

LATVIJAS UNIVERSITĀTE
LATVIJAS 32. ATKLĀTĀ FIZIKAS OLIMPIĀDE
2007. gada 28. aprīlī

9. klases skolēni	risina 1. – 6.	uzdevumus
10. klases skolēni	risina 1. – 4., 6. un 7.	uzdevumus
11. un 12. klases skolēni	risina 1. – 4. un 7. – 9.	uzdevumus

1. uzdevums. Eksperiments “Vieglākais uzpeld”

Traukā ar ūdeni no ūdensvada iegremdē ķermeni, kura blīvums ir nedaudz lielāks par ūdens blīvumu. Ķermenis grimst un nostājas trauka dibenā, bet pēc zināma laika, kas var būt diezgan ilgs, tas uzpeld. Ja ķermeni atkārtoti iegremdē, tas grimst, bet dažos gadījumos var uzpeldēt no jauna.

Izskaidrojiet eksperimentu!

«Что легче, то и всплывает». В сосуд с водопроводной водой опускают тело, плотность которого несколько больше плотности воды. Тело тонет и опускается на дно сосуда, но через некоторое, иногда довольно продолжительное время, оно всплывает. Если тело после этого снова утопить, оно тонет, но в некоторых случаях может снова всплыть.

Объясните эксперимент!

2. uzdevums. “Tikšanās uz slīpās plaknes”

Divi ķermeņi vienlaicīgi uzsāk kustību pa slīpo plakni, kuras garums ir $L = 2,5$ m. Pirmais ķermenis uzsāk kustību no apakšējā plaknes gala augšup ar sākotnējo ātrumu $v_0 = 0,5$ m/s, bet otrais – no augšējā gala lejup bez sākuma ātruma.

Pēc cik ilga laika ķermeņi satiksies un kāds būs to satuvināšanās ātrums satikšanās vietā? Berzi starp ķermeņiem un plakni neievērot.

«Встреча на наклонной плоскости». По наклонной плоскости, длина которой $L = 2,5$ м, одновременно начали двигаться два тела: одно – из нижнего конца плоскости вверх с начальной скоростью $v_0 = 0,5$ м/с, другое – из верхнего конца вниз без начальной скорости.

Через какое время тела встретятся и какой будет их скорость сближения в месте встречи? Трение между телами и плоскостью не учитывать.

3. uzdevums. “Dzelzs kastīte”

Cilindriskā traukā ar ūdeni nolaida dzelzs kastīti bez vāka, kā rezultātā ūdens līmenis traukā pacēlās par $h = 2$ cm.

Kā un par cik izmanīsies ūdens līmenis traukā, ja traukā peldošu kastīti nogremdēs?

«Железная коробочка». В цилиндрическую банку с водой опустили железную коробочку без крышки, из-за чего уровень воды в банке поднялся на $h = 2$ см.

Как и насколько изменится уровень воды в банке, если плавающую в банке коробочку утопить?

4. uzdevums. “Gaismas pārveidotājs”

Vienā caurules galā ir ielikta savācējlēca, bet otrā – izkļiedētājlēca. Caurules garums ir $L = 12$ cm, rādiuss – $R = 1,5$ cm, bet iekšējā virsma ir pārklāta ar sodrējiem. No savācējlēcas puses uz cauruli gar tās asi krīt plats paralēlu staru kūlis. Stari, kas ir izgājuši cauri caurulei, iznāk no tās paralēla kūļa formā ar rādiusu $r = 1$ cm.

Nosakiet lēcu fokusa attālumus!

«Преобразователь пучка света». В концы трубки, внутренняя поверхность которой зачернена, вставлены с одной стороны собирающая, а с другой рассеивающая линзы. Радиус трубки $R = 1,5$ см, длина $L = 12$ см. Со стороны собирающей линзы на трубку вдоль ее оси падает широкий пучок параллельных лучей света. Лучи, прошедшие через трубку, выходят из нее параллельным пучком радиусом $r = 1$ см.

Определите фокусные расстояния линз.

5. uzdevums. "Ģenerators dzesēšana"

Ģenerators izstaro impulsus. Katra impulsa enerģija ir $W = 6 \text{ J}$. Impulsu atkārtotāšanās frekvence (impulsu skaits vienā sekundē) ir $f = 500 \text{ Hz}$. Ģenerators lietderības koeficients ir $k = 0,6$.

Cik litri ūdens vienā stundā ir jādzen cauri ģenerators dzesēšanas sistēmai, lai ūdens nesiltu vairāk nekā par $\Delta t = 10^\circ\text{C}$?

«Охлаждение генератора». Генератор излучает импульсы, энергия каждого из которых $W = 6 \text{ Дж}$. Частота повторения импульсов (число импульсов в секунду) $f = 500 \text{ Гц}$. Коэффициент полезного действия генератора $k = 0,6$.

Сколько литров воды надо прогонять в час через охлаждающую систему генератора для того, чтобы вода нагревалась не выше, чем на $\Delta t = 10^\circ\text{C}$?

6. uzdevums. "Elektriskā vinča"

Elektriskā vinča ceļ ūdenī iegremdētu betona plātņi, kuras tilpums ir $V = 0,5 \text{ m}^3$. Vinčas dzinējs strādā pie sprieguma $U = 500 \text{ V}$, bet tā tinumu pretestība ir $R = 20 \Omega$.

Cik stipra strāva plūst dzinēja tinumos, ja plātnes celšanas ātrums ir $v = 0,5 \text{ m/s}$? (Betona blīvums ir 2,2 reizes lielāks par ūdens blīvumu, pretestības spēkus neņemt vērā).

«Электрическая лебедка». Электрической лебедкой поднимают погруженную в воду бетонную плиту, объем которой $V = 0,5 \text{ м}^3$. Двигатель лебедки работает при напряжении $U = 500 \text{ В}$, и сопротивление его обмотки $R = 20 \Omega$.

Какой ток течет по обмотке двигателя, если скорость подъема плиты $v = 0,5 \text{ м/с}$? (Плотность бетона в 2,2 раза больше плотности воды, сопротивление движению не учитывать).

7. uzdevums. "Kustība mainīga spēka iedarbībā"

Uz ķermeni ar masu m , kas guļ uz horizontālas virsmas, laika momentā $t_0 = 0$ sāka darboties spēks. Spēka lielums ir proporcionāls laikam ar koeficientu k , bet darbības virziens veido leņķi α ar horizontāli.

Nosakiet ķermeņa kustības ātrumu pēc t sekundēm, ja berzes koeficients starp ķermeni un horizontālo virsmu ir μ !

«Движение под действием переменной силы». На тело массы m , лежащее на горизонтальной поверхности, в момент времени $t_0 = 0$ начала действовать сила, направленная под углом α к горизонту и пропорциональная времени с коэффициентом k .

Определите скорость движения тела через t секунд, если коэффициент трения тела о горизонтальную поверхность равен μ .

8. uzdevums. "Ideālā gāze uz Mēness"

Uz Mēness vertikālā cilindrā, kas ir noslēgts ar smagu virzuli, atrodas ideālā gāze ar temperatūru T_1 . Virzulis var pārvietoties cilindrā bez berzes. Uz virzuli uzmanīgi uzliek otru tādu pašu virzuli.

Nosakiet gāzes temperatūru T_2 pēc tam, kad iestāsies jaunais līdzsvara stāvoklis! Virzuļa un cilindra siltumietilpību, kā arī siltuma atdevi neievērot.

«Идеальный газ на Луне». На Луне в вертикальном цилиндре, закрытом тяжелым поршнем, находится идеальный газ при температуре T_1 . Поршень перемещается в цилиндре без трения. На поршень осторожно кладут второй такой же поршень.

Определите температуру T_2 газа при новом равновесном положении поршня. Теплоемкость поршня и цилиндра, а также теплоотдачу не учитывать.

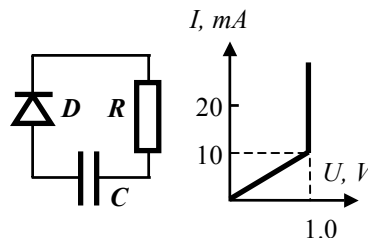
9. uzdevums. "Diode un kondensators"

Uzlādēts kondensators C , kura kapacitāte ir $C = 200 \mu\text{F}$, bet spriegums uz klājumiem – $U = 10 \text{ V}$, tiek pieslēgts pie rezistora $R = 200 \Omega$ caur diodi D . Diodes voltampēru raksturlielne ir parādīta zīmējumā.

Cik liels siltuma daudzums izdalīsies rezistorā kondensatoram izlādējoties?

«Конденсатор и диод». Заряженный конденсатор C , емкость которого $C = 200 \mu\text{Ф}$, а напряжение на обкладках $U = 10 \text{ В}$, через диод D подключают к резистору $R = 200 \Omega$. Вольтамперная характеристика диода приведена на рисунке.

Какое количество тепла выделится на резисторе при разрядке конденсатора?



Vēlam veiksmi!