Kuratorium Oświaty w Krakowie

Polskie Towarzystwo Fizyczne
Oddział Krakowski

MAŁOPOLSKI KONKURS Z FIZYKI
DLA UCZNIÓW SZKÓŁ PODSTAWOWYCH
WOJEWÓDZTWA MAŁOPOLSKIEGO
W ROKU SZKOLNYM 2026/2027

ETAP SZKOLNY

SCHEMAT OCENIANIA

W każdym zadaniu poprawna jest tylko jedna odpowiedź niezależnie od liczby punktów przewidzianych za zadanie.

Zaznaczenie więcej niż jednej odpowiedzi, niezależnie od tego, czy uczestnik zaznaczył również prawidłową, skutkuje przyznaniem 0 punktów za dane zadanie.

Numer zadania	Prawidłowa odpowiedź	Liczba punktów przyznawanych za zadanie
1	C	3
2	B	2
3	B	2
4	D	2
5	A	3
6	A	1
7	C	1
8	D	1
9	B	2
10	A	2

Numer zadania	Prawidłowa odpowiedź	Liczba punktów przyznawanych za zadanie
11	B	2
12	B	2
13	D	3
14	C	3
15	D	2
16	C	2
17	B	1
18	A	2
19	D	2
20	D	1
21	A	1

ROZWIĄZANIA ZADAŃ

Zadanie 1.
Droga jest równa polu pod wykresem $v(t)$. Dzielimy je na trzy części: 0–4 s (trójkąt): ½·4 s·3 m/s = 6 m; 4–8 s (prostokąt): 4 s·3 m/s = 12 m; 8–10 s (trójkąt): ½·2 s·3 m/s = 3 m. Razem s = 6 m + 12 m + 3 m = 21 m. **Odpowiedź C.**

Zadanie 2.
W próżni nie ma oporu powietrza, więc kula spada swobodnie z przyspieszeniem g, bez prędkości początkowej: $h = g \cdot t^2/2 = 10\ \text{m/s}^2 \cdot (2\ \text{s})^2 / 2 = 20\ \text{m}$. **Odpowiedź B.**

Zadanie 3.
Najprościej opisać ruch w układzie odniesienia związanym z powietrzem. W tym układzie balon spoczywa, a samolot leci z jednakową szybkością w obie strony. Skoro przez 5 minut oddalał się od balonu, to wróci do niego również po 5 minutach. Prędkość wiatru nie ma znaczenia, bo przesuwa jednakowo i samolot, i balon. **Odpowiedź B.**

Zadanie 4.
Steward przechodzi 10 m z prędkością 1 m/s względem samolotu, więc idzie przez t = 10 s. Wartość prędkości (szybkość) stewarda względem płyty lotniska jest równa sumie wartości prędkości (idzie w kierunku ruchu samolotu, do kabiny pilotów): 10 m/s + 1 m/s = 11 m/s. Droga: 11 m/s · 10 s = 110 m. Inaczej: samolot przejechał 100 m, a steward dodatkowo przeszedł 10 m do przodu. **Odpowiedź D.**

Zadanie 5.
Ruch jednostajnie opóźniony aż do zatrzymania jest „odwróconym w czasie” ruchem jednostajnie przyspieszonym od zera. Droga w ostatniej sekundzie hamowania jest więc taka sama jak w pierwszej sekundzie ruchu z przyspieszeniem o wartości 5 m/s² bez prędkości początkowej: $s = a \cdot t^2/2 = 5\ \text{m/s}^2 \cdot (1\ \text{s})^2/2 = 2{,}5\ \text{m}$. Prędkość początkowa nie jest potrzebna (wystarczy, że hamowanie trwa dłużej niż 1 s; trwa ok. 5,6 s). **Odpowiedź A.**

Zadanie 6.
Wskazówka minutowa wykonuje pełny obrót w 1 h, a godzinowa w 12 h. Częstotliwość to odwrotność okresu, więc f_{godz} = 1/12 obrotu na godzinę, a f_{min} = 1 obrót na godzinę. Iloraz: f_{godz}/f_{min} = 1/12. **Odpowiedź A.**

Zadanie 7.
Zgodnie z III zasadą dynamiki siły wzajemnego oddziaływania dwóch ciał mają jednakowe wartości i przeciwne zwroty, niezależnie od mas ciał i od tego, czy się poruszają. Awionetka działa więc na ciągnik siłą 400 N. **Odpowiedź C.**

Zadanie 8.
Siła ciężkości to siła, którą Ziemia przyciąga samolot. Siłą reakcji jest siła, którą samolot działa na to samo ciało, które na niego działa, czyli na Ziemię: samolot przyciąga Ziemię siłą o tej samej wartości i przeciwnym zwrocie. Siły akcji i reakcji działają na różne ciała i są tego samego rodzaju (tu obie są grawitacyjne). **Odpowiedź D.**
Dlaczego pozostałe odpowiedzi są błędne:
A. Siła sprężystości płyty działa na samolot, tak jak siła ciężkości; równoważy ją (I zasada dynamiki), ale nie jest jej reakcją.
C. Siła nacisku samolotu na płytę jest reakcją do siły sprężystości płyty, a nie do siły ciężkości.

Zadanie 9.
Siły mają przeciwne zwroty, więc siła wypadkowa ma wartość F = 150 N − 50 N = 100 N. Z II zasady dynamiki $m = F/a$ = 100 N / 2 m/s² = 50 kg. **Odpowiedź B.**

Zadanie 10.
Inżynierowie sprawdzali, czy wybór ścianki, czyli pole powierzchni styku, wpływa na siłę tarcia. W poprawnym doświadczeniu zmienia się tylko jedna wielkość (pole powierzchni styku), a wszystkie pozostałe, które mogą wpływać na wynik (masa kontenera, rodzaj podłogi, nachylenie), muszą pozostać stałe. Kontener trzeba ciągnąć ruchem jednostajnym, bo wtedy siłomierz wskazuje wartość siły tarcia. Spełnia to tylko **odpowiedź A**.
Dlaczego pozostałe są błędne:
B. Zmienia masę, a nie pole styku; bada wpływ nacisku, a nie ułożenia ładunku.
C. Zmienia rodzaj podłogi; bada wpływ rodzaju powierzchni.
D. Zmienia nachylenie przy stałym polu styku, więc w ogóle nie bada wpływu pola styku.

Zadanie 11.
Siła sprężystości w położeniu równowagi równoważy ciężar: $F = m \cdot g$ = 0,1 kg · 10 m/s² = 1 N.
Wydłużenie sprężyny: Δl = 8 cm − 6 cm = 2 cm = 0,02 m.
Współczynnik sprężystości: $k = F/\Delta l$ = 1 N / 0,02 m = 50 N/m. **Odpowiedź B.**

Zadanie 12.
W ruchu jednostajnie przyspieszonym od zera prędkość rośnie proporcjonalnie do czasu: $v = a \cdot t$. Energia kinetyczna $E_k = m \cdot v^2/2 = m \cdot a^2 \cdot t^2/2$, czyli jest proporcjonalna do kwadratu czasu. Wykresem jest parabola wychodząca z zera i coraz bardziej stroma: wykres B (np. po 2 s energia wynosi 1 MJ, a po 4 s cztery razy więcej, czyli 4 MJ). **Odpowiedź B.**

Zadanie 13.
Praca użyteczna (przyrost energii potencjalnej ładunku):
$W_u = m \cdot g \cdot h$ = 400 kg · 10 m/s² · 12 m = 48 000 J. Na opory ruchu idzie 1/5 pracy silnika, więc praca użyteczna to 4/5 pracy silnika:
$W = W_u$: 4/5 = 60 000 J. Czas: $t = W/P$ = 60 000 J / 1200 W = 50 s. **Odpowiedź D.**

Zadanie 14.
Dźwignia: ciężar 200 g (2 N) działa na ramieniu 5 cm, a linka na ramieniu 20 cm. Z zasady równowagi dźwigni: 2 N · 5 cm = F · 20 cm, więc F = 0,5 N. Bloczek nieruchomy tylko zmienia kierunek siły, więc linka w całym układzie jest napięta siłą o wartości 0,5 N. Ciężarek m wisi na bloczku ruchomym, podtrzymywanym przez dwa odcinki linki: $m \cdot g$ = 2·0,5 N = 1 N, czyli m = 100 g. **Odpowiedź C.**

Zadanie 15.
W gazie cząsteczki są od siebie bardzo oddalone – średnia odległość między nimi jest wielokrotnie większa od ich rozmiarów, więc większość objętości gazu to pusta przestrzeń, którą można zmniejszyć. W cieczy cząsteczki niemal się stykają, więc nie da się ich wyraźnie zbliżyć. **Odpowiedź D.**
Dlaczego pozostałe odpowiedzi są błędne:
A. Rozmiar cząsteczek nie decyduje o ściśliwości; cząsteczki gazów w powietrzu mają rozmiary porównywalne z cząsteczką wody.
B. Jest odwrotnie: przyciąganie między cząsteczkami w cieczy jest dużo silniejsze niż w gazie.
C. Cząsteczki cieczy też są w ciągłym ruchu.

Zadanie 16.
Ciśnienie w cieczy jest wszędzie jednakowe (pomijając wpływ grawitacji), więc przy obu tłokach jest takie samo: $F_1/S_1 = F_2/S_2$.
Stąd $F_2 = F_1 \cdot S_2/S_1$ = 40 N · 200 cm² / 10 cm² = 40 N · 20 = 800 N. **Odpowiedź C.**

Zadanie 17.
Zgodnie z prawem Pascala przyrost ciśnienia wywołany naciskiem tłoka przenosi się jednakowo do każdego punktu cieczy. W punkcie B ciśnienie wzrasta więc o tyle samo co w A: o 100 kPa. Różnica ciśnień hydrostatycznych między punktami A i B istnieje, ale się nie zmienia, bo ciecz jest nieściśliwa. **Odpowiedź B.**

Zadanie 18.
Hipoteza to przypuszczenie, które wyjaśnia obserwację i które można sprawdzić doświadczalnie. Zdanie A proponuje zależność (szybkość stygnięcia od pola powierzchni tafli), którą da się zbadać pomiarami. **Odpowiedź A.**
Dlaczego pozostałe są błędne:
B. To pytanie badawcze (problem), a nie hipoteza; nie zawiera odpowiedzi do sprawdzenia.
C. To element planu doświadczenia (procedura pomiaru).
D. To wynik pomiaru, czyli fakt już stwierdzony, a nie przypuszczenie do sprawdzenia.

Zadanie 19.
Ciało pływa, gdy siła wyporu równoważy jego ciężar. Siła wyporu jest równa ciężarowi wypartej cieczy. Woda Morza Martwego ma większą gęstość niż słodka (ok. 1,24 kg/dm³ w porównaniu z 1,00 kg/dm³), więc ten sam ciężar równoważy mniejsza zanurzona objętość. Ciało wynurza się wyżej i łatwiej utrzymać się na powierzchni. **Odpowiedź D.**

Zadanie 20.
Kawałek polimeru pływa zanurzony do połowy, więc gęstość polimeru jest równa połowie gęstości wody morskiej. Gęstość jest cechą substancji i nie zależy od masy kawałka, więc blok 2 kg z tego samego polimeru również będzie zanurzony do połowy objętości. **Odpowiedź D.**

Zadanie 21.
Kropla nie rozlewa się po powierzchni (nie zwilża jej), gdy cząsteczki wody silniej przyciągają się nawzajem (siły spójności) niż są przyciągane przez cząsteczki szyby (siły przylegania). Powłoka hydrofobowa osłabia przyleganie, więc woda zbiera się w kuliste krople, które łatwo spływają. **Odpowiedź A.**