

Math AA HL

IB HL — Answer Key

Q1.

Q2.

Q3.

Q4.

Answer: The term containing x^3 is $-5376x^3$.

Q5.

Answer: The constant term is 1215.

Q6.

Q7.

Q8.

Q9.

Answer:

- $3 - 2i \rightarrow$ plot at $(3, -2)$: 3 right, 2 down [Quadrant 4]
- $-1 + 5i \rightarrow$ plot at $(-1, 5)$: 1 left, 5 up [Quadrant 2]

Q10.

Q11.

Q12.

Q13.

Q14.

Q15.

Q16.

Q17.

Q18.

Q19.

Q20.

Q21.

Q22.

Q23.

Q24.

Q25.

Q26.

Q27.

Q28.

Q29.

Q30.

Q31.

Q32.

Q33.

Q34.

Q35.

Q36.

Q37.

Answer:

ω is a non-real root of $z^3 = 1$.

Factor: $z^3 - 1 = (z - 1)(z^2 + z + 1) = 0$

For $\omega \neq 1$: $\omega^2 + \omega + 1 = 0 \rightarrow 1 + \omega + \omega^2 = 0$

Q38.

Q39.

Q40.

Q41.

Q42.

Answer: $(1 + i)^6 = -8i$, and $(1 + i)^6 + (1 - i)^6 = 0$.

Q43.

Answer: The fifth roots of unity are $e^{i \cdot 2k\pi/5}$ for $k = 0, \dots, 4$, forming a regular pentagon on the unit circle. Their sum is 0, giving $\cos \frac{2\pi}{5} + \cos \frac{4\pi}{5} = -\frac{1}{2}$.

Q44.

Answer: The locus is the perpendicular bisector of the segment from $(3, 4)$ to $(-1, 2)$, with equation $y = -2x + 5$. The point $2 + 5i$ does not lie on it.

Q45.

Q46.

Q47.

Q48.

Q49.

Q50.

Q51.

Q52.

Q53.

Q54.

Q55.

Q56.

Q57.

Q58.

Q59.

Q60.

Q61.

Q62.

Q63.

Q64.

Q65.

Q66.

Q67.

Q68.

Q69.

Q70.

Q71.

Q72.

Q73.

Q74.

Q75.

Q76.

Q77.

Q78.

Q79.

Q80.

Q81.

Q82.

Q83.

Q84.

Q85.

Q86.

Q87.

Q88.

Q89.

Q90.

Q91.

Q92.

Q93.

Q94.

Q95.

Q96.

Q97.

Q98.

Q99.

Answer: Probability ≈ 0.104 (or 10.4%)

Comparison with exact binomial: Using GDC: $\text{binomPD}(12, 200, 0.05) \approx 0.105$

The approximation is excellent.

Part (c)(ii) — Fewer than 8 defective [3 marks]

$P(X < 8) = P(X \leq 7)$ (discrete distribution)

With continuity correction: $P(X \leq 7) \approx P(Y \leq 7.5)$

Standardise:

$$Z = \frac{7.5 - 10}{\sqrt{3.082}} = \frac{-2.5}{\sqrt{3.082}} \approx -0.811$$

$$P(Y \leq 7.5) = P(Z \leq -0.811)$$

Using GDC: $\text{normalcdf}(-10^{\{99\}}, 7.5, 10, 3.082) \approx 0.209$

Q100.

Q101.

Q102.

Q103.

Q104.

Q105.

Q106.

Q107.

Q108.

Q109.

Q110.

Q111.

Q112.

Q113.

Q114.

Q115.

Q116.

Answer: $t = -0.995$; since $|t| < 2.201$, do not reject H_0 . There is insufficient evidence that the mean mass differs from 500 g. The test assumes normality of the population.

Q117.

Answer: $P(+) = 0.117$; $P(D \mid +) = 0.162$ (about 16.2%). Most positive results are false positives due to low disease prevalence, highlighting the need for confirmatory testing.

Q118.

Answer: Gradient means +3.2 marks per extra hour studied. Predicted score at 6.5 hours is 63.3. Extrapolation to 20 hours is unreliable. $r^2 = 0.757$, so 75.7% of score variation is explained by study hours.

Q119.

Q120.

Q121.

Q122.

Q123.

Q124.

Q125.

Q126.

Q127.

Q128.

Q129.

Q130.

Q131.

Q132.

Q133.

Q134.

Q135.

Q136.

Q137.

Q138.

Q139.

Q140.

Q141.

Q142.

Q143.

Q144.

Q145.

Q146.

Q147.

Q148.

Q149.

Q150.

Q151.

Q152.

Q153.

Q154.

Q155.

Q156.

Q157.

Q158.

Q159.

Q160.

Q161.

Q162.

Q163.

Q164.

Q165.

Q166.

Q167.

Q168.

Q169.

Q170.

Q171.

Q172.

Answer: $\int_0^{\pi} x \sin x \, dx = \pi$

Q173.

Answer: $r = 5$ cm gives minimum surface area $S_{\min} = 150\pi \text{ cm}^2 \approx 471 \text{ cm}^2$.

Q174.

Answer: The particular solution is $y = \sqrt{2x^2 + 9} - 1$.

Verification: At $x = 0$: $y = \sqrt{9} - 1 = 2 \checkmark$

Q175.

Answer: $\int_0^{0.5} \sin(x^2) \, dx \approx 0.04148$ (to 4 s.f.)

Q176.

Answer: The exact area enclosed between the two curves is 9 square units.