

KONKURS TEMATYCZNY

HORYZONT ZDARZEŃ

ASTRONOMIA I WSZECHŚWIAT • SP I LO/TECH

ZAKRES TEMATYCZNY

Klasy IV–VI, VII–VIII oraz LO/TECH • jesień 2026

25

pytań A–D

1

poprawna odpowiedź

60

minut

Jak rozumieć zakres

- Konkurs ma własny, zamknięty program. Nie jest wymagane poznanie całej astronomii ani zapamiętywanie bieżących statystyk dotyczących liczby odkrytych obiektów.
- Poziom VII–VIII obejmuje cały poziom 1, a LO/TECH – poziomy 1–2. Każdy kolejny poziom dodaje wskazane pojęcia, obiekty i umiejętności.
- Pytania mogą wykorzystywać fotografie, schematy, mapy nieba, proste wykresy i krótkie materiały źródłowe, ale odpowiedź musi wynikać z zakresu oraz informacji podanych w zadaniu.
- Jeżeli liczba znanych obiektów może się zmieniać wraz z nowymi odkryciami, nie wymagamy pamięci aktualnej wartości. Obowiązują stałe pojęcia, zależności i zamknięte listy wskazane w zakresie.

Twarda granica

- arkusz nie zawiera pytań z obiektów, misji, pojęć i teorii niewymienionych w odpowiednim zakresie, chyba że wszystkie informacje potrzebne do odpowiedzi znajdują się w materiale źródłowym zadania;
- nie wymagamy pamięci bieżącej liczby odkrytych egzoplanet, księżyców, planetoid ani aktywnych misji kosmicznych;
- nie wymagamy zaawansowanych obliczeń astrofizycznych, szczegółowych parametrów orbit ani danych katalogowych obiektów.

IV-VI**POZIOM 1 • KLASY 4-6**

Ziemia, Księżyc, Układ Słoneczny, gwiazdy i pierwsze kroki w kosmosie

1. Ziemia i jej miejsce w kosmosie

- Ziemia jako planeta Układu Słonecznego; ruch obrotowy Ziemi i jego związek z dniem i nocą;
- ruch obiegowy Ziemi wokół Słońca; rok jako czas jednego obiegu; nachylenie osi Ziemi i podstawowy związek z występowaniem pór roku;
- pojęcia: oś obrotu, orbita, planeta, gwiazda, naturalny satelita.

2. Księżyc

- Księżyc jako naturalny satelita Ziemi; podstawowe cechy jego powierzchni: kratery, góry i rozległe ciemne równiny nazywane morzami księżycowymi;
- fazy Księżyca: now, pierwsza kwadra, pełnia, ostatnia kwadra – rozpoznawanie i podstawowa przyczyna zmian faz;
- zaćmienie Słońca i zaćmienie Księżyca – podstawowa geometria zjawisk.

3. Słońce i planety

- Słońce jako gwiazda i centralny obiekt Układu Słonecznego; światło i ciepło słoneczne jako źródło energii docierającej do Ziemi;
- osiem planet w kolejności od Słońca: Merkury, Wenus, Ziemia, Mars, Jowisz, Saturn, Uran, Neptun;
- planety skaliste: Merkury, Wenus, Ziemia, Mars; planety olbrzymy: Jowisz, Saturn, Uran, Neptun;
- rozpoznawanie podstawowych cech: pierścienie Saturna, Wielka Czerwona Plama Jowisza, czerwona barwa Marsa, bardzo wysoka temperatura powierzchni Wenus.

4. Mniejsze ciała Układu Słonecznego

- planeta karłowata – podstawowe pojęcie; obowiązkowo: Ceres i Pluton;
- planetoidy/asteroidy i pas planetoid między Marsem a Jowiszem;
- komety: jądro, koma i warkocz; związek aktywności komety ze zbliżaniem się do Słońca;
- meteoroid, meteor i meteoryt – rozróżnianie pojęć.

5. Gwiazdy, Droga Mleczna i obserwacja nieba

- gwiazdy jako bardzo odległe kule gorącego gazu/plazmy emitujące własne światło;
- Droga Mleczna jako galaktyka, w której znajduje się Układ Słoneczny;
- gwiazdozbiór jako umowny obszar nieba i wzór rozpoznawany z Ziemi; Wielka Niedźwiedzica i Wielki Wóz jako podstawowy przykład rozpoznawania układu gwiazd;
- teleskop jako narzędzie obserwacji odległych obiektów astronomicznych.

6. Człowiek w kosmosie – zamknięta lista

- Sputnik 1 – pierwszy sztuczny satelita Ziemi;
- Jurij Gagarin – pierwszy człowiek w przestrzeni kosmicznej;
- Apollo 11 – pierwsze lądowanie ludzi na Księżycu; Neil Armstrong i Buzz Aldrin na powierzchni Księżyca;
- Międzynarodowa Stacja Kosmiczna (ISS) – laboratorium na orbicie okołoziemskiej; bez znajomości bieżącego składu załogi.

Granica zakresu – klasy IV-VI

- bez prawa Keplera, grawitacji w ujęciu matematycznym, ewolucji gwiazd i kosmologii;
- bez obowiązku znajomości innych planet karłowatych, księżyców planet i misji niż wymienione na tej stronie;
- bez pamięci średnic, mas, odległości i okresów obiegu poszczególnych planet.

VII–VIII**POZIOM 2 • KLASY 7–8**

Pełny poziom 1 + skale odległości, gwiazdy, galaktyki, czarne dziury i egzoplanety

1. Zakres kumulatywny

- Obowiązuje cały zakres klas IV–VI, w tym kolejność planet, podstawowe zjawiska Ziemia–Księżyc–Słońce, mniejsze ciała Układu Słonecznego i wskazane wydarzenia eksploracji kosmosu.

2. Skale i odległości astronomiczne

- jednostka astronomiczna (AU) – średnia odległość Ziemi od Słońca, używana przede wszystkim do opisu odległości w Układzie Słonecznym;
- rok świetlny – odległość, którą światło przebywa w próżni w ciągu roku; rok świetlny jest jednostką odległości, nie czasu;
- porównywanie, która jednostka jest właściwsza do opisu odległości między planetami, gwiazdami i galaktykami – bez przeliczeń wymagających znajomości stałych.

3. Pełniejszy obraz Układu Słonecznego

- planety karłowate – zamknięta lista: Ceres, Pluton, Haumea, Makemake, Eris;
- pas Kuipera jako obszar małych ciał poza orbitą Neptuna; Pluton jako obiekt pasa Kuipera;
- wybrane księżyce – zamknięta lista: Io, Europa, Ganimedes, Kallisto, Tytan, Enceladus; rozpoznawanie planet, wokół których krążą;
- podstawowe znaczenie sond kosmicznych jako bezzałogowych urządzeń badających planety, księżyce, planetoidy i przestrzeń kosmiczną.

4. Gwiazdy i ich ewolucja

- barwa gwiazdy a temperatura powierzchni: gwiazdy niebieskawe są na ogół gorętsze, a czerwone chłodniejsze;
- narodziny gwiazdy z obłoku gazu i pyłu; protogwiazda; gwiazda ciągu głównego;
- ogólny przebieg ewolucji gwiazdy podobnej do Słońca: czerwony olbrzym, mgławica planetarna, biały karzeł;
- ogólny przebieg końcowych etapów życia gwiazdy masywnej: czerwony nadolbrzym, supernowa, gwiazda neutronowa lub czarna dziura.

5. Galaktyki i Wszechświat

- galaktyka jako wielki układ gwiazd, gazu, pyłu i innych składników związanych grawitacyjnie;
- Droga Mleczna – galaktyka spiralna z poprzeczką; Układ Słoneczny znajduje się w jej dysku, daleko od centrum;
- podstawowe typy galaktyk: spiralne, eliptyczne i nieregularne;
- rozróżnienie pojęć: Układ Słoneczny – galaktyka – Wszechświat.

6. Czarne dziury i egzoplanety

- czarna dziura jako obiekt, którego grawitacja jest tak silna, że zza horyzontu zdarzeń nie może wydostać się światło;
- horyzont zdarzeń jako granica, po której przekroczeniu nie istnieje droga powrotna na zewnątrz; bez matematycznego opisu;
- egzoplaneta jako planeta krążąca wokół gwiazdy innej niż Słońce;
- podstawowe metody wykrywania egzoplanet: tranzyt oraz pomiar ruchu gwiazdy wywołanego oddziaływaniem planety – wyłącznie jakościowo.

Granica zakresu – klasy VII–VIII

- bez diagramu Hertzsprunga–Russella, fizyki relatywistycznej i szczegółowej budowy wnętrza gwiazd;
- bez pamięci aktualnej liczby znanych egzoplanet, księżyców i małych ciał;
- bez nazw misji i teleskopów innych niż wymienione w poziomie 1, chyba że zadanie dostarcza wszystkie potrzebne informacje.

LO/TECH

POZIOM 3 • LICEUM I TECHNIKUM

Pełne poziomy 1–2 + fizyka gwiazd, czarne dziury, obserwacje i podstawy kosmologii

1. Zakres kumulatywny

- Obowiązuje pełny zakres poziomów 1 i 2 wraz z pojęciami, zamkniętymi listami obiektów i umiejętnością analizy materiału źródłowego.

2. Ruch ciał i grawitacja

- grawitacja jako oddziaływanie odpowiedzialne za orbity planet, księżyców i sztucznych satelitów;
- orbita kołowa i eliptyczna w ujęciu jakościowym; ogólna idea praw Keplera: planety krążą po elipsach, a ich prędkość na orbicie nie jest stała;
- prędkość ucieczki jako minimalna prędkość potrzebna do opuszczenia pola grawitacyjnego ciała – pojęciowo, bez rachunków.

3. Fizyka i ewolucja gwiazd

- fuzja jądrowa wodoru w hel jako podstawowe źródło energii gwiazd ciągu głównego;
- równowaga między grawitacyjnym zapadaniem a ciśnieniem związanym z gorącą materią i energią w gwieździe – ujęcie jakościowe;
- diagram Hertzsprunga–Russella: temperatura/barwa i jasność gwiazd; ciąg główny, olbrzymy, nadolbrzymy i białe karły – odczytywanie prostego diagramu;
- supernowa jako gwałtowne zjawisko związane z końcowymi etapami ewolucji niektórych gwiazd; gwiazda neutronowa i czarna dziura jako możliwe pozostałości po masywnych gwiazdach.

4. Światło jako źródło informacji

- widmo elektromagnetyczne: fale radiowe, mikrofałe, podczerwień, światło widzialne, ultrafiolet, promieniowanie rentgenowskie i gamma – kolejność jakościowa;
- spektroskopia jako analiza widma pozwalająca badać skład chemiczny i właściwości obiektów astronomicznych;
- przesunięcie ku czerwieni i ku błękitowi jako skutek względnego ruchu źródła i obserwatora – zastosowanie do badania ruchu obiektów kosmicznych.

5. Czarne dziury

- horyzont zdarzeń, akrecja i dysk akrecyjny – podstawowe pojęcia;
- czarne dziury o masach gwiazdowych i supermasywne czarne dziury w centrach galaktyk – podstawowe rozróżnienie;
- obserwowanie czarnych dziur pośrednio przez wpływ grawitacyjny na otoczenie i promieniowanie materii znajdującej się poza horyzontem zdarzeń;
- bez wymogu znajomości równań ogólnej teorii względności i bez obliczania promienia Schwarzschilda.

6. Podstawy kosmologii

- rozszerzanie się Wszechświata: zależność między odległością galaktyki a jej obserwowaną prędkością oddalania się w podstawowym ujęciu prawa Hubble’a–Lemaître’a;
- model Wielkiego Wybuchu jako opis ewolucji Wszechświata od bardzo gorącego i gęstego stanu – nie jako eksplozja w istniejącej wcześniej przestrzeni;
- mikrofalowe promieniowanie tła jako jedno z podstawowych świadectw gorącej przeszłości Wszechświata;
- wiek Wszechświata – wystarczy rozumienie, że wynosi około 13,8 mld lat; bez wymagania większej dokładności.

7. Analiza danych i źródeł

- odczytywanie prostego wykresu jasności tranzytu egzoplanety, diagramu H–R, schematu widma, mapy Układu Słonecznego i osi czasu eksploracji;
- rozróżnianie obserwacji, modelu i wniosku; wskazywanie, jakie dane mogą potwierdzać albo podważać hipotezę astronomiczną;
- stosowanie AU i roku świetlnego do właściwego rodzaju skali, bez obowiązku wykonywania rozbudowanych przeliczeń.

Granica zakresu – LO/TECH

- bez rachunków z ogólnej teorii względności, mechaniki kwantowej i zaawansowanej kosmologii;
- bez szczegółowych parametrów gwiazd, galaktyk i czarnych dziur oraz bez katalogowych nazw odległych obiektów;
- bez ciemnej materii, ciemnej energii i inflacji kosmologicznej jako obowiązkowych działów; mogą pojawić się wyłącznie w materiale źródłowym dostarczającym wszystkie informacje potrzebne do odpowiedzi.

Podstawa konstrukcji zakresu: zamknięty syllabus konkursowy Synapsy. Zakres nie wymaga jednej konkretnej lektury lub podręcznika i stanowi twardą granicę arkusza.