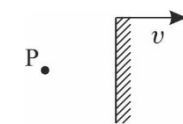
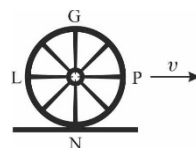
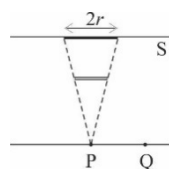


**Polsko-Ukraiński Konkurs Fizyczny
„Lwiatko – 2017” klasy III i IV liceum i technikum**

Zadania 1–10 za 3 punkty

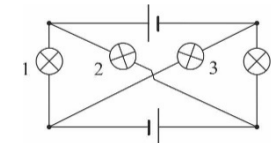
- W ciągu jednej femtosekundy (1 fs) światło w próżni przebywa drogę około
A. 0,3 nm B. 30 nm, C. 0,3 μm, D. 30 μm, E. 0,3 mm.
- Cztery Lwiątko urodziły się w środku Afryki na równiku. Gdy nieco podrosły, każde poszło w swoim kierunku: jedno na wschód, drugie na zachód, trzecie na północ, czwarte na południe. Którzy bracia mogli pewnego dnia zobaczyć Słońce w zenicie jednocześnie?
A. Wszyscy czterej, B. Tylko pierwszy i drugi. C. Tylko trzeci i czwarty.
D. Równie dobrze pierwszy i drugi jak trzeci i czwarty, ale nie cała czwórka jednocześnie.
E. Żadna para braci nie mogła zobaczyć Słońca w zenicie jednocześnie.
- Jeśli do metalowego cylindra nalejemy ciekłego azotu, po pewnym czasie po zewnętrznej powierzchni cylindra zaczyna spływać ciecz. Ta ciecz to
A. woda, B. ciekły azot, C. ciekły tlen, D. ciekły dwutlenek węgla, E. ciekły wodór.
- Równoległe do ekranu S ustawiono nieprzezroczystą, cienką płytkę w kształcie koła. Oświetlono ją punktowym źródłem światła umieszczonym w punkcie P znajdującym się na osi koła. Na ekranie powstał okrągły cień o promieniu r . Jeśli źródło światła przesuniemy do punktu Q, równoległe do ekranu, to cień się przesunie i będzie miał kształt
A. koła o promieniu R mniejszym od r ,
B. koła o promieniu R równym r ,
C. koła o promieniu R większym od r ,
D. elipsy, której jedna półoś ma długość r , zaś druga półoś długość R mniejszą od r ,
E. elipsy, której jedna półoś ma długość r , zaś druga półoś długość R większą od r .
- Sfotografowano z boku dylizans pędzący z prędkością v , którego koła miały po osiem szprych. Tło wyszło rozmyte, ale dylizans wyszedł nieporuszony. Można zatem stwierdzić, że zdjęcie wykonano aparatem przymocowanym do statywu umieszczonego
A. na ziemi, a szprychy także wyszły nieporuszone,
B. na ziemi, ale szprychy wyszły poruszone,
C. na samochodzie jadącym z prędkością v obok dylizansu, a szprychy także wyszły nieporuszone,
D. na samochodzie jadącym z prędkością v obok dylizansu, ale szprychy wyszły poruszone.
E. Wykonanie zdjęcia z nieporuszonym dylizansem na rozmytym tle jest niemożliwe.
- Wykonano dwie wydrążone kule: jedną z miedzi, a drugą z aluminium. Obie kule mają taką samą masę i taki sam promień zewnętrzny. Kule zostały pomalowane taką samą farbą. Aby je odróżnić wystarczy mieć
A. siłomierz, B. równię pochyłą i stoper, C. menzurkę z wodą i siłomierz,
D. wyskalowaną menzurkę z wodą, E. elektroskop.
- Lwiątko obserwuje w lustrze obraz świecącego punktu P. Lustro porusza się względem Lwiątko z prędkością v (rys.). Z jaką prędkością i w którym kierunku względem Lwiątko musi poruszać się punkt P, aby jego obraz pozostał nieruchomy?
A. $v = 0$. B. v , w prawo. C. v , w lewo. D. $2v$, w prawo. E. $2v$, w lewo.
- Który z wymienionych izotopów powstanie w wyniku ciągu rozpadów α i β z izotopu $^{237}_{93}\text{Np}$?
A. $^{206}_{82}\text{Pb}$. B. $^{207}_{82}\text{Pb}$. C. $^{209}_{82}\text{Pb}$. D. $^{215}_{84}\text{Po}$. E. Żaden z wymienionych.



© Copyright by SAIP V LO Kraków

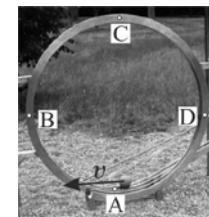
- W zamkniętym zbiorniku znajduje się gaz doskonały o ciśnieniu p_0 i temperaturze T_0 . Jeżeli średnia prędkość cząsteczek tego gazu wzrośnie dwukrotnie, to ciśnienie p_1 i temperatura T_1 wyniosą
A. $p_1 = 2p_0, T_1 = \sqrt{2}T_0$, B. $p_1 = 2p_0, T_1 = 2T_0$, C. $p_1 = 2p_0, T_1 = 4T_0$,
D. $p_1 = 4p_0, T_1 = 2T_0$, E. $p_1 = 4p_0, T_1 = 4T_0$.

- Żarówki są identyczne, baterijki również. W układzie tym
A. wszystkie żarówki świecą jednakowo jasno,
B. nie świeci żadna żarówka,
C. żarówki 1 i 4 świecą jednakowo jasno, a 2 i 3 nie świecą,
D. żarówki 2 i 3 świecą jednakowo jasno, a 1 i 4 nie świecą,
E. żarówki 2 i 3 świecą jednakowo jasno, jaśniej niż również świecące żarówki 1 i 4.

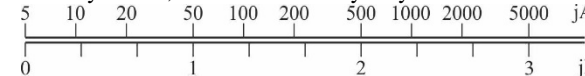


Zadania 11–20 za 4 punkty

- Ładujemy dwa początkowo rozładowane akumulatory, o jednakowych nominalnych napięciach. Natężenia prądów ładowania wynoszą odpowiednio $I_1 = 250$ mA oraz $I_2 = 500$ mA. Na tej podstawie możemy stwierdzić, że więcej ciepła w procesie ładowania wydzielili się w akumulatoru
A. drugim, gdyż płynię przezeń prąd o większym natężeniu,
B. w obu jednakowo, gdyż mają jednakowe napięcia nominalne.
C. Do rozstrzygnięcia problemu potrzebna i wystarczająca jest jeszcze znajomość pojemności akumulatorów.
D. Do rozstrzygnięcia problemu potrzebna i wystarczająca jest jeszcze znajomość oporu wewnętrznego akumulatorów podczas ładowania.
E. Do rozstrzygnięcia problemu potrzebna jest jeszcze znajomość zarówno pojemności jak i oporu wewnętrznego akumulatorów.
- W krakowskim Ogrodzie Doświadczeń im. Stanisława Lema można wypróbować instalację do wpuszczania piłeczki w tzw. pętlę śmierci. Piłeczka nadlatuje w kierunku punktu A, najniższego w pętli, z prędkością v . Jej energia kinetyczna $1/2 mv^2$ w A jest minimalnie większa od jej energii potencjalnej mgh ($h = 2r = |AC|$) w punkcie C. Jeśli pominiemy rozpraszanie energii mechanicznej piłeczki, to dalszy jej ruch najlepiej opisuje zdanie
A. piłeczka nie straci styku z pętlą i powróci do punktu A.
B. piłeczka odskoczy od pętli na łuku AB, gdy siła reakcji podłoża przewyższy składową dośrodkową siły grawitacji,
C. piłeczka odpadnie od pętli na łuku BC, gdy składowa dośrodkowa siły grawitacji przewyższy wartość mv^2/r ,
D. piłeczka odpadnie od pętli tuż za punktem C (tym bliżej im mniejsza nadwyżka energii kinetycznej w A nad energią potencjalną w C), gdy osiągnie praktycznie zerową prędkość,
E. piłeczka odskoczy od pętli na łuku DA, gdy siła reakcji podłoża przewyższy składową dośrodkową siły grawitacji.



- Przyrząd pomiarowy służący do pomiaru pewnej wielkości fizycznej jest wyposażony w dwie skale: jedna wyskalowana w jednostkach „jA”, druga w „jB”. Na podstawie pokazanego fragmentu skali można wnioskować, że jeśli na skali A odczytano x_A , to na skali B odczytamy x_B dane wzorem
A. $x_B = \log(x_A)$,
B. $x_B = \log(2x_A)$,
C. $x_B = \log(0,2x_A)$.
D. Taki wzór nie istnieje, choć skala A jest możliwa.
E. Taki wzór nie istnieje, bo skala A jest niepoprawnie skonstruowana.

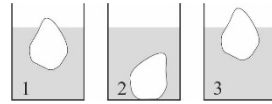


- Jednostką której wielkości fizycznej jest $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^3 \cdot \text{A}^2}$?
A. Siły elektromotorycznej. B. Oporu elektrycznego. C. Indukcji magnetycznej.
D. Strumienia indukcji magnetycznej. E. Żadnej z wymienionych.

15. Orbity obiegu dwóch planet okrążających po orbitach kołowych tę samą gwiazdę w tę samą stronę leżą w jednej płaszczyźnie, a okresy obiegu wynoszą T_1 i T_2 , przy czym $T_2 > T_1$. Ile czasu mija pomiędzy kolejnymi ustawieniami tych planet i gwiazdy w jednej linii prostej, przy czym planety znajdują się po przeciwnych stronach gwiazdy?

- A. $T_1 + T_2$. B. $\frac{T_1 + T_2}{2}$. C. $T_2 - T_1$. D. $\frac{T_1 T_2}{T_1 + T_2}$. E. $\frac{T_1 T_2}{T_2 - T_1}$.

16. Do trzech szklanek z: wodą (1), oraz innymi, niemieszającymi się z wodą cieczami (2 i 3) wrzucono bryłki lodu (rys.). Jak zmieni się poziom cieczy w szklankach po stopieniu się lodu? (\uparrow – podniesie się, \downarrow – obniży się, \leftrightarrow – nie zmieni się)

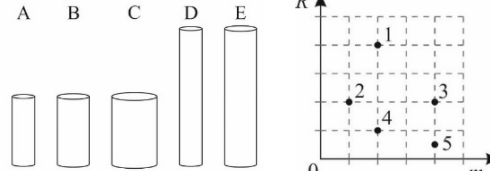


- A. 2 \uparrow , 3 \uparrow . B. 2 \downarrow , 3 \uparrow . C. 2 \uparrow , 3 \downarrow . D. 2 \leftrightarrow , 3 \leftrightarrow . E. 2 \downarrow , 3 \downarrow .

17. Jaką siłą działa na idealne lustro płaskie padająca na nie prostopadle wiązka lasera o mocy światła 36 W?

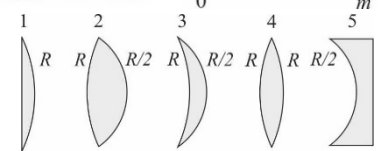
- A. $6 \cdot 10^{-8}$ N. B. $1,2 \cdot 10^{-7}$ N. C. $2,4 \cdot 10^{-7}$ N. D. $4 \cdot 10^{-16}$ N. E. $8 \cdot 10^{-16}$ N.

18. Każdemu z pięciu odcinków przewodów o przekroju kołowym wykonanych z tego samego przewodnika odpowiada jeden punkt na wykresie zależności oporu elektrycznego R pomiędzy podstawami od masy m przewodu. Któremu odcinkowi odpowiada punkt 4?



19. Na rysunku przedstawiono przekroje cienkich soczewek wykonanych z tego samego szkła oraz promienie krzywizn ich powierzchni. Które z soczewek mają taką samą ogniskową?

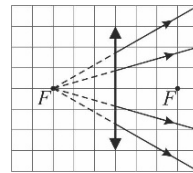
- A. 1 i 4. B. 2 i 3. C. 3 i 4. D. 1 i 3. E. 4 i 5.



20. Przed soczewką skupiającą o ogniskowej 20 cm ustawiono punktowe źródło światła, którego promienie po przejściu przez soczewkę biegną jak na rysunku (na rysunku zaznaczono również przedłużenia wybranych promieni). W jakiej odległości od soczewki znajduje się źródło światła? (F – ognisko soczewki)

- A. 5 cm. B. 10 cm. C. 15 cm. D. 20 cm.

E. Promienie te nie mogą pochodzić z punktowego źródła światła.



Zadania 21–30 za 5 punktów

21. Gorący przedmiot, pochłaniający całe padające nań promieniowanie, w stanie równowagi promieniuje z mocą P . Gdy jego temperatura bezwzględna wzrośnie o 4%, to moc wysyłanego przezeń promieniowania zwiększy się o

- A. 2%, B. 4%, C. 16%, D. 17%, E. 256%.

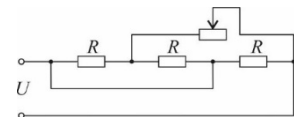
22. Gęstość energii pola elektrycznego o natężeniu E (tzn. stosunek energii pola w danym obszarze do objętości tego obszaru) jest dana jednym z podanych wzorów. Którym? ($\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ F/m)

- A. $\frac{1}{2} \epsilon_0 \epsilon_r E$. B. $\frac{1}{2} \epsilon_0 \epsilon_r E^2$. C. $\frac{E^2}{2 \epsilon_0 \epsilon_r}$. D. $\frac{E}{2 \epsilon_0 \epsilon_r}$. E. $\frac{2 \epsilon_0 \epsilon_r}{E}$.

23. Obwód zawiera jednakowe oporniki o oporze R oraz potencjometr, którego opór można regulować w zakresie od 0 do R . Natężenie prądu płynącego w tym obwodzie można zmieniać w zakresie

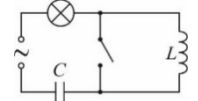
- A. od 0 do U/R , B. od $3U/(5R)$ do U/R ,
C. od $5U/(3R)$ do $3U/R$, D. od $3U/R$ do $4U/R$.

E. Natężenie prądu w tym obwodzie nie zależy od ustawionego oporu potencjometru.



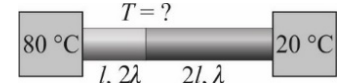
24. Jak zmieni się jasność świecenia żarówki w obwodzie prądu przemiennego po zamknięciu włącznika?

- A. Wzrośnie. B. Zmaleje. C. Nie zmieni się.
D. Wzrośnie, gdy częstotliwość napięcia zasilającego będzie mniejsza od pewnej częstotliwości zależnej od L i C , a zmaleje, gdy częstotliwość napięcia zasilającego będzie większa od tej częstotliwości.



E. Wzrośnie, gdy częstotliwość napięcia zasilającego będzie większa od pewnej częstotliwości zależnej od L i C , a zmaleje, gdy częstotliwość napięcia zasilającego będzie mniejsza od tej częstotliwości.

25. Szybkość przepływu ciepła między końcami pręta wyraża się wzorem $\lambda S \Delta T / l$, gdzie S oznacza pole powierzchni podstawy, l – długość pręta, ΔT to różnica temperatur końców pręta, a λ – współczynnik przewodnictwa cieplnego charakterystyczny dla danego materiału. Dwa pręty o jednakowym przekroju, długościach l i $2l$, wykonane z materiałów o współczynnikach przewodnictwa cieplnego 2λ i λ połączone jak na rysunku i zetknięte z ciałami utrzymywanymi w stałych temperaturach. Jaka temperatura powierzchni styku prętów ustali się po długim czasie, jeśli układ jest izolowany termicznie od otoczenia?



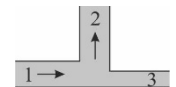
- A. 32 °C. B. 40 °C. C. 50 °C. D. 60 °C. E. 68 °C.

26. Pojemnik na gaz ma objętość V_0 i masę M , gdy zawiera gaz pod ciśnieniem atmosferycznym. Pływa on wtedy w cieczy o gęstości ρ . Dopompowanie masy m gazu powoduje zwiększenie objętości pojemnika zgodnie z zależnością $V(m) = V_0 + a \cdot m$, gdzie a jest dodatnim współczynnikiem, charakterystycznym dla pojemnika. Takie dopompowywanie może spowodować zatonięcie pojemnika, jeśli współczynnik a jest mniejszy od pewnej wartości granicznej, która zależy tylko

- A. od V_0 , B. od M , C. od ρ , D. od ρ oraz V_0 , E. od V_0 oraz M .

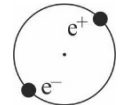
27. Na rysunku pokazano złącze trzech rur o różnych przekrojach, zaznaczając strzałkami kierunek przepływu wody. W rurze 1 o średnicy 8 cm płynie woda z prędkością 5 m/s, a w rurze 2, o średnicy 12 cm – z prędkością 4 cm/s. W którą stronę i z jaką prędkością płynie woda w rurze 3 o średnicy 4 cm?

- A. W lewo, 1 cm/s. B. W prawo, 2 cm/s. C. W lewo, 2 cm/s.
D. W prawo, 16 cm/s. E. W lewo, 16 cm/s.



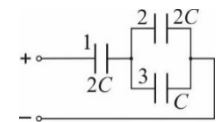
28. Pozytonium to układ składający się z elektronu i jego antycząstki – pozytonu, okrążających się wzajemnie (rys.). W stanach energetycznych pozytonium promień orbity każdego z elektronów jest zbliżony do promienia orbity w analogicznych stanach atomu wodoru. Atom wodoru emituje podczas przejścia z poziomu $n = 3$ na poziom $n = 2$ falę elektromagnetyczną o długości 656,3 nm. Długość fali promieniowania emitowanego w wyniku analogicznego przejścia w pozytonium jest równa około

- A. 164 nm, B. 328 nm, C. 656 nm, D. 1313 nm, E. 2625 nm.



29. We wszystkich kondensatorach połączonych jak na schemacie obok okładki mają tę samą powierzchnię, a między nimi jest ten sam dielektryk. Pojemności kondensatorów podano przy ich symbolach. Kondensatory początkowo były nienaładowane, a źródło napięcia dołączono po połączeniu zestawu. W którym kondensatorze (lub w których kondensatorach) natężenie pola elektrycznego jest największe?

- A. 1. B. 2. C. 3. D. 1 i 2. E. 2 i 3.



30. Układ bloczków przedstawiony na rysunku jest w równowadze, gdy małpa wspina się po linie z przyspieszeniem $g/3$ (g – przyspieszenie ziemskie). Masa linek i bloczków jest pomijalnie mała. Masa małpy jest równa

- A. $3/4 m$, B. m , C. $3/2 m$, D. $3m$, E. $6m$.

