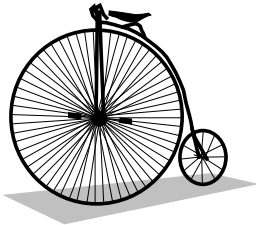
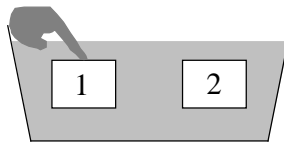


**Polsko-Ukraiński Konkurs Fizyczny**  
**“Lwiatko – 2006” klasy III i IV liceum i technikum**

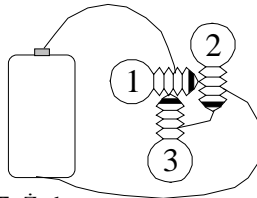
**Zadania 1 – 10 za trzy punkty**

- Gdy w 2005 roku sonda Cassini-Huygens wylądowała na Tytanie, jej sygnały docierały z Tytana na Ziemię za pośrednictwem  
 A. Internetu, B. fal akustycznych, C. fal radiowych, D. fal grawitacyjnych, E. Syren.
- Dwa klocki o jednakowych wymiarach znajdują się pod powierzchnią wody, przy czym klocek 1 musieliśmy wepchnąć ręką, a klocek 2 pływa swobodnie. Na klocek 1 w porównaniu z 2 działa na pewno  
 A. mniejsza siła ciężenia i większa siła wyporu,  
 B. taka sama siła ciężenia, a większa siła wyporu,  
 C. mniejsza siła ciężenia i taka sama siła wyporu,  
 D. większa siła ciężenia i mniejsza lub większa siła wyporu,  
 E. większa siła wyporu, a wartości sił ciężenia nie da się na tej podstawie porównać.



- W układzie odniesienia jadącego cyklisty, porównaj wartości prędkości liniowych  $v_p$ ,  $v_t$  punktów na obwodzie koła oraz kątowych  $\omega_p$ ,  $\omega_t$  kół dla przedniego (p) i tylnego (t) koła bicykla.  
 A.  $v_p > v_t$ ;  $\omega_p = \omega_t$ . B.  $v_p < v_t$ ;  $\omega_p = \omega_t$ . C.  $v_p = v_t$ ;  $\omega_p = \omega_t$ .  
 D.  $v_p = v_t$ ;  $\omega_p < \omega_t$ . E.  $v_p = v_t$ ;  $\omega_p > \omega_t$ .

- W procesach rozpadu promieniotwórczego z atomu mogą wylatywać szybkie elektrony – promienie  $\beta$ . Te elektrony  
 A. przedtem znajdowały się w jądrze atomu,  
 B. powstały w jądrze atomu w wyniku rozpadu protonu,  
 C. powstały w jądrze atomu w wyniku rozpadu neutronu,  
 D. powstały na powłokach elektronowych atomu,  
 E. przedtem znajdowały się na powłokach elektronowych atomu.

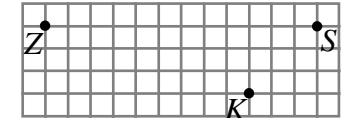


- Które żaróweczki świecą?  
 A. Tylko 1. B. Tylko 2 i 3. C. Tylko 3. D. Wszystkie. E. Żadna.
- „Podkręcony” strzał w futbolu (po którym piłka skręca w bok) nie byłby możliwy  
 A. na biegunie, B. gdyby Ziemia nie obracała się wokół własnej osi,  
 C. gdyby Ziemia nie miała atmosfery, D. gdyby Ziemia nie miała pola magnetycznego,  
 E. gdyby Ziemia nie miała naturalnego satelity, Księżyca.

- Ile kwarków zawiera jądro uranu  ${}_{92}^{238}\text{U}$ ?  
 A. 476. B. 714. C. 330. D. 276. E. 990.

- Woda w rondelku ma temperaturę  $80^\circ\text{C}$ . Aby wodę zagotować i dalszym podgrzewaniem spowodować jej całkowite odparowanie, trzeba dostarczyć co najmniej 1 MJ ciepła. Gdyby temperatura początkowa tej samej ilości wody wynosiła  $60^\circ\text{C}$ , taka minimalna ilość ciepła potrzebnego do zagotowania i odparowania wody wyniosłaby  
 A. 1 MJ, B. 2 MJ, C. więcej niż 1 MJ, mniej niż 2 MJ, D. więcej niż 2 MJ.  
 E. W ogóle nie byłoby to możliwe.

- Na rysunku punkty Z i K to środki odpowiednio Ziemi i Księżyca. Punkt S to statek kosmiczny. Które z ciał niebieskich przyciąga statek silniej i ile razy silniej? Przyjmij, że masa Ziemi jest 80 razy większa od masy Księżyca.

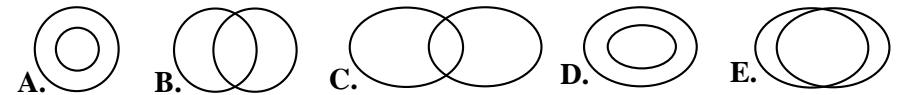


- A. Ziemia, 8 razy. B. Księżyc, 10 razy.  
 C. Ziemia, 10 razy. D. Ziemia, ponad 20 razy. E. Księżyc, ponad 20 razy.

- Jaki sport uprawiali autorzy zadań Lwiątka 2006 podczas ostatnich wakacji?  
 A. Loty w kosmos. B. Kolarstwo. C. Futbol.  
 D. Nurkowanie. E. Wyścigi zający.

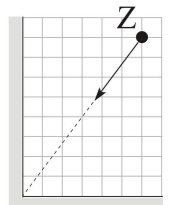
**Zadania 11 - 20 za 4 punkty**

- Z doniesień prasy, radia i TV wynika, że pojutrze Księżyc będzie  
 A. w pierwszej kwadrze, B. w ostatniej kwadrze, C. w pełni, D. w nowiu.  
 E. Księżyc w ogóle nie będzie.
- Ile razy większą moc wkłada kolarz w jazdę pod górę z dwa razy większą prędkością? Zakładamy, że opory ruchu są proporcjonalne do kwadratu prędkości.  
 A. 2 razy. B. 4 razy. C. 8 razy. D. 16 razy.  
 E. Nie można tego ustalić bez znajomości nachylenia podjazdu.
- Składniki pewnej gwiazdy podwójnej mają równe masy. Jak mogą wyglądać ich tory, narysowane w płaszczyźnie ich ruchu?



- Założmy, że ważysz 50 kg. Elektrony Twojego ciała ważą  
 A. poniżej 100 mg, B. między 100 mg a 1 g, C. między 1 g a 10 g,  
 D. między 10 g a 100 g, E. powyżej 100 g.

- Źródło światła Z, znajdujące się pomiędzy dwoma wzajemnie prostopadłymi zwierciadłami, porusza się z prędkością 5 cm/s (rysunek). Z jakimi prędkościami (w cm/s) poruszają się względem Z jego obrazy?



- A. 6, 8, 10. B. 10, 10, 10. C. 3, 4, 5. D. 5, 5, 5. E. 5, 5, 10.

16. Jądro  $^{226}_{88}\text{Ra}$  ulega rozpadowi alfa. Jaką część wydzielającej się energii unosi jądro radonu  $^{222}_{86}\text{Rn}$ ? Energii promieniowania gamma nie trzeba uwzględniać.

- A. 100%. B. Ponad 98%. C. 50%. D. Od 2 do 3%. E. Od 1 do 2%.

17. W wyniku pochłonięcia kwantu gamma elektron w atomie wodoru przeszedł ze stanu o energii  $E_0$  do stanu o energii  $E$ . W modelu Bohra to przejście wiąże się z 9-krotnym wzrostem promienia orbity elektronu. Między  $E$  i  $E_0$  zachodzi w tym modelu związek

- A.  $E = \frac{1}{9}E_0$ , B.  $E = \frac{1}{3}E_0$ , C.  $E = \sqrt{3}E_0$ , D.  $E = 3E_0$ , E.  $E = 9E_0$ .

18. Moc promieniowania czterech gwiazd (białej, żółtej, czerwonej i niebieskiej) jest taka sama. Która z tych gwiazd jest najmniejsza?

- A. Biała. B. Żółta. C. Czerwona. D. Niebieska.  
E. Nie ma związku między wielkością gwiazdy, a barwą i mocą jej promieniowania.

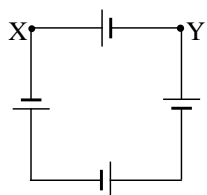
19. W środku sferycznego zwierciadła wklęsłego o niewielkiej krzywiznie wycięto kołowy otwór o promieniu 1 cm. Przed zwierciadłem ustawiono kulkę o promieniu również 1 cm tak, że jej środek znajduje się na osi optycznej zwierciadła.

Ognisko zwierciadła nie leży wewnątrz kulki. Obraz kulki

- A. zawsze powstanie,  
B. powstanie, jeśli kulka nie będzie zbyt blisko zwierciadła,  
C. powstanie dla takich odległości kulki od zwierciadła, dla których zwierciadło bez dziury wytworzyłoby obraz powiększony,  
D. obraz pełnej kulki nie powstanie, tylko dla pewnych odległości powstanie obraz kulki z wyciętym środkiem,  
E. żaden obraz nie powstanie dla żadnej odległości kulki od zwierciadła.

20. Analiza pokazała, że w próbkach dwóch izotopów promieniotwórczych znajdują się takie same liczby ich atomów. Pierwszy ma czas połowicznego rozpadu  $T_1 = 6$  h, a drugi  $T_2 = 8$  h. Jaki był stosunek liczb atomów  $N_1$  i  $N_2$  tych izotopów na dobę przed pomiarem?

- A.  $N_1 = 4N_2$ . B.  $N_1 = 2N_2$ . C.  $N_1 = \frac{4}{3}N_2$ . D.  $N_1 = \frac{1}{2}N_2$ . E.  $N_1 = \frac{3}{4}N_2$ .

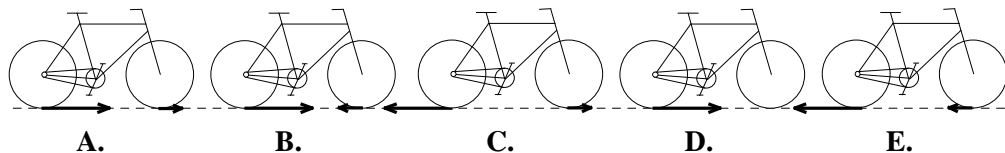


**Zadania 21 - 30 za 5 punktów**

21. Cztery bateryjki o jednakowych siłach elektromotorycznych 1,5 V i jednakowych oporach wewnętrznych 0,5  $\Omega$  połączone jak na rysunku. Ile jest równe napięcie pomiędzy punktami X i Y?

- A. 0 V. B. 1,5 V. C. 3 V. D. 4,5 V. E. 6 V.

22. Który rysunek może pokazywać poprawnie siły tarcia działające na opony kół roweru? Rowerzysta pedałuje ochotczo. Brak strzałki oznacza siłę zero.



23. Od świeczki do ekranu jest 40 cm. Jaką zdolność skupiającą może mieć soczewka, pozwalająca uzyskać na ekranie ostry obraz świecy?

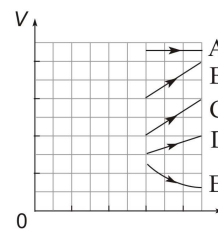
- A. -5 D. B. -2,5 D. C. 2,5 D. D. 6 D. E. 12 D.

24. Kolarz X, na 36 minut przed dojechaniem do odległej o 22,8 km mety, wyprzedza o 1000 metrów kolarza Y; po 15 minutach już tylko o 500 m. Który z nich wygra i z przewagą ilu metrów na mecie? Prędkości kolarzy są stałe.

- A. X, 200 m. B. Y, 190 m. C. Y, 200 m. D. Y, 210 m.  
E. Jest za mało danych, by to obliczyć.

25. Rozgrzane we wrzątku (100°C) ciało szybko przenieśliśmy do kalorymetru z wodą o temperaturze 20°C. W rezultacie temperatura w kalorymetrze wzrosła do 40°C. Jak temperatura ustali się w kalorymetrze, gdy włożymy do niego jeszcze jedno takie samo ciało, rozgrzane we wrzątku?

- A. 50°C. B. 52°C. C. 55°C. D. 60°C. E. 80°C.

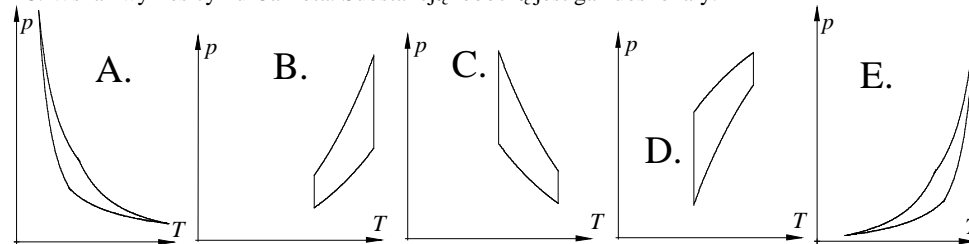


26. Na rysunku pokazane są procesy, w których 4 mole helu zostały ogrzane o 100 K. W którym z tych procesów gaz pobrał 8,31 kJ ciepła? Uniwersalna stała gazowa jest równa  $R = 8,31 \text{ J}/(\text{mol}\cdot\text{K})$ .

27. Z miejscowości K do L wiedzie pozioma prosta szosa mająca kierunek północ-południe. Przy bezwietrznej pogodzie rowerzysta przejeżdża trasę KL w czasie  $t_0$ , a przy stałym wietrze zachodnim w czasie  $t_1$ . Rowerzysta nie korzysta z przerzutki i naciska na pedały stale z taką samą siłą. Przyjmij, że opory ruchu są proporcjonalne do kwadratu prędkości kolarza względem powietrza. Zachodzi

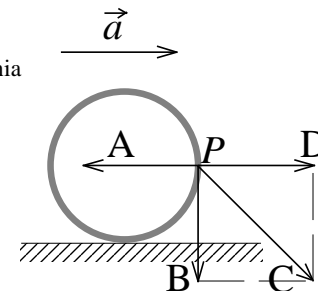
- A.  $t_0 < t_1$ , B.  $t_0 = t_1$ , C.  $t_0 > t_1$ , D. przy słabym wietrze  $t_0 > t_1$ , przy silniejszym  $t_0 < t_1$ ,  
E. Przy słabym wietrze  $t_0 < t_1$ , przy silniejszym  $t_0 > t_1$ .

28. Wskaż wykres cyklu Carnota. Substancją roboczą jest gaz doskonały.



29. Rysunek pokazuje koło jadącego roweru. Rower przyspiesza z przyspieszeniem  $\vec{a}$ . Który wektor może być wektorem przyspieszenia punktu P na oponie koła? Wektory A, B i D mają długość  $a$ .

- E. Wektor przyspieszenia może być równy zero.



30. Słońce jest okrągłe, a lusterko kwadratowe. Jaki jest zajączek?

- A. Owalny. B. Czworokątny.  
C. Jeśli lusterko jest małe, czworokątny, jeśli duże, owalny.  
D. Jeśli ściana jest daleko, to czworokątny, jeśli blisko, owalny.  
E. Jeśli ściana jest daleko, to owalny, jeśli blisko, czworokątny.