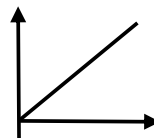


**Polsko-Ukraiński Konkurs Fizyczny**  
**„Lwiatko – 2015” klasy III i IV liceum i technikum**

**Zadania 1–10 za 3 punkty**

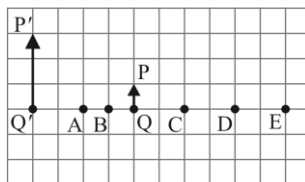
1. „Lwiatko” odbywa się co roku w ostatni poniedziałek marca, ale w roku 2016 jest to poniedziałek wielkanocny, więc konkurs trzeba przenieść na któryś z sąsiednich poniedziałków. Jakie mogą być daty „Lwiątki” w r. 2016?  
A. 24 marca lub 7 kwietnia.      B. 23 marca lub 6 kwietnia.      C. 22 marca lub 5 kwietnia.  
D. 21 marca lub 4 kwietnia.      E. 20 marca lub 3 kwietnia.

2. Na wykresie obok nie oznaczono osi ani nie zaznaczono wartości współrzędnych, a punkt przecięcia osi to niekoniecznie (0; 0). Wykres mógłby przedstawiać  
A. zależność prędkości od czasu w ruchu jednostajnym,  
B. zależność energii kinetycznej biegacza od prędkości,  
C. zależność objętości wody od jej temperatury w zakresie od 0 °C do 10 °C,  
D. zależność okresu obiegu satelity wokół Ziemi od jego średniej odległości od środka Ziemi.  
E. Nie mógłby przedstawiać żadnej z wymienionych zależności.



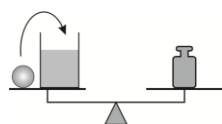
3. Na 40° szerokości geograficznej północnej dzień (czas od wschodu do zachodu Słońca) jest dłuższy niż na szerokości 50°N  
A. przez cały rok,      B. przez pół roku,      C. dwa dni w roku,  
D. w jednym dniu w roku.      E. Nigdy nie jest dłuższy.

4. Rysunek przedstawia przedmiot PQ i jego obraz P'Q' wytworzony przez soczewkę. W którym miejscu znajduje się soczewka?



5. Skrzypek pociąga strunę, wytwarzając dźwięk o częstotliwości 440 Hz. Prędkość dźwięku w powietrzu wynosi 340 m/s. Stojący o 34 m od niego słuchacz słyszy dźwięk o częstotliwości  
A. 44 Hz,      B. 400 Hz,      C. 440 Hz,      D. 474 Hz,      E. 4400 Hz.

6. Na wadze (rys.) znajduje się słoć z wodą i kula, którą przekładamy do słoja (podczas przekładania przytrzymujemy szalki wagi, by się nie poruszyły). Czy równowaga wagi zostanie zakłócona?



- A. Nie.      B. Tak, przeważy słoć.      C. Tak, przeważy odważnik.  
D. Nie, jeżeli kula pływa, a jeśli tonie, przeważy słoć.  
E. Nie, jeżeli kula tonie, a jeśli pływa, przeważy odważnik.

7. Prąd jest dostarczany do wsi linią przesyłową, która prowadzi do transformatora, a dalej – linią niskiego napięcia – do poszczególnych gospodarstw. Gdy gospodarstwa pobierają prąd, indukcja pola magnetycznego w odległości 1 cm od pojedynczego przewodu (przed pierwszym rozgałęzieniem do gospodarstw) ma większą amplitudę

- A. przy linii przesyłowej,      B. przy linii niskiego napięcia.  
C. Ma tę samą, niezerową amplitudę przy obu liniach.      D. Przy obu jest równa zeru.  
E. Nie ma żadnej wartości, bo indukcja to zjawisko, a nie wielkość fizyczna.

8. Najniższą pracę wyjścia – taką jak energia fotonu światła pomarańczowego – ma cez. Jeśli laserem wysyłającym światło czerwone oświetlamy płytkę cynkową, to elektrony zostaną wybite z płytki, gdy  
A. płytkę umieścimy w próżni,      B. strumień światła będzie dostatecznie silny,  
C. współczynnik pochłaniania światła przez płytkę będzie dostatecznie wysoki,  
D. kąt padania światła na płytkę będzie dostatecznie mały.  
E. Nigdy nie zostaną wybite.

9. Dwie pchły wyskakują do góry na jednakową wysokość; druga wyskakuje, gdy pierwsza jest już w połowie drogi w dół. Opór powietrza można pominąć. Gdy pierwsza znajdzie się na dole, to druga będzie  
A. w połowie drogi w górę,      B. za połową drogi w górę,      C. przed połową drogi w górę.  
D. To zależy od prędkości początkowej pcheł.  
E. To zależy od sprężystości ich pancerzyków chitynowych.

10. Po pochyłej desce wtaczają się do góry bez poślizgu kolejno: kulka, walec i rurka. Wszystkie trzy ciała rozpoczynają ruch z tego samego miejsca i z tą samą prędkością początkową środka masy. Najdalej dotoczy się  
A. kulka,      B. walec,      C. rurka,  
D. to, które ma najmniejszy promień,  
E. to, które ma największą masę.

**Zadania 11–20 za 4 punkty**

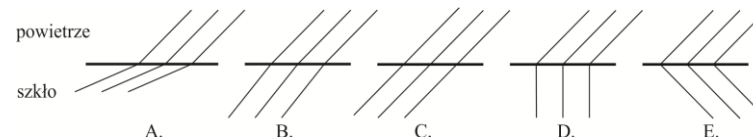
11. Bateria zasilą latarkę. W porównaniu z energią w przewodzie przed elementem świecącym, w identycznym przewodzie za elementem świecącym elektrony mają średnio  
A. mniejszą energię potencjalną i mniejszą energię kinetyczną,  
B. taką samą energię potencjalną i mniejszą energię kinetyczną,  
C. taką samą energię kinetyczną i mniejszą energię potencjalną,  
D. taką samą energię potencjalną i kinetyczną.  
E. To zależy, czy elementem świecącym jest dioda, czy żarówka.



12. Widoczna na zdjęciu antena odbiera sygnał z satelity stacjonarnego. Można stąd wywnioskować, że jest ona zainstalowana  
A. w bezpośrednim sąsiedztwie równika, np. w Andach w Ekwadorze,  
B. w okolicy zwrotnika, np. w górach prowincji Junnan w Chinach,  
C. na średniej szerokości geograficznej, np. na Kaukazie w Gruzji,  
D. na dużej szerokości geograficznej, np. w pobliżu Przylądka Północnego w Norwegii,  
E. w bezpośrednim sąsiedztwie bieguna południowego, na Antarktydzie.

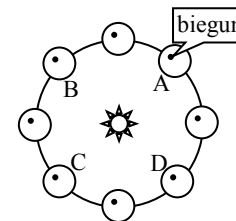
13. Do planety zbliża się rakietą z prędkością (względem planety) 0,88 c. Z planety wysłano sondę powiatną z prędkością (również względem planety) 0,44 c. Sonda ma względem rakiety prędkość równą około  
A. 1,32 c,      B. c,      C. 0,95 c,      D. 0,44 c,      E. 0,32 c.

14. Światło załamuje się na granicy ośrodków powietrze-szkło (gruba kreska). Który z rysunków może poprawnie przedstawiać (w dużym powiększeniu) kolejne grzbiety fal?



15. Zgodnie z teorią kwantów, energia spoczywającego atomu (np. atomu wodoru) może przybierać  
A. skończoną liczbę wartości,  
B. określone wartości, których jest nieskończenie wiele, z przedziału ograniczonego,  
C. dowolne wartości z przedziału ograniczonego,  
D. określone wartości, których jest nieskończenie wiele, rozrzucone po całym przedziale  $(-\infty, \infty)$ ,  
E. dowolne wartości z przedziału  $(-\infty, \infty)$ .

16. Na schemacie przedstawiono „widok znad ekliptyki” na kołową (w przybliżeniu) orbitę Ziemi wokół Słońca. Zaznaczono na niej osiem położenia Ziemi w jej ruchu rocznym. Północny biegun geograficzny Ziemi oznaczono kropką. Położenie Ziemi odpowiadające równonocy jesiennej na półkuli północnej to  
E. jedno z nieoznaczonych literami.

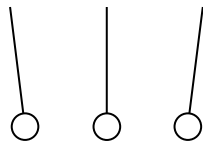


17. Światło lasera o długości fali 700 nm pada prostopadle na płytkę CD, w której odległość między rowkami wynosi 1,6  $\mu\text{m}$ . Kierunek, pod którym możemy zaobserwować prążek interferencyjny pierwszego rzędu tworzy z promieniem padającym kąt  $\alpha$  spełniający

- A.  $\alpha < 30^\circ$ , B.  $30^\circ < \alpha < 45^\circ$ , C.  $45^\circ < \alpha < 60^\circ$ , D.  $60^\circ < \alpha < 90^\circ$ , E.  $\alpha = 90^\circ$ .

18. Po doświadczeniach z elektrostatyki pozostały w pracowni trzy piłeczki pingpongowe pomalowane farbą przewodzącą prąd, wiszące na jedwabnych nitkach w odległości kilkunastu centymetrów od siebie. Piłeczki zewnętrzne są odchylone od pionu w kierunku piłeczki środkowej, jak pokazuje rysunek. Po usunięciu środkowej, piłeczki zewnętrzne

- A. na pewno będą odchylone w kierunku do siebie,  
 B. na pewno będą zwiślały pionowo, nieodchylone,  
 C. na pewno odchyliły się w kierunku od siebie,  
 D. mogą być odchylone do siebie lub od siebie, ale nie będą zwiślać pionowo,  
 E. mogą być odchylone do siebie lub od siebie albo zwiślać pionowo.



19. Szybkim pociągiem przewożymy dobrze chodzący zegar wahadłowy, w którym płaszczyzna wahań jest prostopadła do kierunku biegu pociągu. Pociąg pokonuje liczne zakręty, na których tory są nieco nachylone do wewnątrz. Po zakończeniu podróży stwierdzimy, że zegar

- A. nadal chodzi dobrze, B. trochę się spieszy, C. trochę się spóźnia,  
 D. chodzi dobrze, gdy zakrętów w lewo było tyle samo co w prawo, a spieszy się, gdy liczby zakrętów były różne,  
 E. chodzi dobrze, gdy zakrętów w lewo było tyle samo co w prawo, a spóźnia się, gdy liczby zakrętów były różne.

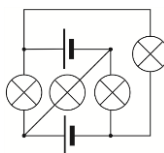
20. Badając rozpad dwóch izotopów promieniotwórczych, stwierdzono, że po pewnym czasie pozostała 1/3 początkowej ilości izotopu X i 1/9 początkowej ilości izotopu Y. Wynika z tego, że ich okresy połowicznego rozpadu  $T_X$  i  $T_Y$  spełniają

- A.  $T_X = 1/3 T_Y$ , B.  $T_X = \sqrt{3} T_Y$ , C.  $T_X = 2 T_Y$ , D.  $T_X = 3 T_Y$ , E.  $T_X = 9 T_Y$ .

**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.

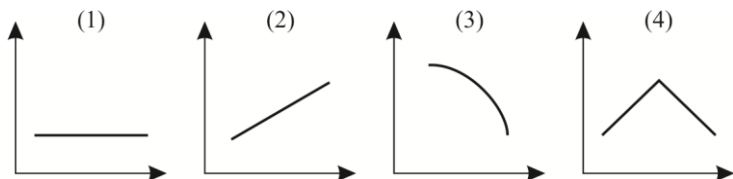


22. Pociąg o długości 200 m przejechał przez most ruchem jednostajnie przyspieszonym. Lokomotywa wjechała na most z prędkością 36 km/h, a ostatni wagon zjechał z mostu, 30 s później, z prędkością 72 km/h. Długość mostu to

- A. 600 m, B. 450 m, C. 300 m, D. 250 m, E. 200 m.

23. Pan Leon ostatnio grywa w siatkówkę. Gdy wyskoczył do bloku, przeciwnik zrezygnował ze zbicia i uderzył piłkę pod kątem  $45^\circ$  do poziomu, aby przerzucić ją nad blokiem, zanim jeszcze pan Leon przestał się wznosić. Opór powietrza można pominąć. Tor piłki w układzie odniesienia pana Leona może prawidłowo przedstawiać wykres

- A. tylko (1) lub (4), B. tylko (1) lub (2), C. tylko (1) lub (3),  
 D. tylko (3), E. (1) lub (2), lub (3).

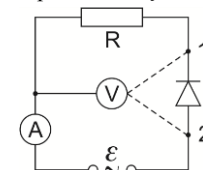


24. Szeregi promieniotwórcze mają rozgałęzienia, ponieważ niektóre izotopy rozpadają się zarówno przez przemianę  $\alpha$  jak i przemianę  $\beta$ . Jeżeli szereg zaczyna się od izotopu  ${}^A_ZX$ , a kończy na izotopie  ${}^A_ZY$ , to niezależnie od tego, jaką drogą (przez jakie izotopy pośrednie) to się odbywa

- A. zarówno liczba przemian  $\alpha$ , jak i liczba przemian  $\beta$  jest dla wszystkich dróg taka sama,  
 B. liczba przemian  $\alpha$  jest dla wszystkich dróg taka sama, liczba przemian  $\beta$  może być różna,  
 C. liczba przemian  $\beta$  jest dla wszystkich dróg taka sama, liczba przemian  $\alpha$  może być różna,  
 D. obie liczby mogą (choć nie muszą) być różne dla różnych dróg,  
 E. obie liczby muszą być różne dla różnych dróg.

25. Obwód składa się z opornika i diody prostowniczej zasilanych napięciem sinusoidalnie zmiennym. Mierniki są idealne i wskazują wartości skuteczne. Voltomierz można podłączyć do punktu 2. Przelączenie woltomierza z 1 do 2 spowoduje

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

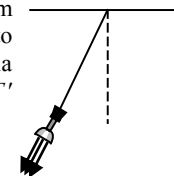


26. Dwie niemal punktowe metalowe kulki naładowane identycznymi ładunkami znajdują się w odległości 10 cm od siebie i odpychają się siłą o wartości 60 mN. Gdy w punkcie odległym od jednej z nich o 6 cm, a od drugiej o 8 cm umieścimy trzecią identyczną i tak samo naładowaną kulkę, zadziała na nią siła o wartości około

- A. 25 mN, B. 77 mN, C. 175 mN, D. 191 mN, E. 260 mN.

27. Wahadło składa się z przewodu elektrycznego, na końcu którego zawieszona jest super-latarka emitująca niezwykle silny strumień światła w kierunku zgodnym z chwilowym kierunkiem przewodu, przy czym długość wahadła nie zmienia się. Gdy latarka jest wyłączona, to okres wahań takiego wahadła wynosi  $T$ , zaś napięcie przewodu w chwili przejścia przez położenie równowagi wynosi  $N$ . Jeśli jednak włączymy latarkę, to okres wahań  $T'$  i napięcie w najniższym położeniu  $N'$  spełnią warunek

- A.  $T' > T, N' < N$ , B.  $T' = T, N' = N$ , C.  $T' < T, N' > N$ ,  
 D.  $T' = T, N' < N$ , E.  $T' = T, N' > N$ .

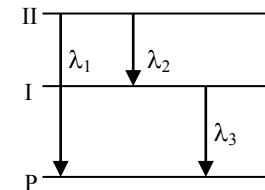


28. Gdy płytkę pewnego metalu oświetlono w próżni światłem o częstotliwości  $6,00 \cdot 10^{14}$  Hz, emitowała ona elektrony o maksymalnej energii  $E$ . Gdy oświetlono ją światłem o częstotliwości  $6,77 \cdot 10^{14}$  Hz, to maksymalna energia fotoelektronów wzrosła do  $2E$ . Wynika stąd, że emisji fotoelektronów nie będzie dla światła o częstotliwości

- A. poniżej  $5,23 \cdot 10^{14}$  Hz, B. poniżej  $5,38 \cdot 10^{14}$  Hz,  
 C. powyżej  $7,77 \cdot 10^{14}$  Hz, D. powyżej  $5,26 \cdot 10^{15}$  Hz.  
 E. W tym metalu zjawisko fotoelektryczne zajdzie dla każdej długości fali.

29. Rozpatrujemy atom, który oprócz poziomu podstawowego P ma dwa poziomy wzbudzone I i II. Na schemacie pokazano trzy możliwe przejścia energetyczne w tym atomie; każdemu z nich odpowiada emisja światła o określonej długości fali. Poprawny związek pomiędzy  $\lambda_1$  a  $\lambda_2$  i  $\lambda_3$  to:

- A.  $\lambda_1 = \lambda_2 \cdot \lambda_3 / (\lambda_3 - \lambda_2)$ , B.  $\lambda_1 = \lambda_2 \cdot \lambda_3 / (\lambda_2 + \lambda_3)$ ,  
 C.  $\lambda_1 = (\lambda_2 + \lambda_3) / \lambda_2 \cdot \lambda_3$ , D.  $\lambda_1 = \lambda_3 - \lambda_2$ ,  
 E.  $\lambda_1 = \lambda_2 + \lambda_3$ .



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