VERIFICA

Verifica di fine parte · Il movimento

Tempo indicativo: 100 minuti · Punteggio totale: 100 punti

Fisica 1 · Parte V · Il movimento · versione 1.0
Verifica: Verifica di fine parte · Il movimento · pagine 451–456 del volume completo · estratto per lo studio

La verifica riguarda i capitoli 15–16. È ammessa la calcolatrice scientifica; puoi consultare le tabelle dell'Appendice. Usa $g = 9{,}8\ \text{m/s}^2$ e trascura la resistenza dell'aria, salvo indicazione diversa. In ogni problema dichiara il sistema di riferimento: origine, asse e verso positivo. Scrivi le formule, i passaggi e le unità di misura: un risultato senza unità è incompleto. Esprimi i risultati con un numero di cifre significative coerente con i dati.

Parte A · Domande a scelta multipla (10 domande, 2 punti ciascuna)

1. ● Un passeggero è seduto in un treno che viaggia a 30 m/s. Il passeggero è:
   - **A.** fermo rispetto alla stazione
   - **B.** in moto a 30 m/s rispetto al treno
   - **C.** fermo rispetto al treno e in moto rispetto alla stazione
   - **D.** fermo in senso assoluto

2. ● Una velocità di 108 km/h corrisponde a:
   - **A.** 30 m/s
   - **B.** 389 m/s
   - **C.** 38,9 m/s
   - **D.** 10,8 m/s

3. ●● Nel grafico spazio-tempo di un moto rettilineo uniforme la retta scende. Questo significa che il corpo:
   - **A.** ha velocità positiva
   - **B.** è fermo
   - **C.** si muove nel verso negativo dell'asse
   - **D.** sta accelerando

4. ●● Un'auto percorre 60 km a 60 km/h e poi altri 60 km, nello stesso verso, a 30 km/h. La sua velocità media sull'intero percorso è:
   - **A.** 45 km/h
   - **B.** 50 km/h
   - **C.** 90 km/h
   - **D.** 40 km/h

5. ● La legge oraria di un corpo è $s = 12 - 3{,}0\,t$ (unità SI). Ne segue che:
   - **A.** $s_0 = -3{,}0$ m e $v = 12$ m/s
   - **B.** $s_0 = 12$ m e $v = -3{,}0$ m/s
   - **C.** $s_0 = 12$ m e $v = 3{,}0$ m/s
   - **D.** il corpo ha accelerazione $-3{,}0\ \text{m/s}^2$

6. ● In un grafico velocità-tempo, l'area compresa fra il grafico e l'asse dei tempi rappresenta:
   A. l'accelerazione
   B. la velocità media
   C. lo spostamento
   D. il tempo impiegato

7. ●● Un'auto parte da ferma con accelerazione costante di 3,0 m/s^2. Dopo 4,0 s la sua velocità è:
   A. 12 m/s
   B. 24 m/s
   C. 6,0 m/s
   D. 48 m/s

8. ●● Un sasso lasciato cadere da fermo cade per 3,0 s. Lo spazio percorso è circa:
   A. 29 m
   B. 15 m
   C. 88 m
   D. 44 m

9. ●● Una palla lanciata verticalmente verso l'alto con velocità 9,8 m/s torna al punto di lancio dopo:
   A. 1,0 s
   B. 2,0 s
   C. 4,9 s
   D. 9,8 s

10. ● Un'auto si muove nel verso positivo dell'asse e la sua velocità passa da 25 m/s a 15 m/s in 5,0 s. L'accelerazione media è:
    A. +2,0 m/s^2
    B. +8,0 m/s^2
    C. −8,0 m/s^2
    D. −2,0 m/s^2

Parte B · Esercizi (5 esercizi, 6 punti ciascuno)

11. ● Un ciclista si muove di moto rettilineo uniforme e percorre 4,5 km in 15 min. a) Calcola la sua velocità in m/s e in km/h (2 punti). b) Scrivi la legge oraria, sapendo che all'istante $t = 0$ si trova a 200 m dall'origine e si allontana da essa (2 punti). c) Dove si trova dopo 2,0 min? (2 punti)

12. ●● La tabella riporta la posizione di un carrello lungo una guida rettilinea.

t (s)	0	2,0	4,0	6,0	8,0
s (m)	10	10	18	26	34

a) Descrivi il moto nei due tratti 0–2,0 s e 2,0–8,0 s (2 punti). b) Calcola la velocità nel secondo tratto (2 punti). c) Calcola la velocità media fra 0 e 8,0 s (2 punti).

13. ●● Una moto parte da ferma e accelera in modo uniforme con $a = 2{,}5\ \text{m/s}^2$ per 8,0 s. Calcola a) la velocità finale, in m/s e in km/h (2 punti); b) lo spazio percorso (2 punti); c) la velocità media nell'intervallo (2 punti).

14. ●● Un treno che viaggia a 30 m/s frena con accelerazione costante e si ferma dopo 900 m. Calcola a) l'accelerazione, con il segno, scegliendo l'asse nel verso del moto (2 punti); b) la durata della frenata (2 punti); c) la strada percorsa negli ultimi 10 s prima di fermarsi (2 punti).

15. ●●● Un sasso viene lasciato cadere da fermo in un pozzo e tocca l'acqua dopo 2,5 s (trascura il tempo impiegato dal suono a risalire). Calcola a) la profondità del pozzo fino all'acqua (2 punti); b) la velocità con cui il sasso tocca l'acqua (2 punti); c) lo spazio percorso nell'ultimo secondo di caduta (2 punti).

Parte C · Problemi (3 problemi, 50 punti)

16. ●● **(15 punti)** Due località A e B distano 36 km lungo una strada rettilinea. Alle 9:00 un'auto parte da A verso B alla velocità costante di 72 km/h; nello stesso istante un camion parte da B verso A alla velocità costante di 54 km/h. Scegli l'origine in A e l'asse orientato da A verso B. a) Esprimi le velocità in m/s, con il segno, e scrivi le due leggi orarie (5 punti). b) Calcola dopo quanto tempo e a quale distanza da A i due veicoli si incontrano; a che ora avviene l'incontro? (6 punti) c) Disegna il grafico spazio-tempo dei due moti, indicando il punto d'incontro (4 punti).

17. ●● **(15 punti)** Una palla viene lanciata verticalmente verso l'alto, dal livello del suolo, con velocità 19,6 m/s. Scegli l'asse verticale verso l'alto con l'origine nel punto di lancio. a) Calcola il tempo di salita (3 punti). b) Calcola l'altezza massima (4 punti). c) Calcola la posizione e la velocità della palla a $t = 3{,}0$ s; in quell'istante la palla sale o scende? (5 punti) d) Dopo quanto tempo la palla torna al suolo? (3 punti)

18. ●●● **(20 punti)** Un'auto viaggia a velocità costante di 90 km/h su una strada rettilinea. Il conducente vede un semaforo diventare rosso e, dopo un tempo di reazione di 0,80 s, frena con accelerazione costante di modulo $5{,}0\ \text{m/s}^2$ fino a fermarsi. Asse nel verso del moto, origine nel punto in cui l'auto si trova quando il semaforo diventa rosso. a) Calcola lo spazio di reazione (4 punti). b) Calcola la durata della frenata e lo spazio di frenata (6 punti). c) Calcola la distanza di arresto (3 punti). d) Calcola la velocità media dell'auto dall'istante in cui il semaforo diventa rosso all'arresto (4 punti). e) Disegna il grafico velocità-tempo dell'intero moto e mostra su di esso la distanza di arresto come area (3 punti).

Dal punteggio al voto Corrispondenza indicativa fra punteggio e voto in decimi.

Punteggio	0–24	25–34	35–44	45–54	55–64	65–74	75–84	85–94	95–100
Voto	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Soluzioni

1. C (2 punti). Quiete e moto dipendono dal sistema di riferimento: il passeggero è fermo rispetto al treno e si muove a 30 m/s rispetto alla stazione.

2. A (2 punti). 108 km/h / 3,6 = 30 m/s.

3. C (2 punti). La pendenza del grafico s–t è la velocità: retta che scende, velocità negativa.

4. D (2 punti). Tempi: 1 h + 2 h = 3 h; v_m = 120 km / 3 h = 40 km/h (media armonica, non aritmetica).

5. B (2 punti). Confronto con $s = s_0 + v\,t$: s_0 = 12 m, v = −3,0 m/s; è un moto uniforme, senza accelerazione.

6. C (2 punti). L'area sotto il grafico v–t è lo spostamento.

7. A (2 punti). $v = a\,t$ = 3,0 m/s^2 × 4,0 s = 12 m/s.

8. D (2 punti). $s = \frac{1}{2} g\,t^2 = \frac{1}{2} \times 9{,}8 \times 9{,}0$ m = 44,1 m ≈ 44 m.

9. B (2 punti). $t_s = v_0/g$ = 1,0 s; il tempo totale è $2t_s$ = 2,0 s.

10. D (2 punti). a_m = (15 − 25) m/s / 5,0 s = −2,0 m/s^2.

11. a) v = 4500 m / 900 s = 5,0 m/s = 18 km/h (2 punti). b) s = 200 m + (5,0 m/s) t (2 punti). c) t = 120 s: s = 200 m + 5,0 × 120 m = 800 m dall'origine (2 punti).

12. a) Fra 0 e 2,0 s la posizione non cambia: il carrello è fermo a 10 m. Fra 2,0 s e 8,0 s la posizione aumenta di 8 m ogni 2,0 s: moto rettilineo uniforme nel verso positivo (2 punti). b) v = (34 − 10) m / (8,0 − 2,0) s = 24 m / 6,0 s = 4,0 m/s (2 punti). c) v_m = (34 − 10) m / 8,0 s = 3,0 m/s (2 punti).

13. a) $v = a\,t$ = 2,5 × 8,0 m/s = 20 m/s = 72 km/h (2 punti). b) $s = \frac{1}{2} a\,t^2 = \frac{1}{2} \times 2{,}5 \times 64$ m = 80 m (2 punti). c) v_m = 80 m / 8,0 s = 10 m/s, uguale a (0 + 20)/2 m/s (2 punti).

14. a) $0 = v_0^2 + 2a\,\Delta s \to a = -(30\text{ m/s})^2/(2 \times 900\text{ m})$ = −0,50 m/s^2 (2 punti). b) t = (0 − 30 m/s)/(−0,50 m/s^2) = 60 s (2 punti). c) Gli ultimi 10 s, letti all'indietro, sono come una partenza da fermo con $|a|$ = 0,50 m/s^2: $\frac{1}{2} \times 0{,}50 \times 10^2$ m = 25 m (oppure: a 50 s la velocità è 5,0 m/s, e $\Delta s = \frac{1}{2} \times (5{,}0 + 0)$ m/s × 10 s = 25 m) (2 punti).

15. Asse verso il basso, origine nel punto di partenza. a) $h = \frac{1}{2} g\,t^2 = \frac{1}{2} \times 9{,}8 \times 6{,}25$ m ≈ 31 m (2 punti). b) $v = g\,t$ = 9,8 × 2,5 m/s ≈ 25 m/s (2 punti). c) In 1,5 s il sasso percorre $\frac{1}{2} \times 9{,}8 \times 2{,}25$ m ≈ 11,0 m; nell'ultimo secondo 30,6 m − 11,0 m ≈ 19,6 m ≈ 20 m (2 punti).

16. a) Auto: v_A = 72/3,6 = +20 m/s; camion: v_C = −54/3,6 = −15 m/s (2 punti). s_A = (20 m/s) t; s_C = 36 000 m − (15 m/s) t (3 punti). b) $s_A = s_C$: 20 t = 36 000 − 15 t → 35 t = 36 000 → $t \approx 1{,}03 \times 10^3$ s ≈ 17 min (3 punti); s = 20 × 1029 m ≈ 2,06 × 10^4 m ≈ 20,6 km da A (2 punti); l'incontro avviene verso le 9:17 (1 punto). c) Due rette: quella dell'auto parte da (0; 0) e sale con pendenza 20 m/s; quella del camion parte da (0; 36 km) e scende con pendenza −15 m/s; si incrociano nel punto (≈ 1029 s; ≈ 20,6 km). Assi con grandezze e unità (2 punti), rette corrette (1 punto), punto d'incontro indicato (1 punto).

17. a = −9,8 m/s^2. a) $t_s = v_0/g$ = 19,6/9,8 s = 2,0 s (3 punti). b) $h_{max} = v_0^2/(2g) = (19{,}6)^2/19{,}6$ m = 19,6 m ≈ 20 m (formula 2 punti, calcolo 2 punti). c) s = 19,6 × 3,0 − ½ × 9,8 × 9,0 = 58,8 − 44,1 = 14,7 m ≈ 15 m (2 punti); v = 19,6 − 9,8 × 3,0 = −9,8 m/s (2 punti); la velocità è negativa, quindi la palla scende (1 punto). d) Per la simmetria del moto, $2t_s$ = 4,0 s (3 punti).

18. v_0 = 90/3,6 = 25 m/s. a) $d_r = v\,t_r$ = 25 × 0,80 m = 20 m (4 punti). b) In frenata a = −5,0 m/s^2: t_f = (0 − 25)/(−5,0) s = 5,0 s (3 punti); $d_f = v_0^2/(2|a|)$ = 625/10 m = 62,5 m ≈ 63 m (3 punti). c) d = 20 m + 62,5 m = 82,5 m ≈ 83 m (3 punti). d) Tempo totale 0,80 s + 5,0 s = 5,8 s; v_m = 82,5 m / 5,8 s ≈ 14 m/s (4 punti). e) Grafico: tratto orizzontale a 25 m/s da 0 a 0,80 s, poi retta discendente fino a (5,8 s; 0); l'area totale (rettangolo 20 m + triangolo 62,5 m) è la distanza di arresto (3 punti).