

物 理

東北医科薬科大学医学部 2026 年度型 そっくり類題セット

※ これは東北医科薬科大学の入試問題ではありません。
2026 年度の出題形式（大問の数・設問の構成・解答形式）をもとに、
TMPS 医学館が題材や数値・設定を変えて作成したオリジナル問題です。

試験時間の目安：60 分（本番は理科 2 科目で 120 分）

大問	ページ	時間配分の目安
第Ⅰ問（ばね・衝突）	2	20 分
第Ⅱ問（RLC 回路）	4	20 分
第Ⅲ問（波・ドップラー効果）	6	15 分（見直し 5 分）

注意事項

- 問題は第Ⅰ問～第Ⅲ問の全 3 題。空欄 ～ に当てはまるものを、それぞれの解答群から選ぶ形式（マーク式を想定）。解答番号は本番と同じ 1～35 である。
- 選択枝の番号は①，②，…の順に対応する。数値の選択枝は、指定の単位で答える。
- 解答・解説は、解説ページ（TMPS 医学館の過去問解説図書館）に掲載している。

第Ⅰ問 次の文章を読み、空欄 ①～⑫ に当てはまるものを、それぞれの解答群から選び、その番号をマークせよ。

自然長 $\ell = 0.50 \text{ m}$ 、ばね定数 $k = 12 \text{ N/m}$ の、質量の無視できるばねの両端に、小球A（質量 $M = 3.0 \text{ kg}$ ）と小球B（質量 $m = 1.0 \text{ kg}$ ）を取り付ける。なめらかで水平な床の上に2つの小球を置き、ばねの伸縮方向の直線に沿って運動させる。

問1 まず、小球Bを床に固定する。ばねの長さが $L = 0.80 \text{ m}$ になるように小球Aを動かし、静かに手を放すと、Aは運動を始めた。ばねの長さが ℓ になったときのAの速さは ① m/s である。ばねの長さが L から初めて ℓ になるまでにかかった時間は ② s であり、その間にAがばねから受けた力積の大きさは ③ $\text{N}\cdot\text{s}$ である。

解答群

- ① ① 0.20 ② 0.30 ③ 0.40 ④ 0.50 ⑤ 0.60 ⑥ 0.80 ⑦ 1.0 ⑧ 1.2 ⑨ 1.8
 ② ① $\pi/8$ ② $\pi/6$ ③ $\pi/4$ ④ $\pi/3$ ⑤ $\pi/2$ ⑥ π ⑦ $2\pi/3$ ⑧ $3\pi/4$ ⑨ $3\pi/2$
 ③ ① 0.60 ② 0.90 ③ 1.2 ④ 1.8 ⑤ 2.4 ⑥ 3.0 ⑦ 3.6 ⑧ 5.4 ⑨ 9.0

問2 次に、Bの固定をはずし、AとBがともに床の上で運動できるようにした。ばねの長さが L になるように2つの小球を動かし、同時に静かに手を放した。その後の各小球の運動は、2つの小球の重心Gを固定し、Gと各小球を別々のばねでつないだ場合の運動で表せる。Aにつながれたばねの自然長を ℓ_A 、Bにつながれたばねの自然長を ℓ_B とする。 ℓ_A 、 ℓ_B は、AとBの距離が ℓ であるときの、それぞれの小球と重心Gの距離に等しい。 ℓ_A は ④ m と表せる。

解答群

- ④ ① 0.050 ② 0.10 ③ 0.125 ④ 0.150 ⑤ 0.25 ⑥ 0.30 ⑦ 0.375 ⑧ 0.40 ⑨ 0.50

問3 AとBの距離が L であるとき、Gから各小球までの距離は、問2と同様にして求められる。このとき、各小球にばねがはたらく力が、Bを固定した場合とGを固定した場合とで同じになることから、GとAをつなぐばねのばね定数は $k_A =$ ⑤ N/m 、GとBをつなぐばねのばね定数は $k_B =$ ⑥ N/m である。

解答群

- ⑤ ① 4.0 ② 8.0 ③ 12 ④ 16 ⑤ 24 ⑥ 32 ⑦ 48 ⑧ 64 ⑨ 96
 ⑥ ① 4.0 ② 8.0 ③ 12 ④ 16 ⑤ 24 ⑥ 32 ⑦ 48 ⑧ 64 ⑨ 96

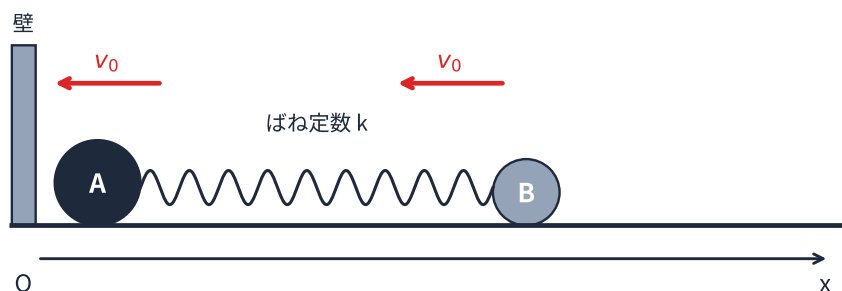
問4 小球A、Bの振動の周期 T_A 、 T_B は等しく、⑦ s となる。これは、一端を固定したばね定数 k のばねに取り付けた質量 ⑧ kg の小球の振動の周期に等しい。

解答群

- ⑦ ① $\pi/4$ ② $\pi/3$ ③ $\pi/2$ ④ $2\pi/3$ ⑤ $3\pi/4$ ⑥ π ⑦ $3\pi/2$ ⑧ 2π ⑨ 4π
 ⑧ ① 0.25 ② 0.50 ③ 0.75 ④ 1.0 ⑤ 1.5 ⑥ 2.0 ⑦ 3.0 ⑧ 4.0

問5 ばねでつながれた小球AとBが、なめらかで水平な床の上を運動し、Aが床に固定された鉛直な壁に衝突した。衝突するまで、2つの小球の速さは $v_0 = 0.60 \text{ m/s}$ で等しく、ばねは自然長のままであった。2つの小球は壁に垂直な x 軸上を運動する。壁の位置を原点Oとして右向きに x 軸を取る。AとOとの衝突は瞬間的に起き、弾性衝突であるとする。衝突直後、Aは右向きに運動しはじめるが、Bはしばらく左向きに進み続ける。

衝突後、小球間の距離が最小になる瞬間に、AとBの速さは等しく $\boxed{9}$ m/s となり、ばねにたくわえられた位置エネルギーは $\boxed{10}$ J となる。また、衝突後のばねの自然長からの縮みの最大値は $\boxed{11}$ m となる。



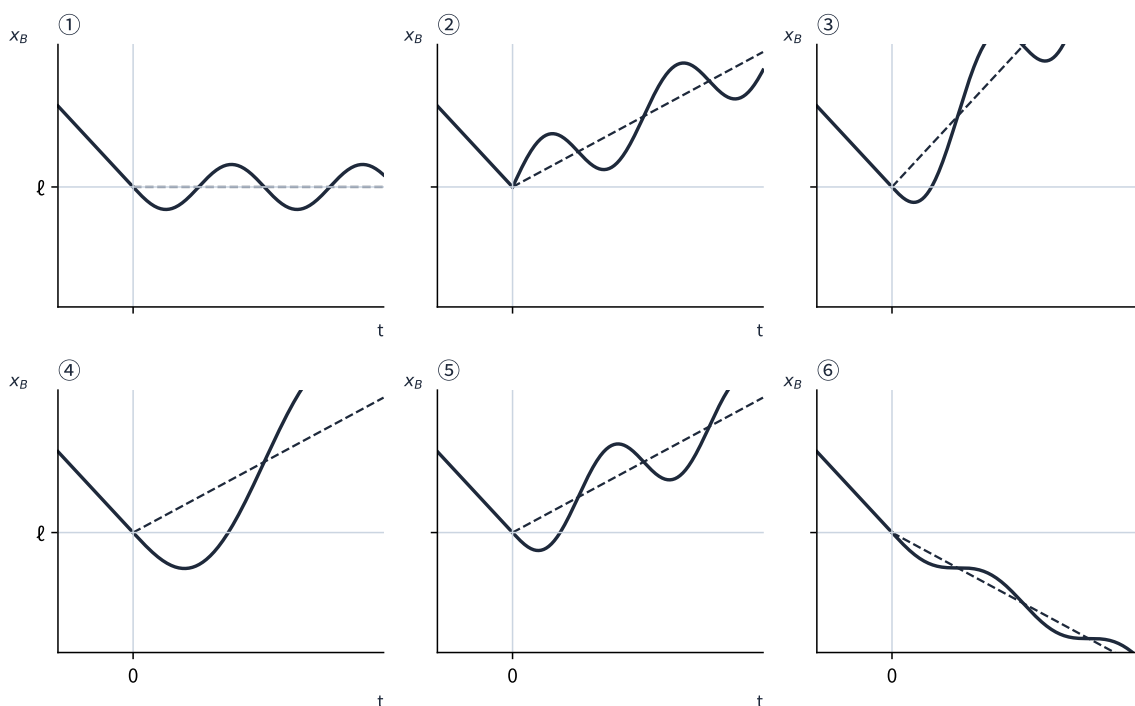
解答群

$\boxed{9}$ ① 0.10 ② 0.20 ③ 0.30 ④ 0.40 ⑤ 0.60 ⑥ 0.90 ⑦ 1.2 ⑧ 1.5

$\boxed{10}$ ① 0.18 ② 0.27 ③ 0.36 ④ 0.54 ⑤ 0.72 ⑥ 1.08 ⑦ 1.35 ⑧ 2.16

$\boxed{11}$ ① 0.10 ② 0.15 ③ 0.20 ④ 0.30 ⑤ 0.40 ⑥ 0.60 ⑦ 0.80 ⑧ 1.2

問6 AとBの質量比は $3:1$ である。Aが壁に衝突した時刻を $t=0$ とするとき、Bの位置 x_B の時間変化を表すグラフとして最も適切なものは $\boxed{12}$ である。ただし、グラフの $t > 0$ の部分に示した破線は、2つの小球の重心Gの位置の変化を示している。

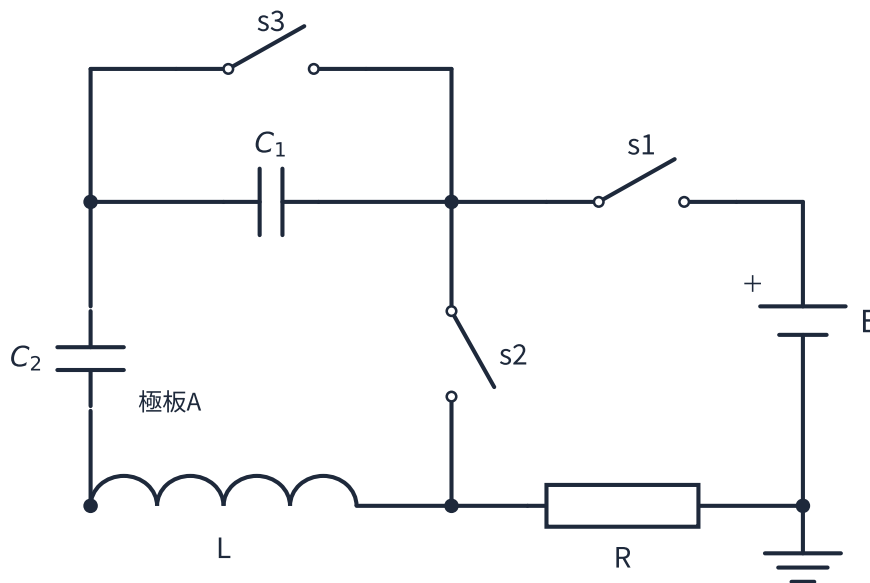


解答群

$\boxed{12}$ 図の①～⑥のグラフから選ぶ

第II問 次の文章を読み、空欄 13 ～ 23 に当てはまるものを、それぞれの解答群から選び、その番号をマークせよ。

図に示す、抵抗（抵抗値 R ）、2つのコンデンサー（電気容量 $C_1 = 1.0\ \mu\text{F}$ と $C_2 = 3.0\ \mu\text{F}$ ）、コイル（自己インダクタンス $L = 3.0\ \text{H}$ ）、電源（起電力 $E = 12\ \text{V}$ ）、3つのスイッチ s_1 , s_2 , s_3 からなる回路を考える。はじめ、スイッチはすべて開いており、2つのコンデンサーに蓄えられている電気量はともに0であった。導線およびコイルの電気抵抗は無視できるものとして、以下の問いに答えよ。



問1 スイッチ s_1 を閉じた。 s_1 を閉じた直後に、コイルの両端にかかる電圧の大きさは 13 V である。

解答群

13 ① 0 ② 3.0 ③ 4.0 ④ 6.0 ⑤ 9.0 ⑥ 12 ⑦ 18 ⑧ 24 ⑨ 36

問2 s_1 を閉じて十分に時間が経過したとき、コイルの両端に生じる電位差の大きさは 14 V となる。

解答群

14 ① 0 ② 3.0 ③ 4.0 ④ 6.0 ⑤ 9.0 ⑥ 12 ⑦ 18 ⑧ 24 ⑨ 36

問3 問2の状態、 C_1 のコンデンサーに加わる電圧の大きさは 15 V であり、 C_2 のコンデンサーに加わる電圧の大きさは 16 V である。

解答群

15 ① 0 ② 1.0 ③ 3.0 ④ 4.0 ⑤ 6.0 ⑥ 9.0 ⑦ 12 ⑧ 18 ⑨ 36

16 ① 0 ② 1.0 ③ 3.0 ④ 4.0 ⑤ 6.0 ⑥ 9.0 ⑦ 12 ⑧ 18 ⑨ 36

問4 問2の状態、 C_2 のコンデンサーに蓄えられている電気量 Q_2 は 17 μC である。

解答群

17 ① 0 ② 3.0 ③ 4.5 ④ 6.0 ⑤ 9.0 ⑥ 12 ⑦ 18 ⑧ 27 ⑨ 36

問5 問2の状態から、スイッチ s_1 を開いた。その後、コイルに流れる電流は 18。

解答群

- 18 ①一度増加し減少する ②単調に減少する ③0以外の一定値を保つ ④振動を継続する ⑤0である
⑥振動しながらその振幅が0に近づく

問6 s_1 を開いた問5の状態から、しばらく時間が経過した後、 C_2 のコンデンサーのコイル側の極板Aに蓄積されている電荷は 19 μC である。

解答群

- 19 ①-27 ②-18 ③-12 ④-9.0 ⑤-3.0 ⑥0 ⑦3.0 ⑧9.0 ⑨18

問7 問6の状態ですwitch s_2 を閉じると、コイルを流れる電流の大きさは単調に増加して最大値に到達した。このときの電流の大きさの最大値は 20 mA であり、 s_2 を閉じてからこの最大値に到達するまでの時間 T_1 は 21 ms である。

解答群

- 20 ①1.5 ②2.0 ③3.0 ④4.0 ⑤6.0 ⑥8.0 ⑦12 ⑧18 ⑨24
21 ① $\pi/4$ ② $\pi/2$ ③ $3\pi/4$ ④ π ⑤ $3\pi/2$ ⑥ 2π ⑦ 3π ⑧ $\pi/3$ ⑨ $3\pi/8$

問8 コイルに流れる電流が最大になった問7の状態ですwitch s_3 を閉じた。 s_3 を閉じてからコイルに流れる電流が最初に0になるまでの時間は、問7で求めた T_1 の 22 倍である。

解答群

- 22 ① $1/4$ ② $1/2$ ③ $1/\sqrt{2}$ ④1 ⑤ $\sqrt{2}$ ⑥2 ⑦3 ⑧4 ⑨ $2\sqrt{2}$

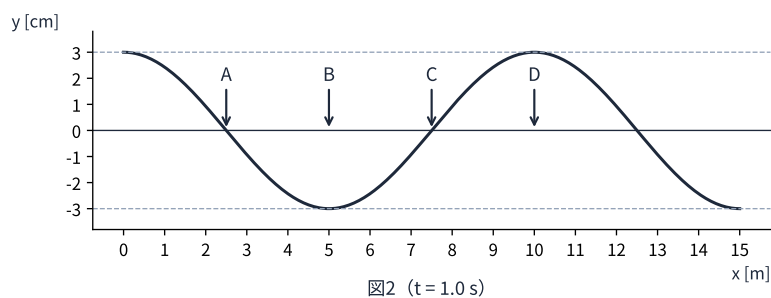
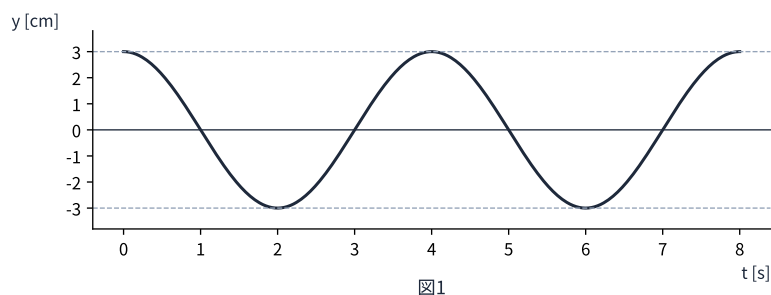
問9 問8でコイルを流れる電流が0になったとき、 C_2 のコンデンサーに蓄積されている電気量は 23 μC である。

解答群

- 23 ①3.0 ②6.0 ③9.0 ④12 ⑤18 ⑥24 ⑦27 ⑧36 ⑨54

第Ⅲ問 次の文章を読み、空欄 24 ～ 35 に当てはまるものを、それぞれの解答群から選び、その番号をマークせよ。

ある媒質中を縦波が進んでいる様子を考える。この縦波が進む方向に x 軸を定め、進行方向を正方向とする。 x 正方向の変位を正として、ある位置の時刻 $t = 0\text{s}$ 以降の媒質の変位を図1に示した。図2は時刻 $t = 1.0\text{s}$ における媒質の変位 y を示したものである。以下の問いに答えよ。



問1 図1に示された媒質の変位は、図2における点A, B, C, Dの内 24 でのものである。

解答群

24 ① A ② B ③ C ④ D

問2 この波の速さは 25 m/s である。

解答群

25 ① 0.5 ② 1.0 ③ 1.5 ④ 2.0 ⑤ 2.5 ⑥ 3.0 ⑦ 3.5 ⑧ 4.0 ⑨ 4.5 ⑩ 5.0

問3 図2で点 26 では媒質の密度が最大となっている。

解答群

26 ① A ② B ③ C ④ D

問4 問1で答えた位置で媒質の密度が最大となる時刻は、時刻 $t = 1.0\text{s}$ 以降で最も早くて $t =$ 27 s である。

解答群

27 ① 1.0 ② 1.5 ③ 2.0 ④ 2.5 ⑤ 3.0 ⑥ 3.5 ⑦ 4.0 ⑧ 4.5 ⑨ 5.0 ⑩ 5.5

問5 図2で媒質の変位方向の運動の速さが0となっている位置は、点A, B, C, Dの内 28 である。

解答群

28 ① AとB ② AとC ③ AとD ④ BとC ⑤ BとD ⑥ CとD

次に、スピーカーから振動数 $f_0 = 560 \text{ Hz}$ で音を間欠的に出しながら、一定の速さ $v = 20 \text{ m/s}$ で直線上を移動する車Aが、静止している壁Bに近づいている様子を考える。車Aが進む直線は壁Bに垂直であり、車AにはBからの反射音を検知するマイクが取り付けられている。音速を $V = 340 \text{ m/s}$ とし、車Aから壁Bまでの距離は音の波長より十分に長い。風の影響はないものとして、以下の問いに答えよ。

問6 車Aが感知した壁Bからの反射音の振動数 f は 29 Hz である。

解答群

29 ① 540 ② 560 ③ 594 ④ 600 ⑤ 630 ⑥ 640 ⑦ 660 ⑧ 680 ⑨ 720

問7 車Aが音を発してから $t_1 = 0.50 \text{ s}$ 後にその音を感知した場合、車Aが音を感知した時点での壁Bまでの距離は 30 m である。

解答群

30 ① 40 ② 60 ③ 80 ④ 100 ⑤ 160 ⑥ 170 ⑦ 180 ⑧ 320 ⑨ 340

次に、スピーカーから振動数 f_0 で音を間欠的に出しながら一定の速さ v で直線上を移動する車Aと、同じ直線上を一定の速さ $v' = 10 \text{ m/s}$ で、車Aから遠ざかる向きに移動する壁Cについて考える。車Aは壁Cに向かって進む。車Aの速さ v は壁Cの速さ v' より大きく、 v, v' は音速 V より小さい。また、車Aから壁Cまでの距離は音の波長より十分に長い。車Aには壁Cからの反射音を検知するマイクが取り付けられている。

問8 車Aが感知した壁Cからの反射音の振動数 f' は 31 Hz である。

解答群

31 ① 540 ② 560 ③ 594 ④ 600 ⑤ 630 ⑥ 640 ⑦ 660 ⑧ 680 ⑨ 720

問9 振動数 $f' = 594 \text{ Hz}$ と、壁が動かないときに車Aが感知する音の振動数 $f = 630 \text{ Hz}$ が分かれば、壁Cの速さ v' は 32 m/s として求められる。

解答群

32 ① 5.0 ② 10 ③ 15 ④ 20 ⑤ 25 ⑥ 30 ⑦ 35 ⑧ 40 ⑨ 50

問10 車Aが音を発してから $t_2 = 1.7 \text{ s}$ 後にその音の反射音を感知した場合、車Aが発した音が壁Cに到達するまでに要した時間は 33 s である。また、車Aが音を発した時点での壁Cまでの距離は 34 m である。さらに、車Aが音を感知した時点での壁Cまでの距離は、 $f = 630 \text{ Hz}$, $f' = 594 \text{ Hz}$, $v = 20 \text{ m/s}$, t_2 を用いて 35 m と求められる。

解答群

33 ① 0.30 ② 0.50 ③ 0.60 ④ 0.85 ⑤ 0.90 ⑥ 1.0 ⑦ 1.2 ⑧ 1.7 ⑨ 1.8

34 ① 255 ② 270 ③ 285 ④ 297 ⑤ 300 ⑥ 306 ⑦ 314 ⑧ 330 ⑨ 340

35 ① 240 ② 260 ③ 280 ④ 296 ⑤ 297 ⑥ 300 ⑦ 312 ⑧ 320 ⑨ 340

終