物理基礎

問題は第２問まであります

第１問　次の各問に答えよ。

問１　物体を時刻 $t=0\mathrm{s}$ において鉛直上向きに速さ v_0［m/s］で投射した場合，時刻 t［s］における物体の速度 v［m/s］を表す式はどのようになるか。最も適当なものを，次の選択肢①～⑥のうちから一つ選べ。ただし，速度は鉛直下向きを正とし，重力加速度の大きさを g とする。　**解答番号** 1

① $v=v_0+gt$　② $v=-v_0+gt$　③ $v=v_0-gt$

④ $v=v_0+\frac{1}{2}gt^2$　⑤ $v=-v_0+\frac{1}{2}gt^2$　⑥ $v=v_0-\frac{1}{2}gt^2$

問２　ばね定数が 100N/m の軽いばねを図１－１のように鉛直向きに床に固定し，その真上から質量 100g の小球を自由落下させたところ，小球はばねを押し縮めながら初めの高さから 2.0m 落下し，その後もとの高さまで跳ね上がった。小球が 2.0m 落下したときのばねの縮み量は d［cm］であった。d の値として最も適当なものを，次の選択肢①～⑥のうちから一つ選べ。ただし，重力加速度の大きさを $10\mathrm{m/s^2}$ とする。　**解答番号** 2

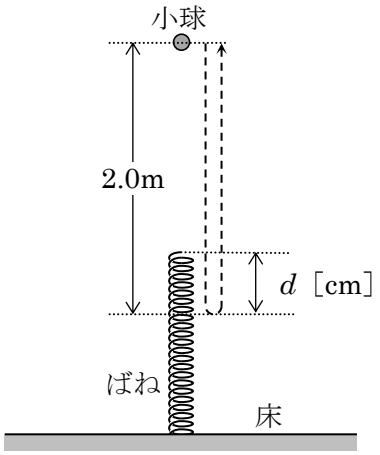


図１－１

① $10\sqrt{2}$　② $10\sqrt{3}$　③ 20

④ $16\sqrt{2}$　⑤ 25　⑥ $20\sqrt{3}$

問３　いずれも大きさが 10N の 2 力が，なす角が 60°となるように 1 点にはたらいている。この 2 力の合力の大きさ［N］はいくらか。最も適当なものを，次の選択肢①～⑥のうちから一つ選べ。

解答番号 3

① 5.0　② $5\sqrt{3}$　③ 10

④ $10\sqrt{3}$　⑤ 20　⑥ $20\sqrt{3}$

問４　体積が 100cm³ で重さが 4.0N の物体を水中に完全に沈めたとき，水から物体にはたらく浮力の大きさ［N］はいくらか。最も適当なものを，次の選択肢①～⑥のうちから一つ選べ。ただし，水 1.0cm³ の質量は 1.0g とする。また，重力加速度の大きさは 10m/s² とする。

解答番号 4

① 0.50　② 1.0　③ 1.5

④ 2.0　⑤ 2.5　⑥ 3.0

問５　図１－２のように軽い定滑車に軽くて伸び縮みしないひもをかけ，その両端に質量 m の物体１と質量 $3m$ の物体２をつないだ。物体１を手で支えた状態から静かにはなすと，2 つの物体は等加速度運動をはじめた。そのときの物体１の加速度の大きさはいくらか。最も適当なものを，次の選択肢①～⑥のうちから一つ選べ。ただし，重力加速度の大きさは g とする。

解答番号 5

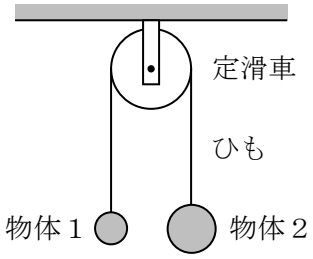


図１－２

① $\frac{1}{8}g$　② $\frac{1}{5}g$　③ $\frac{1}{4}g$

④ $\frac{1}{3}g$　⑤ $\frac{1}{2}g$　⑥ g

第２問　次の［A］，［B］の文章を読み，下の設問に答えよ。

［A］ なめらかな水平面上に x 軸，y 軸を設定する。図２－１は，y 軸に沿って単振動している小物体の変位 y［m］と時間 t［s］の関係を表したグラフである。このような形状の波は特に［ア］と呼ばれている。つるまきばねを原点から x 軸に沿って置き，ばねの原点側の端に小物体を取り付けた。図２－１と同様に小物体を y 軸に沿って単振動させたところ，生じた波がばねを伝わっていった。図２－２はそのようすを表している。このとき，ばねを伝わっていく波も［ア］であり，この波の振幅は［イ］［m］，周期は［ウ］［s］，振動数は［エ］［Hz］である。また，ばねを伝わる波の速さが 5.0m/s であれば，波長は［オ］［m］である。

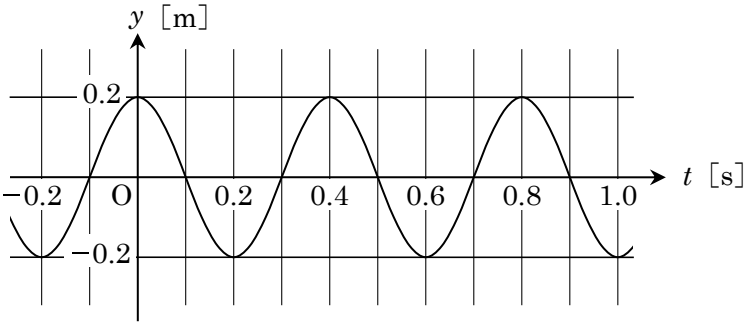


図２－１

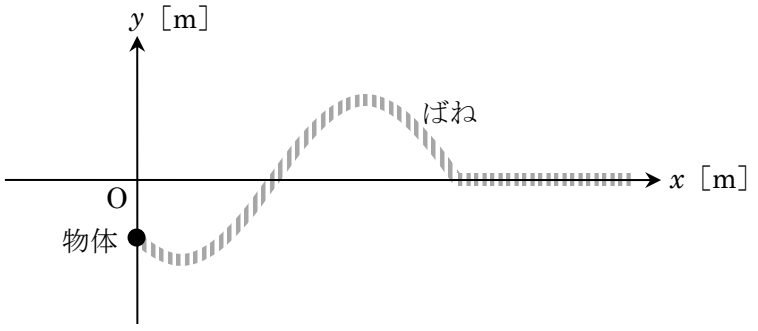


図２－２

問１　文中［ ア ］に当てはまる語句として最も適当なものを，次の選択肢①～⑥のうちから一つ選べ。　　解答番号［1］

① 正弦波　　② 正接波　　③ 高周波

④ パルス波　　⑤ 疎密波　　⑥ 定在波

問２　文中［ イ ］，［ ウ ］，［ エ ］，［ オ ］に当てはまる数値として最も適当なものを，次の選択肢①～⑩のうちからそれぞれ一つ選べ。ただし，同じ番号を繰り返し選んでもよい。

［ イ ］＝解答番号［2］
［ ウ ］＝解答番号［3］
［ エ ］＝解答番号［4］
［ オ ］＝解答番号［5］

① 0.20　② 0.25　③ 0.40　④ 1.0　⑤ 2.0

⑥ 2.5　⑦ 4.0　⑧ 5.0　⑨ 10　⑩ 20

［B］ 図２－３は，比熱が2.1J/(g･K)の氷500gを1.0×10^5Paのもとで1.0sあたり［ カ ］［J］の割合で加熱したときの温度 T［℃］と時刻 t［s］の関係を表すグラフである。0℃の氷1.0g を 0℃の水にするために必要な熱量を氷の［ キ ］といい，グラフよりその値は［ ク ］［J/g］である。時刻が 325s のとき，氷の［ ケ ］［%］が水になっている。また，水の比熱が 4.2J/(g･K)であるとき，100℃に達した時刻 t_0 は［ コ ］［s］である。

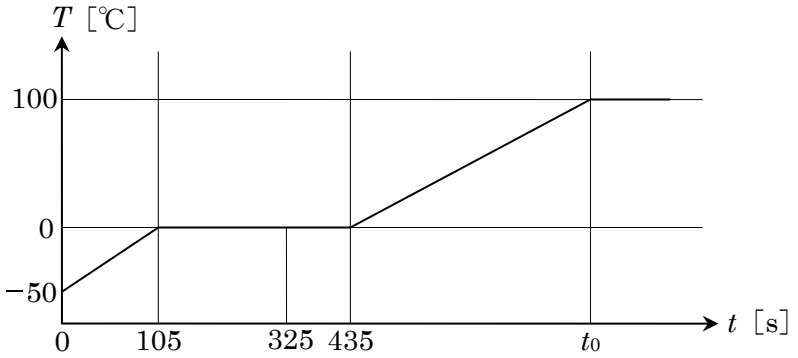


図２－３

問３　文中［　カ　］に当てはまる数値として最も適当なものを，次の選択肢①～⑥のうちから一つ選べ。　解答番号［６］

① 250　② 330　③ 420
④ 500　⑤ 660　⑥ 1000

問４　文中［　キ　］に当てはまる語句として最も適当なものを，次の選択肢①～⑥のうちから一つ選べ。　解答番号［７］

① 蒸発熱　② 昇華熱　③ 融解熱
④ 気化熱　⑤ 凝華熱　⑥ 凝結熱

問５　文中［　ク　］に当てはまる数値として最も適当なものを，次の選択肢①～⑥のうちから一つ選べ。　解答番号［８］

① 250　② 330　③ 420
④ 500　⑤ 660　⑥ 1000

問６　文中［　ケ　］に当てはまる数値として最も適当なものを，次の選択肢①～⑥のうちから一つ選べ。　解答番号［９］

① 33　② 40　③ 50
④ 67　⑤ 72　⑥ 83

問７　文中［　コ　］に当てはまる数値として最も適当なものを，次の選択肢①～⑥のうちから一つ選べ。　解答番号［10］

① 755　② 825　③ 855
④ 925　⑤ 955　⑥ 1025