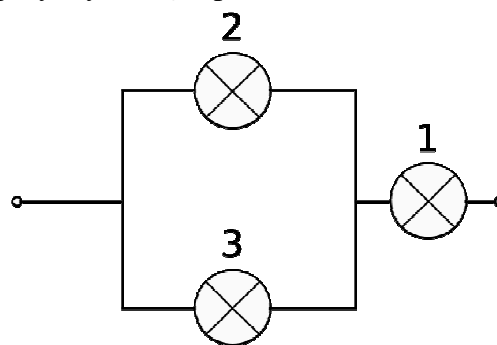


LII MIĘDZYSZKOLNY TURNIEJ FIZYCZNY
dla uczniów szkół ponadgimnazjalnych
w roku szkolnym 2009/2010
TEST

1. Trzy żarówki połączone ze sobą jak na rysunku. Opór pierwszej i drugiej z nich jest taki sam, a trzeciej – cztery razy większy od pierwszej. Natężenie prądu przepływającego przez pierwszą żarówkę wynosi 5 A, a napięcie na tej żarówce 500 V. Wartości natężenia prądu płynącego przez drugą i trzecią żarówkę oraz ich opory wynoszą odpowiednio:

- A. $I_2 = 3 \text{ A}$, $I_3 = 2 \text{ A}$, $R_2 = 200 \ \Omega$, $R_3 = 800 \ \Omega$;
 B. $I_2 = 2 \text{ A}$, $I_3 = 3 \text{ A}$, $R_2 = 200 \ \Omega$, $R_3 = 800 \ \Omega$;
 C. $I_2 = 1 \text{ A}$, $I_3 = 4 \text{ A}$, $R_2 = 100 \ \Omega$, $R_3 = 400 \ \Omega$;
 D. $I_2 = 4 \text{ A}$, $I_3 = 1 \text{ A}$, $R_2 = 100 \ \Omega$, $R_3 = 400 \ \Omega$;



2. Słuchawka prysznicowa ma 20 okrągłych otworów, każdy o promieniu 1 mm. Jest ona podłączona do rury o promieniu 0,8 cm. Jeżeli szybkość przepływu wody w rurze wynosi 3 m/s, to szybkość wody wypływającej z jednego otworu słuchawki wynosi:

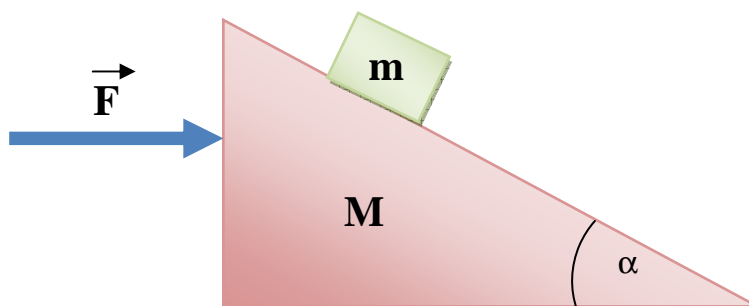
- A. 0,15 m/s;
 B. 9,6 m/s;
 C. 3 m/s;
 D. 60 m/s.

3. Stalowa szyna tramwajowa o współczynniku rozszerzalności termicznej $12,1 \times 10^{-6} \text{ 1/K}$ ma długość 10 m w temperaturze $15 \text{ }^\circ\text{C}$. Ta sama szyna w temperaturze $0 \text{ }^\circ\text{C}$ ma długość:

- A. 9,998 m;
 B. 10,002 m;
 C. 9,908 m;
 D. 10,2 m.

4. Równia o masie M spoczywa na stole. Klocek o masie m jest umieszczony na tej równi. Jaka siłę należy przyłożyć równoległe do powierzchni stołu, żeby klocek nie zsunął się z równi?

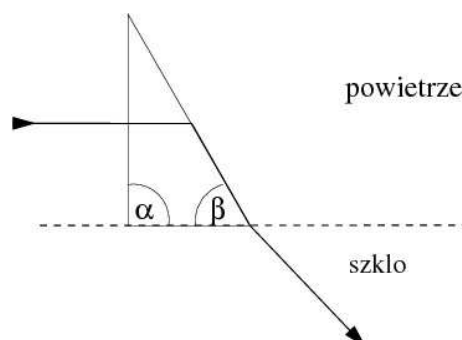
- A. $(M + m) g \operatorname{tg} \alpha$,
 B. $(M + m) a \operatorname{tg} \alpha$,
 C. $(M + m) g \frac{\operatorname{cos} \alpha}{\operatorname{sin} \alpha}$,
 D. $\frac{(M + m)}{M \cdot m} g \frac{\operatorname{cos} \alpha}{\operatorname{sin} \alpha}$



5. Spider-Man spada swobodnie z wysokiego budynku o wysokości h . Pokonał dystans $(1/4)h$ w ciągu ostatniej sekundy swego ruchu. Jaka jest wysokość budynku? (Przyjąć $g = 10 \text{ m/s}^2$).
- 98.1 m,
 - 300 m,
 - 198 m.
 - 280 m.
6. Średnica Plutona to w przybliżeniu 2370 km, a średnica jego satelity, Charona, to 1250 km. Przyjmij, że środki tych obiektów są oddalone od siebie o 19700 km, oraz że obiekty te mają taki sam skład, a więc i gęstość. Odległość środka masy tego układu wynosi:
- 2520 km od środka Plutona,
 - 2520 km od środka Charona,
 - 2350 km od środka Plutona,
 - 2350 km od środka Charona.
7. Radioaktywny nuklid ^{199}Pt ma czas połowicznego zaniku 30.8 min. Ilość jąder tego materiału znajdujących się początkowo w próbce o aktywności $7.56 \cdot 10^{11} \text{ 1/s}$ wynosi:
- $2.02 \cdot 10^{15}$
 - $5.9 \cdot 10^{-3}$
 - $28.35 \cdot 10^7$
 - $4.09 \cdot 10^{14}$
8. Jeżeli promieniowanie rentgenowskie o długości fali $\lambda = 0,2 \text{ nm}$ padające pod kątem 30° ugina się dając jeden z rzędów widma, to odległość między płaszczyznami w kryształach wynosi:
- 0,1 nm
 - 0,3 nm
 - 0,5 nm
 - 0,6 nm
9. Gaz o objętości 1 dm^3 i ciśnieniu 2 atm poddajemy przemianie adiabatycznej. Jeśli w stanie końcowym ciśnienie gazu wyniesie 1 atm, to jaka będzie jego objętość końcowa:
- $1 \text{ dm}^3 \leq V_k < 2 \text{ dm}^3$
 - $1 \text{ dm}^3 < V_k < 2 \text{ dm}^3$
 - $V_k = 2 \text{ dm}^3$
 - $V_k > 2 \text{ dm}^3$
10. Położenie elektronu na osi z określone jest z dokładnością $\Delta z = 1,0 \cdot 10^{-10} \text{ m}$. Ile wynosi minimalna niepewność Δp_z (wynikająca z zasady nieoznaczoności Heisenberga), z jaką można jednocześnie zmierzyć pęd elektronu? Stała Plancka $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$
- $1,1 \cdot 10^{-24} \text{ kg}\cdot\text{m/s}$
 - $2,1 \cdot 10^{-24} \text{ kg}\cdot\text{m/s}$
 - $0,53 \cdot 10^{-24} \text{ kg}\cdot\text{m/s}$
 - $3,3 \cdot 10^{-24} \text{ kg}\cdot\text{m/s}$

11. Jaką częstotliwość posiada fala o równaniu $y(x) = 4 \sin(8,98 \frac{\text{rad}}{\text{m}} x)$ poruszająca się z prędkością $v = 840 \text{ ms}^{-1}$?
- A. 60 Hz
 B. 120 Hz,
 C. 240 Hz
 D. 300 Hz
12. Jeżeli funkcja $f(z,t)$ przedstawia wychylenie sznura w punkcie z , w chwili $t > 0$, a funkcja $f(z+vt,0)$ wychylenie sznura w czasie $t = 0$, oraz $f(z,t) = f(z+vt,0)$, to funkcja $f(z+vt,0)$ opisuje wychylenie sznura w punkcie $z+vt$ w chwili:
- A. późniejszej i fala ta porusza się w kierunku dodatnim osi z
 B. wcześniejszej i fala ta porusza się w kierunku dodatnim osi z
 C. późniejszej i fala ta porusza się w kierunku ujemnym osi z
 D. wcześniejszej i fala ta porusza się w kierunku ujemnym osi z
13. W dwóch bardzo długich równoległych przewodnikach płynie prąd o natężeniu I . Kierunek prądów jest jednakowy. W połowie odległości między tymi przewodnikami umieszczono przewodnik równoległy do pozostałych dwóch przewodników. Wiedząc, że wypadkowa siła działająca na każdy z tych przewodników wynosi zero, można stwierdzić, że prąd płynący w środkowym przewodniku ma wartość:
- A. $I/2$ a jego kierunek jest zgodny z kierunkiem prądu w pozostałych przewodnikach
 B. $I/2$ a jego kierunek jest przeciwny do kierunku prądu w pozostałych przewodnikach
 C. $I/4$ a jego kierunek jest zgodny z kierunkiem prądu w pozostałych przewodnikach
 D. $I/4$ a jego kierunek jest przeciwny do kierunku prądu w pozostałych przewodnikach
14. Pocisk o masie 0.5 tony wystrzelony w górę pod kątem 30 stopni od poziomu z prędkościami początkowymi $V_x = 30 \text{ m/s}$ (składowa prędkości prostopadła do składowej V_y), $V_y = 40 \text{ m/s}$ (składowa prędkości zgodna z kierunkiem przyciągania grawitacyjnego Ziemi) wskutek tarcia wykonał pracę $W = 49 \text{ kJ}$. Ile wynosi jego prędkość tuż przed uderzeniem w ziemię:
- A. 90 m/s
 B. 76 m/s
 C. 48 m/s
 D. 36 m/s
15. Monochromatyczny promień światła biegnie z powietrza przez pryzmat do szkła, jak na rysunku. Kąt padania w pryzmacie przy przejściu pryzmat-powietrze jest kątem granicznym dla całkowitego wewnętrznego odbicia. Zaznaczone kąty w pryzmacie wynoszą $\alpha = 90^\circ$, $\beta = 60^\circ$. Współczynnik załamania szkła wynosi $2/\sqrt{2}$. Jaki jest kąt ugięcia, któremu uległ promień światła w szkło?

- A. 45°
 B. 30°
 C. 60°
 D. 70°



16. Równanie opisujące drgania w postaci: $x = x_0 e^{-t/2\tau} \sin \omega_0 t$, gdzie ω_0 jest częstością własną drgań nietłumionych, x_0 jest początkowym wychyleniem, τ jest pewną dodatnią stałą, przedstawia drgania sinusoidalne:

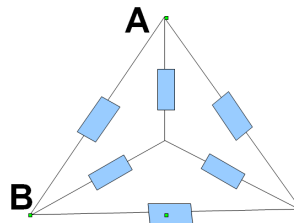
- A. harmoniczne wzmacnione
- B. harmoniczne tłumione
- C. harmoniczne tłumione z wymuszeniem
- D. anharmoniczne

17. Kostka lodu z zamrożonej wody morskiej pływa w szklance wody destylowanej. Biorąc pod uwagę fakt, że gęstość wody morskiej jest większa od gęstości wody destylowanej, możemy stwierdzić, że poziom wody w szklance po stopnieniu kostki lodu:

- A. zwiększy się,
- B. zmniejszy się,
- C. pozostanie bez zmian,
- D. dane podane w zadaniu nie pozwalają tego jednoznacznie określić.

18. Do zbudowania obwodu przedstawionego na rysunku użyto oporników o rezystancji 1Ω . Opór między punktami A i B wynosi:

- A. 5Ω
- B. $1/4\Omega$
- C. 2Ω
- D. $1/2\Omega$



19. Praca potrzebna do przeniesienia 4 dodatnich ładunków o wartości q z nieskończoności do punktów tworzących czworościan foremny o krawędzi a wynosi:

- A. $(3/2\pi\epsilon_0) (q^2/a)$
- B. $(6/2\pi\epsilon_0) (q^2/a)$
- C. $(3/4\pi\epsilon_0) (q^2/a)$
- D. $(3/2\pi\epsilon_0) (q^2/a^2)$

20. Odległość między przedmiotem a rzeczywistym obrazem tego przedmiotu wytworzonym przez soczewkę skupiającą o ogniskowej 20 cm wynosi 90 cm . Odległość soczewki od przedmiotu wynosi:

- A. 30 cm lub 60 cm
- B. 45 cm
- C. 25 cm
- D. 32 cm lub 58 cm