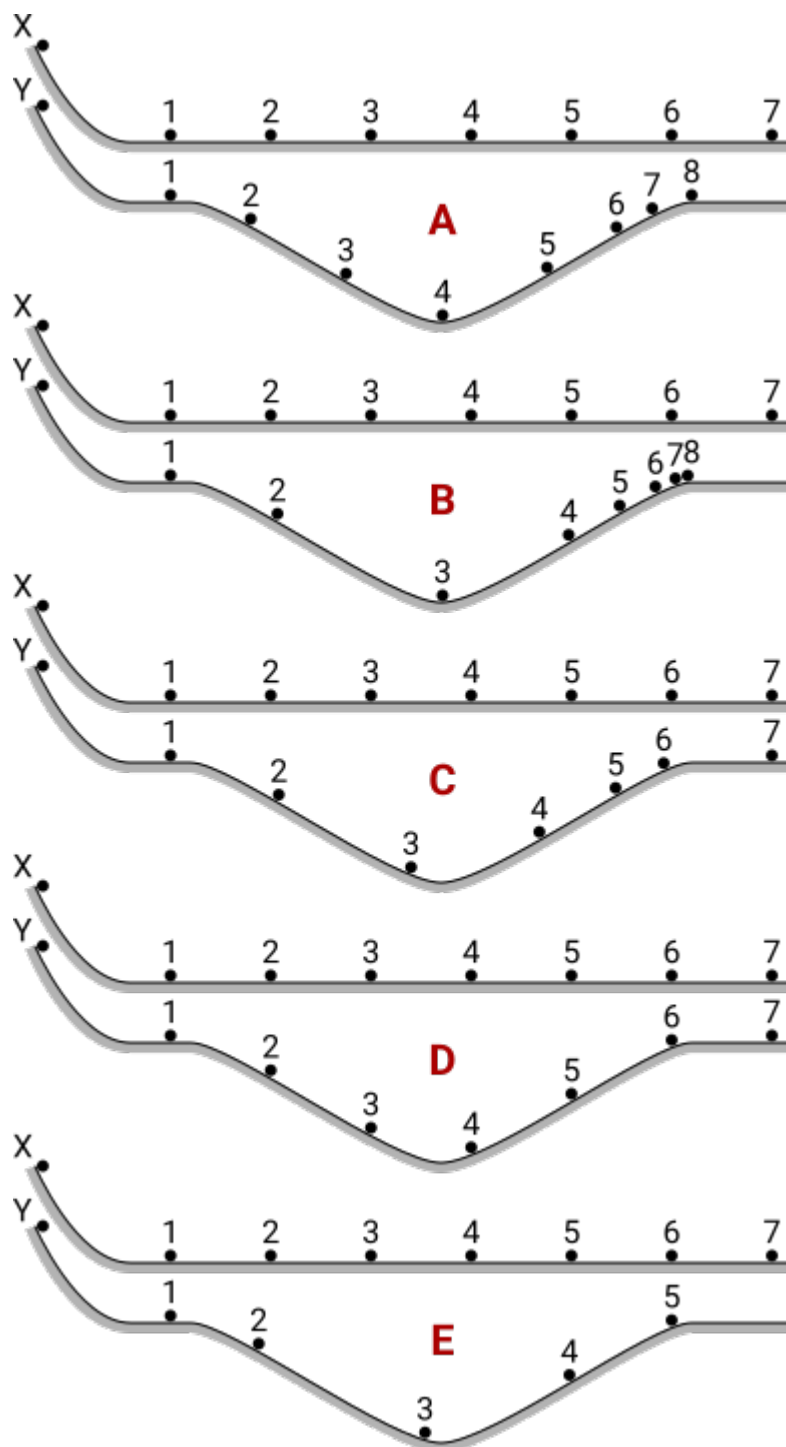


Kāmēr džips stumj traktoru un tie **pārvietojas ar nemainīgu ātrumu 10 km/h, ...**

Izvēlies vienu variantu un pamato savu izvēli.

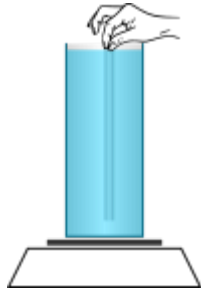
- A. spēks, ar kuru džips grūž traktoru, ir *vienāds* ar spēku, ar kādu traktors grūž džipu.
- B. spēks, ar kuru džips grūž traktoru, ir *mazāks* par spēku, ar kādu traktors grūž džipu.
- C. spēks, ar kuru džips grūž traktoru, ir *lielāks* par spēku, ar kādu traktors grūž džipu.
- D. tā kā traktora motors nedarbojas, nevar teikt, ka traktors grūž džipu. Traktors pārvietojas uz priekšu tikai tāpēc, ka tas atrodas džipa ceļā.
- E. ne džips, ne traktors neiedarbojas viens un otru ar kaut kādu spēku, traktors pārvietojas uz priekšu tikai tāpēc, ka tas atrodas džipa ceļā.

Language: [LV](#) [RU](#) [EN](#)



Divas vienādas lodītes X un Y palaiž no vienāda augstuma (to sākuma pozīcijas ir apzīmētas ar X un Y). Lodīte X pēc noripošanas no neliela augstuma turpina kustēties pa horizontālo renīti, bet lodīte B turpina kustību pa V veida renīti. Kurā variantā ir korekti attēloti abu lodīšu kustību stroboskopiskie attēli (pozīcijas pēc vienādiem laika intervāliem)?

Language: [LV](#) [RU](#) [EN](#)

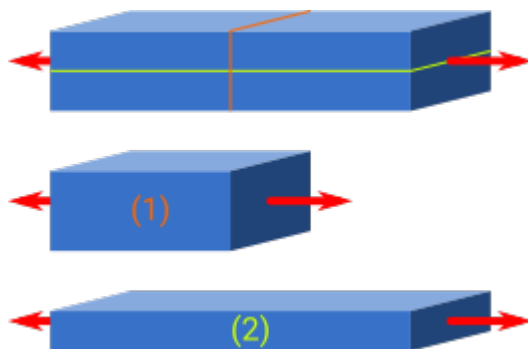


Uz virtuves svariem ir nolikts trauks ar ūdeni. Alise traukā iegremdē zīmuli, nepieskaroties trauka dibenam (skat. att.). Kā izmainījās svaru rādījums, salīdzinot ar situāciju, kad zīmulis nebija iegremdēts traukā?

Izvēlies vienu variantu un pamato savu izvēli.

- A. Neizmainījās.
- B. Palielinājās par zīmuļa masu.
- C. Samazinājās par zīmuļa masu.
- D. Palielinājās par zīmuļa tilpuma un ūdens blīvuma reizinājumu.
- E. Samazinājās par zīmuļa tilpuma un ūdens blīvuma reizinājumu.
- F. Palielinājās par zīmuļa tilpuma un ūdens blīvuma reizinājuma un zīmuļa masas summu.
- G. Samazinājās par zīmuļa tilpuma un ūdens blīvuma reizinājuma un zīmuļa masas summu.

Language: **LV** **RU** **EN**

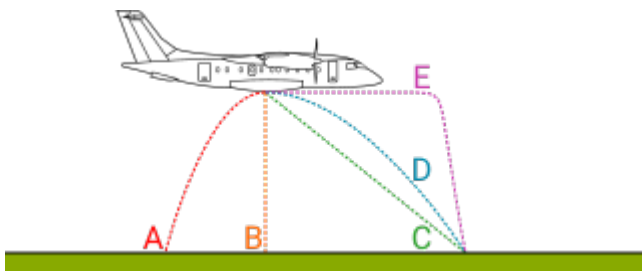


Gumijas stieni izstiepjot ar spēku F , tā absolūtais pagarinājums ir Δx . Cik liels būs stieņa puses pagarinājums spēka F iedarbībā, ja stieni sagriezt: (1) — divreiz samazinot stieņa garumu; (2) — divreiz samazinot stieņa platumu (skat. att.)?

Izvēlies vienu variantu un pamato savu izvēli.

- A. (1) $2 \Delta x$; (2) Δx .
- B. (1) $2 \Delta x$; (2) $\frac{1}{2} \Delta x$.
- C. (1) $\frac{1}{2} \Delta x$; (2) Δx .
- D. (1) $\frac{1}{2} \Delta x$; (2) $2 \Delta x$.
- E. (1) $\frac{1}{2} \Delta x$; (2) $\frac{1}{2} \Delta x$.
- F. (1) Δx ; (2) Δx .

Language: [LV](#) [RU](#) [EN](#)



2018. gadā Krievijas lidostā „Magana“ pacelšanās laikā no An-12 lidmašīnas bagāžas nodalījuma izkrita zelta stieņi. Iedomāsimies situāciju: neliela lidmašīna lido paralēli zemes virmai un no tās bagāžas nodalījuma nejauši izkrīt zelta stienis. Lidmašīna turpina lidot, nemainot ātrumu un augstumu. Kurā no raustītām līnijām visprecīzāk attēlo zelta stieņa trajektoriju pēc izkrišanas no lidmašīnas? Pieņemt, ka krišanas laikā stieņi nerotē, bet atrodas virzes kustībā.

Language: [LV](#) [RU](#) [EN](#)

Fizikālā lieluma (X) mērvienība ir metrs, arī fizikālo lielumu (Y) un (Z) mērvienības ir metrs. Kurai izteiksmei ir pareizi saskaņotas mērvienības?

Izvēlies vienu variantu un pamato savu izvēli.

A. $(Z=XY)$

B. $(Z=\frac{X}{Y})$

C. $(Z=\frac{X}{Y^2})$

D. $(Z=\frac{X^2}{Y})$