

Q.0 [11 p.]	Misura le tre lunghezze ℓ , ϕ e R .	11p
Misura di ϕ con unità di misura (3p) Misura di R con unità di misura (4p) Misura di ℓ con unità di misura (4p)		
Q.1 [36 p.]	Usa la relazione (1) per misurare la costante elastica k della molla. Stima l'incertezza da associare a k . Progetta le misure in modo da assicurarti che l'incertezza percentuale sulla misura di k risulti minore del 1%.	36p
Ripete la misura almeno 5 volte (1p per ogni misura fino a un massimo di 8 p); meno di 5 volte (2p) Tabella chiara e completa (2p), rispetto cifre significative (2p) Calcola k (5p), con errore in quadratura (5p) o con errore massimo (3p) con corrette cifre sign. (2p) Valore di k compreso tra 0,65 e 0,69 (3p) Spiega come progetta le misure per avere tolleranza entro 1% (6p) Controlla alla fine che incertezza relativa < 1% (3p)		
Q.2 [34 p.]	Calcola la massa m associata al carico costituito da tutte le possibili combinazioni di rondelle. Non è richiesta la stima dell'incertezza su m tuttavia, per raggiungere un grado di precisione utile per il seguito dell'esperimento, sarà necessario effettuare misure di periodo con un'incertezza percentuale $\Delta T_{\%} \ll 1\%$.	34p
Per ogni massa misurata con misure di periodo 3p fino a un max di 21 p; se somma le masse 0 punti Ripete le misure di ciascuna massa almeno 3 volte (1 p per ogni massa max 7 punti) Rispetta cifre significative -3 o 4 cs- e indica le unità di misura (2p) Controlla che incertezza relativa sui tempi sia < 1% utilizzando anche un congruo numero di oscillazioni (4p)		
Q.3 [34 p.]	Costruisci il grafico che evidenzi l'andamento di c in funzione del rapporto m/M , compreso il caso $m = 0$.	34p
Formula corretta (3p) Completa la tabella (1p per ogni riga fino max 8 p) cifre significative (3cs) (2p) Grafico corretto: tutti i punti sono rappresentati (3p), zoom sulla parte utile (3p)- andamento atteso (7p), completo(simboli assi ecc.) (1p) Valori compresi tra 2,46 e 3,00 (7p)		
Q.4 [35 p.]	Costruisci il grafico per verificare che la relazione empirica (4) si accorda con i punti sperimentali. Individua l'intervallo di valori M/m per cui osservi un ragionevole accordo e calcola le costanti a e b . Esplicita il significato di a .	35p
Linearizza correttamente la funzione (5p) Completa la tabella (1 p per ogni riga max 5 punti); corrette cifre significative (3 cs) (1p) Grafico corretto- tutti i punti sono rappresentati (7p), completo (simboli ecc.) (1p) Individua l'intervallo di valori corretto (4p) Determina a (3p) compreso tra 2,9 e 3,0 (1p) Determina b (3p) compreso tra -0,057 e -0,051(1p) Esplicita il significato di a (4p)		
Q.5 [20 p.]	Stima il valore della massa m al di sopra del quale ritieni che si possa trascurare l'effetto della massa della molla sulle previsioni di periodo.	20p
Usa $c = a$, spiega chiaramente il ragionamento per la compatibilità (10p) Calcola un valore "ragionevole" di massa m (dell'ordine del centinaio di grammi) (10p)		

Q.6 [30 p.]	<p>Le richieste seguenti si riferiscono ai valori alla fine della prima mezza oscillazione. I risultati ottenuti per ciascuno dei carichi usati vanno raccolti in un'unica tabella in cui compaiono:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) le misure di Δx, b) le variazioni dell'energia potenziale elastica ΔU_{el}, c) le variazioni dell'energia potenziale gravitazionale del carico appeso ΔU_g, d) il calcolo dello spostamento Δx_{CdM} del CdM della molla. <p>Specifica le ipotesi adottate e le formule impiegate.</p>	30p
<ul style="list-style-type: none"> - Effettua le misure per ciascuna combinazione di carico richiesta: 2p per ogni carico (max 8p) - Ottiene misure di Δx coerenti ($\pm 5\text{mm}$) con i risultati proposti nella soluzione: 1p per ogni Δx misurato (max 4p). - Calcola ΔU_{el} (4p) - Calcola ΔU_g (4p) - Individua e giustifica la conservazione dell'energia meccanica al termine della prima $\frac{1}{2}$ oscillazione (4p). - Determina Δx_{CdM} eventualmente anche con procedura diversa purché giustificata (4p) <p>Completa la tabella in ogni sua parte (unità di misura, cifre significative 2p)</p>		

SPE	COD.STUD.		

Totale _____ su 200 punti