

**Egzamin termin I**  
**Kryminalistyka (xx. 06. 20xx)**

**Odpowiedzi do zadań zamkniętych – wpisywać w zaznaczone pola. Odpowiedzi do zadań otwartych – wpisywać w miejscach pod pytaniami. Brudnopisy nie będą oceniane !!**

Imię i nazwisko						Grupa
Ocena z zaliczenia z ćwiczeń						
1	2	3	4	5	Σ	Ocena:

**ZADANIE 1.** Wózek o masie 200 kg jedzie po szynach z szybkością 1 m/s.

- a) W pewnej chwili z góry zeskakuje z szybkością 1 m/s na wózek chłopiec o masie 50 kg. Szybkość wózka z chłopcem będzie równa:

A. 0,6 m/s                      B. 0,8 m/s                      C. 1,0 m/s                      D. 1,25 m/s

<b>1 pkt</b>

- b) Jeżeli współczynnik tarcia pomiędzy wózkiem a podłożem wynosi 0,04 to tocząc się z pasażerem, wózek przebędzie odległość:

A. 0,04 m                      B. 400 m                      C. 0,8 m                      D. 10 m

<b>1 pkt</b>

- c) Jeżeli chłopiec biegłby za wózkiem i wskoczył na niego z szybkością 2 m/s to wówczas szybkość wózka z chłopcem wynosiłaby:

A. 3 m/s                      B. 1,5 m/s                      C. 1,4 m/s                      D. 1,2 m/s

<b>1 pkt</b>

- d) W przypadku gdyby chłopiec biegłby naprzeciw wózka z szybkością 2 m/s i wskoczył na niego to wówczas prędkość wózka z chłopcem wynosiłaby:

A. -1,0 m/s                      B. -0,2 m/s                      C. 0,4 m/s                      D. 0,8 m/s

<b>1 pkt</b>

**ZADANIE 2.** Przez ośrodek sprężysty przechodzi fala poprzeczna o amplitudzie 0,5 cm i częstotliwości 500 Hz. Prędkość fazowa fali w tym ośrodku wynosi 314 m/s.

- a) Oblicz częstość kołową fali, liczbę falową i zapisz liczbowo równanie **tej** fali.

$$\omega = \quad k = \quad y(x,t) =$$

<b>3 pkt</b>
--------------

- b) Napisz ogólne równanie różniczkowe ruchu fali rozchodzącej się w kierunku  $x$  (równanie falowe).

<b>1 pkt</b>
--------------

- c) Cząsteczki ośrodka, w którym rozchodzi się **ta fala** drgają zgodnie z równaniem:

$$y(t) =$$

<b>1 pkt</b>
--------------

- d) Maksymalna prędkość  $u_{max}$  drgań cząsteczek ośrodka wynosi :

$$u_{max} =$$

<b>1 pkt</b>
--------------

- e) Oblicz odległość dwóch punktów fali, dla których różnica faz wynosi  $60^\circ$ .

**ZADANIE 3.** a) Korzystając z zasady zachowania energii wyprowadź równanie ruchu oscylatora – masy punktowej, pod działaniem siły sprężystości.

2 pkt

3 pkt

b) Podaj rozwiązanie tego równania oraz zależność prędkości oscylatora od czasu.

$$x(t) =$$

$$V(t) =$$

2 pkt

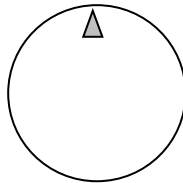
c) Podaj zależność energii kinetycznej oscylatora od czasu.

1 pkt

---

**ZADANIE 4.** Cienką obręcz o masie  $m$  i promieniu  $R$  zawieszono na gwoździu wbitym w ścianę. Obręcz wychylona o niewielki kąt w jej płaszczyźnie z położenia równowagi rozpoczęła drgania jako wahadło swobodne.

a) Wykonaj rysunek z zaznaczeniem sił działających na obręcz.



1 pkt

b) Moment bezwładności takiego wahadła wynosi:

A.  $\frac{1}{2} mR^2$

B.  $mR^2$

C.  $\frac{3}{2} mR^2$

D.  $2mR^2$

1 pkt

c) Moment sił działających na wahadło wynosi:

A.  $-\frac{1}{2} mgR \cdot \sin\alpha$

B.  $-\frac{3}{2} mgR \cdot \sin\alpha$

C.  $-mgR \cdot \sin\alpha$

D.  $-2 mgR \cdot \sin\alpha$

1 pkt

d) Okres drgań tego wahadła wynosi:

A.  $T = 2\pi \sqrt{\frac{2R}{g}}$

B.  $T = 2\pi \sqrt{\frac{R}{g}}$

C.  $T = \frac{3}{2} \pi \sqrt{\frac{R}{g}}$

D.  $T = 2\pi \sqrt{\frac{R}{2g}}$

1 pkt

e) Podaj różniczkowe równanie ruchu tego wahadła fizycznego dla małego kąta wychylenia.

2 pkt

**ZADANIE 5.** Z równi o wysokości  $h = 5 \text{ m}$  i długości  $L = 100 \text{ m}$  stacza się wagon 2-osiowy o masie  $m_1 = 10 \text{ t}$ .

a) Oblicz prędkość wagonu, pomijając energię kinetyczną ruchu obrotowego kół:

- A. 20 m/s
- B. 10 m/s
- C. 7.1 m/s
- D. 5,0 m/s

  
**1 pkt**

b) Wagon zderza się niesprężysto i łączy z wagonem o masie  $m_2 = 30 \text{ T}$ . Po zderzeniu:

- A. wagony będą się poruszać z prędkością 2.5 m/s
- B. pierwszy wagon się odbije, drugi będzie się poruszać z prędkością 2.5 m/s
- C. pierwszy wagon się zatrzyma, drugi będzie się poruszać z prędkością 7.1 m/s
- D. wagony będą się poruszać z prędkością 1.8 m/s

  
**1 pkt**

c) energia stracona w czasie zderzenia wagonów wynosi

- A. 0
- B. 125 J
- C. 375 J
- D. 375 kJ

  
**1 pkt**

d) gdyby uwzględnić w podpunkcie a) ruch obrotowy kół o masie 0.5 t każde i średnicy 1 m, to prędkość po stoczeniu z równi byłaby z przybliżeniem  $\pm 10\%$

- a. półtora razy mniejsza
- b. dwukrotnie mniejsza
- c. czterokrotnie mniejsza
- d. prawie taka sama.

  
**1 pkt**

**ZADANIE 6.** Stała gazowa  $R = 8,31 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$

a) Pewną objętość  $V_1$  powietrza o temperaturze  $-23^\circ\text{C}$  ogrzewamy izochorycznie, w wyniku ciśnienie powietrza zwiększyło się dwukrotnie. Gaz został więc ogrzany do temperatury:

- A.  $23^\circ\text{C}$
- B. 230 K
- C. 500 K
- D.  $500^\circ\text{C}$

  
**1 pkt**

b) Jeżeli natomiast to powietrze ogrzejemy izobarycznie do temperatury  $227^\circ\text{C}$  to wówczas objętość powietrza  $V_2$  wyniesie:

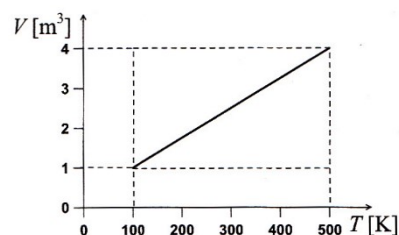
- A.  $V_2 = 2V_1$
- B.  $V_2 = 9,8V_1$
- C.  $V_2 = 0,9V_1$
- D.  $V_2 = 21,7V_1$

  
**1 pkt**

c) 10 moli gazu zwiększa swoją objętość w wyniku przemiany pokazanej na rysunku.

A) Określ jaką to przemiana.

.....



**1 pkt**

B) Oblicz wykonaną wówczas pracę.

**2 pkt**

C) Określ, czy praca została wykonana przez gaz czy nad gazem.

.....

**1 pkt**

**ZADANIE 7.**

a) Nieprawdą jest, że:

- 1) prędkość średnia i chwilowa w ruchu jednostajnym prostoliniowym mają tę samą wartość,
- 2) drogi przebyte w ruchu jednostajnym w tych samych odstępach czasu są jednakowe,
- 3) ruch jednostajny może odbywać się tylko po linii prostej,
- 4) dwukrotne zwiększenie średniej prędkości w ruchu jednostajnym prostoliniowym powoduje czterokrotny wzrost drogi przebytej w tym samym czasie.

A. tylko 1)    B. tylko 2)    C. tylko 3)    D. tylko 4)    E. 1) i 4)    F. 3) i 4)

1 pkt

b) Cząstka jest przemieszczana wzdłuż osi OZ, **przeciwnie** do jej zwrotu przyjętego za dodatni, na odległość 10 m, pod wpływem siły stałej danej wzorem:

$$\vec{F} = 2\hat{i} + 4\hat{j} + 3\hat{k} \text{ [N]}$$

Praca wykonana przez tę siłę wynosi:

A. 20 J    B. -20 J    C. 30 J    D. -30 J    E. 40 J    F. -40 J

1 pkt

c) Punkt materialny rozpoczyna ruch po okręgu o promieniu  $R = 10 \text{ cm}$  ze stałym co do wartości przyspieszeniem stycznym  $a_s = 5 \text{ cm/s}^2$ . Przyspieszenie dośrodkowe punktu będzie równe co do wartości przyspieszeniu liniowemu po czasie:

A. 1 s    B.  $\sqrt{2}$  s    C. 2 s    D.  $2\sqrt{2}$  s    E.  $\sqrt{2}/2$  s

1 pkt

d) W windzie jadącej w górę z przyspieszeniem  $2 \text{ m/s}^2$  leży na wadze sprężynowej ciało o masie 100 kg. W pewnym momencie lina windy urywa się i winda zaczyna spadać swobodnie. Wskazania wagi przed i po urwaniu liny będą równe odpowiednio:

A. 1,2 kN i 1 kN    B. 3 kN i 1 kN    C. 1,2 kN i 0 kN    D. 3 kN i 0 kN

1 pkt

e) Z tej samej wysokości rzucono pionowo dwa ciała z taką samą szybkością początkową  $V_0$  – jedno w górę, a drugie w dół. Ciała te oddalają się od siebie z szybkością  $V$ :

A.  $V = -2gt$     B.  $V = 2gt$     C.  $V = 2V_0$     D.  $V = -gt$     E.  $V = V_0 + 2gt$

1 pkt