

Polsko-Ukraiński Konkurs Fizyczny
„Lwiatko – 2015” klasy II liceum i technikum

Zadania 1–10 za 3 punkty

1. „Lwiatko” odbywa się co roku w ostatni poniedziałek marca, ale w roku 2016 jest to poniedziałek wielkanocny, więc konkurs trzeba przenieść na któryś z sąsiednich poniedziałków. Jakię mogą być daty „Lwiątka” w r. 2016?

- A. 19 marca lub 2 kwietnia. B. 20 marca lub 3 kwietnia.
C. 21 marca lub 4 kwietnia. D. 22 marca lub 5 kwietnia.
E. 24 marca lub 7 kwietnia.

2. W lipcu, w porównaniu z długością dni w Krakowie (położonym w przybliżeniu na szerokości geograficznej 50°N i długości 20°E) – dni w Nowym Jorku (41°N, 74°W) trwają

- A. około godziny krócej, B. około godziny dłużej, C. około 6 godzin krócej,
D. około 6 godzin dłużej, E. tak samo długo.

3. Ultrakrótkie fale radiowe, używane do przesyłania audycji metodą modulacji częstotliwości (FM), są

- A. krótsze od nadfioletu,
B. dłuższe od nadfioletu, ale krótsze od fal światła widzialnego,
C. dłuższe od światła widzialnego, ale krótsze od podczerwieni,
D. dłuższe od podczerwieni, ale krótsze od mikrofal,
E. dłuższe od mikrofal.

4. Prędkość pociągu względem toru ma wartość 30 m/s. W odległości 40 m od toru stoi budka drożnika. Prędkość pociągu względem budki ma wartość

- A. 70 m/s, B. 50 m/s, C. 30 m/s, D. 10 m/s,
E. zmieniającą się w miarę zbliżania się pociągu do budki (a potem oddalania się od niej).

5. W pokoju o objętości V ciśnienie powietrza wynosi p . Niech p_1 oznacza ciśnienie, jakie na ściany pokoju wywierają cząsteczki samego tylko tlenu, zaś V_1 objętość, jaką te cząsteczki wypełniają. Zachodzi

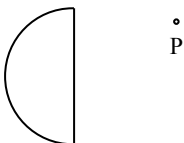
- A. $p_1 = p$ i $V_1 = V$, B. $p_1 = p$ i $V_1 \approx 0,2V$, C. $p_1 \approx 0,2p$ i $V_1 = V$,
D. $p_1 = 0,2p$ i $V_1 \approx 0,2V$, E. $p_1 = 0,5p$ i $V_1 = V$.

6. Stalową kulę podgrzewamy od 0 °C do 100 °C. Która z wymienionych wielkości nie ulega zmianie w trakcie podgrzewania?

- A. Objętość. B. Gęstość. C. Pole powierzchni.
D. Opór właściwy. E. Inna odpowiedź.

7. W pobliżu Księżyca w ostatniej kwadrze zaobserwowano na niebie planetę P (rysunek). Tą planetą na pewno nie jest

- A. Wenus, B. Mars, C. Jowisz.
D. Mogła to być każda z wymienionych.
E. Nie mogła to być żadna z wymienionych.



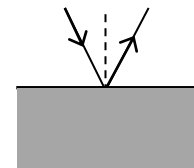
© Copyright by SAIP V LO Kraków

8. Wchodząc na szczyt Mount Everestu, himalaista stwierdza, że systematycznie maleje ciśnienie atmosferyczne, choć pozostawiony w bazie barometr nie zmienia swoich wskazań. Wynika to z faktu, że podczas wspinaczki

- A. maleje siła ciężenia,
B. maleje temperatura powietrza,
C. zwiększa się prędkość wiatru,
D. warstwa powietrza nad himalaistą staje się coraz cieńsza,
E. w powietrzu maleje zawartość tlenu, który jest zastępowany azotem.

9. Promień światła pada z powietrza na szkło. Kąt padania jest równy 30°, a kąt między promieniem odbitym i załamanym 130°. Kąt załamania jest zatem równy

- A. 15°, B. 20°, C. 30°, D. 70°.
E. Nie da się obliczyć bez znajomości współczynnika załamania szkła.



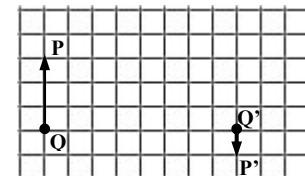
10. Gdyby dla sztucznych satelitów krążących wokół Ziemi po orbicie kołowej sporządzić wykres $T(R)$, gdzie R jest promieniem orbity satelity, a T – jego okresem obiegu, to punkty (R, T) ułożyłyby się w przybliżeniu wzdłuż

- A. prostej rosnącej, B. innej krzywej rosnącej,
C. prostej malejącej, D. innej krzywej malejącej.
E. Punkty nie ułożyłyby się wzdłuż linii, lecz w całym obszarze wykresu.

Zadania 11–20 za 4 punkty

11. Rysunek przedstawia przedmiot PQ i jego obraz P'Q' wytworzony przez soczewkę skupiającą. 1 kratka = 10 cm. Ogniskowa soczewki wynosi

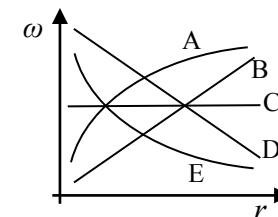
- A. 15 cm, B. 20 cm,
C. 30 cm, D. 40 cm.
E. Nie da się jej obliczyć, bo nie zaznaczono położenia soczewki.



12. W pewnym układzie jednostek podstawowymi jednostkami są: jednostka gęstości galaret (symbol g), jednostka długości pręta (p) i jednostka czasu dech (d). Jednostką siły może być

- A. $g \cdot p^4 / d^2$, B. $g \cdot p^3 / d^2$, C. $g \cdot p^2 / d^2$, D. $g / (p^3 \cdot d^2)$, E. $g / (p^2 \cdot d^2)$.

13. Na poziomej tarczy kładziono monetę w różnych odległościach r od środka tarczy, po czym tarczę powoli rozkręcano, stopniowo zwiększając jej prędkość kątową ω . Notowano przy tym wartość ω , przy której moneta zsunęła się z tarczy. Wykresem zależności $\omega(r)$ jest jedna z linii oznaczonych literami. Która?

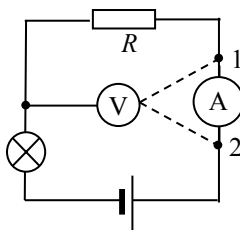


14. Bateria zasila żarówkę. W porównaniu ze swą energią w przewodzie przed żarówką, pod koniec drogi przez rozżarzone włókno żarówki elektrony mają średnio

- A. mniejszą energię potencjalną i mniejszą energię kinetyczną,
B. taką samą energię potencjalną i mniejszą energię kinetyczną,
C. mniejszą energię potencjalną i taką samą energię kinetyczną,
D. taką samą energię potencjalną i większą energię kinetyczną,
E. mniejszą energię potencjalną i większą energię kinetyczną.

15. Mierniki nie są idealne. Przelączenie woltomierza z punktu 1 do punktu 2 w obwodzie przedstawionym na rysunku spowoduje

- A. wzrost wskazań amperomierza, wskazania woltomierza pozostaną bez zmian,
- B. spadek wskazań amperomierza, wskazania woltomierza pozostaną bez zmian,
- C. wzrost wskazań amperomierza, spadek wskazań woltomierza,
- D. spadek wskazań amperomierza, wzrost wskazań woltomierza,
- E. Nie spowoduje zmiany wskazań żadnego z mierników.

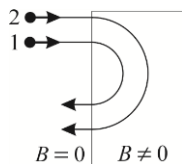


16. Ile razy w ciągu doby, liczonej od godziny 6:00:00 rano do 6:00:00 rano, wskazówka godzinowa pokrywa się z sekundową? Sekundnik obiega całą tarczę zegarka w sposób ciągły.

- A. 1438 razy.
- B. 1439 razy.
- C. 1440 razy.
- D. 1441 razy.
- E. 1442 razy.

17. Dwie jednakowe cząstki wpadają w obszar stałego pola magnetycznego, prostopadłego do płaszczyzny kartki. Porównaj prędkości cząstek v_1 , v_2 i czasy ich przebywania w polu magnetycznym t_1 , t_2 . Obie prędkości są dużo mniejsze od prędkości światła.

- A. $v_1 > v_2$, $t_1 < t_2$.
- B. $v_1 > v_2$, $t_1 = t_2$.
- C. $v_1 < v_2$, $t_1 < t_2$.
- D. $v_1 < v_2$, $t_1 = t_2$.
- E. $v_1 < v_2$, $t_1 > t_2$.

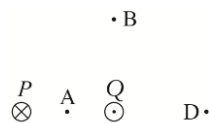


18. Zmierzono długość bieżni na stadionie, uzyskując $(100,0 \pm 0,2)$ m. Sprinter pokonał tę odległość w czasie $(10,00 \pm 0,02)$ s. Jeśli wartość podana po znaku \pm ma być maksymalną niepewnością pomiarową, to przedkós sprintera powinniśmy zapisać jako

- A. 10,00 m/s,
- B. $(10,00 \pm 0,01)$ m/s,
- C. $(10,0 \pm 0,2)$ m/s,
- D. $(10,00 \pm 0,04)$ m/s.
- E. (10 ± 10) m/s.

19. W dwóch długich równoległych prostoliniowych przewodach, P i Q, płynie w przeciwnie strony prąd o jednakowym natężeniu. W którym punkcie indukcja wytworzonego pola ma wartość zero?

- E. W żadnym z oznaczonych literami.



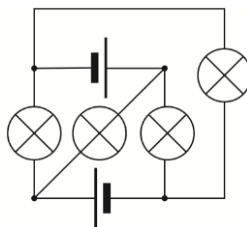
20. Powietrze w kuchni ma temperaturę 27°C , a w lodówce 2°C . Gdyby ta lodówka działała idealnie według odwrotnego cyklu Carnota, to współczynnik jej wydajności chłodniczej (stosunek ciepła pobranego z wnętrza szafy chłodzącej do włożonej pracy) wynosiłby około

- A. 8,3%,
- B. 9,1%,
- C. 92,6%,
- D. 1100%,
- E. 1200%.

Zadania 21–30 za 5 punktów

21. Żaróweczki i baterijki są identyczne. Ile żarówek świeci?

- A. 0.
- B. 1.
- C. 2.
- D. 3.
- E. 4.

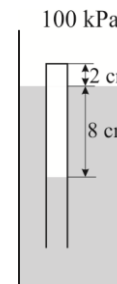


22. Dwie metalowe kulki – jedna o promieniu 5 cm, druga – 10 cm – wiszą na jedwabnych nitkach w sporej odległości od siebie i są połączone cienkim drucikiem. Na większą kulkę przeniesiono z zewnętrznego źródła ładunek $9 \mu\text{C}$. Po chwili ładunki mniejszej i większej kulki miały wartość odpowiednio

- A. $4,5 \mu\text{C}$ i $4,5 \mu\text{C}$,
- B. $3 \mu\text{C}$ i $6 \mu\text{C}$,
- C. $1 \mu\text{C}$ i $8 \mu\text{C}$,
- D. $0 \mu\text{C}$ i $9 \mu\text{C}$,
- E. $7,2 \mu\text{C}$ i $1,8 \mu\text{C}$.

23. Pociąg przejechał przez most o długości 400 m ruchem jednostajnie opóźnionym. Lokomotywa wjechała na most z prędkością 108 km/h, a ostatni wagon zjechał z mostu, 20 s później, z prędkością 72 km/h. Długość pociągu to

- A. 100 m,
- B. 150 m,
- C. 200 m,
- D. 240 m,
- E. 300 m.



24. Rysunek pokazuje przykład tzw. nurka Kartezjusza: probówkę, częściowo wypełnioną powietrzem, pływającą dnem ku górze. Obecne ciśnienie to 100 kPa. Probówka zatone, gdy ciśnienie powietrza na zewnątrz przekroczy pewną graniczną wartość. Ile jest równa ta graniczna wartość? Temperatura pozostaje stała.

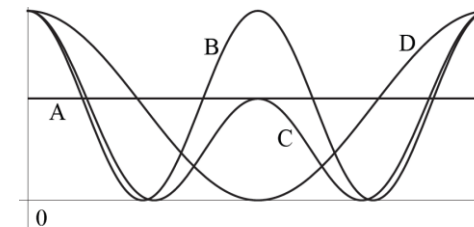
- A. 120 kPa.
- B. 125 kPa.
- C. 200 kPa.
- D. 400 kPa.
- E. 500 kPa.

25. Dwie niemal punktowe metalowe kulki naładowane identycznymi ładunkami znajdują się w odległości 10 cm od siebie i odpychają się siłą o wartości 64 mN. Gdy w punkcie odległym od jednej z nich o 2 cm, a od drugiej o 8 cm umieścimy trzecią identyczną i tak samo naładowaną kulkę, zadziała na nią siła o wartości

- A. 0,
- B. 240 mN,
- C. 400 mN,
- D. 1,5 N,
- E. 1,7 N.

26. Na swobodnie wiszącej sprężynie zawieszono ciężarek i puszczono go. Jeśli można pominąć opory ruchu, to w ciągu jednego okresu drgań ciężarka wykres łączącej energii potencjalnej tego układu w zależności od czasu może mieć kształt

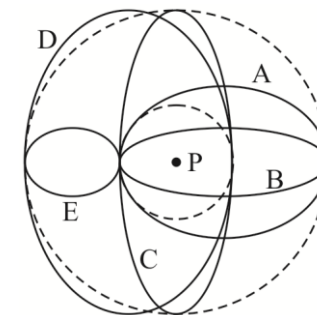
- E. Żaden z kształtów pokazanych na rysunku nie jest możliwy.



27. Po czterech dniach z początkowej ilości izotopu promieniotwórczego została 1/25 początkowej jego ilości. Wynika z tego, że 1/125 początkowej ilości możemy spodziewać się, licząc od chwili początkowej, po

- A. 5 dniach,
- B. 6 dniach,
- C. 10 dniach,
- D. 20 dniach,
- E. 25 dniach.

28. Wokół planety P umieszczono trzy sztuczne satelity. Dwa spośród nich krążą po kołowych orbitach (na schemacie zaznaczono je liniami przerywanymi); trzeci krąży po elipsie stycznej do obu orbit kołowych. Wskaż właściwą orbitę trzeciego satelity.



29. Odwracalny cykl Carnota nie znajduje zastosowania w działaniu praktycznych silników cieplnych, ponieważ

- A. wymiana ciepła w grzejniku i chłodnicy trwałaby zbyt długo,
- B. nie da się zrealizować przemiany adiabatycznej,
- C. nie da się osiągnąć tak dużej różnicy temperatur między grzejnikiem a chłodnicą,
- D. produkcja entropii jest w nim zbyt wielka,
- E. potrzebne obliczenia są zbyt trudne.

30. Pchła Szachrajka wraca do domu, robiąc najpierw 7 skoków do przodu, potem 3 do tyłu i tak dalej. W chwili, w której ją zauważyliśmy, ma jeszcze do pokonania odległość 10 skoków. Ile maksymalnie skoków może jeszcze wykonać? Gdy znajduje się przy domu, kończy skakanie.

- A. 18.
- B. 22.
- C. 26.
- D. 28.
- E. 32.