

1 以下の問いに対する答えを解答表の中から選び，番号をマークしなさい。

(1) x 軸上を等加速度直線運動する質量 5.0 kg の物体がある。この物体は $x = 20\text{ m}$ の地点を速度 10 m/s で通過し，その 5.0 秒後には速度 20 m/s に達した。この 5.0 秒間に物体が移動した距離を求めよ。

解答表 移動した距離 [m]

(1)	75	(2)	95	(3)	1.0×10^2	(4)	1.5×10^2	(5)	2.0×10^2
-----	----	-----	----	-----	-------------------	-----	-------------------	-----	-------------------

(2) 2つの抵抗 R_1, R_2 がある。直列に接続したときの合成抵抗が $50\text{ }\Omega$ で，並列に接続したときの合成抵抗が $8.0\text{ }\Omega$ である。 R_1 の抵抗値を求めよ。ただし $R_1 < R_2$ とする。

解答表 R_1 の抵抗値 [Ω]

(1)	10	(2)	20	(3)	30	(4)	40	(5)	50
-----	----	-----	----	-----	----	-----	----	-----	----

(3) 温度 $0\text{ }^\circ\text{C}$ において長さ 20 m の鉄製のレールがある。 $50\text{ }^\circ\text{C}$ になると何 cm 伸びるか。鉄の線膨張係数を $1.2 \times 10^{-5}/\text{K}$ とする。

解答表 伸び [cm]

(1)	6.0×10^{-4}	(2)	1.2×10^{-2}	(3)	6.0×10^{-2}	(4)	1.2	(5)	3.0
-----	----------------------	-----	----------------------	-----	----------------------	-----	-----	-----	-----

(4) 長さ 1.2 m の開管内の気柱が基本振動するとき，発生する音の波長を求めよ。ただし，管口の位置で腹になるものとする。

解答表 波長 [m]

(1)	0.30	(2)	0.60	(3)	1.2	(4)	2.4	(5)	4.8
-----	------	-----	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

- 2 次の ～ に最も適する答えを解答群から選び、番号をマークしなさい。

図 1 のように、滑らかに回転する定滑車を用いて、質量 30 kg の台にのった質量 70 kg の人が、軽くて伸び縮みしないロープを真下に引っ張ることにより、台ごと上昇させたい。以下の問いに答えよ。ただし、重力加速度の大きさを 9.8 m/s^2 とする。

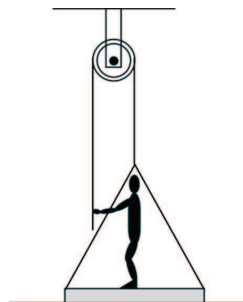


図 1

- (1) ロープを引っ張る前に、人が台から受ける垂直抗力の大きさを求めよ。

解答 引っ張る前の垂直抗力の大きさ [N]

- (2) 引っ張る力の大きさがある値を超えると台が地面から離れ始めた。ある値はいくらか。

解答 ある値 [N]

<u>ア, イ</u> の解答群	(1) 2.0×10^2	(2) 2.9×10^2	(3) 3.9×10^2
	(4) 4.9×10^2	(5) 5.9×10^2	(6) 6.9×10^2
	(7) 7.8×10^2	(8) 8.8×10^2	(9) 9.8×10^2

(同じものを繰り返し選んでもよい。)

- (3) 台を地面から 2.0 m 引き上げるために、ロープを下に引く距離を求めよ。

解答 下に引く距離 [m]

ウの解答群	(1) 1.0	(2) 2.0	(3) 3.0	(4) 4.0	(5) 5.0
-------	---------	---------	---------	---------	---------

3 次の , ~ に最も適する答えを解答群から選び、番号をマークしなさい。また、 と に適する 1 桁の数値をそれぞれマークしなさい。 と の間の $\cdot$ は小数点である。必要なら四捨五入して答えること。

電磁波の波長 λ [m] と周波数 f [Hz] の関係は、光速度を c [m/s] とすると となる。よって、 $c = 3.0 \times 10^8$ m/s とすると、周波数が 1.5×10^8 Hz の電磁波の波長は $\cdot$ [m] となる。電磁波は波長によって異なる名前と呼ばれており、波長の長い順に > > 可視光 > > > となる。

アの解答群	(1) $c = \frac{\lambda}{f}$	(2) $c = \frac{\lambda}{\sqrt{2}f}$	(3) $\lambda = \frac{f}{c}$
	(4) $\lambda = \frac{f}{\sqrt{2}c}$	(5) $f = \frac{c}{\lambda}$	(6) $f = \frac{c}{\sqrt{2}\lambda}$

エ～クの解答群	(1) X 線 (2) 紫外線 (3) 赤外線 (4) γ 線 (5) 電波
---------	---

1 以下の問いに対する答えを解答表の中から選び、番号をマークしなさい。

(1) 質量 2.0 kg の物体につけた軽くて伸び縮みしない糸を、鉛直上向きに引き上げたところ、物体は加速度の大きさが 5.0 m/s^2 の等加速度運動をした。糸の張力の大きさを求めよ。ただし、重力加速度の大きさを 9.8 m/s^2 とする。

解答 [N]

解答表 糸の張力の大きさ [N]

(1)	10	(2)	20	(3)	30	(4)	40	(5)	50
-----	----	-----	----	-----	----	-----	----	-----	----

(2) 帯電していないエボナイト棒を絹の布でこすったところ、 $-4.8 \times 10^{-9}\text{ C}$ の電気量になった。布からエボナイト棒に移動した電子の数はいくらか。ただし、電気素量を $1.6 \times 10^{-19}\text{ C}$ とする。

解答 [個]

解答表 電子の数 [個]

(1)	2.0×10^9	(2)	3.0×10^{10}	(3)	4.0×10^{11}	(4)	5.0×10^{11}	(5)	6.0×10^{12}
-----	-------------------	-----	----------------------	-----	----------------------	-----	----------------------	-----	----------------------

(3) 単位 Pa (パスカル) と等しい単位を選びなさい。

解答

解答表 等しい単位

(1)	N/m^3	(2)	J/m^2	(3)	$\text{kg} \cdot \text{m/s}^2$	(4)	$\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^2$	(5)	$\text{kg}/(\text{m} \cdot \text{s}^2)$
-----	----------------	-----	----------------	-----	--------------------------------	-----	---	-----	---

(4) 波源が 5.0 秒間に 12 回振動している。その間に波形は 3.0 m 進む。この波の波長を求めよ。

解答 [m]

解答表 波長 [m]

(1)	0.25	(2)	0.80	(3)	36	(4)	60	(5)	1.8×10^2
-----	------	-----	------	-----	----	-----	----	-----	-------------------

2

次の ～ に最も適する答えを解答群から選び、番号をマークしなさい。

水平であらい板の上に、質量 5.0 kg の物体が静止している。図 1 のように、この物体に軽くて伸びない糸をつけて水平に引っ張る実験をおこなったところ、物体を引く力の大きさ F [N] と物体にはたらく摩擦力の大きさ f [N] の関係は、図 2 のようになった。以下の問いに答えよ。ただし、重力加速度の大きさを 9.8 m/s^2 とする。



図 1

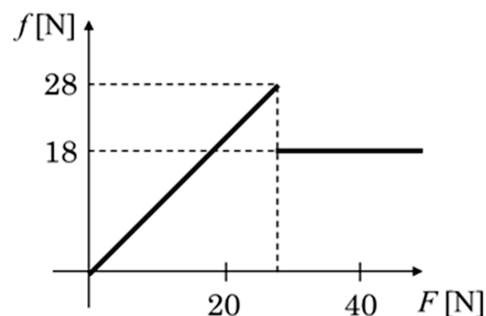


図 2

(1) 板と物体の間の動摩擦係数を求めよ。

解答 動摩擦係数

アの解答群	(1) 0.18 (2) 0.20 (3) 0.28 (4) 0.37 (5) 0.57
-------	--

(2) 大きさ 50 N の力で引っ張ったときに物体に生じる加速度の大きさを求めよ。

解答 加速度の大きさ [m/s^2]

イの解答群	(1) 3.6 (2) 4.4 (3) 5.6 (4) 6.4 (5) 10
-------	--

(3) この板の一端を持ち上げて、傾斜角 30° の斜面をつくり、板の上に同じ物体をおいた。静かに手を離したあと、物体は斜面上をどのように運動するか。最も適切なものを答えよ。

解答 最も適切なもの

- ① 一定の速度で斜面を滑り降りる。
- ② 一定の加速度で斜面を滑り降りる。
- ③ 一定の加速度で斜面を滑り始めるが、しばらくすると一定の速度で滑り降りる。
- ④ いったん滑り始めるが、しばらくすると静止する。
- ⑤ 静止したまま動かない。

ウの解答群	(1) ① (2) ② (3) ③ (4) ④ (5) ⑤
-------	-------------------------------

3 次の ～ に最も適する答えを解答群から選び，番号をマークしなさい。

太陽から得られるエネルギーについて以下の問いに答えよ。

- (1) 太陽からエネルギーが地表に 1.0 m^2 あたり毎秒 $1.4 \times 10^3 \text{ J}$ 届くとき，面積が $2.0 \times 10^2 \text{ cm}^2$ の太陽電池パネルを太陽光線に垂直に設置すると，1.0 秒あたり何 J のエネルギーを受けとることができるか。

解答 [J]

アの解答群	(1) 7.0 (2) 28 (3) 2.8×10^3 (4) 7.0×10^4 (5) 2.8×10^5
-------	---

- (2) 太陽光のエネルギーの 15 % を電気エネルギーに変換する太陽電池パネルがある。この太陽電池パネルに毎秒 $6.0 \times 10^5 \text{ J}$ の太陽光のエネルギーが届くとき，何 W の電力を発電することができるか。

解答 [W]

イの解答群	(1) 4.0×10^4 (2) 9.0×10^4 (3) 7.5×10^5 (4) 4.0×10^6 (5) 9.0×10^6
-------	--

- (3) 石油 1.0 kg を燃やすと $4.2 \times 10^7 \text{ J}$ のエネルギーが得られる場合，(2) で発電される 1.0 時間分のエネルギーをまかなうのに必要な石油は何 kg か答えよ。

解答 [kg]

ウの解答群	(1) 7.7 (2) 3.4×10^2 (3) 4.7×10^2 (4) 7.7×10^2 (5) 1.1×10^9
-------	--

1

[A] 次の空欄に入る適切な語句を答えよ。

- (1) 運動している物体の単位時間あたりの変位を (a) という。
- (2) 熱運動の激しさを表す物理量を (b) という。
- (3) 磁極に磁気力が働く空間を (c) という。
- (4) 媒質が 1 秒あたりに振動する回数を波の (d) という。
- (5) 人体が放射線を受けることを (e) という。

[B] 次の問いに対する答えを解答表の中から選び、番号で答えよ。

- (1) はかりの上に水の入った容器がある。一様な材質でできた体積が 40 cm^3 の物体に糸をつけて、図 1 のように容器の水の中に物体全体が浸かるようにつるした。はかりが示す値を求めよ。ただし、水の密度を $1.0 \times 10^3\text{ kg/m}^3$ 、物体の密度を $5.0 \times 10^3\text{ kg/m}^3$ とする。また容器と水の質量は合わせて $2.0 \times 10^2\text{ g}$ 、糸の質量や太さは無視できるとする。

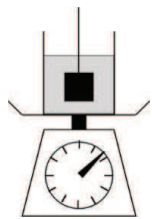
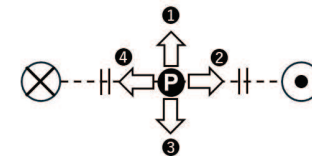


図 1

解答表 はかりが示す値 [g]

(1)	1.6×10^2	(2)	2.4×10^2	(3)	3.6×10^2	(4)	4.4×10^2
-----	-------------------	-----	-------------------	-----	-------------------	-----	-------------------

- (2) 2 本の真っ直ぐな導線が平行に置かれている。この 2 つの導線に逆方向に同じ大きさの電流を流したとすると、導線と導線のちょうど中間の位置にある点 P に生じる合成磁場の向きは図 2 中の ①～⑤ のどれか。ただし、①～④ の矢印は磁場の向きを表し、向かって左の導線の電流は紙面の手前から奥に、右側の導線は紙面の奥から手前に向かってそれぞれ流れているものとする。



⑤ 互いに打ち消し合うため磁場はない

図 2

解答表 合成磁場の向き

(1)	①	(2)	②	(3)	③	(4)	④	(5)	⑤
-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---

- (3) $-20\text{ }^\circ\text{C}$ の氷 $1.0 \times 10^2\text{ g}$ をすべて $30\text{ }^\circ\text{C}$ の水にするのに必要な熱量を求めよ。ただし、水の比熱を $4.2\text{ J/(g}\cdot\text{K)}$ 、氷の比熱を $2.1\text{ J/(g}\cdot\text{K)}$ 、氷の融解熱を $3.3 \times 10^2\text{ J/g}$ とし、与えられた熱はすべて氷や水を温めるのに使われるとする。

解答表 熱量 [J]

(1)	3.3×10^2	(2)	5.0×10^2	(3)	3.3×10^4	(4)	5.0×10^4
-----	-------------------	-----	-------------------	-----	-------------------	-----	-------------------

2

図3の電流－電圧特性を持つ抵抗 R_A 、 R_B と 36 V の電源を用いて作った
図4の回路について、以下の問いに答えよ。

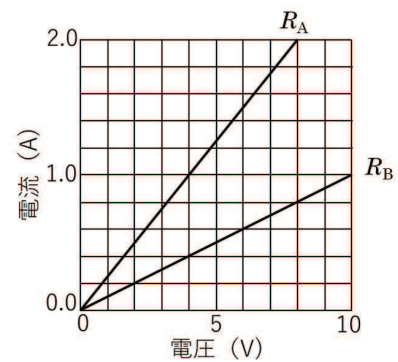


図3

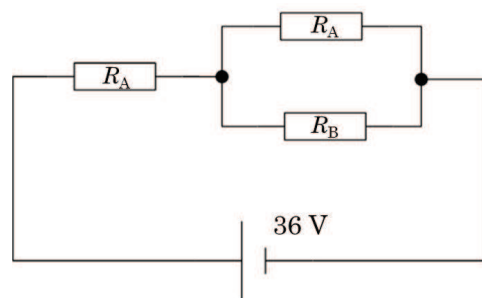


図4

(1) 抵抗 R_A と R_B の値を求めよ。

(2) 図4の回路の合成抵抗を求めよ。

(3) 図4の回路の抵抗 R_B に流れる電流の大きさを求めよ。

3

図5のように、 x 軸上を対向方向に同じ速さで進む正弦波 A と B が重なり、定在波ができた。以下の問いに答えよ。

(3) 定在波の周期を求めよ。

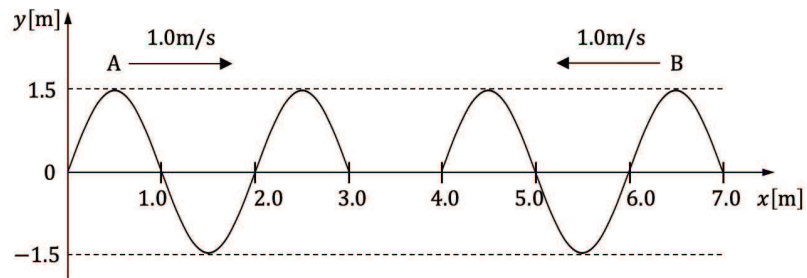


図 5

(1) 定在波の隣接する節の間隔を求めよ。

(2) 定在波の腹の位置での振幅を求めよ。

2025年度一般選抜A日程（1日目）物理基礎

問 題 番 号 (配点)	設 問	解答記号	正 解	配 点
1	1	ア	1	5
	2	イ	1	5
	3	ウ	4	5
	4	エ	4	5
2	1	ア	6	5
	2	イ	4	5
	3	ウ	4	5
3		ア	5	5
		イ, ウ	2→0	5
		エ	5	1
		オ	3	1
		カ	2	1
		キ	1	1
		ク	4	1

問 題 番 号 (配点)	設 問	解答記号	正 解	配 点
1	1	ア	3	5
	2	イ	2	5
	3	ウ	5	5
	4	エ	1	5
2	1	ア	4	5
	2	イ	4	5
	3	ウ	2	5
3	1	ア	2	5
	2	イ	2	5
	3	ウ	1	5

物理基礎

1

[A]

(a)	(平均の) 速度
(b)	温度
(c)	磁界 (磁場)
(d)	振動数
(e)	被曝

[B]

(1)	(2)
(2)	(3)
(3)	(4)

3

(1)

正弦波の波長の半分

答 1.0 m

(2)

正弦波の振幅の2倍

答 3.0 m

(3)

正弦波と周期は同じ $T = \frac{\lambda}{v} = 2.0 \text{ s}$

答 2.0 s

2

(1)

$R_A = \frac{8}{2} = 4.0 \, \Omega \quad R_B = \frac{10}{1} = 10 \, \Omega$

答 R_A : 4.0 Ω R_B : 10 Ω

(2)

$R_A + \frac{R_A R_B}{R_A + R_B} = 4.0 + \frac{40}{14} = \frac{48}{7} \approx 6.9 \, \Omega$

答 6.9 Ω

(3)

回路を流れる電流は, $\frac{36}{48/7} = \frac{21}{4} \text{ A}$
よって, R_B を流れる電流は, $\frac{21}{4} \times \frac{4}{14} = 1.5 \text{ A}$

答 1.5 A