物 理 基 礎

第 1 問　以下の文章を読み，解答番号 $\boxed{1}$ ～ $\boxed{14}$ にあてはまる最も適当なものを，それぞれあとの a ～ e のうちから一つ選べ。

加速度が一定である直線運動を $\boxed{1}$ 運動という。加速度を a，時刻 $t = 0$ における速度を v_0 とすると，時刻 t における速度 v は $\boxed{2}$，変位 x は $\boxed{3}$ で表される。さらに，速度と変位の関係は $\boxed{4}$ で表される。

次に，図 1 に示すように水平な床面上を右向きに速さ v_1 で運動している質量 m の台車が，一定の大きさ F の力で箱を押し続けて距離 d だけを進んだところで静止したとする。水平右向きを正とし，台車の加速度を a とすると，$\boxed{5}$ の法則から台車の運動方程式は $\boxed{6}$ となる。この台車は $\boxed{1}$ 運動をするため，$\boxed{4}$ を用いると $\boxed{7}$ の関係が得られる。$\boxed{7}$ の左辺は台車が箱にした $\boxed{8}$ である。このことから $\boxed{7}$ の右辺は台車がもっていた $\boxed{9}$ エネルギーを表していることがわかる。

重力加速度の大きさを g とし，質量 m の物体がある基準面に対して高さ h の位置から基準面まで落下したとき，重力がした仕事は $\boxed{10}$ と表され，これを重力による $\boxed{11}$ エネルギーという。$\boxed{9}$ エネルギーと $\boxed{11}$ エネルギーの和が一定に保たれることを $\boxed{12}$ エネルギー保存の法則といい，保存力には $\boxed{13}$ や $\boxed{14}$ がある。

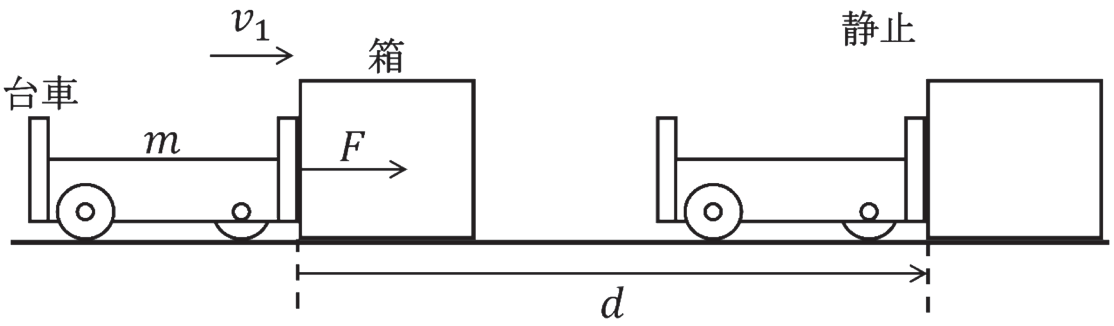

図 1

解答群

解答番号 1

a　放物	b　等速度	c　等速円
d　等速直線	e　等加速度直線	

解答番号 2

a　v_0　　b　$v_0 t$　　c　at　　d　$v_0 + at$　　e　$v_0 t + at^2$

解答番号 3

a　$v_0 + \frac{1}{2}at^2$	b　$v_0 t + \frac{1}{2}at^2$	c　$\frac{1}{2}v_0 + at^2$
d　$\frac{1}{2}v_0 t + at^2$	e　$\frac{1}{2}v_0 t$	

解答番号 4

a　$v - v_0 = \frac{1}{2}ax$	b　$v^2 - v_0^2 = \frac{1}{2}ax$	c　$v - v_0 = 2ax$
d　$v^2 - v_0^2 = 2ax$	e　$v - v_0 = ax$	

解答番号 5

a　屈折	b　オーム	c　つり合い
d　ジュール	e　作用・反作用	

解答番号 6

a　$ma = F$	b　$ma = \frac{1}{2}F$	c　$ma = -F$
d　$ma = -\sqrt{F}$	e　$ma = -2F$	

解答番号 7

[a $Fd = \frac{1}{2}mv_1^2$　b $Fd = mv_1$　c $Fd = \frac{1}{2}m^2v_1$
d $Fd = 2mv_1$　e $Fd = 2mv_1^2$]

解答番号 8

[a 運動量　b 仕事　c 力積　d 合力　e 弾性力]

解答番号 9

[a 熱　b 位置　c 運動　d 力学的　e 再生可能]

解答番号 10

[a $2g$　b $\frac{1}{2}mg$　c mh　d mgh　e $\frac{1}{2}mgh$]

解答番号 11

[a 熱　b 位置　c 運動　d 力学的　e 再生可能]

解答番号 12

[a 熱　b 位置　c 運動　d 力学的　e 再生可能]

解答番号 13

[a 火力　b 重力　c 張力　d 動摩擦力　e 最大摩擦力]

解答番号 14

[a 水力　b 慣性力　c 弾性力　d 垂直抗力　e 静止摩擦力]

第２問　以下の文章を読み，解答番号 15 ～ 26 にあてはまる最も適当なものを，それぞれあとの a ～ e のうちから一つ選べ。

浅い水面上で，同位相かつ同振幅の２つの点波源 S_1，S_2 が正弦波を発生している。水面上の各点は上下に振動するものとし，波の周期は 0.50 s，波の速さは 1.0 m/s とする。また，媒質は一様で無限に広がっており，反射や減衰はせず，障害物は存在しないものとする。

図２のように，S_1 と S_2 の距離は 2.0 m であり，その中点を M とする。点 P は水面上の任意の位置にあり，点 Q は $S_1Q = 1.5$ m，$S_2Q = 3.0$ m となる位置にある。

波の隣り合う山から山，または隣り合う谷から谷までの距離を 15 と呼び，波源 S_1，S_2 から発生する波の 15 は 16 m である。また，この波源の振動数は 17 Hz である。２つの波が点 P に到達したとき，点 P の変位はそれぞれの変位の和となる。これは 18 によるものである。

波源 S_1，S_2 から点 P までのそれぞれの道のりの差（経路差）が 15 の整数倍のとき，点 P の振幅は波源の 19 倍となる。同様に，道のりの差が 15 の半分の奇数倍のとき，振幅は波源の 20 倍となる。中点 M は常に道のりの差が 0 であるから，その振幅は波源の 21 倍である。また，点 Q では道のりの差が波長の 22 倍に等しいので，点 Q の振幅は波源の 23 倍の状態になる。さらに，波の進行方向と媒質の振動方向のなす角は 24 である。

波源 S_1，S_2 から出た２つの波の合成波の振幅が最も大きくなる点（強め合う点）が波源を結ぶ直線上（ただし，２つの波源の点を除く）にあるとき，波源 S_1 に最も近い強め合う点の S_1 からの距離は 25 m である。また，波源 S_1，S_2 から出た２つの波が点 Q に到達する時間差は 26 s である。

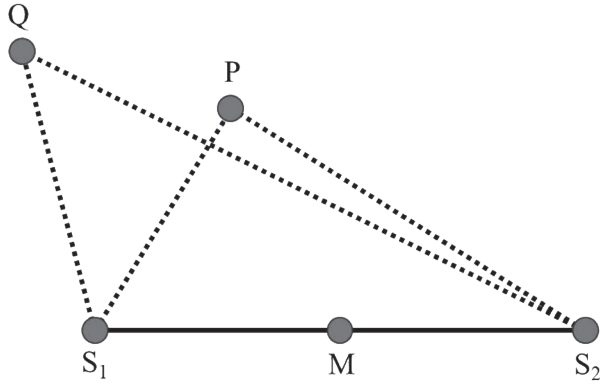

図２

解答群

解答番号 15

[a 波長　b 半波長　c 周期　d 振幅　e 振動数]

解答番号 16

[a 0.25　b 0.50　c 0.75　d 1.0　e 2.0]

解答番号 17

[a 0.25　b 0.50　c 0.75　d 1.0　e 2.0]

解答番号 18

[a 反射の法則　b 重ね合わせの原理　c 屈折の法則
d フックの法則　e アルキメデスの原理]

解答番号 19

[a 0　b 0.25　c 0.50　d 1.5　e 2.0]

解答番号 20

[a 0　b 0.25　c 0.50　d 1.5　e 2.0]

解答番号 21

[a 0　b 0.25　c 0.50　d 1.5　e 2.0]

解答番号 22

[a 0.5　b 1.0　c 2.0　d 3.0　e 4.0]

解答番号 23

[a 0　b 0.25　c 0.50　d 1.5　e 2.0]

解答番号 24

[a 0°　b 30°　c 45°　d 60°　e 90°]

解答番号 25

[a 0.25　b 0.50　c 0.75　d 1.0　e 1.5]

解答番号 26

[a 0　b 0.25　c 0.50　d 0.75　e 1.5]