

26. दोन मानव निर्मित महारेणुंची नावे लिहा.
27. बहुवारिक म्हणजे काय? रोजच्या वापरात येणाऱ्या एका बहुवारीकाचे नाव लिहा
28. निर्लेप भांडी बनविण्यासाठी कोणते बहुवारिक वापरले जाते ?

प्रकरण 10.अवकाश मोहिमा

आपण काय शिकलो :

- अवकाश व आकाश यांमधील फरक:

आकाश : रात्री मोकळ्या जागेवरून आपण आभाळाकडे पाहिले, तर काळ्या रंगाच्या आकाशात अनेक चांदण्या दिसतात. पृथ्वीच्या वातावरणाचा व त्याही पलीकडे नुसत्या डोळ्यांनी पृथ्वीवरून दिसू शकणारा व छताच्या स्वरूपात भासणारा भाग म्हणजे आकाश होय.	अवकाश : आकाशापलीकडील गोलांच्या (तारे, ग्रह इ.) दरम्यान असलेली पोकळीच्या स्वरूपातील सलग जागा, यात वायू व धूलिकण असू शकतात. अवकाशात ताऱ्यांचे असंख्य समूह तयार झाले आहेत.
--	---

- सौरमंडलील विविध घटक – सूर्य, ग्रह, लघुग्रह, उपग्रह, धुमकेतू, उल्का. यांचा समावेश होतो.
- उपग्रह : काही खगोलीय वस्तू ग्रहांभोवती फिरत असतात, त्यांना उपग्रह म्हणतात. तसेच सूर्याभोवती स्वतंत्रपणे न फिरता विशिष्ट ग्रहांभोवती फिरणाऱ्या खगोलीय वस्तूंना 'उपग्रह' म्हणतात.
- पृथ्वीला एकच नैसर्गिक उपग्रह आहे तो म्हणजे चंद्र.

अवकाश मोहिमा :

- अवकाशयात्रा कार्यासाठी अवकाशयानांची निर्मिती केली.
- अवकाश मोहिमांचे दोन प्रकारात वर्गीकरण केले जाते :
 1. कृत्रिम उपग्रह पृथ्वीच्या कक्षेत प्रस्थापित करून
 2. सौरमंडळातील वा त्या बाहेरील विविध घटकांकडे अवकाशयाने पाठवून
- अवकाशयानातून अवकाशात जाणारा पहिला मनुष्य – रशियाचा युरी गागारीन (1961)- पृथ्वीची फेरी
- सर्वप्रथम चंद्रावर पाऊल ठेवणारी व्यक्ती – अमेरिकेचा नील आर्मस्ट्रॉंग (1969)
- राकेश शर्मा (भारत) – रशियाच्या अवकाशयानातून पृथ्वीभोवती फेरी
- सुनीता विल्यम्स व कल्पना चावला – अवकाश भ्रमण

कृत्रिम उपग्रहांद्वारे कोणकोणत्या प्रकारच्या दुर्बिणी पृथ्वीची परिक्रमा करत असतात? त्यांना अवकाशात ठेवणे का आवश्यक असते?

- दृश्य प्रकाश दुर्बिणी :अवकाशातून येणारा दृश्य प्रकाश पाहण्यासाठी आपण दृश्य प्रकाश दुर्बिणी वापरतो ज्यामध्ये साधे भिंग आणि आरसे असतात.
- रेडियो दुर्बिणी: अनेक खगोलीय वस्तूंपासून दृश प्रकाशाशिवाय रेडियो लहरी सुद्धा निघतात. या लहरी ग्रहण करण्यासाठी विशिष्ट दुर्बिणींचा वापर होतो.त्यांना रेडियो दुर्बिणी म्हणतात. रेडियो दुर्बिणीचा आकार डिश प्रमाणे असतो.
- दृश्य प्रकाश दुर्बिणींना अवकाशात ठेवणे का आवश्यक असते? कृत्रिम उपग्रहांद्वारे दृश्य प्रकाश दुर्बिणी पृथ्वीची फेरी पूर्ण करतात. अवकाशातून दृश्य प्रकाश वातावरणातून प्रवास करून पृथ्वीतलावर पोहचतो. प्रवासादरम्यान प्रकाशाचे वातावरणात शोषण होते व प्रकाशाची तीव्रता कमी होते. तसेच वातावरणातील तापमान व दाब यांच्यातील बदलांमुळे वातावरणात खळबळ निर्माण होते आणि त्यामुळे दृश्यप्रकाश किरण स्थिर राहत नाहीत त्यामुळे ह्या दुर्बिणींना अवकाशात ठेवणे आवश्यक असते.
- दृश्य प्रकाश म्हणजे काय ? : प्रकाश म्हणजे विद्युत चुंबकीय लहरी असतात. ह्या लहरींना तरंग लांबी असते. ज्या प्रकाशाची तरंग लांबी 400 nm ते 800nm मध्ये असते तोच प्रकाश आपला डोळा पाहू शकतो. त्यालाच आपण दृश्य प्रकाश म्हणतो. परंतु या तरंग लांबी व्यतिरिक्त तरंगलांबी असलेला प्रकाशही आहे जो आपण पाहू शकत नाही कारण आपले डोळे त्या किरणांसाठी संवेदनशील नाहीत. जसे रेडीओ लहरी, क्ष - किरण लहरी, गॅमा लहरी ह्यांना आपण पाहू शकत नाही. अनेक खगोलीय वस्तूंपासून दृश्य प्रकाशा व्यतिरिक्त इतर प्रकाश ही निघतो. त्यांचा अभ्यास करण्यासाठी आपल्याला वेगळ्या प्रकारच्या दुर्बिणींची गरज भासते.

अवकाश मोहिमांची गरज व महत्व :

- प्रक्षेपित (सोडलेल्या) केल्या गेलेल्या कृत्रिम उपग्रहांमुळे आज जग एक 'वैश्विक खेडे' झाले आहे.
- क्षणात जगातील कोणत्याही भागात असलेल्या व्यक्तीशी आपण संपर्क साधू शकतो.
- घरबसल्या जगभरातील घडामोडींची माहिती प्राप्त करू शकतो.
- येणाऱ्या नैसर्गिक संकटांची पूर्वसूचना मिळून सावध राहणे शक्य झाले आहे.

- शत्रूच्या सैन्याच्या स्थितीबद्दल तसेच जमिनीच्या आत खनिज पदार्थांचा साठा कोठे आहे हे जाणून घेण्यासाठी.

कृत्रिम उपग्रह :

- नैसर्गिक उपग्रहाप्रमाणेच एखादे मानवनिर्मित यंत्र पृथ्वीची किंवा एखाद्या ग्रहाची नियमितपणे कक्षेत फेरी पूर्ण करीत असेल तर त्यास कृत्रिम उपग्रह म्हणतात.
- पहिला कृत्रिम उपग्रह 'स्पुटनिक' रशियाने 1957 साली अवकाशात पाठवला.
- हजारो उपग्रह पृथ्वीभोवती फिरत आहेत.
- हे सौरऊर्जा वापरतात, दोन्ही बाजूला पंखासारखे सौरपॅनेल लागलेले असतात.
- पृथ्वीवरून येणारे संदेश ग्रहण करण्यासाठी व पृथ्वीकडे संदेश पाठविण्यासाठी यात उपकरणे असतात.

काही संक्षिप्त नावे :

- INSAT : Indian National Satellite
- GSAT : Geosynchronous Satellite
- IRNESS : Indian Regional Navigation Satellite System
- IRS : Indian Remote Sensing Satellite
- GSLV : Geosynchronous Satellite Launch Vehicle
- PSLV : Polar Satellite Launch Vehicle

उपग्रहांचा प्रकार आणि कार्य :

- हवामान उपग्रह : हवामानाचा अभ्यास व अंदाज वर्तवणे.
- दळणवळण उपग्रह : वेगवेगळ्या प्रदेशांमध्ये विशिष्ट लहरींद्वारे संपर्क ठेवणे.
- ध्वनी-चित्र प्रक्षेपक उपग्रह : दूरचित्रवाणी कार्यक्रम प्रसारित करणे.
- दिशादर्शक उपग्रह : पृथ्वीवरील कोणत्याही भौगोलिक स्थानाचे अचूक अक्षांश व रेखांश निश्चित करणे.

- सैनिकी उपग्रह : संरक्षणाच्या दृष्टीकोनातून जमिनीवरील माहिती गोळा करणे.
- पृथ्वी निरीक्षक उपग्रह : पृथ्वीवरील जंगले, वाळवंटे, सागर, ध्रुव प्रदेशावरील बर्फ यांचा अभ्यास. तसेच नैसर्गिक संसाधनांचा शोध व व्यवस्थापन, महापूर, ज्वालामुखी उद्रेक अशा नैसर्गिक संकटांचे निरीक्षण व मार्गदर्शन करणे.

कृत्रिम उपग्रहांच्या भ्रमण कक्षा (फिरण्याच्या कक्षा) :

- सर्वच उपग्रह एकसारख्या कक्षांमध्ये पृथ्वीभोवती फेरी मारत नाहीत.
- भ्रमणकक्षा उपग्रहांच्या कार्यानुसार ठरतात.
- उपग्रहाचे पृथ्वीपासून विशिष्ट उंचीवर एका कक्षेत फेरी घडवून आणण्यासाठी त्यावर अभिकेंद्री बल (गोफणीसारखे) कार्य करते. अभिकेंद्री बल पृथ्वीचे गुरुत्व बल देते. म्हणून,
अभिकेंद्री बल = पृथ्वी व उपग्रहातील गुरुत्वीय बल.

कक्षांचे वर्गीकरण :

- कक्षांचे वर्गीकरण हे जमिनीपासून कृत्रिम उपग्रहांच्या फिरण्याची कक्षा किती उंचीवर आहे यावर ठरते.

उच्च कक्षा :

- ज्या उपग्रह भ्रमण कक्षांची उंची भूपृष्ठापासून 35780 km किंवा जास्त असते त्या कक्षांना उच्च कक्षा म्हणतात.
- भूपृष्ठापासून 35780 km उंचीवर असलेल्या उपग्रहाला पृथ्वीभोवती एक फेरी पूर्ण करण्यासाठी जवळपास 24 तास लागतात.
- पृथ्वीला देखील स्वतःभोवती एक फेरी पूर्ण करण्यासाठी 24 तास लागतात. उपग्रहाची कक्षा विषुववृत्ताला समांतर असेल तर पृथ्वीच्या तुलनेत तो अवकाशात स्थिर असल्याचा भास होतो. जसे समान गतीने समांतर जाणाऱ्या वाहनामध्ये बसलेल्या व्यक्तींना वाहन स्थिर असल्याचा भास होतो. म्हणून अशा उपग्रहांना भूस्थिर उपग्रह म्हणतात.
- भूस्थिर उपग्रहाने पृथ्वीच्या एकाच भागाचे निरीक्षण करू शकतात.

- हवामानशास्त्र, दूरध्वनी (मोबाईल), दूरचित्रवाणी (टेलिव्हिजन), आकाशवाणी (रेडीओ) यांच्या संदेशवहनामध्येही याचा वापर होतो.

मध्यम कक्षा :

- ज्या उपग्रह भ्रमण कक्षांची उंची भूपृष्ठापासून 2000 km ते 35780 km च्या दरम्यान असते अशा कक्षांना मध्यम कक्षा म्हणतात.
- भूस्थिर उपग्रह विषुववृत्तावर फिरतात. त्यामुळे उत्तर व दक्षिण ध्रुवीय प्रदेशांचा अभ्यास करता येत नाही, यासाठी त्यावरून जाणाऱ्या लंबवर्तुळाकार मध्यम कक्षा वापरतात, त्यांना ध्रुवीय कक्षा म्हणतात.
- या कक्षेत उपग्रह 2 ते 24 तासात एक फेरी पूर्ण करतो.
- दिशादर्शक उपग्रह या कक्षांमध्ये फेरी मारतात.

निम्न कक्षा :

- ज्या उपग्रह भ्रमण कक्षांची उंची भूपृष्ठापासून 180 km ते 2000 km च्या दरम्यान असते अशा कक्षांना निम्न कक्षा म्हणतात.
- वैज्ञानिक प्रयोगांसाठी व हवामान अभ्यासासाठी वापरले जाणारे उपग्रह या कक्षेत फिरतात.
- त्यांच्या कक्षेच्या उंचीनुसार जवळपास 90 मिनिटात एक फेरी पूर्ण होते.
- आंतरराष्ट्रीय अवकाशस्थानक, हबल दुर्बीण याच कक्षेत फिरतात.

उपग्रह प्रक्षेपक (सोडणारे वाहन) (रॉकेट) :

- उपग्रहांना त्यांच्या ठरविलेल्या कक्षेत सोडण्यासाठी याचा वापर केला जातो.
- याचे कार्य न्यूटनच्या तिसऱ्या नियमावर आधारित आहे.
- यात विशिष्ट प्रकारचे इंधन वापरले जाते, ते पेटल्याने तयार होणारा वायू उष्ण असल्याने प्रसरण पावतो व शेपटाकडून प्रचंड वेगाने बाहेर पडतो. प्रतिक्रिया म्हणून याला धक्का(रेटा) मिळतो व प्रक्षेपक (रॉकेट) अवकाशात जातो.
- उपग्रहाचे वजन आणि तो किती उंचीवर ठेवायचा आहे यावरून त्याचा आराखडा ठरतो.

- या वाहनामध्ये इंधनाचे वजन खूप जास्त असते. यासाठी टप्प्याटप्प्याने बनलेले प्रक्षेपक वापरतात त्यामुळे टप्प्या-टप्प्याने त्याचे वजन कमी करता येते.
- पहिल्या टप्प्यातील इंधन संपले की ते मुक्त होऊन समुद्रात किंवा रिकाम्या जागी पडते.
- बहुतेक सर्व प्रक्षेपक दोन किंवा अधिक टप्प्यांची बनलेली असतात.
- अशी वाहने खूपच खर्चिक असतात. ती एकदाच वापरता येतात, त्यामुळे अमेरिकेने Space Shuttle तयार केले आहे. ज्यात फक्त इंधनाची टाकी वाया जाते बाकी भाग परत येतात, ते पुन्हा वापरले जातात.

पृथ्वीपासून दूर गेलेल्या अवकाश मोहिमा :

- सूर्यमालेतील इतर घटकांकडे, त्यांचे जवळून निरीक्षण करण्यासाठी तसेच सूर्यमालेच्या निर्मितीला आणि विकासाला समजून घेण्यासाठी या मोहिमा राबविल्या जातात.
- अशा मोहिमांसाठी अवकाशयाने पृथ्वीच्या गुरुत्वीय बलापासून मुक्त होऊन अंतराळात प्रवास करू शकली पाहिजेत यासाठी पृथ्वीच्या पृष्ठभागावरील वेग हा पृथ्वीच्या मुक्तिवेगाहून (Escape Velocity) अधिक असणे आवश्यक असते.
- पृथ्वीच्या गुरुत्वाकर्षणापासून एखादे यान मुक्त करून अंतराळात पाठविण्यासाठी रॉकेटची गती कमीत कमी 11.2km/s एवढी असणे आवश्यक आहे.
- चंद्रापासून आपल्या पर्यंत प्रकाश पोहोचण्यासाठी 1 सेकंद एवढा वेळ लागतो.
- एका अंतराळयानाला चंद्रापर्यंत पोहोचण्यास लागलेला सगळ्यात कमी वेळ 8 तास 36 मिनिटे इतका आहे.

चंद्रमोहिमा :

- चंद्र आपल्या जवळचा असल्याने चंद्रमोहिमा या सर्वात पहिल्या अंतराळमोहिमा होत्या.
- सोव्हियत युनियन, अमेरिका, युरोपियन देश, चीन, जपान व भारत यांच्याद्वारे अशा मोहिमा राबविल्या गेल्या.
- सोव्हियत युनियनने 1959 मध्ये पाठविलेले लुना 2 हे पहिले यान होते.
- 1976 पर्यंत पाठविलेल्या 15 यानांनी चंद्राचे रासायनिक स्पष्टीकरण केले त्याचे गुरुत्व, घनत्व व चंद्रापासून निघालेल्या प्रकाशाचे मापन केले.

- शेवटच्या 4 यानांनी चंद्रावर उतरून तेथील दगडांचे नमुने पृथ्वीवरील प्रयोगशाळेत अभ्यासासाठी पाठविले.
- जुलै 1959 मध्ये नील आर्मस्ट्रॉंग हा चंद्रावर पाऊल ठेवणारा पहिला मनुष्य होता.
- 2008 मध्ये भारताच्या भारतीय अंतराळ संशोधन संस्था (ISRO) ने चंद्रयान 1 चे यशस्वी प्रक्षेपण केले. याने चंद्रावरील पाण्याचे अस्तित्व शोधले, हे शोधून काढणारा भारत पहिला देश आहे.

मंगळ मोहिमा :

- चंद्रानंतरचा दुसरा जवळचा ग्रह म्हणजे मंगळ. बऱ्याच देशांनी अनेक याने पाठविली परन्तु ही मोहीम अवघड असल्याने जवळजवळ अर्ध्या मोहिमा यशस्वी होऊ शकल्या नाहीत.
- इस्रोने अत्यंत कमी खर्चात नोव्हेंबर 2013 मध्ये पाठविलेले मंगलयान सप्टेंबर 2014 मध्ये मंगळाच्या कक्षेत गेले व मंगळाचा पृष्ठभाग व वायुमंडळ याविषयी माहिती मिळवली.

अन्तराळात जाणारे पहिले भारतीय हे राकेश शर्मा होते. (8 दिवस अंतराळात वास्तव्य).

कल्पना चावला : 336 तास अंतराळात. 1 फेब्रुवारी 2003 ला अंतराळातून पृथ्वीवर येताना कोलंबिया अवकाशयानाच्या स्फोटात मृत्यू.

सुनिता विल्यम्स : 2006 मध्ये डिस्कव्हरी मधून अंतराळातील स्पेस स्टेशन येथे प्रवास व 29 तास शटल बाहेर काम. तसेच 192 दिवस अवकाशात राहण्याचा विक्रम.

इतर ग्रहांच्या मोहिमा :

ग्रहांचा अभ्यास करण्यासाठी अनेक मोहिमा राबविल्या. यातील काही यानांनी ग्रहांभोवती फेऱ्या मारल्या, काही ग्रहांवर उतरली, काहींनी त्यांचे जवळून निरीक्षण केले. धूमकेतू, लघुग्रह यांचा अभ्यास करण्यासाठी काही याने पाठविली आहेत, तेथील धूलिकण, दगड पृथ्वीवर आणले. सूर्यमालेच्या निर्मिती व विकास याविषयी माहिती स्पष्ट होत आहे.

भारत व अवकाश तंत्रज्ञान :

- भारताने प्रक्षेपकांच्या (रॉकेट) विज्ञान व तंत्रज्ञानात प्रगती केली आहे, त्यासाठी वेगवेगळे प्रक्षेपक तयार केले आहेत, जे 2500kg वजना पर्यंतचे उपग्रह सर्व प्रकारच्या कक्षांत ठेवू शकतात.
- PSLV व GSLV हे प्रमुख प्रकार आहेत.

- INSAT व GSAT उपग्रहांमुळे देशात सर्वत्र टीव्ही,मोबाईल,इंटरनेट सेवा उपलब्ध होऊ शकली.
- EDUSAT उपग्रह फक्त शिक्षणक्षेत्रासाठी वापरला जातो.
- नैसर्गिक संसाधनांचे नियंत्रण व व्यवस्थापन तसेच आपत्ती व्यवस्थापन यासाठी IRS उपग्रहांची मालिका कार्यरत आहे.
- अचूक अक्षांश व रेखांश निश्चित करण्यासाठी IRNSS उपग्रह वापरले जाते.

माहिती असू द्या :

- अग्निबाण प्रक्षेपण केंद्रे : थुंबा (तिरुवनंतपुरम), श्रीहरीकोटा, चांदीपूर (ओडिशा).
- अवकाश संशोधन संस्था : विक्रम साराभाई अवकाश केंद्र, तिरुवनंतपुरम, सतीश धवन अन्तराळ संशोधन केंद्र, श्रीहरीकोटा, स्पेस ॲप्लिकेशन सेंटर, अहमदाबाद.

विक्रम साराभाई :

- भारतीय अंतराळ कार्यक्रमाचे जनक. त्यांनी फिजिकल रिसर्च लॅबोरेटरी (PRL) ची स्थापना.
- भारत सरकारने त्यांच्या अध्यक्षतेखाली ' भारतीय अन्तराळ संशोधन समिती' ची स्थापना.(1962).
- 1963 देशातील पहिले उपग्रह प्रक्षेपण केंद्र थुंबा येथे स्थापन केले.
- त्यांच्याच प्रयत्नातून भारताचा पहिला उपग्रह आर्यभट्ट अंतराळात सोडला.
- ISRO च्या स्थापनेत महत्वाचे योगदान.

अवकाशातील कचरा व त्याचे व्यवस्थापन :

- उपग्रहांबरोबरच मानवनिर्मित वस्तू पृथ्वीभोवती फिरत असतात. यात बंद पडलेले उपग्रह, सुटे झालेले रॉकेटचे भाग, उपग्रह दुसऱ्या उपग्रहांवर तसेच वस्तूंवर आदळून होणारे छोटे तुकडे अशा वस्तूंचा समावेश होतो.
- 2016 च्या अंदाजावरून निरुपयोगी वस्तूंचे 1 सेमी हून जास्त लांबीचे 2 कोटी तुकडे पृथ्वीभोवती फिरतात. हे सर्व म्हणजे अवकाशातील कचरा होय.
- हा कचरा इतर उपग्रहांसाठी धोक्याचा ठरू शकतो. दिवसेंदिवस हा वाढत चालला आहे. त्यामुळे नवीन अवकाश याने अन्तराळात पाठविणे कठीण होईल.

- हे रोखण्यासाठी काही पद्धतींचा अभ्यास व प्रयोग करण्यात येत आहे.

सराव प्रश्न : अवकाश मोहिमा

रिकाम्या जागा भरा:

1. पृथ्वीवरून दिसू शकणारा व छताच्या स्वरूपात भासणारा भाग म्हणजेहोय.
2. सूर्याभोवती स्वतंत्रपणे न फिरता विशिष्ट ग्रहांभोवती फिरणाऱ्या खगोलाना म्हणतात.
3. पृथ्वीला एकचउपग्रह आहे तो म्हणजे चंद्र.
4. अवकाशयात्रा कार्यासाठीनिर्मिती केली.
5. ज्या प्रकाशाची तरंग लांबीते मध्ये असते तोच प्रकाश आपला डोळा पाहू शकतो.
6. प्रकाश म्हणजेलहरी असतात.
7.मुळे आज जग एक 'वैश्विक खेडे' झाले आहे.
8. पहिला कृत्रिम उपग्रह '.....' रशियाने 1957 साली अवकाशात पाठवला.
9.हे जमिनीपासून कृत्रिम उपग्रहांच्या फिरण्याची कक्षाकिती उंचीवर आहे यावर ठरते.
10. ज्या उपग्रह भ्रमण कक्षांची उंची भूपृष्ठापासून 35780 km किंवा जास्त असते त्या कक्षांनाम्हणतात.
11.उपग्रहाने पृथ्वीच्या एकाच भागाचे निरीक्षण करू शकतो.
12. ज्या उपग्रह भ्रमण कक्षांची उंची भूपृष्ठापासून 2000 km ते 35780 km च्या दरम्यान असते अशा कक्षांनाकक्षा म्हणतात.
13. ज्या उपग्रह भ्रमण कक्षांची उंची भूपृष्ठापासून तेच्या दरम्यान असते अशा कक्षांना निम्न कक्षा म्हणतात.
14. पृथ्वीच्या गुरुत्वाकर्षणापासून एखादे यान मुक्त करून अंतराळात पाठविण्यासाठी रॉकेटची गती कमीत कमीएवढी असणे आवश्यक आहे.
15. चंद्रावर सोव्हियत युनियनने 1959 मध्ये पाठविलेलेहे पहिले यान होते.
16. जुलै 1959 मध्येहा चंद्रावर पाऊल ठेवणारा पहिला मनुष्य होता.
17. चंद्रावरील पाण्याचे अस्तित्त्व शोधून काढणारापहिला देश आहे.
18. प्रक्षेपकांचेव.....हे प्रमुख प्रकार आहेत.

19. EDUSAT उपग्रह फक्तसाठी वापरला जातो.
20. अचूक अक्षांश व रेखांश निश्चित करण्यासाठीउपग्रह वापरले जाते.
21. 1963 साली भारतातील पहिले उपग्रह प्रक्षेपण केंद्रयेथे स्थापन केले.

एका वाक्यात उत्तरे सांगा :

1. आकाशापलीकडील गोलांच्या दरम्यान असलेली पोकळीच्या स्वरूपातील सलग जागा म्हणजे काय?
2. सौरमंडळात समाविष्ट होणाऱ्या कोणत्याही तीन घटकांची नावे सांगा ?
3. अवकाश मोहिमांचे किती प्रकारात वर्गीकरण केले जाते?
4. अवकाशयानातून अवकाशात जाणारा पहिला मानव कोण होता ?
5. सर्वप्रथम चंद्रावर पाऊल ठेवणाऱ्या व्यक्तीचे नाव सांगा?
6. कृत्रिम उपग्रहांद्वारे कोणत्या प्रकारच्या दुर्बिणी पृथ्वीची परिक्रमा करत असतात?
7. प्रकाशाच्या कोणकोणत्या लहरी आपण पाहू शकत नाही?
8. उपग्रहाच्या दोन्ही बाजूला पंखासारखे काय लागलेले असतात?
9. उपग्रहाचे पृथ्वीपासून विशिष्ट उंचीवर एका कक्षेत फेरी घडवून आणण्यासाठी त्यावर कोणते बल कार्य करते?
10. उपग्रहाची कक्षा विषुववृत्ताला समांतर असेल तर त्या उपग्रहाला काय म्हणतात?
11. दिशादर्शक उपग्रह कोणत्या कक्षांमध्ये फेरी मारतात?
12. आंतरराष्ट्रीय अवकाशस्थानक, हबल दुर्बिण कोणत्या कक्षेत फिरतात?
13. प्रक्षेपकाचे (रॉकेट) चे कार्य न्यूटनच्या कोणत्या नियमावर आधारित आहे.
14. उपग्रहांना त्यांच्या ठरविलेल्या कक्षेत सोडण्यासाठी कशाचा वापर केला जातो.
15. चंद्रापासून आपल्या पर्यंत प्रकाश पोहचण्यासाठी किती वेळ लागतो?
16. एका अंतराळयानाला चंद्रापर्यंत पोहोचण्यास लागलेला सगळ्यात कमी वेळ किती आहे?
17. इन्सोने सप्टेंबर 2014 मध्ये कोणते यान मंगळावर पाठविले?
18. अंतराळात जाणारे पहिले भारतीय कोण होते?
19. भारतातील कोणत्याही दोन अग्निबाण प्रक्षेपण केंद्रांची नावे सांगा?
20. भारतीय अंतराळ कार्यक्रमाचे जनक कोणाला संबोधले जाते?
21. भारताचा पहिला उपग्रह कोणता?

22. अवकाशात बंद पडलेले उपग्रह, सुटे झालेले रॉकेटचे भाग, उपग्रहांचे आदळून होणारे छोटे तुकडे म्हणजे काय?

जोड्या जुळवा

अ स्तंभ

1. हवामान उपग्रह
2. दळणवळण उपग्रह
3. ध्वनी-चित्र प्रक्षेपक उपग्रह
4. दिशादर्शक उपग्रह
5. सैनिकी उपग्रह

ब स्तंभ

- अ. वेगवेगळ्या प्रदेशांमध्ये विशिष्ट लहरींद्वारे संपर्क ठेवणे.
- ब. हवामानाचा अभ्यास व अंदाज वर्तवणे.
- क. भौगोलिक स्थानाचे अचूक अक्षांश व रेखांश निश्चित करणे.
- ड. दूरचित्रवाणी कार्यक्रम प्रसारित करणे.
- इ. संरक्षणाच्या दृष्टीकोनातून जमिनीवरील माहिती गोळा करणे.