



Karty do pracy z wybranymi symulacjami komputerowymi

Proponujemy nauczycielom korzystanie z symulacji komputerowych zamieszczonych na stronie internetowej ZamKoru (http://fizyka.zamkor.pl/aplety/programy_fizyka_liceum/start.htm).

Poniżej kilka kart do pracy z wybranymi symulacjami.

Spadanie swobodne jako przykład ruchu jednostajnie przyspieszonego PROGRAM 01

1. Wprowadź do programu następujące wartości:
 - wysokość początkowa 10 m
 - szybkość początkowa 0
 - kąt nachylenia – 90°
 - masa spadającego ciała 1 kg
 - wartość przyspieszenia spadania 9,81 m/s²
2. Przygotuj tabelę, w której kolumnach będziesz wpisywać „zmierzone” wielkości: wysokość (h), drogę (s), czas (t), szybkość $v(t)$.
3. Posługując się przyciskiem „Zatrzymaj/Wznów”, zatrzymuj spadające ciało w położeniach 10 m, 8 m, 6 m, 4 m, 2 m, 0 (jeśli ciało jest na wysokości np. 6 m, to przebyta droga wynosi 10 m – 6 m = 4 m). W każdym położeniu ciała zapisz w tabeli wartości wszystkich „zmierzonych” wielkości; czasy zaokrąglaj do 0,05 s.
4. Na podstawie tabeli narysuj wykresy: $h(t)$, $s(t)$, $v(t)$.
5. Zmień masę spadającego ciała i zbadaj, czy zmiana jego masy wpłynęła na mierzone wielkości.

Ruch po okręgu PROGRAM 02

Naciśnij przycisk „Karuzela z siłami”.

1. Nazwij siły (działające na kulki), których wypadkowa jest siłą dośrodkową.
2. Zmieniając kolejno: długość linek, okres obrotu i masę kulek, obserwuj ruch karuzeli i siły działające na kulki. Za każdym razem włącz przycisk „Wartości liczbowe” i spróbuj wyjaśnić kolejne zmiany wartości wielkości fizycznych przedstawionych na planszy.



Zależność przyspieszenia układu ciał od siły działającej na układ PROGRAM 04

1. Przygotuj tabelę, w której kolumnach będziesz wpisywać „zmierzone” wielkości: wartość siły F , wartość przyspieszenia a .
2. Suwakiem „F” ustaw drogę $s = 0,5$ m
3. Wprowadź do programu następujące wartości:
 - masa wózka $M = 100$ g,
 - masa obciążnika $m = 5$ g,
 - współczynnik tarcia 0 .

Z wzoru $F = mg$ oblicz wartość siły F i wpisz do tabeli (przyjmij $g = 9,81\text{m/s}^2$).
4. Naciśnij przycisk „Rozpocznij”.
5. Na stoperze pod rysunkiem odczytaj czas t .
6. Z wzoru $a = \frac{2s}{t^2}$ oblicz wartość przyspieszenia i wynik wpisz do tabeli.
7. Naciśnij przycisk „Wyczyść”.
8. Powtórz czynności z punktów 3. do 7. dla a) $M = 95$ g, $m = 10$ g, b) $M = 90$ g, $m = 15$ g.
9. Zapisz wniosek.

Zależność wartości przyspieszenia układu ciał od masy układu PROGRAM 04

1. Przygotuj tabelę, w której kolumnach będziesz wpisywać „zmierzone” wielkości: masę układu ($M + m$), wartość przyspieszenia a .
2. Suwakiem „F” ustaw drogę $s = 0,5$ m
3. Wprowadź do programu następujące wartości:
 - masa wózka $M = 80$ g,
 - masa obciążnika $m = 5$ g,
 - współczynnik tarcia 0 .

Do tabeli wpisz wartość $M + m$
4. Naciśnij przycisk „Rozpocznij”.
5. Na stoperze pod rysunkiem odczytaj czas t .
6. Z wzoru $a = \frac{2s}{t^2}$ oblicz wartość przyspieszenia i wynik wpisz do tabeli.
7. Naciśnij przycisk „Wyczyść”.
8. Powtórz czynności z punktów 3. do 7. dla a) $M = 165$ g, b) $M = 250$ g, nie zmieniając m .
9. Zapisz wniosek.



Zmiany energii kinetycznej i potencjalnej podczas spadania swobodnego PROGRAM 01

1. Wprowadź do programu następujące wartości:
 - wysokość początkowa 10 m,
 - szybkość początkowa 0,
 - kąt nachylenia 90° ,
 - masa spadającego ciała 1 kg,
 - wartość przyspieszenia spadania $9,81 \text{ m/s}^2$.
2. Przygotuj tabelę, w której kolumnach będziesz wpisywać „zmierzone” wielkości: wysokość (h), czas (t), energia kinetyczna (E_k), energia potencjalna (E_p), energia całkowita (E).
3. Posługując się przyciskiem „Zatrzymaj/ Wznów”, zatrzymuj spadające ciało w położeniach: 10 m, 8 m, 6 m, 4 m, 2 m, 0. W każdym położeniu ciała zapisz w tabeli wartości wszystkich „zmierzonych” wielkości; czasy zaokrąglaj do 0,05 s.
4. Na podstawie tabeli narysuj wykresy:
 - $E_k(t)$, $E_p(t)$, $E(t)$,
 - $E_k(h)$, $E_p(h)$, $E(h)$.Sporządź je odpowiednio na dwóch rysunkach różnymi kolorami. Na pierwszym odczytaj czas (a na drugim wysokość), po którym (na której) energia kinetyczna ciała zrównała się z jego energią potencjalną.

Energia kinetyczna i potencjalna w rzucie poziomym PROGRAM 01

1. Wprowadź do programu następujące wartości:
 - wysokość początkowa 10 m,
 - szybkość początkowa 5 m/s,
 - kąt nachylenia 0° ,
 - masa spadającego ciała 1 kg,
 - wartość przyspieszenia spadania $9,81 \text{ m/s}^2$.
2. Zapisz czas trwania ruchu zwanego rzutem poziomym (dla wprowadzonych danych). Porównaj ten czas z czasem spadania swobodnego z tej samej wysokości.
3. Zaobserwuj, jak zmieniają się podczas ruchu wartości prędkości: poziomej, pionowej i całkowitej, która stanowi ich sumę wektorową.
4. Zapisz wartości prędkość końcowej oraz oblicz ją z zasady zachowania energii. Sprawdź, czy są takie same.
5. Oblicz całkowitą energię pocisku w czasie lotu (znając początkowe wartości h i v_0) oraz jego energie: potencjalną i kinetyczną w połowie wysokości, z której spada. Sprawdź, czy wartości obliczone są równe wartościom odczytanym z planszy po zatrzymaniu pocisku za pomocą przycisku „Zatrzymaj/Wznów” w połowie wysokości.



Zasada zachowania energii w rzucie ukośnym PROGRAM 26

1. Zaobserwuj ruchy (bez oporu powietrza) wyrzuczonego ukośnie pocisku z szybkością początkową 30 m/s pod kolejnymi kątami: 30°, 45°, 60°. Zapisz w każdym przypadku maksymalną wysokość.

Co można powiedzieć o zasięgach pocisku przy dwóch różnych kątach wyrzucenia: 30° i 60°? Jeśli nasuwa ci się jakaś hipoteza, sprawdź ją dla dwóch innych kątów wyrzucenia, które uzupełniają się do 90°.

2. Znając v_0 i h_{\max} oblicz na podstawie zasady zachowania energii wartość prędkości w najwyższym punkcie toru dla wszystkich trzech przypadków. Jaki kierunek ma prędkość pocisku w najwyższym punkcie toru?
3. Sprawdź, że w każdym przypadku obliczona szybkość w najwyższym punkcie toru jest równa $v_0 \cos \alpha$, czyli długości rzutu prędkości początkowej na kierunek poziomy.
4. Włącz opór powietrza i zbadaj tory pocisku przy tej samej szybkości początkowej i dwóch kątach wyrzucenia, np. 30° i 60°.
5. Zmień masę pocisku np. z 10 kg do 2 kg i zaobserwuj, jak zmniejszenie masy wpłynęło na jego tory.

Pierwsza prędkość kosmiczna PROGRAM 05

1. Przesuwając suwak, zmieniaj szybkość wyrzucanego ciała.
2. Dobierz taką szybkość początkową, by ciało okrężyło Ziemię po okręgu.
3. Porównaj odczytaną szybkość z wartością pierwszej prędkości kosmicznej.
4. Jeśli wystąpiła różnica, spróbuj ją uzasadnić.
5. Zaobserwuj tory ciała wyrzucanego z coraz większą szybkością początkową. Czy zawsze wraca ono na Ziemię?