



TESTBUSTERS IMAT
MEDSCHOOL

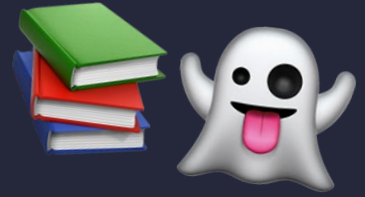
IMAT 2026

ANSWER

EXPLANATION



TESTBUSTERS IMAT
MEDSCHOOL



Want to get a head start on the IMAT?

Scan to discover
our upcoming courses
for IMAT 2027



TEST UFFICIALE IMAT 2026

1. Fake news is not a new problem in communication. Deceptive communication has always existed: after the first sin recounted in the Bible, Adam and Eve clumsily try to hide their transgression from God; soon afterwards, Cain once again tries to deceive God about the murder of his brother Abel. The insightful scholar Gregory Bateson (1972; Italian trans. 1976, pp. 160–161) observed that animals communicate with a naturalness and innocence that human beings have lost, since human behaviour "is corrupted by deceit — even self-deceit — by purpose, and by self-consciousness." The capacity to lie is therefore bound up with the superior cognitive abilities of human beings and presupposes a high degree of awareness and reflexivity. This makes human communication immensely richer and more multifaceted than animal communication, but at the same time more demanding, opaque, duplicitous, and exposed to the risk of domination and deception. Tracing back through the history of fake news, the historian Robert Darnton (2017) assembled a selection of cases ranging from the early Middle Ages to eighteenth-century France, among which the malicious rumours that shaped the reputation and fate of Queen Marie Antoinette are particularly striking. Again with reference to France, the historian of the Revolution Georges Lefebvre devoted a famous book to the phenomenon of the "Great Fear", which spread with lightning speed through certain rural regions in the summer of 1789 on the basis of unchecked rumours about an aristocratic conspiracy, an imminent foreign invasion, and bands of brigands who were killing people and destroying crops; these rumours led the peasants to arm themselves and rise up against the aristocracy (1932). But all ages have had their share of fake news, including important cases, such as the forged Donation of Constantine, a medieval apocryphal document used to legitimise the temporal power of the Church and only debunked many centuries later, in 1517, by the humanist Lorenzo Valla on the basis of its historical and linguistic inconsistencies.

Translated from G. Gili e G. Maddalena, *Post-verità e fake news: radici, significati attuali, inattesi protagonisti e probabili vittime*, in *Media Education. Studi, ricerche e buone pratiche*, 9 (2018), pp. 1-16. According to the text, the phenomenon of fake news:

- A) Has always existed, albeit in different forms
- B) Acquired a different role in the modern age, because only in the modern age have people come to understand that human beings and animals are distinct
- C) Is due to the human capacity to always distinguish the truth
- D) Has deep historical roots, but technically began in 1789
- E) Is the result of a historical process that began in the Middle Ages

2. Read the text and answer the question only on the basis of the information it contains explicitly or implicitly and not on what you already know about the topic. Why is it that we worship sacrifice in a mother? Where did this inhuman idea of maternal self-immolation come from? From mother to daughter, for centuries, servitude has been

handed on. It is a monstrous chain. At some point in life, all of us become conscious of all that the woman who bore us did for our sake; and with that consciousness comes the remorse of not having adequately repaid her total sacrifice. Then we lavish upon our children all that we did not give our mothers, denying ourselves and offering a fresh example of mortification, of self-annihilation. If only, once and for all, that fatal chain were broken, and a mother did not suppress the woman within herself, and a child were to behold in her an example of dignity. Then one would begin to understand that the duty of parents begins long before the birth of their children, and that their responsibility must be felt beforehand, precisely at that moment when selfish life presses most imperiously, most seductively. Translated from S. Aleramo, *Una Donna*, Feltrinelli, Milano, 2002 In which of the following does Aleramo identify the reason why mothers' self-sacrifice is perpetuated?

- A) From one generation to the next, women hand down a condition of servitude associated with motherhood
- B) From one generation to the next, women deny their own children and offer an example of mortification
- C) From one generation to the next, parental responsibility, especially that of mothers, begins before a child is born
- D) From one generation to the next, a condition is handed down that leads daughters to rebel against their mothers
- E) From one generation to the next, children learn from their mothers an example of dignity

3. Read the text and answer the question only on the basis of the information it contains explicitly or implicitly and not on what you already know about the topic.

"[...] The enduring European pre-eminence of Italian literature has coincided with its ability to act as a crossroads of cultures. We forget this too often, just as we forget the fact that the very first book printed in Arabic type was produced not in Syria or Egypt, but in Rome in 1514. [...] It is the cities that have been the pivot around which the history of our country has turned, and not only its literary history. If books are readily written in villas, it is in the bustle of urban centres that people meet and ideas spread."

The polycentric character of Italian culture is primarily due to:

- A) The spread of ideas between town and countryside
- B) The flourishing of cities, where people meet and ideas spread
- C) Both the flourishing of cities and the tranquillity of villas outside the city
- D) The flourishing of cities, where people meet and books are written
- E) The possibility of writing in peace in order to sustain literary life in the cities

4. The economic system in which digital technologies, the Internet and ICT (Information and Communication Technologies) are central to production, distribution and exchange is commonly referred to as:

- A) The mobile systems economy
- B) The technological economy
- C) The global economy
- D) The digital economy
- E) The big data economy

5. In the sequence 1, 2, 5, x, 29, 70, 169, ..., what is the value of x?

- A) 8
- B) 11
- C) 12
- D) 16
- E) 24

6. Which of the following is a true logical proposition?

- A) A triangle has two diagonals
- B) A square has three diagonals
- C) A pentagon has six diagonals
- D) A hexagon has nine diagonals
- E) An octagon has eighteen diagonals

7. If $s = 3t$ and $t = 9u$ then:

- A) $s = 18u$
- B) $u = s/27$
- C) $u = 27s$
- D)
 $t = 27s$
- E) $s = 3u$

8. 20% of a company's employees work part-time. The rest work full-time. At the end of the year, 20% of the full-time employees receive a bonus. If 48 employees received the bonus, how many employees does the company have?

- A) 600
- B) 1200
- C) 300
- D) 150
- E) 96

9. Based on the statements:

"Some felines are carnivores. Carnivores eat meat."

Which of the following statements is correct?

- A) Some animals are carnivores
- B) All animals eat meat
- C) Not all animals eat meat
- D) Meat is the favourite food of animals
- E) Animals cannot survive without meat

10. What is the main function of red blood cells in the blood?

- A) To transport oxygen to the tissues
- B) To transport CO₂ to the liver
- C) To clot the blood
- D) To fight infections
- E) To regulate body temperature

11. Which structure of the respiratory system is the primary site of gas exchange?

- A) Aorta
- B) Alveoli
- C) Diaphragm
- D) Left atrium of the heart
- E) Trachea

12. What is the primary function of flagella in prokaryotic cells?

- A) To facilitate the exchange of genetic material between cells
- B) To transport materials within the cell
- C) To allow the cell to move
- D) To help the cell adhere to other cells
- E) To aid in cell division

13. What is the primary digestive function of the stomach?

- A) to transport food to the large intestine
- B) to break down food using enzymes and acids
- C) to filter toxins
- D) to absorb nutrients
- E) to produce bile

14. What is the primary site of protein translation in prokaryotic cells?

- A) On the plasma membrane
- B) Between the plasma membrane and the cell wall
- C) In the nucleus
- D) On ribosomes in the cytoplasm
- E) In the flagellum

15. Which main components make up the plasma membrane?

- A) Lipids and glycogen
- B) Carbohydrates and DNA
- C) RNA and amino acids
- D) Fatty acids and sugars
- E) Phospholipids and proteins

16. What is the primary function of channel proteins in the cell membrane?

- A) To permit specific substances to pass through the membrane
- B) To transfer DNA out of the cell
- C) To catalyse protein synthesis
- D) To store energy for active transport
- E) To regulate membrane fluidity

17. What is the primary function of a tendon?

- A) To protect the heart
- B) To connect muscles to bones
- C) To transmit nervous impulses to the muscle
- D) To control the production of actin
- E) To store energy for the muscle

18. Restriction enzymes are:

- A) Transferases
- B) Isomerases
- C) Ligases
- D) Endonucleases
- E) Oxidoreductases

19. A bacterium is said to be transformed when:

- A) It has a cell wall similar to that of plant cells
- B) It undergoes gene mutations caused by mutagens
- C) It has taken up foreign DNA directly from the environment

- D) It is engulfed by a macrophage through phagocytosis
E) It is able to grow under anaerobic conditions

20. The epiglottis is primarily composed of:

- A) Cartilage
B) A vertebra
C) A gland
D) A muscle
E) A nerve

21. Which hormone primarily stimulates uterine contractions during labour?

- A) Follicle-stimulating hormone
B) Luteinising hormone
C) Insulin
D) Oxytocin
E) Thyrotropin

22. What is the primary role of carbohydrates in cellular catabolism?

- A) They are not involved in energy metabolism
B) They are broken down to produce energy for cellular activities
C) They are converted into fats for storage
D) They are used exclusively for protein synthesis
E) They are used only as an energy reserve

23. Which of the following statements about metabolism is true?

- A) It includes both catabolism and anabolism
B) It is a process that occurs only in animal cells
C) It does not involve chemical reactions
D) It focuses only on the synthesis of molecules
E) It occurs only in the presence of sunlight

24. What is the main function of enzymes in metabolic reactions?

- A) To increase the reaction temperature
B) To be transformed into substrates
C) To speed up reactions without being consumed
D) To provide chemical energy for the reactions
E) To be consumed during the process

25. Photosynthesis takes place in which cell organelle?

- A) Chloroplast
- B) Ribosome
- C) Nucleus
- D) Mitochondrion
- E) Endoplasmatic reticulum

26. Which organelles are the main site of cellular respiration in eukaryotic cells?

- A) Endoplasmic reticulum
- B) Lysosomes
- C) Mitochondria
- D) Chloroplasts
- E) Ribosomes

27. Which of the following features distinguishes meiosis from mitosis?

- A) It occurs only in unicellular organisms
- B) The production of cells is identical to the parent cell
- C) It occurs in somatic cells
- D) The production of genetically diverse haploid cells
- E) It requires the use of microtubules

28. Which of the following statements about the chromosomal theory of inheritance is true?

- A) Genes are independent of chromosomes
- B) Chromosomes do not contain genes
- C) Genes are found only in RNA
- D) Chromosome segregation does not occur during meiosis
- E) Genes are located on chromosomes

29. Which technique was used by Rosalind Franklin to obtain images of DNA?

- A) Magnetic resonance imaging
- B) X-ray crystallography
- C) Chromatography
- D) Electrophoresis
- E) Electron microscopy

30. Which of the following statements correctly describes the structure of DNA?

- A) It has a double-stranded helical structure

- B) It is made up of three nucleotide strands
- C) It consists of a single chain of nucleotides
- D) It has no hydrogen bonds between the bases
- E) It contains only two nitrogenous bases

31. Which of the following statements about the haemoglobin in patients with sickle-cell anaemia is true?

- A) Their haemoglobin does not undergo mutations
- B) Their haemoglobin is produced in greater quantities
- C) Their haemoglobin does not transport oxygen
- D) Their haemoglobin has a different structure from normal haemoglobin
- E) Their haemoglobin is identical to that found in all individuals

32. Which of the following statements about the structure of messenger RNA is true?

- A) mRNA contains the nitrogenous base thymine
- B) mRNA consists of a single polynucleotide strand
- C) mRNA does not carry information for protein synthesis
- D) mRNA consists of two polynucleotide strands
- E) mRNA is longer than DNA

33. Which of the following statements about the Mg^{2+} ion is correct?

- A) The ion has two more electrons than the neutral atom
- B) The Mg^{2+} ion has a larger radius than the Mg atom
- C) The two chemical species (the ion and the neutral atom) have the same number of protons, electrons, and neutrons
- D) None of the other statement is correct
- E) The ion has 8 electrons in its outermost electron shell

34. Balance the following reaction equation: $\text{Cu} + \text{HNO}_3 \Rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$

- A) 3, 8, 3, 1, 4
- B) 2, 6, 3, 2, 4
- C) 3, 8, 3, 2, 4
- D) Non of the other options is correct
- E) 3, 8, 3, 2, 6

35. The rate law for the reaction $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C}$ is:

- A) To be determined experimentally
- B) $v = k [\text{A}][\text{B}]$

- C) $v = k [A][B] / [C]$
D) $v = k [C] / ([A][B])$
E) $v = k [C]$

36. How many valence electrons does the Cl^- anion have?

- A) 6
B) 17
C) 8
D) 35
E) 7

37. When sodium bromide is dissolved in water, the result is:

- A) A strongly basic aqueous solution
B) A weakly basic aqueous solution
C) A weakly acidic aqueous solution
D) A neutral aqueous solution
E) A strongly acidic aqueous solution

38. When sodium acetate is dissolved in water, the result is:

- A) An alcoholic solution
B) A basic aqueous solution
C) A acidic aqueous solution
D) No solution is formed because it does not dissolve
E) A neutral aqueous solution

39. Balance the following redox equation: $\text{PbBr}_2 + \text{FeBr}_3 \rightarrow \text{PbBr}_4 + \text{FeBr}_2$

- A) $2 \text{PbBr}_2 + \text{FeBr}_3 \rightarrow 2 \text{PbBr}_4 + \text{FeBr}_2$
B) $3 \text{PbBr}_2 + \text{FeBr}_3 \rightarrow 3 \text{PbBr}_4 + \text{FeBr}_2$
C) $\text{PbBr}_2 + 3 \text{FeBr}_3 \rightarrow \text{PbBr}_4 + 3 \text{FeBr}_2$
D) $2 \text{PbBr}_2 + 3 \text{FeBr}_3 \rightarrow 2 \text{PbBr}_4 + 3 \text{FeBr}_2$
E) $\text{PbBr}_2 + 2 \text{FeBr}_3 \rightarrow \text{PbBr}_4 + 2 \text{FeBr}_2$

40. Balance the following disproportionation reaction: $\text{KIO}_2 \rightleftharpoons \text{KI} + \text{KIO}_3$

- A) $3 \text{KIO}_2 \rightleftharpoons 2 \text{KI} + \text{KIO}_3$
B) $4 \text{KIO}_2 \rightleftharpoons 3 \text{KI} + \text{KIO}_3$
C) $4 \text{KIO}_2 \rightleftharpoons 2 \text{KI} + \text{KIO}_3$
D) $5 \text{KIO}_2 \rightleftharpoons 3 \text{KI} + 2 \text{KIO}_3$
E) $3 \text{KIO}_2 \rightleftharpoons \text{KI} + 2 \text{KIO}_3$

41. HClO is:

- A) An acid hydroxide
- B) An oxyacid
- C) An acid anhydride
- D) A hydrohalic acid
- E) An acidic oxide

42. Substance A has a higher boiling point than Substance B if:

- A) The intramolecular forces in A are stronger than those in B
- B) The intermolecular forces in A are stronger than those in B
- C) The intramolecular forces in A are stronger than those in B, but the intermolecular forces in A are weaker than those in B
- D) The intramolecular forces in A are weaker than those in B
- E) The intermolecular forces in A are weaker than those in B

43. Pentanones are:

- A) Ketones
- B) Lactones
- C) Alcohols
- D) Hydroxyketones
- E) Carboxylic acids

44. Ethene is:

- A) An alkenyne
- B) An alkene
- C) A non-existent molecule
- D) A diene
- E) An alkyne

45. C_3H_6O can be:

- A) An alcohol, an aldehyde or a ketone
- B) An alcohol or aldehyde, but not a ketone
- C) An alcohol, but neither an aldehyde nor a ketone
- D) An alcohol or a ketone, but not an aldehyde
- E) An aldehyde or a ketone, but not an alcohol

46. For an ideal gas undergoing an isothermal process, what happens as the volume increases?

- A) The pressure decreases in direct proportion
- B) The pressure increases in direct proportion
- C) The pressure remains unchanged
- D) The pressure decreases in inverse proportion
- E) The temperature increases

47. In an exothermic reaction:

- A) Heat is absorbed from the surroundings
- B) The reactants have lower chemical potential energy than the products
- C) The products have lower chemical potential energy than the reactants
- D) The reaction rate is always very high
- E) The products have the same chemical potential energy as the reactants

48. Which is the solution to the following equation: $\log_{10} x = 6$?

- A) 100000
- B) 600
- C) 1000000
- D) 60
- E) 10000

49. Which physical quantity measures how quickly a point particle changes its position over time?

- A) Velocity
- B) Acceleration
- C) Centripetal acceleration
- D) Frequency
- E) Natural angular frequency

50. In which case of relative motion between two observers are Galilean transformations valid?

- A) Uniformly accelerated rectilinear motion of one observer relative to the other
- B) Uniform rectilinear motion of one observer relative to the other
- C) Rotational motion of one observer relative to the other at constant angular velocity
- D) Combined rotational and translational motion of one observer relative to the other
- E) Non-uniform rectilinear motion of one observer relative to the other

51. What is the kinetic energy of an object of mass 20 kg moving at 36 km/h?

- A) 1000 J
- B) 2000 J
- C) 2500 J
- D) 720 J
- E) 200 J

52. If a point particle slides down an inclined plane with friction, its mechanical energy:

- A) Decreases
- B) Increases
- C) Remains constant
- D) Doubles
- E) Becomes zero

53. To what depth must one dive in the sea for the pressure to double relative to that at the surface?

- A) Approximately 10m
- B) Approximately 2m
- C) Approximately 5m
- D) Approximately 15m
- E) Approximately 20m

54. What is the electric charge of a hydrogen atom?

- A) +1 nC
- B) 0 C
- C) +2 nC
- D) +1 mC
- E) -2 pC

55. Two waves are said to be coherent if:

- A) They have the same amplitude
- B) Their wavelength lies in the visible region
- C) The phase difference varies randomly over time
- D) Their phase difference remains constant over time
- E) They have the same intensity

56. Which is the solution to the inequality $x^2 - 6x + 5 \leq 0$?

- A) $x \leq 1$; $x \geq 5$

B) $1 \leq x \leq 5$

C) $x \leq -5$; $x \geq -1$

D) $-5 \leq x \leq -1$

E) None of the other options are correct

57. Given $f(x) = e^x$, which of the following gives the solutions to the inequality $f(x) > 0$?

A) All real numbers greater than 1

B) All positive real numbers

C) No real numbers

D) All real numbers greater than or equal to 1

E) All real numbers

58. A circle has the equation $x^2 + y^2 + 5x + 4y = 0$. Which of the following statements is true?

A) It is centered on the x-axis

B) It has its centre at the origin

C) It has zero radius

D) It is centered on the y-axis

E) It passes through the origin

59. A bag contains 12 balls that are indistinguishable by touch, 5 of which are red. Two balls are drawn without replacement. What is the probability that no red ball is drawn?

A) $\frac{49}{144}$

B) $\frac{49}{132}$

C) $\frac{25}{132}$

D) $\frac{7}{22}$

E) $\frac{15}{22}$

60. The parabola with equation $y = kx^2 - x + 30$ passes through the point (5,0). What is the value of k?

A) -1

B) -2

C) 3

D) 2

E) 1



TESTBUSTERS

STUDENTI PER GLI STUDENTI



ANSWER EXPLANATION

TEST UFFICIALE IMAT 2026

1. The passage establishes from its opening sentence that fake news and deceptive communication are by no means a contemporary invention, but rather a persistent feature of human interaction dating back to biblical accounts and spanning every era. The reference to the "Great Fear" of 1789 is cited strictly as a historical case study of unchecked rumors leading to an uprising, rather than the formal or technical inception of the phenomenon (D incorrect). Likewise, historical accounts ranging from the early Middle Ages to the fraudulent Donation of Constantine illustrate the widespread occurrence of deceit throughout history, rather than marking the Middle Ages as the actual starting point of the process (E incorrect). Furthermore, citing Gregory Bateson, the text links the human propensity for deception and self-deceit to higher cognitive and reflexive faculties, which directly contradicts the claim that fake news stems from an innate human ability to unerringly discern the truth (C incorrect). Finally, the distinction between animal innocence and human duplicity serves purely as an anthropological reflection on communication, with no assertion that this insight was discovered only in the modern era or that it altered the systemic role of deception (B incorrect). Therefore, option A is the correct answer, as it faithfully captures the core thesis: fake news has always existed, albeit in different manifestations across history. **Correct answer A.**

Il brano chiarisce fin dall'inizio che le fake news e la comunicazione ingannevole non costituiscono affatto un'invenzione recente, bensì una dinamica intrinseca alla natura umana fin dalle origini bibliche e attraverso ogni epoca storica. La menzione degli eventi del 1789 legati alla "Grande Paura" serve unicamente come esempio documentato del loro impatto e non segna affatto la nascita tecnica del fenomeno (D errata). Allo stesso modo, i casi risalenti all'Alto Medioevo o alla Donazione di Costantino sono prove storiografiche della sua longevità, e non l'inizio cronologico di un processo storico (E errata). Citando lo studioso Gregory Bateson, l'autore evidenzia che la facoltà di mentire e ingannare, persino sé stessi, è legata a capacità cognitive superiori e riflessive, non certo a un'infallibile abilità dell'essere umano di riconoscere e distinguere sempre la verità (C errata). Infine, il confronto tra esseri umani e animali viene impiegato sul piano antropologico per illustrare la naturale duplicità del linguaggio umano, senza alcun riferimento all'idea che tale consapevolezza sia sorta esclusivamente in epoca moderna o che vi abbia conferito un ruolo inedito (B errata). Di conseguenza, l'affermazione corretta è la A, in quanto sintetizza fedelmente l'assunto centrale del testo: le fake news sono sempre esistite, manifestandosi semplicemente sotto forme e contesti differenti nel corso del tempo.

Risposta corretta A.

2. In the excerpt, Sibilla Aleramo investigates the psychological and generational mechanism that sustains maternal self-immolation, pointing out that remorse for not having adequately repaid a mother's total sacrifice compels each new mother to deny herself, rather than deny her children (B incorrect). The narrative does not depict daughters rebelling against their mothers; instead, it illustrates how they passively inherit and replicate the exact same cycle of self-denial (D incorrect). Furthermore, a child beholding an example of dignity in their mother is not the driving

factor behind this ongoing cycle, but rather the author's hypothetical wish to break this destructive chain once and for all (E incorrect). Likewise, the realization that parental responsibility ought to begin well before a child is born is framed as a hopeful future awareness rather than the actual engine perpetuating maternal servitude (C incorrect). Ultimately, the text clearly locates the cause in the "monstrous chain" by which women, from mother to daughter across generations, hand down an inherited state of servitude tied to motherhood. **Correct answer A.**

Nel brano, Sibilla Aleramo analizza il meccanismo psicologico e generazionale che alimenta il martirio materno, spiegando che i sensi di colpa verso i sacrifici compiuti dalla propria madre spingono la nuova generazione ad annullarsi per i propri figli, negando se stesse e non certo i propri figli (B errata). Il testo non descrive affatto figlie che si ribellano alle madri per rompere questo schema, bensì figlie che ereditano e reiterano acriticamente il medesimo modello sacrificale (D errata). Inoltre, la possibilità che un figlio veda nella madre una figura autonoma e dotata di dignità non è la causa della perpetuazione del sacrificio, ma l'auspicio ideale espresso dall'autrice per spezzare tale spirale distruttiva (E errata). Allo stesso modo, l'idea che la responsabilità genitoriale debba iniziare prima del concepimento rappresenta la consapevolezza etica auspicata per il futuro, e non la dinamica storicamente responsabile della trasmissione del fenomeno (C errata). La causa identificata dal testo risiede dunque nella «catena mostruosa» attraverso cui le donne tramandano di madre in figlia, di generazione in generazione, una condizione di servitù e auto-annientamento associata alla maternità **Risposta corretta A.**

3. In text comprehension questions, the correct answer must be based exclusively on what the passage explicitly or implicitly states, without adding external information.

The text clearly states that cities, with their ferment, are the place where people meet and ideas spread, explicitly contrasting this urban dynamism with the quiet of the villas, where books are written but not spread. Option A generalizes in a way that is unsupported by the text, which does not speak of a two-way exchange between city and countryside. Option C is incorrect because it unites two elements that the text places in contrast. Option D is incorrect because it attributes the writing of books to cities as well. Option E misinterpretes the role of "peace" in cities.

Correct answer B.

Nelle domande di comprensione del testo, la risposta corretta deve basarsi esclusivamente su ciò che il brano afferma esplicitamente o implicitamente, senza aggiungere informazioni esterne. Il testo afferma chiaramente che sono le città, con il loro fermento, il luogo in cui le persone si incontrano e le idee si diffondono, contrapponendo esplicitamente questo dinamismo urbano alla quiete delle ville, dove i libri vengono scritti ma non diffusi. L'opzione A generalizza in modo non supportato dal testo, che non parla di uno scambio bidirezionale città-campagna. L'opzione C è errata perché unisce due elementi che il testo pone in contrasto. L'opzione D è errata perché attribuisce alle città anche la scrittura dei libri. L'opzione E travisa il ruolo della "pace" nelle città.

Risposta corretta B.

4. The mobile systems economy refers narrowly to devices, cellular infrastructure, and mobile applications. It is merely a subset of the broader digital economy (A incorrect). The technological economy is a generic phrasing not recognized as a formal standard economic term; technology as a whole includes non-digital domains such as manufacturing machinery, energy, and materials science (B incorrect). The global economy describes the interconnected worldwide marketplace driven by international trade, capital flows, and globalization, rather than digital infrastructures specifically (C incorrect). Finally, while data generation and analytics are central drivers within modern digital markets, the "big data economy" focuses specifically on data assets and monetization rather than the entire economic infrastructure (E incorrect). The term digital economy refers broadly to an economic system where digital computing technologies, the Internet, and Information and Communication Technologies (ICT) serve as the foundation for modern production, distribution, and commercial exchange. Popularized in the mid-1990s, the concept encompasses not only online businesses and digital goods, but also the digital transformation of traditional industries.

Correct answer D.

L'economia dei sistemi mobili si riferisce in senso stretto a dispositivi, infrastrutture cellulari e applicazioni mobili; è solo un sottoinsieme della più ampia economia digitale (A errata). "Economia tecnologica" è un'espressione generica non riconosciuta come termine economico standard formale; la tecnologia nel suo complesso comprende ambiti non digitali come i macchinari industriali, l'energia e la scienza dei materiali (B errata). L'economia globale descrive il mercato mondiale interconnesso guidato dal commercio internazionale, dai flussi di capitale e dalla globalizzazione, piuttosto che specificamente dalle infrastrutture digitali (C errata). Infine, sebbene la generazione di dati e l'analisi degli stessi siano fattori chiave nei moderni mercati digitali, la "big data economy" si concentra specificamente sulle risorse di dati e sulla loro monetizzazione, anziché sull'intera infrastruttura economica (E errata). Il termine economia digitale si riferisce in senso lato a un sistema economico in cui le tecnologie informatiche digitali, Internet e le tecnologie dell'informazione e della comunicazione (TIC) costituiscono la base per la moderna produzione, distribuzione e scambio commerciale. Affermatosi a metà degli anni '90, il concetto comprende non solo le attività online e i beni digitali, ma anche la trasformazione digitale delle industrie tradizionali.

Risposta corretta D.

5. When a numerical sequence does not follow a simple arithmetic progression, it is recommended to check whether each term is obtained by combining the two previous terms. One must pay attention to the fact that in this case the numbers of the sequence seem similar to the previous number multiplied by an integer ($\times 2$), but with a slight modification. In this relationship, each number was obtained by multiplying the previous number by 2, and then adding the number before that. Let's verify: $(2 \cdot 2) + 1 = 5$; $(2 \cdot 5) + 2 = 12$; $(2 \cdot 12) + 5 = 29$; $(2 \cdot 29) + 12 = 70$; $(2 \cdot 70) + 29 = 169$. The rule is consistent with all known terms of the sequence, confirming $x = 12$.

Correct answer C.

Quando una sequenza numerica non segue una progressione aritmetica semplice, è consigliato

verificare se ogni termine si ottiene combinando i due termini precedenti. Bisogna prestare attenzione al fatto che in questo caso i numeri della sequenza sembrano simili al numero precedente moltiplicato per un numero intero ($\times 2$), ma con una lieve modifica.

In questa relazione ogni numero si otteneva moltiplicando il numero precedente per 2, per poi sommare il numero ancora precedente. Verifichiamo: $(2 \cdot 2) + 1 = 5$; $(2 \cdot 5) + 2 = 12$; $(2 \cdot 12) + 5 = 29$; $(2 \cdot 29) + 12 = 70$; $(2 \cdot 70) + 29 = 169$. La regola è coerente con tutti i termini noti della sequenza, confermando $x = 12$.

Risposta corretta C.

6. The number of diagonals of a polygon with n sides is calculated with the formula $n(n-3)/2$, where n is the number of sides (and therefore of vertices) of the polygon. For the hexagon ($n=6$): $6(6-3)/2 = 6 \cdot 3/2 = 9$, correct value. For the triangle ($n=3$): $3(3-3)/2 = 0$, not 2. For the square ($n=4$): $4(4-3)/2 = 2$, not 3. For the pentagon ($n=5$): $5(5-3)/2 = 5$, not 6. For the octagon ($n=8$): $8(8-3)/2 = 20$, not 18.

Correct answer D.

Il numero di diagonali di un poligono con n lati si calcola con la formula $n(n-3)/2$, dove n è il numero di lati (e quindi di vertici) del poligono. Per l'esagono ($n=6$): $6(6-3)/2 = 6 \cdot 3/2 = 9$, valore corretto. Per il triangolo ($n=3$): $3(3-3)/2 = 0$, non 2. Per il quadrato ($n=4$): $4(4-3)/2 = 2$, non 3. Per il pentagono ($n=5$): $5(5-3)/2 = 5$, non 6. Per l'ottagono ($n=8$): $8(8-3)/2 = 20$, non 18.

Risposta corretta D.

7. Substitute $t = 9u$ into $s = 3t$: $s = 3 \times 9u = 27u$, so $u = s/27$.

- A) $s = 18u$ uses the wrong product ($3 \times 9 = 27$, not 18).
- C) $u = 27s$ inverts the relation: u is smaller than s .
- D) $t = 27s$ mixes up the variables: in fact $t = s/3$.
- E) $s = 3u$ ignores the factor 9.

Correct Answer B.

Si sostituisce $t = 9u$ in $s = 3t$: $s = 3 \times 9u = 27u$, quindi $u = s/27$.

- A) $s = 18u$ uses the wrong product ($3 \times 9 = 27$, not 18).
- C) $u = 27s$ inverts the relation: u is smaller than s .
- D) $t = 27s$ mixes up the variables: in fact $t = s/3$.
- E) $s = 3u$ ignores the factor 9.

Risposta corretta B.

8. Full-time employees are 80% of the total. The bonus goes to 20% of 80%, that is $0.2 \times 0.8 = 16\%$ of all employees. If 16% corresponds to 48 people, the total is $48 \div 0.16 = 300$. The typical mistake is applying 20% to the whole company ($48 \div 0.2 = 240$, not among the options). Check: $300 \times 0.8 = 240$ full-time, and 20% of 240 = 48.

Correct Answer C.

I full-time sono l'80% del totale. Il bonus va al 20% dell'80%, cioè $0,2 \times 0,8 = 16\%$ dei dipendenti. Se il 16% corrisponde a 48 persone, il totale è $48 \div 0,16 = 300$. L'errore tipico è applicare il 20% all'intera azienda ($48 \div 0,2 = 240$, non presente tra le opzioni). Verifica: $300 \times 0,8 = 240$ full-time, e il 20% di 240 = 48.

Risposta corretta C.

9. Felines are animals, so if some felines are carnivores, at least some animals are carnivores. This is the only statement that follows from the premises.

- B) All animals eat meat: the premises speak only of some felines.
- C) Not all animals eat meat: true in reality, but not deducible from the premises.
- D) Meat is the favourite food: preferences are never mentioned.
- E) Animals cannot survive without meat: survival is never mentioned.

Tip: choose only what follows from the statements, not what you know to be true.

Correct Answer A.

I felini sono animali: se alcuni felini sono carnivori, almeno alcuni animali sono carnivori. È l'unica affermazione che discende dalle premesse.

- B) Tutti gli animali mangiano carne: le premesse parlano solo di alcuni felini.
- C) Non tutti gli animali mangiano carne: vera nella realtà, ma non deducibile dalle premesse.
- D) La carne è il cibo preferito: le preferenze non sono mai menzionate.
- E) Gli animali non sopravvivono senza carne: la sopravvivenza non è mai menzionata.

Consiglio: scegli solo ciò che segue dalle affermazioni, non ciò che sai essere vero.

Risposta corretta A.

10. The primary function of red blood cells (erythrocytes) is to transport oxygen from the lungs to all tissues of the body using hemoglobin, a specialized iron-containing protein capable of reversibly binding oxygen molecules. Option B is incorrect because carbon dioxide is transported from peripheral tissues back to the lungs for respiratory elimination, not to the liver. Option C describes the main function of blood platelets and clotting factors during hemostasis. Option D refers to the role of white blood cells (leukocytes) and the immune system in defending the body against pathogens. Option E describes processes primarily regulated by blood plasma composition, sweat glands, and cutaneous vasodilation or vasoconstriction during thermoregulation.

Correct answer A.

La funzione primaria dei globuli rossi (o eritrociti) è quella di trasportare l'ossigeno dai polmoni a tutti i tessuti dell'organismo grazie all'emoglobina, una proteina fondamentale contenente ferro in grado di legare in modo reversibile le molecole di O_2 . L'opzione B è errata poiché, pur contribuendo al trasporto del biossido di carbonio, questo viene veicolato dai tessuti verso i polmoni per l'eliminazione respiratoria e non verso il fegato. L'opzione C descrive la funzione specifica delle piastrine e dei fattori della coagulazione, l'opzione D si riferisce al compito dei globuli bianchi (leucociti) e del sistema immunitario, mentre l'opzione E riguarda principalmente le proprietà del plasma e i meccanismi di vasocostrizione e vasodilatazione cutanea responsabili

della termoregolazione.

Risposta corretta A.

11. The pulmonary alveoli serve as the primary site of gas exchange (hematosis), where oxygen diffuses from the lungs into the blood and carbon dioxide moves in the reverse direction. The aorta is a major artery of the cardiovascular system; the Left atrium of the heart receives oxygenated blood from the lungs via the pulmonary veins; the trachea is a conducting airway that transports air toward the bronchi and lungs and the diaphragm is the main skeletal muscle of respiration but does not perform gas exchange.

Correct answer B.

Gli alveoli polmonari costituiscono il sito primario dello scambio gassoso (ematosi), dove l'ossigeno diffonde dai polmoni al sangue e l'anidride carbonica segue il percorso inverso. L'Aorta è un'arteria del sistema cardiocircolatorio; l'atrio sinistro del cuore riceve il sangue ossigenato dai polmoni tramite le vene polmonari; la trachea è una via aerea di conduzione che trasporta l'aria verso i bronchi e i polmoni ed il diaframma è il principale muscolo scheletrico della respirazione ma non effettua scambi gassosi.

Risposta corretta B.

12. The primary function of flagella in prokaryotic cells is locomotion (motility), which allows the cell to move through its environment, often in response to chemical gradients (chemotaxis). The other options present conceptual errors and incorrect overlaps: the exchange of genetic material occurs via pili (sex pili), not flagella; intracellular transport is not related to these external appendages; adhesion to other cells or substrates is primarily mediated by fimbriae or the capsule; finally, aiding in cell division involves specific cytoplasmic proteins (such as FtsZ) that form the septum.

Correct answer C.

La funzione primaria dei flagelli nelle cellule procariotiche è la locomozione (motilità), che permette alla cellula di spostarsi nel suo ambiente, spesso in risposta a gradienti chimici (chemiotassi). Le altre opzioni presentano errori concettuali e sovrapposizioni errate: lo scambio di materiale genetico avviene tramite i pili (pili sessuali), non i flagelli; il trasporto intracellulare non è legato a queste appendici esterne; l'adesione ad altre cellule o substrati è mediata principalmente dalle fimbrie o dalla capsula; l'ausilio nella divisione cellulare coinvolge invece proteine citoplasmatiche specifiche (come FtsZ) che formano il setto.

Risposta corretta C.

13. The main function of the stomach is mechanical and chemical digestion, it secretes gastric juices such as hydrochloric acid and enzymes like pepsin to churn and break down food into a semi-liquid mixture called chyme before passing it to the small intestine. Food moves to the small intestine first (where most of the absorption occurs, D incorrect), and then to the large intestine (A incorrect), filtering toxins is primarily the function of the liver and kidneys (C

incorrect), the liver has also the function of producing bile that is then stored in the gallbladder (E incorrect).

Correct answer B.

La funzione principale dello stomaco è la digestione meccanica e chimica; esso secerne succhi gastrici come l'acido cloridrico ed enzimi come la pepsina per rimescolare e sminuzzare il cibo in una miscela semiliquida chiamata chimo prima di passarlo all'intestino tenue. Il cibo si sposta prima nell'intestino tenue (dove avviene la maggior parte dell'assorbimento, D errata), e poi nell'intestino crasso (A errata); la filtrazione delle tossine è principalmente funzione del fegato e dei reni (C errata); il fegato ha inoltre la funzione di produrre la bile che viene poi immagazzinata nella cistifellea (E errata).

Risposta corretta B.

14. In prokaryotic cells, protein synthesis cannot occur within a membrane-bound nucleus, as prokaryotes entirely lack this organelle and maintain their genetic material exposed in the nucleoid region (C incorrect). Likewise, the periplasmic space situated between the plasma membrane and the cell wall contains no translational machinery and functions primarily in enzymatic processing and protein folding rather than protein synthesis (B incorrect). The flagellum is an extracellular locomotory organelle made of protein subunits, completely devoid of ribosomes or metabolic pathways (E incorrect). Although certain membrane-bound or secreted proteins are co-translationally targeted to the inner surface of the plasma membrane, the membrane itself is not the primary site of total cellular protein synthesis (A incorrect). The primary site of translation in prokaryotes is on the 70S ribosomes suspended freely within the cytoplasm, where translation frequently occurs coupled directly to ongoing transcription.

Correct answer D.

Nelle cellule procariotiche l'apparato deputato alla sintesi proteica non può trovarsi all'interno di un nucleo delimitato da membrana, poiché i procarioti ne sono del tutto sprovvisti e presentano il materiale genetico libero nel nucleoide (C errata). Allo stesso modo, lo spazio periplasmatico compreso tra la membrana plasmatica e la parete cellulare non contiene ribosomi ed è deputato al processing enzimatico o al ripiegamento delle proteine, non alla loro traduzione (B errata). Anche il flagello, essendo un'appendice proteica extracellulare finalizzata alla motilità cellulare, è privo di qualsiasi macchinario biosintetico o metabolico (E errata). Sebbene alcune proteine destinate all'inserimento o alla secrezione vengano sintetizzate in prossimità della membrana plasmatica mediante complessi di traslocazione, la membrana non costituisce il sito primario della produzione proteica complessiva della cellula (A errata). La traduzione nei procarioti ha luogo prevalentemente sui ribosomi 70S liberi nel citoplasma; il processo avviene spesso contemporaneamente alla trascrizione. **Risposta corretta D.**

15. The plasma membrane is primarily composed of a phospholipid bilayer, which forms its structural foundation and provides selective permeability, along with embedded or peripheral proteins that carry out vital functions such as transport, signal transduction, and cell recognition. The other options are incorrect because glycogen, DNA, and RNA are not major structural

components of the membrane (DNA and RNA are nucleic acids found in the nucleus and cytoplasm, while glycogen is a storage carbohydrate), and free fatty acids or simple sugars alone fail to represent the specific macromolecular arrangement defined by the fluid mosaic model.

Correct answer E.

La membrana plasmatica è composta principalmente da un doppio strato di fosfolipidi, che ne costituisce la struttura portante e garantisce la permeabilità selettiva, e da proteine (integrate o periferiche), che svolgono ruoli cruciali quali il trasporto di molecole, la trasduzione del segnale e l'adesione cellulare. Le altre opzioni non sono corrette poiché il glicogeno, il DNA e l'RNA non sono componenti strutturali principali della membrana (gli acidi nucleici si trovano nel nucleo o nel citoplasma e il glicogeno è una riserva di glucosio), mentre la dicitura generica di acidi grassi e zuccheri isolati non riflette la precisa organizzazione molecolare descritta dal modello a mosaico fluido.

Risposta corretta E.

16. Channel proteins are transmembrane proteins that facilitate passive transport (facilitated diffusion), allowing specific substances, such as ions or small water molecules, to pass through the cell membrane along their concentration gradient. The other options present conceptual errors and incorrect overlaps: transferring DNA out of the cell is not a function associated with these proteins; catalysing protein synthesis is a process carried out by ribosomes; storing energy for active transport involves other molecules (like ATP) and is utilised by protein pumps, not channels; finally, regulating cell membrane fluidity depends primarily on the presence of cholesterol and the degree of unsaturation of the phospholipid tails.

Correct answer A.

Le proteine canale sono proteine transmembrana che facilitano il trasporto passivo (diffusione facilitata), permettendo a sostanze specifiche, come ioni o piccole molecole d'acqua, di attraversare la membrana cellulare secondo il loro gradiente di concentrazione. Le altre opzioni presentano errori concettuali e sovrapposizioni errate: il trasferimento di DNA all'esterno della cellula non è una funzione associata a queste proteine; la catalisi della sintesi proteica è un processo a carico dei ribosomi; l'immagazzinamento di energia per il trasporto attivo coinvolge altre molecole (come l'ATP) e viene sfruttato dalle pompe proteiche, non dai canali; infine, la regolazione della fluidità della membrana cellulare dipende principalmente dalla presenza di colesterolo e dal grado di insaturazione delle code dei fosfolipidi.

Risposta corretta A.

17. Tendons are robust bundles of dense connective tissue composed primarily of collagen, whose primary function is to transmit the mechanical force generated by muscle contraction directly to the bones to enable movement, differing from ligaments which instead connect bones to each other.

Coorrect answer B.

I tendini sono robusti fasci di tessuto connettivo denso composti principalmente da collagene, la

cui funzione principale è quella di trasmettere la forza meccanica generata dalla contrazione muscolare direttamente alle ossa per consentire il movimento, differenziandosi dai legamenti che invece uniscono tra loro le ossa.

Risposta corretta: B.

18. Restriction enzymes are endonucleases, as they cut internal DNA bonds, whereas the other categories include transferases (which transfer functional groups), isomerases (which perform structural rearrangements), ligases (which join strands using energy), and oxidoreductases (responsible for redox reactions).

Correct answer D.

Gli enzimi di restrizione sono endonucleasi, poiché tagliano i legami interni del DNA, mentre le altre categorie comprendono le transferasi (che trasferiscono gruppi funzionali), le isomerasi (che operano riarrangiamenti strutturali), le ligasi (che uniscono i filamenti sfruttando energia) e le ossidoreduttasi (responsabili delle reazioni di ossidoriduzione).

Risposta corretta: D.

19. Bacterial transformation is a mechanism of horizontal gene transfer in which a competent bacterium takes up naked exogeneous DNA from its surroundings and integrates it into its genome.

Correct answer C.

La trasformazione batterica è un meccanismo di trasferimento genico orizzontale in cui un batterio competente assume DNA esogeno nudo dall'ambiente circostante e lo integra nel proprio genoma.

Risposta corretta C.

20. The epiglottis is a leaf-shaped flap primarily composed of elastic cartilage covered by a mucous membrane, located at the opening of the larynx. Its primary function is to fold downward during swallowing to seal off the laryngeal inlet, thereby preventing food and liquids from entering the trachea and directing them into the esophagus instead. The other options are incorrect because the epiglottis is not a bone or vertebra of the spine, is not a gland responsible for secretion, is not made of muscle tissue despite being manipulated by laryngeal muscles, and is not a nerve belonging to the nervous system.

Correct answer A.

L'epiglottide è una lamina cartilaginea di tipo elastico rivestita da mucosa e situata all'ingresso della laringe, la cui funzione principale è quella di abbassarsi durante la deglutizione per coprire la glottide, impedendo al cibo e ai liquidi di penetrare nelle vie respiratorie e indirizzandoli verso l'esofago. Le altre opzioni sono errate in quanto l'epiglottide non è un elemento osseo del rachide come le vertebre, non è una ghiandola secernente, non è formata da tessuto muscolare sebbene i suoi movimenti siano guidati dalla muscolatura laringea, e non è una struttura

nervosa del sistema nervoso periferico.

Risposta corretta A.

21. Oxytocin is a hormone produced by the hypothalamus and secreted by the posterior pituitary gland. Its primary physiological function is to stimulate the smooth muscle of the uterus to contract during labor and childbirth. It also triggers milk ejection during breastfeeding. The other options are incorrect because FSH and LH regulate the menstrual cycle and gonadal function, insulin regulates blood glucose levels, and thyrotropin (TSH) stimulates the thyroid gland.

Correct Answer D.

L'ossitocina è un ormone prodotto dall'ipotalamo e secreto dalla neuroipofisi. La sua principale funzione fisiologica è stimolare la contrazione della muscolatura liscia dell'utero durante il travaglio e il parto. Favorisce inoltre l'espulsione del latte durante l'allattamento. Le altre opzioni sono errate poiché FSH e LH regolano il ciclo mestruale e la funzione gonadica, l'insulina regola i livelli di glucosio nel sangue e la tireotropina (TSH) stimola la ghiandola tiroidea.

Risposta corretta D.

22. Catabolism refers to the metabolic pathways that break down complex molecules into simpler ones to release energy. Carbohydrates, particularly glucose, are the primary substrate for this process; through pathways like glycolysis and cellular respiration, they are broken down to produce ATP, which powers cellular activities.

Correct answer B.

Il catabolismo si riferisce alle vie metaboliche che scompongono le molecole complesse in molecole più semplici per rilasciare energia. I carboidrati, in particolare il glucosio, sono il substrato principale di questo processo; attraverso vie come la glicolisi e la respirazione cellulare, vengono degradati per produrre ATP, che alimenta le attività cellulari.

Risposta corretta: B

23. Metabolism encompasses the entire set of chemical reactions taking place within a living organism to maintain life, and it is divided into two main components: catabolism, which breaks down complex molecules to release energy, and anabolism, which synthesizes complex molecules from simpler ones while consuming energy. The other options are incorrect because metabolism is a fundamental characteristic of all living organisms (including plants, fungi, and bacteria, not just animal cells), consists entirely of chemical reactions, includes both breakdown and synthesis processes, and occurs continuously regardless of the presence of sunlight.

Correct answer A.

Il metabolismo comprende l'insieme di tutte le reazioni chimiche che avvengono all'interno di un organismo vivente per mantenerlo in vita, ed è suddiviso principalmente in due grandi vie: il catabolismo, che demolisce le molecole complesse liberando energia, e l'anabolismo, che

sintetizza molecole complesse a partire da precursori semplici consumando energia. Le altre opzioni sono errate perché il metabolismo è una proprietà fondamentale di tutte le forme di vita (compresi piante, funghi e batteri, e non solo delle cellule animali), si basa interamente su reazioni chimiche, comprende sia la sintesi sia la degradazione delle molecole, e avviene continuamente in modo indipendente dalla luce solare.

Risposta corretta A.

24. Enzymes act as biological catalysts. Their fundamental role is to lower the activation energy required for a metabolic reaction, thereby significantly speeding up the reaction rate. A key characteristic of catalysts, including enzymes, is that they emerge from the reaction unchanged and are not consumed, allowing them to be used repeatedly. Therefore, options B and E are false. They do not increase temperature (Option A) nor do they provide the raw chemical energy like ATP does (Option D).

Correct answer C.

Gli enzimi agiscono come catalizzatori biologici. Il loro ruolo fondamentale è abbassare l'energia di attivazione richiesta per una reazione metabolica, accelerandone così notevolmente la velocità. Una caratteristica chiave dei catalizzatori, inclusi gli enzimi, è che escono dalla reazione inalterati e non vengono consumati, potendo così essere riutilizzati più volte. Pertanto, le opzioni B ed E sono false. Non aumentano la temperatura (Opzione A) né forniscono l'energia chimica grezza come fa l'ATP (Opzione D).

Risposta corretta C.

25. Photosynthesis is the vital metabolic process through which light energy is converted into chemical energy, and it takes place within chloroplasts, specialized organelles present in plant cells and algae that contain chlorophyll, thylakoids, and the stroma. The other options are incorrect because ribosomes are the organelles responsible for protein synthesis, the nucleus houses the genetic material and directs cellular activities, mitochondria are the powerhouses responsible for cellular respiration and ATP production, and the endoplasmic reticulum is involved in the synthesis, folding, and transport of proteins and lipids.

Correct answer A.

La fotosintesi clorofilliana è il processo metabolicamente fondamentale mediante il quale la luce solare viene convertita in energia chimica e ha luogo nei cloroplasti, organelli specifici delle cellule vegetali e delle alghe contenenti la clorofilla, i tilacoidi e lo stroma. Le altre opzioni non sono corrette poiché i ribosomi sono le strutture deputate alla sintesi proteica, il nucleo racchiude il materiale genetico e coordina le attività della cellula, i mitocondri sono la sede della respirazione cellulare e della produzione di ATP, mentre il reticolo endoplasmatico è coinvolto nella sintesi, modificazione e trasporto di proteine e lipidi.

Risposta corretta A.

26. Mitochondria are the intracellular organelles responsible for cellular respiration in eukaryotic cells, a process through which most of the ATP needed for metabolic activities is produced. The other options present conceptual errors and incorrect overlaps: the endoplasmic reticulum is primarily involved in the synthesis of proteins and lipids; lysosomes are responsible for cellular digestion and waste disposal; chloroplasts are the site of photosynthesis exclusively in plant cells; finally, ribosomes are macromolecular complexes (not true membranous organelles) responsible for protein synthesis.

Correct answer C.

I mitocondri sono gli organelli intracellulari deputati alla respirazione cellulare nelle cellule eucariotiche, processo attraverso il quale viene prodotta la maggior parte dell'ATP necessario per le attività metaboliche. Le altre opzioni presentano errori concettuali e sovrapposizioni errate: il reticolo endoplasmatico è coinvolto principalmente nella sintesi di proteine e lipidi; i lisosomi sono deputati alla digestione cellulare e allo smaltimento dei rifiuti; i cloroplasti sono la sede della fotosintesi clorofilliana esclusivamente nelle cellule vegetali; infine, i ribosomi sono complessi macromolecolari (non veri e propri organelli membranosi) responsabili della sintesi proteica.

Risposta corretta C.

27. Meiosis is a specialized cell division process that produces four genetically distinct haploid daughter cells due to crossing over during prophase I and the independent assortment of homologous chromosomes; in contrast, mitosis generates two diploid daughter cells that are genetically identical to the parent cell. The other options are incorrect because meiosis takes place in multicellular organisms to produce gametes for sexual reproduction, occurs in germline cells rather than somatic cells, and both mitosis and meiosis depend on microtubules to assemble the spindle apparatus necessary for chromosome movement and separation.

Correct answer D.

La meiosi è un processo di divisione cellulare specializzato che porta alla formazione di quattro cellule figlie aploidi, ciascuna avente una combinazione genetica unica grazie ai fenomeni di crossing-over durante la profase I e all'assortimento indipendente dei cromosomi omologhi; al contrario, la mitosi produce due cellule figlie diploidi e geneticamente identiche alla cellula di partenza. Le altre opzioni non sono corrette poiché la meiosi avviene comunemente negli organismi pluricellulari per la formazione dei gameti, ha luogo esclusivamente nelle cellule germinali e non in quelle somatiche, e infine sia la mitosi sia la meiosi richiedono l'intervento dei microtubuli per la formazione del fuso e la corretta separazione dei cromosomi.

Risposta corretta D.

28. The Chromosomal Theory of Inheritance identifies chromosomes as the physical carriers of genetic material, stating that genes are located at specific positions (loci) on chromosomes. Genes are not independent of chromosomes and in cellular organisms are composed of DNA, not RNA, also chromosome segregation occurs directly during meiosis (Meiosis I).

Correct answer E.

La teoria cromosomica dell'ereditarietà identifica i cromosomi come i vettori fisici del materiale genetico, stabilendo che i geni si trovano in posizioni specifiche (loci) sui cromosomi. I geni non sono indipendenti dai cromosomi e negli organismi cellulari sono costituiti da DNA, non da RNA; inoltre, la segregazione dei cromosomi avviene direttamente durante la meiosi (Meiosi I).

Risposta corretta E.

29. X-ray crystallography is an analytical technique based on directing a beam of X-rays at a pure crystal of the molecule under study, which are diffracted by the electrons of the atoms to generate a pattern of spots that allows its three-dimensional atomic structure to be calculated by mapping electron density; historically fundamental for molecular biology, it is most famous for allowing Rosalind Franklin to capture "Photo 51," whose diffraction pattern was essential for the discovery of the double helix structure of DNA.

Correct answer B.

La cristallografia a raggi X è una tecnica analitica basata sull'invio di un fascio di raggi X contro un cristallo puro della molecola in esame, i quali vengono diffratti dagli elettroni degli atomi generando un pattern di macchie che permette di calcolarne la struttura atomica tridimensionale tracciando una mappa della densità elettronica; storicamente fondamentale per la biologia molecolare, è celebre soprattutto per aver permesso a Rosalind Franklin di catturare la "Foto 51", il cui pattern di diffrazione fu essenziale per la scoperta della struttura a doppia elica del DNA.

Risposta corretta: B.

30. DNA has a double-stranded antiparallel helical structure (discovered by Watson and Crick), the nitrogenous bases of the two opposite strands are four (adenine, guanine, cytosine, and thymine) and are held together by hydrogen bonds (2 between adenine and thymine, 3 between guanine and cytosine) that stabilize the double helix. A single strand characterizes RNA (in most cases), not DNA.

Correct answer A.

Il DNA è formato da due filamenti polinucleotidici avvolti a doppia elica antiparallela (struttura scoperta da Watson e Crick). Le basi azotate dei due filamenti opposti sono quattro (adenina, guanina, citosina, timina) e sono legate tra loro da legami a idrogeno (2 tra adenina e Timina, 3 tra Guanina e Citosina), che mantengono unita la doppia elica. Un singolo filamento caratterizza l'RNA (nella maggior parte dei casi), non il DNA.

Risposta corretta A.

31. The haemoglobin of patients with sickle-cell anaemia (HbS variant) has a different structure compared to normal haemoglobin (HbA) due to a point mutation in the beta-globin gene, which results in the substitution of glutamic acid with valine. This structural alteration causes the protein to polymerise under conditions of low oxygen tension, deforming the red blood cells into

a sickle shape. The other options present conceptual errors and incorrect overlaps: the haemoglobin does indeed undergo a genetic mutation, which is why it is not identical to that of healthy individuals; its synthesis does not occur in greater quantities than normal; finally, despite the conformational variation and the tendency to precipitate, the molecule retains the biochemical capacity to bind and transport oxygen in the blood.

Correct answer D.

L'emoglobina dei pazienti affetti da anemia falciforme (variante HbS) possiede una struttura diversa rispetto all'emoglobina normale (HbA) a causa di una mutazione puntiforme nel gene della beta-globina, che comporta la sostituzione dell'acido glutammico con la valina. Tale alterazione strutturale fa sì che la proteina polimerizzi in condizioni di bassa tensione di ossigeno, deformando i globuli rossi a forma di falce. Le altre opzioni presentano errori concettuali e sovrapposizioni errate: l'emoglobina subisce effettivamente una mutazione genetica, motivo per cui non è identica a quella degli individui sani; la sua sintesi non avviene in quantità maggiori rispetto alla norma; infine, nonostante la variazione conformazionale e la tendenza a precipitare, la molecola mantiene la capacità biochimica di legare e trasportare l'ossigeno nel sangue.

Risposta corretta D.

32. Messenger RNA (mRNA) is typically a single-stranded molecule that carries the genetic code from DNA in the nucleus to the ribosomes in the cytoplasm for protein synthesis. Option A is false because RNA contains uracil instead of thymine. Option C is false because carrying this information is precisely its main function. Option D is false as it describes DNA structure (double strand). Option E is false because an mRNA molecule represents only a tiny transcribed segment (a gene) of the much larger DNA molecule.

Correct Answer B.

L'RNA messaggero (mRNA) è tipicamente una molecola a singolo filamento che trasporta il codice genetico dal DNA nel nucleo ai ribosomi nel citoplasma per la sintesi proteica. L'opzione A è falsa perché l'RNA contiene uracile al posto della timina. L'opzione C è falsa perché trasportare queste informazioni è esattamente la sua funzione principale. L'opzione D è falsa in quanto descrive la struttura del DNA (doppio filamento). L'opzione E è falsa perché una molecola di mRNA rappresenta solo un minuscolo segmento trascritto (un gene) della molecola di DNA, che è molto più lunga.

Risposta corretta B.

33. The magnesium atom (Mg) has an atomic number $Z = 12$, meaning it possesses 12 protons and 12 electrons in its neutral state, with the electron configuration $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$. When it forms the Mg^{2+} cation, it loses its 2 valence electrons from the $3s$ orbital to reach a stable octet, resulting in 10 electrons ($1s^2 2s^2 2p^6$) and leaving 8 electrons in its outermost shell ($n = 2$). Since it loses electrons, Mg^{2+} has fewer electrons than neutral Mg (Answers A and C are incorrect) and a smaller ionic radius due to reduced electron-electron repulsion and the loss of the outermost energy level (Answer B incorrect).

Correct answer E.

L'atomo di magnesio (Mg) ha numero atomico $Z = 12$, il che significa che possiede 12 protoni e 12 elettroni allo stato neutro, con configurazione elettronica $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$. Quando forma il catione Mg^{2+} , perde i suoi 2 elettroni di valenza dall'orbitale $3s$ per raggiungere l'ottetto stabile, ottenendo così 10 elettroni ($1s^2 2s^2 2p^6$) e lasciando 8 elettroni nel suo livello più esterno ($n = 2$). Poiché perde elettroni, Mg^{2+} ha meno elettroni rispetto al Mg neutro (Risposte A e C errate) e un raggio ionico più piccolo a causa della ridotta repulsione elettronica e della perdita dell'ultimo livello energetico (Risposta B errata).

Risposta corretta E.

34. To balance the redox reaction $Cu + HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + NO + H_2O$, we assign oxidation states: Cu goes from 0 to +2 (losing $2e^-$), while N in HNO_3 goes from +5 to +2 in NO (gaining $3e^-$). Equalizing the transferred electrons gives a ratio of 3 Cu to 2 NO . Considering the nitrate ions needed to form 3 $Cu(NO_3)_2$ (6 NO_3^- ions) plus 2 NO molecules, a total of 8 HNO_3 molecules are required, yielding 4 H_2O molecules to balance hydrogen and oxygen. Thus, the balanced equation is $3Cu + 8HNO_3 \rightarrow 3Cu(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$, corresponding to the stoichiometric coefficients 3, 8, 3, 2, 4.

Correct answer C.

Per bilanciare la reazione redox $Cu + HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + NO + H_2O$, assegniamo i numeri di ossidazione: il Cu passa da 0 a +2 (perdendo $2e^-$), mentre il N in HNO_3 passa da +5 a +2 in NO (acquistando $3e^-$). Eguagliando gli elettroni scambiati si ottiene un rapporto di 3 Cu per 2 NO . Considerando gli ioni nitrato necessari per formare 3 $Cu(NO_3)_2$ (6 ioni NO_3^-) più 2 molecole di NO , servono in totale 8 molecole di HNO_3 , che producono 4 H_2O per bilanciare idrogeno e ossigeno. Pertanto, l'equazione bilanciata è $3Cu + 8HNO_3 \rightarrow 3Cu(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$, che corrisponde ai coefficienti stechiometrici 3, 8, 3, 2, 4.

Risposta corretta C.

35. The rate law of a chemical reaction expresses the relationship between the reaction rate and the concentrations of the reactants, each raised to a power corresponding to its specific order of reaction. Since the exponents (reaction orders) depend on the detailed reaction mechanism and cannot be deduced directly from the stoichiometric coefficients of the balanced equation, the rate law must always be determined experimentally. Thus, for the generic reaction $A + B \rightarrow C$, the rate equation cannot be assumed a priori as $v = k[A][B]$, but must be measured through experimental data.

Correct answer A.

La legge cinematica della velocità per una reazione chimica esprime la relazione tra la velocità di reazione e le concentrazioni dei reagenti, ciascuna elevata a un esponente pari al rispettivo ordine di reazione. Poiché gli esponenti (ordini di reazione) dipendono dal meccanismo dettagliato della reazione e non possono essere dedotti direttamente dai coefficienti stechiometrici dell'equazione bilanciata, la legge della velocità deve essere sempre determinata

sperimentalmente. Pertanto, per la reazione generica $A + B \rightarrow C$, l'equazione cinetica non può essere assunta a priori come $v = k[A][B]$, ma deve essere ricavata tramite dati sperimentali.

Risposta corretta A.

36. The chlorine atom (Cl) belongs to Group VII of the periodic table, so in its neutral state it possesses 7 valence electrons. The chloride anion (Cl^-) is formed by the addition of 1 extra electron to its valence shell, thus reaching a total of 8 valence electrons and attaining a stable noble gas configuration (octet rule).

Correct answer C.

L'atomo di cloro (Cl) appartiene al VII gruppo della tavola periodica, quindi allo stato neutro possiede 7 elettroni di valenza. L'anione cloruro (Cl^-) si forma in seguito all'acquisto di 1 elettrone supplementare nel suo guscio di valenza, raggiungendo così un totale di 8 elettroni di valenza e la configurazione stabile da gas nobile (regola dell'ottetto).

Risposta corretta C.

37. Sodium bromide ($NaBr$) is a salt derived from the reaction of a strong base ($NaOH$) and a strong acid (HBr). In aqueous solution, it completely dissociates into sodium cations (Na^+) and bromide anions (Br^-), neither of which reacts with water to alter the balance of H^+ and OH^- ions (no hydrolysis occurs), resulting in a neutral pH ($pH = 7$).

Correct answer D.

Il bromuro di sodio ($NaBr$) è un sale derivante dalla reazione tra una base forte ($NaOH$) e un acido forte (HBr). In soluzione acquosa esso si dissocia completamente nei cationi sodio (Na^+) e negli anioni bromuro (Br^-), nessuno dei quali subisce idrolisi né altera l'equilibrio tra gli ioni H^+ e OH^- dell'acqua, determinando così una soluzione a pH neutro ($pH = 7$).

Risposta corretta D.

38. Sodium acetate (CH_3COONa) is a salt derived from a weak acid, acetic acid (CH_3COOH), and a strong base, sodium hydroxide ($NaOH$). When dissolved in water, it dissociates completely into sodium ions (Na^+) and acetate ions (CH_3COO^-). The sodium ion does not undergo hydrolysis because it comes from a strong base, whereas the acetate ion acts as a weak conjugate base and undergoes basic hydrolysis: $CH_3COO^- + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + OH^-$. The generation of hydroxide ions (OH^-) increases the pH above 7, making the resulting solution basic.

Correct answer B.

L'acetato di sodio (CH_3COONa) è un sale derivato da un acido debole, l'acido acetico (CH_3COOH), e da una base forte, l'idrossido di sodio ($NaOH$). Quando viene disciolto in acqua, si dissocia completamente in ioni sodio (Na^+) e ioni acetato (CH_3COO^-). Lo ione sodio non subisce idrolisi in quanto deriva da una base forte, mentre lo ione acetato agisce come base debole coniugata e va incontro a idrolisi basica: $CH_3COO^- + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + OH^-$. La formazione di ioni idrossido (OH^-)

porta il pH a valori superiori a 7, rendendo la soluzione risultante basica.

Risposta corretta B.

39. To balance the redox reaction $PbBr_2 + FeBr_3 \rightarrow PbBr_4 + FeBr_2$, we assign oxidation states: *Pb* goes from +2 in $PbBr_2$ to +4 in $PbBr_4$ (losing $2e^-$), while *Fe* goes from +3 in $FeBr_3$ to +2 in $FeBr_2$ (gaining $1e^-$). To equalize the electrons transferred, 2 Fe^{3+} ions are required for every 1 Pb^{2+} ion, giving a stoichiometric ratio of 1 $PbBr_2$ to 2 $FeBr_3$. Balancing bromine atoms verifies that $1 PbBr_2 + 2 FeBr_3 \rightarrow PbBr_4 + 2 FeBr_2$ contains 8 *Br* atoms on both sides. Thus, the balanced reaction is $PbBr_2 + 2 FeBr_3 \rightarrow PbBr_4 + 2 FeBr_2$.

Correct answer E.

Per bilanciare la reazione redox $PbBr_2 + FeBr_3 \rightarrow PbBr_4 + FeBr_2$, assegniamo i numeri di ossidazione: il *Pb* passa da +2 in $PbBr_2$ a +4 in $PbBr_4$ (perdendo $2e^-$), mentre il *Fe* passa da +3 in $FeBr_3$ a +2 in $FeBr_2$ (acquistando $1e^-$). Per eguagliare gli elettroni scambiati sono necessari 2 ioni Fe^{3+} per ogni ione Pb^{2+} , ottenendo un rapporto stechiometrico di 1 $PbBr_2$ per 2 $FeBr_3$. Verificando gli atomi di bromo si nota che $1 PbBr_2 + 2 FeBr_3 \rightarrow PbBr_4 + 2 FeBr_2$ presenta 8 atomi di *Br* da entrambi i lati. Pertanto, la reazione bilanciata è $PbBr_2 + 2 FeBr_3 \rightarrow PbBr_4 + 2 FeBr_2$.

Risposta corretta E.

40. To balance the disproportionation reaction of potassium iodite (KIO_2), we analyze the oxidation states of iodine (*I*). In KIO_2 , iodine has an oxidation state of +3. In the products, iodine is reduced to KI (oxidation state -1, losing 4 units of oxidation number) and oxidized to KIO_3 (oxidation state +5, gaining 2 units of oxidation number). To balance the electron transfer, 1 molecule of KIO_2 undergoing reduction to KI (accepting $4e^-$) requires 2 molecules of KIO_2 undergoing oxidation to KIO_3 (releasing $2 \times 2 = 4e^-$), giving a total of 3 KIO_2 molecules reacting to form 1 KI and 2 KIO_3 . The balanced reaction is $3KIO_2 \rightleftharpoons KI + 2KIO_3$.

Correct answer E.

Per bilanciare la reazione di disproportionamento dello iodito di potassio (KIO_2), si analizzano i numeri di ossidazione dello iodio (*I*). In KIO_2 , lo iodio ha numero di ossidazione +3. Nei prodotti, lo iodio si riduce a KI (numero di ossidazione -1, acquistando 4 elettroni) e si ossida a KIO_3 (numero di ossidazione +5, perdendo 2 elettroni). Per bilanciare lo scambio di elettroni, la riduzione di 1 molecola di KIO_2 a KI (che richiede $4e^-$) deve essere compensata dall'ossidazione di 2 molecole di KIO_2 a KIO_3 (che liberano $2 \times 2 = 4e^-$), portando a un totale di 3 molecole di KIO_2 che reagiscono per formare 1 molecola di KI e 2 molecole di KIO_3 . La reazione bilanciata è $3KIO_2 \rightleftharpoons KI + 2KIO_3$.

Risposta corretta E.

41. The compound $HClO$ (hypochlorous acid) is composed of hydrogen, a non-metal (chlorine), and oxygen. Ternary compounds containing hydrogen, oxygen, and a non-metal are defined as oxyacids. Option A refers to hydroxides, which contain a metal; Option C and E refer to oxides and anhydrides, which are binary compounds containing oxygen; Option D describes hydrohalic

acids, which are binary acids composed only of hydrogen and a halogen (such as HCl). Therefore, $HClO$ is an oxyacid.

Correct answer B.

Il composto $HClO$ (acido ipocloroso) è costituito da idrogeno, un non metallo (cloro) e ossigeno. I composti ternari formati da idrogeno, un non metallo e ossigeno prendono il nome di ossiacidi. L'opzione A si riferisce agli idrossidi, che contengono un metallo; le opzioni C ed E indicano rispettivamente anidridi e ossidi, che sono composti binari dell'ossigeno; l'opzione D descrive gli idracidi, ossia acidi binari formati solo da idrogeno e un alogeno (come HCl). Di conseguenza, $HClO$ è un ossiacido.

Risposta corretta B.

42. The boiling point of a substance depends on the strength of the attractive forces holding its molecules together in the liquid state, which are known as intermolecular forces. To transition from a liquid to a gas, sufficient thermal energy must be supplied to overcome these intermolecular interactions. Therefore, stronger intermolecular forces in Substance *A* compared to Substance *B* result in a higher boiling point for Substance *A*. In contrast, intramolecular forces (such as covalent or ionic bonds) hold the individual atoms together within a molecule and are not broken during a physical phase change like boiling.

Correct answer B.

Il punto di ebollizione di una sostanza dipende dalla forza delle interazioni di attrazione che tengono unite le sue molecole nello stato liquido, note come forze intermolecolari. Per passare dallo stato liquido a quello aeriforme è necessario fornire sufficiente energia termica per vincere queste forze intermolecolari. Pertanto, se le forze intermolecolari nella sostanza *A* sono più forti rispetto a quelle nella sostanza *B*, la sostanza *A* avrà un punto di ebollizione più elevato. Al contrario, le forze intramolecolari (come i legami covalenti o ionici) tengono uniti gli atomi all'interno della singola molecola e non vengono scisse durante un passaggio di stato fisico come l'ebollizione.

Risposta corretta B.

43. Pentanones are organic compounds containing a five-carbon chain with a carbonyl group ($C=O$) within the chain, as indicated by the characteristic suffix "-one", which identifies them as ketones (such as 2-pentanone and 3-pentanone).

Correct answer A.

I pentanoni sono composti organici caratterizzati da una catena a cinque atomi di carbonio e dalla presenza di un gruppo carbonilico ($C=O$) all'interno della catena, come evidenziato dal caratteristico suffisso "-one", che li classifica come chetoni (come il 2-pentanone e il 3-pentanone).

Risposta corretta A.

44. Ethene (commonly known as ethylene) is an organic compound with the molecular formula C_2H_4 . It contains a double bond between the two carbon atoms ($H_2C = CH_2$), which classifies it as an alkene. The suffix "-ene" indicates the presence of a carbon-carbon double bond.

Correct answer B.

L'etene (comunemente noto come etilene) è un composto organico con formula molecolare C_2H_4 . Presenta un doppio legame tra i due atomi di carbonio ($H_2C = CH_2$), il che lo classifica come un alchene. Il suffisso "-ene" indica infatti la presenza di un doppio legame carbonio-carbonio.

Risposta corretta B.

45. The molecular formula C_3H_6O has a degree of unsaturation equal to 1, which corresponds to either one double bond or one ring. With three carbon atoms and one oxygen atom, this formula allows for the formation of an aldehyde (propanal, CH_3CH_2CHO), a ketone (propanone/acetone, CH_3COCH_3), as well as unsaturated alcohols such as prop-2-en-1-ol ($CH_2 = CHCH_2OH$) or cyclic ethers/epoxides; therefore, it can be an alcohol, an aldehyde, or a ketone.

Correct answer A.

La formula molecolare C_3H_6O presenta un grado di insaturazione pari a 1, che corrisponde alla presenza di un doppio legame o di un anello. Con tre atomi di carbonio e un atomo di ossigeno, questa formula consente la formazione di un'aldeide (propanale, CH_3CH_2CHO), di un chetone (propanone/acetone, CH_3COCH_3), nonché di alcoli insaturi come il prop-2-en-1-olo ($CH_2 = CHCH_2OH$) o di eteri ciclici/epossidi; pertanto, può essere un alcol, un'aldeide o un chetone.

Risposta corretta A.

46. In an isothermal transformation, the temperature of an ideal gas remains constant. According to Boyle's law ($P \cdot V = \text{constant}$), the pressure P and the volume V are inversely proportional, so as the volume increases, the pressure decreases in inverse proportion.

Correct answer D.

In una trasformazione isoterma la temperatura del gas ideale rimane costante. In base alla legge di Boyle ($P \cdot V = \text{costante}$), la pressione P e il volume V sono inversamente proporzionali, pertanto all'aumentare del volume la pressione diminuisce in modo inversamente proporzionale.

Risposta corretta D.

47. In an exothermic reaction, heat is released to the surroundings as the enthalpy of the system decreases, meaning that the products store less potential energy than the initial reactants ($\Delta H < 0$). This lower potential energy corresponds to higher chemical stability of the products compared to the reactants; however, it does not imply anything about the reaction rate, which is determined by kinetic factors such as activation energy.

Correct answer C.

In una reazione esotermica viene rilasciato calore all'ambiente esterno in quanto l'entalpia del sistema diminuisce, il che significa che i prodotti possiedono una minore energia potenziale chimica rispetto ai reagenti iniziali ($\Delta H < 0$). Questa minore energia potenziale corrisponde a una maggiore stabilità chimica dei prodotti rispetto ai reagenti; tuttavia, ciò non fornisce informazioni sulla velocità di reazione, la quale dipende da fattori cinetici come l'energia di attivazione.

Risposta corretta C.

48. Per la definizione stessa di logaritmo in base 10, l'equazione $\log_{10} x = 6$ equivale: $x = 10^6 = 1.000.000$ (un milione).

Risposta corretta C.

By the very definition of a base 10 logarithm, the equation $\log_{10} x = 6$ is equivalent to: $x = 10^6 = 1.000.000$ (one million).

Correct answer C.

49.

Speed is defined as the change in position divided by the time spent, so it measures how quickly the position changes. Acceleration measures how quickly the speed changes; centripetal acceleration is its component towards the centre in circular motion; frequency and pulsation describe periodic motions, not displacement.

Correct answer A.

La velocità è definita come variazione della posizione divisa per il tempo impiegato, quindi misura quanto rapidamente cambia la posizione. L'accelerazione misura quanto rapidamente cambia la velocità; l'accelerazione centripeta è la sua componente verso il centro nel moto circolare; frequenza e pulsazione descrivono i moti periodici, non lo spostamento.

Risposta corretta A.

50. Galileo's transformations connect two inertial reference systems, that is, two observers that move with respect to each other at a constant speed in a straight line. In all options (except B which is correct) the relative motion involves an acceleration (linear, centripetal or both), so one of the two systems is not inertial and apparent forces appear. Options A and C are misleading because "uniformly" and "constant angular velocity" suggest smooth motion, but in both cases there is acceleration.

Correct answer B.

Le trasformazioni di Galileo collegano due sistemi di riferimento inerziali, cioè due osservatori che si muovono l'uno rispetto all'altro a velocità costante in linea retta. In tutte le opzioni (eccetto la B che è corretta) il moto relativo comporta un'accelerazione (lineare, centripeta o entrambe), quindi uno dei due sistemi non è inerziale e compaiono forze apparenti. Le opzioni A e C ingannano perché "uniformemente" e "velocità angolare costante" suggeriscono un moto

regolare, ma in entrambi i casi c'è accelerazione.

Risposta corretta B.

51.

First convert the speed: $36 \text{ km/h} \div 3.6 = 10 \text{ m/s}$.

Then: $E_k = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \cdot 20 \cdot 10^2 = 1000 \text{ J}$

2000 J comes from forgetting the $\frac{1}{2}$; 720 J is 20×36 , mixing up kinetic energy with momentum and not converting units.

Correct answer A.

Prima di tutto convertiamo la velocità: $36 \text{ km/h} \div 3.6 = 10 \text{ m/s}$.

Poi: $E_k = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \cdot 20 \cdot 10^2 = 1000 \text{ J}$

2000J deriva dall'aver dimenticato $\frac{1}{2}$; 720J è 20×36 , mischiando l'energia cinetica con il momento e senza convertire le unità di misura.

Risposta corretta A.

52. Friction is a non-conservative force: it does negative work and turns part of the mechanical energy into heat. Mechanical energy is conserved only when all the forces doing work are conservative. It does not become zero, because the particle keeps moving and still has kinetic and potential energy.

Correct answer A.

L'attrito è una forza non conservativa: compie un lavoro negativo e trasforma parte dell'energia meccanica in calore. L'energia meccanica si conserva solo quando tutte le forze che compiono il lavoro sono conservative. Non diventa zero perché la particella continua a muoversi e ha ancora energia cinetica e potenziale.

Risposta corretta A.

53. At the surface the pressure is already atmospheric, about $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$. To double it, the water column must add the same amount. From Stevin's law:

$$\rho g h = p_0 \Rightarrow h = 1.01 \cdot 10^5 / (1030 \cdot 9.8) \approx 10 \text{ m}$$

Useful rule of thumb: every 10 m of water adds about 1 atm.

Correct Answer A.

In superficie la pressione è già quella atmosferica, circa $1,01 \times 10^5 \text{ Pa}$. Per raddoppiarla, la colonna d'acqua deve aggiungere lo stesso valore. Dalla legge di Stevino:

$$\rho g h = p_0 \Rightarrow h = 1,01 \cdot 10^5 / (1030 \cdot 9,8) \approx 10 \text{ m}$$

Regola pratica: ogni 10 m d'acqua la pressione aumenta di circa 1 atm.

Risposta corretta A.

54. Un atomo di idrogeno è composto da un protone e da un elettrone: le due cariche hanno lo stesso valore assoluto ma segno opposto, quindi si annullano e l'atomo nel suo complesso è

eletticamente neutro: carica totale = 0 C.

Risposta corretta B.

A hydrogen atom consists of one proton and one electron: the two charges have the same absolute value but opposite signs, so they cancel out and the atom as a whole is electrically neutral; total charge = 0 C.

Correct answer B.

55. In physics, two wave sources or two waves are said to be coherent if they maintain a constant phase difference over time and have the same frequency (and wavelength). Coherence is a fundamental condition for observing stable interference patterns.

Correct answer D.

In fisica, due sorgenti d'onda o due onde sono dette coerenti se mantengono una differenza di fase costante nel tempo e hanno la stessa frequenza (e lunghezza d'onda). La coerenza è una condizione fondamentale per osservare fenomeni stabili di interferenza.

Risposta corretta D.

56. Factor the trinomial: $x^2 - 6x + 5 = (x - 1)(x - 5)$. The parabola opens upwards, so it is ≤ 0 between the roots, endpoints included: $1 \leq x \leq 5$. Option B is the solution of the opposite inequality (≥ 0); C and D use the roots with the wrong sign.

Correct Answer B.

Si scompone il trinomio: $x^2 - 6x + 5 = (x - 1)(x - 5)$. La parabola ha concavità verso l'alto, quindi è ≤ 0 tra le radici, estremi inclusi: $1 \leq x \leq 5$. L'opzione B è la soluzione della disequazione opposta (≥ 0); C e D usano le radici con il segno sbagliato.

Risposta corretta B.

57. The exponential function $f(x) = e^x$ (with base $e \approx 2.718 > 0$) is strictly positive for any real value of x . Therefore, the inequality $e^x > 0$ holds for all real numbers.

Correct answer E.

La funzione esponenziale $f(x) = e^x$ (con base $e \approx 2.718 > 0$) è strettamente positiva per qualsiasi valore reale di x . Pertanto, la disequazione $e^x > 0$ è verificata per tutti i numeri reali.

Risposta corretta E.

58. Substitute (0, 0): $0 + 0 + 0 + 0 = 0$, so the origin lies on the circle. A circle $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$ passes through the origin exactly when $c = 0$.

The centre is $(-a/2, -b/2) = (-5/2, -2)$, which is not the origin and lies on neither axis, and the radius is $\sqrt{(25/4) + 4} = \sqrt{41/2} \neq 0$, so A, B, C, D are false.

Correct answer E.

Sostituiamo (0, 0): $0 + 0 + 0 + 0 = 0$, quindi l'origine appartiene al cerchio. Una circonferenza $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$ passa nell'origine esattamente quando $c = 0$.

Il centro è $(-a/2, -b/2) = (-5/2, -2)$, che non corrisponde all'origine e non appartiene a nessuno dei due assi, e il raggio è $\sqrt{(25/4 + 4)} = \sqrt{41/2} \neq 0$, quindi A, B, C, D sono errate.

Risposta corretta E.

59. There are 7 non-red balls out of 12. Without replacement:

$$P = 7/12 \cdot 6/11 = 42/132 = 7/22$$

49/144 is the result with replacement; 15/22 is the complementary event (at least one red ball); 25/132 comes from $5/12 \cdot 5/11$, a wrong attempt at the probability of two red balls (the correct value would be $5/12 \cdot 4/11 = 20/132$).

Correct Answer D.

Le palline non rosse sono 7 su 12. Senza reinserimento:

$$P = 7/12 \cdot 6/11 = 42/132 = 7/22$$

49/144 è il risultato con reinserimento; 15/22 è l'evento complementare (almeno una pallina rossa); 25/132 nasce da $5/12 \cdot 5/11$, un tentativo sbagliato di calcolare la probabilità di due rosse (il valore corretto sarebbe $5/12 \cdot 4/11 = 20/132$).

Risposta corretta D.

60. If the parabola passes through point (5, 0), the coordinates $x = 5$ and $y = 0$ must satisfy its equation:

$$0 = k(5)^2 - (5) + 30$$

$$0 = 25k - 5 + 30$$

$$0 = 25k + 25$$

$$25k = -25$$

$$k = -1.$$

Correct answer A.

Se la parabola passa per il punto (5, 0), le coordinate $x = 5$ e $y = 0$ devono soddisfare la sua equazione:

$$0 = k(5)^2 - (5) + 30$$

$$0 = 25k - 5 + 30$$

$$0 = 25k + 25$$

$$25k = -25$$

$$k = -1.$$

Risposta corretta A.



TESTBUSTERS IMAT
MEDSCHOOL

Testbusters.it
Medschool.it