

2020春 高一年级物理精选题集

目录

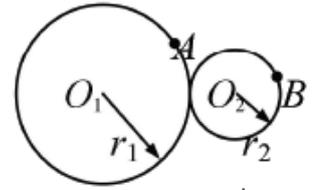
第1讲	匀速圆周运动、角速度与线速度的关系	2
第2讲	向心加速度、向心力、圆周运动应用	4
第3讲	简谐运动、振幅、周期和频率	7
第4讲	简谐运动的图像	9
第5讲	波的形成与传播、波的图像	11
第6讲	功 功率	14
第7讲	动能 重力势能	18
第9讲	动能定理的应用	21
第10讲	机械能守恒定律	23
第11讲	机械能守恒定律应用	26
第12讲	分子动理论	29
第13讲	气体的状态和状态参量	31
第14讲	玻意耳定律	33
第16讲	查理定律	36
第17讲	气体实验定律的应用	38
第18讲	期末复习	41

第一讲 匀速圆周运动、角速度与线速度的关系

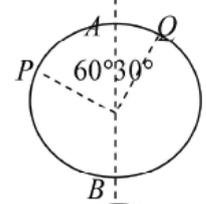
基础训练

1. 以下说法中正确的是：()
(A) 轨迹是圆的质点的运动叫做匀速圆周运动
(B) 质点做匀速圆周运动时速度不变
(C) 质点做匀速圆周运动时，在任何时间内质点的位移与时间的比值是恒量
(D) 质点做匀速圆周运动时，在任何时间内质点和半径连线转过的弧度角与时间的比值是恒量
2. 物体P 绕O 点做匀速圆周运动，则：()
(A) P 在任何相等的时间内的位移都相等
(B) P 在任何相等的时间内通过的路程都相等
(C) P 在任何时刻线速度的大小和方向都变化
(D) P 角速度的大小时刻在变化
3. 在质点做匀速圆周运动的过程中，发生变化的物理量是 ()
(A) 频率， (B) 周期， (C) 角速度， (D) 线速度。
4. 一飞轮的直径为40 cm，若飞轮匀速转动，每分钟转120 圈，则飞轮边缘上一点的线速度大小为_____m/s，飞轮转动的周期为_____s。
5. 一个质点沿半径为R 的圆周做匀速圆周运动，转动一周所用时间为4s，在1s 内质点位移的大小和路程分别是 ()
(A) R, $\pi R/2$ (B) $\pi R/2$, $\pi R/2$ (C) $2R$, $\pi R/2$ (D) $\pi R/2$, $2R$
6. 用绳子拴着一个物体，使物体在光滑的水平桌面上做匀速圆周运动，绳子断了以后，物 体将 ()
(A) 仍维持圆周运动 (B) 沿切线方向做直线运动
(C) 沿半径方向接近圆心 (D) 沿半径方向远离圆心
7. 关于角速度和线速度，下列说法正确的是 ()
(A) 半径一定，线速度与角速度成反比 (B) 半径一定，线速度与角速度成正比
(C) 线速度一定，角速度与半径成正比 (D) 角速度一定，线速度与半径成反比
8. 时钟正常工作，比较时针、分针和秒针转动的角速度和周期，秒针的 ()
(A) 角速度最大，周期最大 (B) 角速度最大，周期最小
(C) 角速度最小，周期最大 (D) 角速度最小，周期最小
9. 甲、乙两个做匀速圆周运动的质点，它们的角速度之比为3：1，线速度之比为2：3，那么下列说法中正确的是：()
(A) 它们的半径之比为2：1 (B) 它们的半径之比为1：2
(C) 它们的频率之比为2：3 (D) 它们的周期之比为1：3

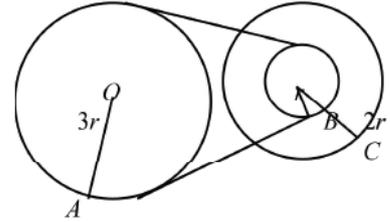
10. 如图所示, O_1 、 O_2 两轮通过摩擦传动, 传动时两轮间不打滑, 两轮的半径之比为 $r_1:r_2$, A 、 B 分别为 O_1 、 O_2 两轮边缘上的点, 则 A 、 B 两点的线速度大小之比为 $v_A:v_B = \underline{\hspace{2cm}}$, 角速度之比为 $\omega_A:\omega_B = \underline{\hspace{2cm}}$, 周期之比为 $T_A:T_B = \underline{\hspace{2cm}}$, 转速之比为 $n_A:n_B = \underline{\hspace{2cm}}$ 。



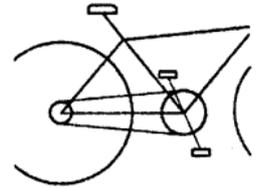
11. 如图所示, 一个圆环以竖直直径 AB 为轴匀速转动, 环上的 P 、 Q 两点和环心的连线与竖直方向所成的角分别为 60° 和 30° , 则 P 、 Q 两点转动的角速度之比为 $\underline{\hspace{2cm}}$, P 、 Q 两点的线速度大小之比为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。



12. 如图所示的皮带传动装置, 传动时皮带与轮之间不打滑, 已知大轮半径、轮轴的轮半径和轮轴的轴半径的关系是 $r_A:r_C:r_B = 3:2:1$, A 、 B 、 C 分别为大轮、轮轴的轴和轮轴的轮边缘上的点, O 为大轮圆心, 则传动时 A 、 B 、 C 三点的角速度之比为 $\underline{\hspace{2cm}}$, 线速度之比为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

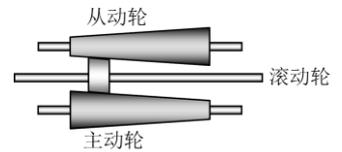


13. 如图所示, 一辆自行车上连接踏脚板的连杆长为 R_1 , 由踏脚板带动半径为 r_1 的大齿盘, 通过链条与半径为 r_2 的后轮齿盘连接, 再带动半径为 R_2 的后轮转动。若将后轮架空, 踩脚踏板使后轮匀速转动, 则脚踏板上一点和后轮边缘的一点的角速度之比为 $\underline{\hspace{2cm}}$, 线速度大小之比为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。



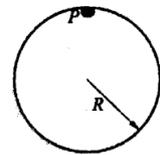
提高练习

14. 现在许多汽车都应用了自动无级变速装置, 不用离合器就可连续变换速度。如图所示为截锥式无级变速模型示意图, 主动轮、从动轮之间有一个滚动轮, 它们之间靠彼此的摩擦力带动。当滚动轮处于主动轮直径为 D_1 、从动轮直径为 D_2 的位置时, 主动轮转速 n_1 与从动轮转速 n_2 的关系是 ()



- (A) $\frac{n_1}{n_2} = \frac{D_2}{D_1}$ (B) $\frac{n_1}{n_2} = \frac{D_1}{D_2}$ (C) $\frac{n_1}{n_2} = \sqrt{\frac{D_1}{D_2}}$ (D) $\frac{n_1}{n_2} = \frac{D_2^2}{D_1^2}$

15. 如图所示, 半径 $R=0.8\text{m}$ 的圆环内侧的 P 点处粘有一块质量为 $m=0.2\text{kg}$ 的油灰, 圆环在竖直平面内以角速度 ω 绕通过环心的水平轴开始匀速转动的同时, 环心处有一小球自由下落, 到底端时恰与油灰相碰, 求: 圆环角速度的大小。



第二讲 向心加速度、向心力、圆周运动应用

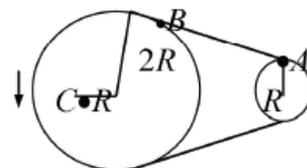
基础训练

- 物体做匀速圆周运动的条件是（ ）
(A) 有一定的初速度，且受到一个始终与初速度方向垂直的恒力作用
(B) 有一定的初速度，且受到一个大小不变，方向变化的力的作用
(C) 有一定的初速度，且受到一个方向始终指向圆心的力的作用
(D) 有一定的初速度，且受到一个大小不变，方向始终与速度方向垂直的力的作用
- 匀速圆周运动是一种（ ）
(A) 匀速运动 (B) 匀加速运动 (C) 匀加速曲线运动 (D) 变加速曲线运动
- 物体做匀速圆周运动，则（ ）
(A) 必受到恒力作用， (B) 所受合力必为零，
(C) 必受大小不变的向心力作用， (D) 必受大小变化的向心力作用
- 关于向心力的说法中不正确的是：（ ）
(A) 物体受到向心力的作用才能做圆周运动
(B) 向心力是物体受到指向圆心方向的一个外力，它是根据力的作用效果命名的
(C) 向心力可以是重力、弹力、摩擦力等各种力的合力，也可以是某种力的分力
(D) 向心力只改变物体的运动方向，不可能改变运动的快慢
- 关于向心加速度，下列说法中正确的是（ ）
(A) 物体做匀速圆周运动的向心加速度始终不变
(B) 地面上物体由于地球自转而具有的向心加速度在赤道处最大
(C) 向心加速度较大的物体线速度也较大
(D) 向心加速度较大的物体角速度也较大
- 对于地球上物体由于地球自转而具有的向心加速度，下列说法中正确的是（ ）
(A) 方向指向地心
(B) 同一地点质量大的物体向心加速度也大
(C) 大小可用地球自转角速度的平方和地球半径的乘积计算
(D) 大小可用物体所受向心力与物体质量的比值计算
- 物体做圆锥摆运动时（ ）
(A) 受到重力、绳子拉力和向心力的作用， (B) 是做匀速圆周运动，所受合外力不变，
(C) 所受合外力指向绳子的悬点， (D) 重力和绳子拉力的合力供给向心力。
- 火车转弯做圆周运动，如果外轨和内轨一样高，火车能匀速通过弯道做圆周运动，下列说法中正确的是（ ）
A、火车通过弯道向心力的来源是外轨的水平弹力，所以外轨容易磨损
B、火车通过弯道向心力的来源是内轨的水平弹力，所以内轨容易磨损
C、火车通过弯道向心力的来源是火车的重力，所以内外轨道均不磨损
D、以上三种说法都是错误的

8、A、B 两质点都做匀速圆周运动，它们的质量之比为 $m_A:m_B=1:2$ ，半径之比为 $R_A:B_B=1:3$ ，周期之比为 $T_A:T_B=2:1$ ，则A、B 两质点的线速度大小之比为_____，角速度之比为_____，向心加速度的大小之比为_____，所受向心力的大小之比为_____。

9、一个做匀速圆周运动的物体，若半径保持不变，使角速度变为原来的3 倍，其所受向心力的大小增加64 N，则它原来所受的向心力大小为_____ N。

10、如图所示的皮带传动装置，大轮半径为 $2R$ ，小轮半径为 R ，A、B 为两轮边缘上的一点，C 为大轮上离轮轴为 R 处的一点，传动时皮带不打滑，则A、B、C 三点的线速度大小之比为_____，三点的角速度之比为_____，三点的向心加速度大小之比为_____。



11、一全自动洗衣机中的脱水桶的直径为38 cm，脱水桶工作时的转速为820 r / min，设脱水时衣服都紧贴着桶壁，则脱水桶工作时衣服所具有的向心加速度大小为_____m/s²，这一数值是重力加速度的_____倍。

12.如图所示，水平转台光滑轴上套有两小球A 和 B，质量分别为 2m 和 m，并用细线相连，恰能随转台匀速转动，则 A、B 两小球的（ ）
 A、线速度大小之比为 1: 2 B、向心加速度大小之比为 1: 2
 C、角速度大小之比为 1: 2 D、向心力大小之比为 1: 2

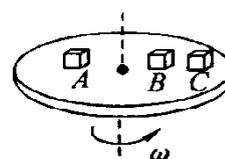


13、把盛水的水桶拴在长为L的绳子一端，使水桶在竖直平面做圆周运动，要使水在水桶转到最高点时不从水桶里流出来，这时水桶的线速度至少应该是（ ）

- (A) $\sqrt{2gL}$ (B) $\sqrt{gL/2}$ (C) \sqrt{gL} (D) $2\sqrt{gL}$

14. 如图所示，A、B、C 三个材料相同的小物体放在水平转台上， $m_A=2m_B=2m_C$ ，离转轴距离分别为 $2R_A=2R_B=R_C$ ，当转台转动时，下列说法正确的是：（ ）

- (A) 如果它们都不滑动，则C的向心力最大
 (B) 如果它们都不滑动，则B所受的静摩擦力最小
 (C) 当转台转速增大时，B比A先滑动
 (D) 当转台转速增大时，B比C先滑动

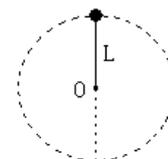


15.如图所示，长为L的轻杆，一端固定一个小球，另一端固定在光滑的水平轴上，使小球在竖直平面内作圆周运动，关于小球在最高点的速度v，则（ ）

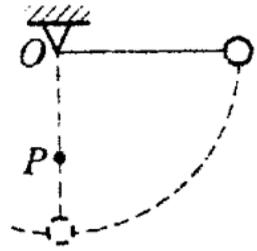
A、v 的最小值为 \sqrt{gL} B、v 由零逐渐增大，小球所需的向心力也逐渐增大

C、当v 由 \sqrt{gL} 值逐渐增大时，杆对小球的弹力逐渐增大

D、当v 由 \sqrt{gL} 值逐渐减小时，杆对小球的弹力逐渐增大



16、如图所示，一绳子一端固定于 O 点，另一端系一小球，将小球向右拉开，使绳拉紧且拉至水平位置放手，让小球无初速落下。在 O 点的正下方的 P 点有一钉子，能阻止 OP 部分绳子的摆动，则当摆球向左运动到最低点时突然增大的物理量有（ ）

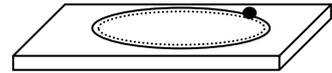


- (A) 摆球运动的线速度 (B) 摆线摆动的角速度
(C) 摆球运动的向心加速度 (D) 摆线对小球的拉力

17、质量为 m 的汽车以大小为 v 的速度通过半径为 R 的凸形桥的最高点时，所受向心力的大小为_____，其向心加速度的大小为_____，桥面对汽车的支持力大小为_____。

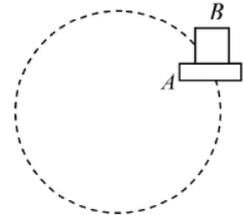
提高练习

18、水平放置的平板表面有一个圆形浅槽，如图所示。一只小球在水平槽内滚动直至停下，在此过程中（ ）



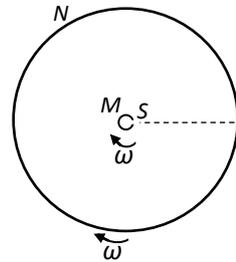
- (A) 小球受四个力，合力方向指向圆心 (B) 小球受三个力，合力方向指向圆心
(C) 槽对小球的总作用力提供小球作圆周运动的向心力
(D) 槽对小球弹力的水平分力提供小球作圆周运动的向心力

19. 如图所示，木板 A 上放置一物体 B，用手托着木板使物体与木板在竖直平面内做圆周运动，且木板保持水平，物体与木板间相对静止，则（ ）



- (A) 物体所受合外力一定不为零，
(B) 物体所受合外力方向始终指向圆心，
(C) 物体对木板的摩擦力大小和方向都会发生变化，
(D) 物体对木板的压力大小一定大于零。

20、如图是德国物理学家史特恩设计的最早测定气体分子速率的示意图。 M 、 N 是两个共轴圆筒的横截面，外筒 N 的半径为 R ，内筒的半径比 R 小得多，可忽略不计。筒的两端封闭，两筒之间抽成真空，两筒以相同角速度 ω 绕其中心轴线匀速转动。 M 筒开有与转轴平行的狭缝 S ，且不断沿半径方向向外射出速率分别为 v_1 和 v_2 的分子，分子到达 N 筒后被吸附，如果 R 、 v_1 、 v_2 保持不变， ω 取某合适值，则以下结论中正确的是-----（ ）



- (A) 当 $\left| \frac{R}{v_1} - \frac{R}{v_2} \right| \neq n \frac{2\pi}{\omega}$ 时 (n 为正整数)，分子落在不同的狭条上
(B) 当 $\frac{R}{v_1} + \frac{R}{v_2} = n \frac{2\pi}{\omega}$ 时 (n 为正整数)，分子落在同一个狭条上
(C) 只要时间足够长， N 筒上到处都落有分子
(D) 分子不可能落在 N 筒上某两处且与 S 平行的狭条上

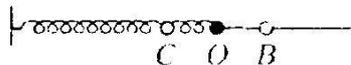
第三讲 简谐运动、振幅、周期和频率

基础训练

1. 简谐运动是下列哪一种运动 ()

- A. 匀变速运动 B. 匀速直线运动 C. 变加速运动 D. 匀加速直线运动

2. 如图所示, O 为弹簧振子的平衡位置, B 与 C 是离平衡位置最远的位置。振子从 B→O 过程中是位移变_____，回复力变_____，加速度变_____，速度变_____的_____运动。从 O→C 过程中是位移变_____，回复力变_____，加速度变_____，速度变_____的_____运动 (填“大”，“小”“变加速”，“变减速”)。



2. 上题中振子从 O→B→O→C→O 的运动过程中完成_____次全振动。在 B 或 C 处, 振子的_____、_____、_____为最大值, 而_____为最小值; 在 O 处, 振子的_____为最大值, 而_____、_____、_____为最小值。(选填“位移”、“速度”、“加速度”、“回复力”)。

3. 把弹簧振子抽象为理想模型时, 可以忽略不计的是: ()

- (A) 弹簧的长度与形变量 (B) 弹簧的劲度系数
(C) 弹簧的质量 (D) 振子的质量

4. 关于回复力, 下列说法正确的是: ()

- (A) 回复力是根据力作用的性质命名的 (B) 回复力是根据力作用的效果命名的
(C) 回复力一定是振动物体所受的合外力 (D) 回复力是恒力

5. 关于振幅的各种说法不正确的是 ()

- A. 振幅是振子离开平衡位置的最大距离 B. 振幅大小表示振动能量的大小
C. 振幅越大, 振动周期越长 D. 振幅增大, 振动物体最大加速度也增大

6. 下列关于简谐运动周期、频率、振幅, 说法正确的是: ()

- (A) 振幅是矢量, 方向是由平衡位置指向极端位置
(B) 作简谐运动的系统一定, 周期和频率的乘积不一定等于 1
(C) 振幅增大, 周期随它增大, 频率减小
(D) 作简谐运动的系统一定, 自由振动时其振动频率便一定, 与振幅无关

7. 做简谐振动的物体在平衡位置时大小一定不为零的物理量是: ()

- (A) 速度 (B) 加速度 (C) 回复力 (D) 位移

8. 弹簧振子每次通过某一个相同位置时, 具有不相同的物理量是: ()

- (A) 加速度 (B) 位移 (C) 速度 (D) 回复力

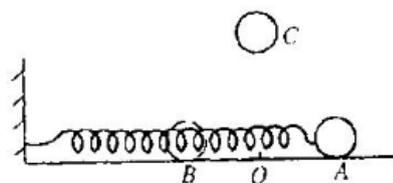
9. 作简谐运动的物体, 当物体的位移为负值时, 下面说法正确的是: ()

- (A) 速度一定为正值, 加速度一定为负值 (B) 速度一定为负值, 加速度一定为正值
(C) 速度一定为正值, 加速度一定为正值 (D) 速度不一定为负值, 加速度一定为正值

10. 弹簧振子在光滑的水平面上做简谐运动，在振子向平衡位置运动的过程中：
- A. 振子所受的回复力逐渐增大 B. 振子的位移逐渐增大
C. 振子的速度逐渐减小 D. 振子的加速度逐渐减小
11. 做简谐运动的物体，当振子位移为负值时（ ）。
- (A) 速度不一定为正，加速度一定为正 (B) 速度一定为正，加速度一定为负
(C) 速度一定为负，加速度一定为正 (D) 速度一定为负，加速度也一定为负
12. 关于简谐运动的有关物理量，下列说法中错误的是（ ）
- A. 回复力方向总是指向平衡位置.
B. 向平衡位置运动时，加速度越来越小，速度也越来越小.
C. 加速度和速度方向总是跟位移方向相反.
D. 速度方向有时跟位移方向相同，有时相反
13. 做简谐振动的物体，振动周期为2s，运动经过平衡位置时开始计时，那么当 $t=1.2s$ 时，物体（ ）
- A. 正在做加速运动，加速度的值正在增大 B. 正在做减速运动，加速度的值正在减小
C. 正在做减速运动，加速度的值正在增大 D. 正在做加速运动，加速度的值正在减小
14. 关于弹簧振子所处的位置和通过的路程,下列说法正确的是()
- A. 运动一个周期后位置一定不变,通过的路程一定是振幅的4 倍
B. 运动半个周期后位置一定不变,通过的路程一定是振幅的2 倍
C. 运动 $1/4$ 周期后位置可能不变,路程不一定等于振幅
D. 运动一段后若位置不变,通过的路程一定是 $4A$
15. 做简谐运动的物体，在从最大位移向平衡位置运动的过程中，下列说法中正确是（ ）
- (A) 加速度逐渐减小，速度也逐渐减小 (B) 是匀加速运动
(C) 加速度与速度的方向都与位移的方向相反 (D) 回复力总是跟速度反向
16. 弹簧振子的固有周期为0.4s，振幅为5cm，从振子向正方向运动经过平衡位置时开始计时，则：（1）2.5s 末小球的位置。（2）经2.5s 小球通过的路程多大？

提高训练

17. 如图所示，一个弹簧振子在光滑水平面内作简谐振动，O 为平衡位置，A、B 为最大位移处，当振子在A 点由静止开始振动，测得第二次经过平衡位置O 时所用时间为 t ，在O 点上方C 处有一个小球，现使振子由A 点、小球由C 点同时由静止释放，它们恰在O 点处相碰，试求小球所在的高度 H_{co} 。



第四讲 简谐运动的图像

基础训练

1. 组成单摆的条件是_____，单摆周期公式适用的条件是_____，单摆的等时性是指单摆做简谐运动的周期与_____无关。

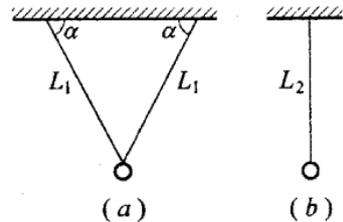
2. 关于单摆，下列说法中正确的是（ ）

- (A) 单摆振动时摆球受到重力、绳子拉力和回复力的作用
- (B) 单摆的振动一定是简谐运动 (C) 最大偏角小于 5° 时才算是单摆
- (D) 单摆经过平衡位置时摆球所受合力不为零

3. 有两个单摆，摆长之比为 $3:1$ ，则其周期之比为_____；若其频率之比为 $3:1$ ，则其摆长之比为_____。

4. 有一个单摆周期为 T ，若温度降低，其周期将_____（选填“增大”、“不变”或“减小”，以下同）；若将其从赤道移到北极，则其周期将_____；若将其从地面移到高山上，则其周期将_____；若将其从地面上移到月球表面，则其周期将_____。

5. 如图 (a) 所示为双线摆，在纸面前后做小角度摆动时的周期若与图 (b) 中的单摆做简谐运动时的周期相同，则 L_1 和 L_2 的关系是_____。用图 (b) 所示单摆来代替图 (a) 所示的双线摆，这种方法称为_____。



6. 一半径为 R 的光滑圆弧形凹槽放在竖直平面内，若甲球自圆心处自由下落，乙球从凹槽最低点附近静止起释放，则（ ）

- (A) 甲球先到最低点 (B) 乙球先到最低点
- (C) 两球同时到达最低点 (D) 无法比较哪个球先到最低点

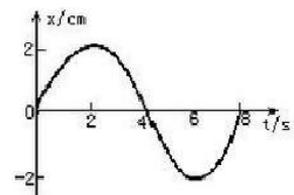
7. 有一周期为 $2s$ 的单摆，在其悬点正下方距悬点 $3/4$ 摆长处钉一小钉后，此单摆的周期将变为（ ）

- (A) $1s$ (B) $1.25s$ (C) $1.5s$ (D) $1.866s$

8. 一只摆钟，其钟摆可以近似看做单摆，现发现此钟走时慢了，这说明其钟摆的振动周期偏_____（选填“大”或“小”）。为使其走时准确，需对摆长进行调整，应_____（选填“增大”或“减小”）摆长。

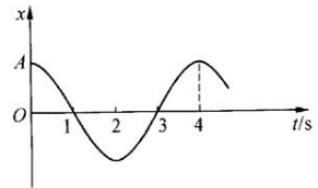
9. 如图所示为单摆的振动图像，下列判断中正确的是（ ）

- A. 单摆振动周期是 $8s$ ； B. 振幅是 $\pm 2cm$ ；
- C. $4s$ 末质点的速度为负，加速度为零；
- D. $10s$ 末质点的加速度为正，速度最大



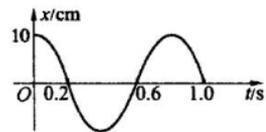
10、一单摆做简谐运动，其振动图线如图所示。由图可知，在 $t=3s$ 时，单摆的（ ）

- (A) 速度为正的最大值，加速度为零
- (B) 速度为负的最大值，加速度为零
- (C) 速度为零，加速度为正的最大值
- (D) 速度为零，加速度为负的最大值

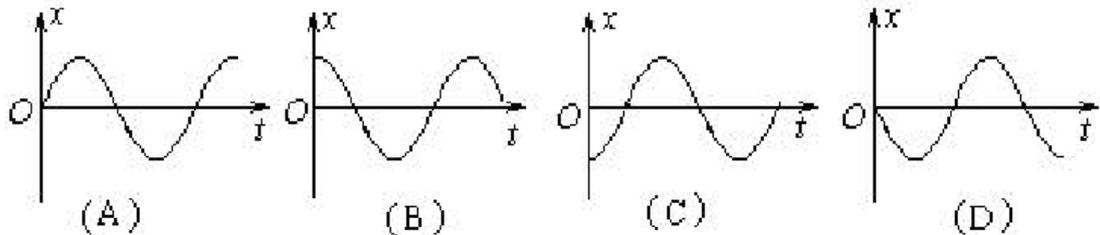


11、某单摆做简谐运动的图像如图所示，则下列说法中正确的是（ ）。

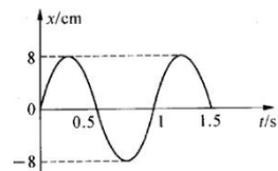
- (A) $0\sim 0.2s$ 内单摆的加速度逐渐增大
- (B) $0.2\sim 0.4s$ 内单摆的加速度逐渐增大
- (C) $0.4\sim 0.6s$ 内单摆的速度逐渐增大
- (D) $0.6\sim 0.8s$ 内单摆的速度逐渐增大



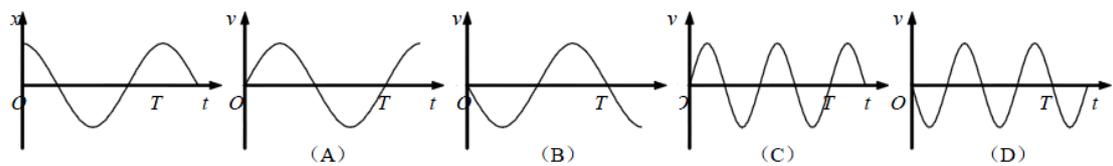
12. 一个弹簧振子在 AB 间作简谐运动， O 是平衡位置，以某时刻作为计时零点($t=0$)。经过 $1/4$ 周期，振子具有正方向的最大加速度。那么以下几个振动图中哪一个正确地反映了振子的振动情况()



13、某单摆做简谐振动的振动图象如图所示，单摆的振幅是_____cm，在 $t=0.75s$ 时，单摆的位移等于_____cm，单摆完成一次全振动需时_____s，频率为_____Hz。



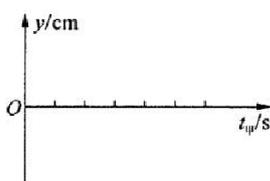
14. 质点做简谐运动，其 $v-t$ 关系如图，以 x 轴正向为速度 v 的正方向（ ），



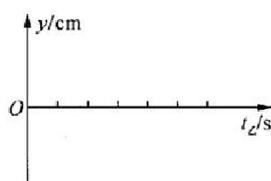
15. 甲、乙两个人先后观察同一弹簧振子在水平面内左右振动情况。已知振子的振幅为 $10cm$ ，周期为 $4s$ 。设平衡位置右方为正方向，图中时间轴上每格代表 $1s$ 。

(1) 甲开始观察时，振子正好在平衡位置且向右运动，试在图(a)中画出甲根据观察得到的弹簧振子的振动图象。

(2) 乙在甲观察 $7s$ 后开始观察并计时，试在图(b)中画出乙根据观察得到的弹簧振子的振动图象。



(a)



(b)

16、单摆测重力加速度

(1) 用长约 1m 的细线系住金属球做成一个单摆。在测量单摆的摆长时，应先把单摆挂在悬点，测量悬点到小球球心间的长度。如单摆悬线长度为 l_0 ，摆球直径为 d ，则单摆的摆长 $l = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

(2) 下面正确测定单摆振动周期的方法是 ()

(A) 把摆球从平衡位置拉开到某一位置，然后由静止释放摆球，在释放摆球的同时启动秒表开始计时，当摆球再次回到原来位置时，按停秒表停止计时

(B) 以单摆在最大位移处为计时基准位置，用秒表测出摆球第 n 次回到基准位置的时间 t ，则 $T = t/n$

(C) 以摆球在最低位置处为计时基准位置，摆球每经过最低位置，记数一次，用秒表记录摆球 n 次经过最低位置的时间 t ，则 $T = t/n$

(D) 以摆球在最低位置处为计时基准位置，摆球每从同一方向经过摆球的最低位置记数一次，用秒表记录摆球从同一方向 n 次经过摆球的最低位置时的时间 t ，则 $T = t/n$

(3) 在做“用单摆测定重力加速度值”实验时，为使实验尽可能精确，以下器材中：

(A) 20cm 长的尼龙线，(B) 1m 长的细线，(C) 50cm 长的橡皮绳，(D) 直径 1.5cm 的小铁球，(E) 直径 5cm 的大木球，(F) 直径 2cm 的小木球。摆球应选用 ，摆线应选用 。

(4) 实验中若测得的重力加速度值偏小，则可能的原因是 ()

(A) 将摆线长当成摆长了 (B) 量摆长时将摆线拉得过紧了

(C) 测周期时将 29 次全振动的时间当成 30 次全振动的时间了

(D) 测周期时将 31 次全振动的时间当成 30 次全振动的时间了

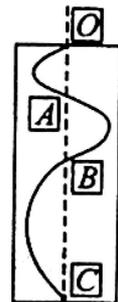
提高练习

17. 一平台沿竖直方向作简谐运动，一物体置于振动平台上随台一起运动，当振动平台处于什么位置时，物体对台面的正压力最大？ ()

(A) 当振动平台运动到最高点时 (B) 当振动平台向下运动过振动中心点时

(C) 当振动平台运动到最低点时 (D) 当振动平台向上运动过振动中心点时

18、如图所示，一块涂有炭黑的玻璃板，质量为 2kg，在拉力 F 的作用下，由静止开始竖直向上做匀变速运动，一个装有水平振针的振动频率为 5Hz 的固定电动音叉在玻璃板上画出了图示曲线，量得 $OA = 1.5\text{cm}$ ， $BC = 3.5\text{cm}$ 。求：自玻璃板开始运动，经过多少时间才开始接通电动音叉的电源？接通电源时玻璃板的速度是多大？

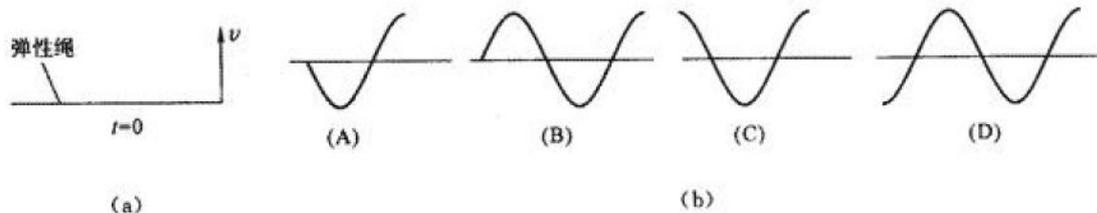


第五讲 波的形成与传播、波的图像

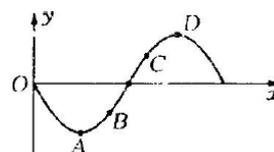
基础练习

- 关于振动和波的关系，下列说法中正确的是：（ ）
(A) 有机械波则必有机械振动 (B) 有机械振动则必有机械波
(C) 质点的振动速度与波传播的快慢是相同的
(D) 如果振源停止振动，从波源输出的能量也立即停止传播
- 下列说法中正确的是：（ ）
(A) 质点振动方向总是垂直于波的传播方向
(B) 质点的振动和波的传播是一回事
(C) 波动过程是运动形式和质点由近及远的传播过程
(D) 如果振源停止振动，在介质中传播的波动不会立即停止运动
- 关于振动和波，下列说法中正确的是：（ ）
(A) 介质中各个质点开始振动的时刻总是落后于带动它振动的前质点
(B) 各质点开始振动的方向不一定相同
(C) 纵波中各个质点振动的方向一定与波传播方向垂直
(D) 横波中各个质点振动的方向一定与波传播方向平行
- 在一平静的湖面上漂浮着一轻木块，向湖中投入一石块，在湖面上激起水波，关于木块的运动情况，以下正确的是：（ ）
(A) 因为“随波逐流”，木块将被推至远处
(B) 因不知道木块离波源的远近如何，所以无法确定木块的运动情况
(C) 无论木块离波源的远近如何，它都不能被推动，最多只能在湖面上做上下振动
(D) 木块被推动的距离与木块的质量大小和所受水的阻力的大小等情况有关
- 关于机械波，下列说法中不正确的是：（ ）
(A) 各质点都在各自的平衡位置附近振动
(B) 相邻质点间必有相互作用力
(C) 前一质点的振动带动相邻的后一个质点振动，后一质点的振动必定落后于前一个质点
(D) 各质点也随波传播而迁移

- 6、如图所示，呈水平状态的弹性绳，右端在竖直方向上做周期为0.4s的振动，设 $t=0$ 时右端开始向上振动 [图 (a)]，则在 $t=0.5s$ 时刻绳上的波形可能是图 (b) 中的 ()

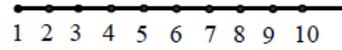


7. 如图所示，一列横波沿 $+x$ 方向传播，波形上有A、B、C、D四个质点，其中哪一个质点最先回到平衡位置？（ ）
(A) A点 (B) B点 (C) C点 (D) D点



8. 将一根足够长的水平弹性轻绳分成许多个相等的小段。

如图所示，每一段可以看作为一个质点，顺次编号为1、2、3……，其中第一个质点在外力的作用下沿上下方向做简谐振动，



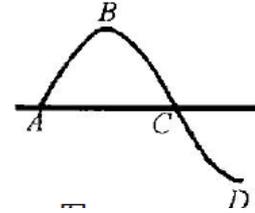
当它由静止开始向上振动到最高位置时，第四个质点恰好开始向上振动，那么当第一个质点第二次到达最高点时（ ）

- (A) 第7个质点的速度为零
- (B) 第10个质点速度向上
- (C) 第13个质点速度向下
- (D) 第18个质点位移为负

9. 如图所示，是沿绳向左传播的一列横波。

(1) 在图上标出A、C两点的振动速度方向。

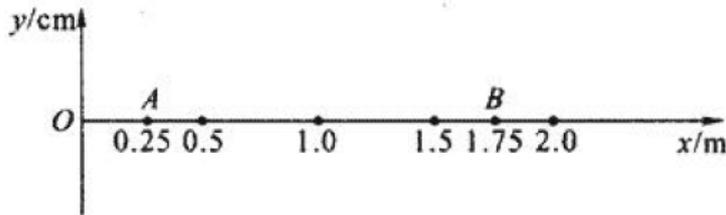
(2) ___点正处于波峰，它此时具有最___（选填“大”或“小”）的位移，最___（选填“大”或“小”）的加速度，最___（选填“大”或“小”）的速度。



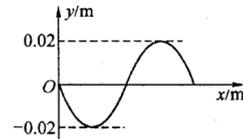
10. 如图所示，在原来静止的介质中有一列机械波沿直线传播，在此直线上A、B两点相距1.5m，质点A完成两次全振动后质点B开始振动。求：

(1) 波的传播方向。

(2) 在图中画出，当质点B经平衡位置向上振动时，质点A、B之间的波形。（波的振幅为10cm）

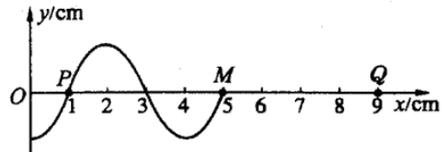


11. 如图为一列沿x轴正方向传播的横波在t=0时的波形图。已知波速为60m/s，经过1s，x=0的质点第一次到达正方向最大位移处，则这列波的波长为___m，6s内x=0的质点通过的路程为___m，第7s末，x=0的质点的位移是___m。



12. 如图所示，一列简谐横波向x轴正方向传播，从波传播到x=5cm的M点时开始计时，已知P点相继出现两个波峰的时间间隔为0.4s，则下列说法中正确的是（ ）。

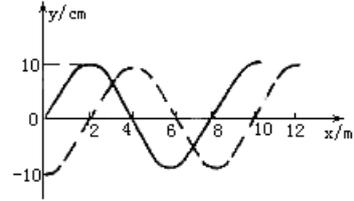
- (A) 这列波的波长是5m
- (B) 这列波的波速为10m/s
- (C) 质点Q(x=9cm)经过0.5s才第一次到达波峰
- (D) 此时刻P点的振动方向向下



13. 在沿水平长绳传播的方向上有相距3m的甲、乙两点，若固定长绳一端而握住其另一端每分钟上下振动10次，当甲在波谷时乙恰在波峰，求该波的波长和波速的可能值。

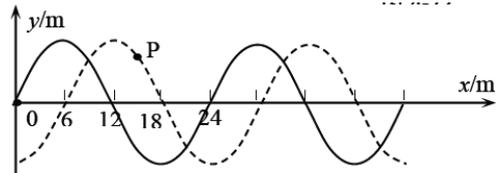
14、横波如图所示， t_1 时刻波形为图中实线所示； t_2 时刻波形如图中虚线所示。已知 $\Delta t = t_2 - t_1 = 0.5\text{s}$ ，且 $3T < t_2 - t_1 < 4T$ ，问：

- (1) 如果波向右传播，波速多大？
- (2) 如果波向左传播，波速多大？
- (3) 若波速 $v = 68\text{m/s}$ ，则波向哪个方向传播？



15. 一列沿x轴正方向传播的简谐横波， $t=0$ 时刻的波形如图中实线所示， $t=0.2\text{s}$ 时刻的波形如图中虚线所示，则：（ ）

- (A) 质点P的运动方向向右
- (B) 波的周期可能为0.27s
- (C) 波的频率可能为1.25Hz
- (D) 波的传播速度可能为20m/s



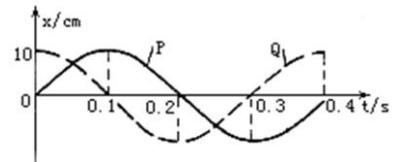
16、如图所示，S是x轴上的上下振动的波源，振动频率为10Hz，激起的横波沿x轴向左右传播，波速为20m/s。质点a、b与S的距离分别为36.8m和17.2m，已知a和b已经振动，若某时刻波源S正通过平衡位置向上振动，则该时刻下列判断中正确的是（ ）

- A. b位于x轴上方，运动方向向下
- B. b位于x轴下方，运动方向向上
- C. a位于x轴上方，运动方向向上
- D. a位于x轴下方，运动方向向下



17、在一列横波的传播方向上有两点P和Q，两点间距离30m，它们的振动图象图4-II-60所示。问：

- (1) 若P点距波源近，波速多大？
- (2) 若Q点距波源近，波速多大？



18、一列频率为50Hz的横波在x轴上传播，某时刻，在 $x = -2\text{m}$ 的质点A正通过平衡位置向上运动时，在 $x = 4\text{m}$ 处的质点恰好处于上方最大位移处，则

- (1) 设这列波的波长大于6m，若波沿x轴正方向传播，则波速多大？若沿x轴负方向传播，则波速多大？
- (2) 若这列波的波速为240m/s，求波的传播方向。

提高练习

19、以下列出了几种现象：①直立于水面上的竹竿不能挡住水波的传播；②窗外的人听见了室内人的讲话声；③转动振动着的音叉，听见的声音时大时小。上列现象中，属于明显的衍射现象的是（ ）

- A. ①② B. ①③ C. ②③ D. 只有②

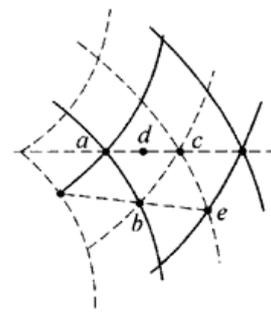
20、以下说法正确的是（ ）

- A. 孔的宽度越大，波的衍射现象越明显 B. 只要两列波叠加，就可观察到波的干涉现象
C. 声波是纵波 D. 在某种媒质中传播的波，其频率越大，波长就越短

21、两列波叠加时产生了稳定的干涉图样，下列说法错误的是（ ）

- A. 两列波的频率一定相同 B. 某一区域的振动始终是加强的
C. 振动加强的区域和振动减弱的区域是互相间隔的
D. 振动加强的区域和振动减弱的区域是交替变化的

22、如图所示是两频率相同的横波在传播过程中某一时刻叠加情况的俯视图，两列波的振幅都是 10cm，质点沿竖直方向振动，实线表示波峰，虚线表示波谷。则该时刻：



(1) a、c 两点的高度差为_____，b 点的位移为_____。

(2) a、b、c、d、e 点中，振动加强的点是_____；振动减弱的点是_____；加强点的振幅为_____。

(3) 从此刻起再经过 $\frac{T}{2}$ ，图中 a 点处为振动_____的点，b 点处为振动_____的点，c 点处变为振动_____的点。

23、如图所示是利用水波槽观察到的水波衍射图样，从图样可知（ ）



(A) B 侧波是衍射波

(B) A 侧波速与 B 侧波速相等

(C) 减小挡板间距离，衍射波的波长将减小

(D) 增大挡板间距离，衍射现象将更明显

24、如图所示表示两列相干水波的叠加情况，图中的实线表示波峰，虚线表示波谷。设两列波的振幅均为 5 cm，且图示的范围内振幅不变，波速和波长分别为 1m/s 和 0.5m。C 点是 BE 连线的中点，下列说法中正确的是（ ）

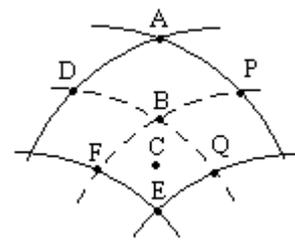


图 4-II-85

A. C、E 两点都保持静止不动

B. 图示时刻 A、B 两点的竖直高度差为 20cm

C. 图示时刻 C 点正处于平衡位置且向水面上运动

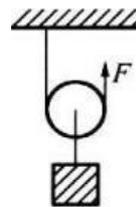
D. 从图示的时刻起经 0.25s，B 点通过的路程为 20cm

第六讲 功 功率

基础训练

1. 下列各过程中所指出的力，做功不为零的 ()
- (A) 肩负重物的人沿水平路面行走时，肩对重物的支持力；
 (B) 汽车沿斜坡向上运动时，斜坡对汽车的支持力；
 (C) 用手指捏住玻璃板竖直提起时，手指对板的压力；
 (D) 放在水平传送带上的物体，随传送带以相同加速度运动时，物体对传送带的摩擦力

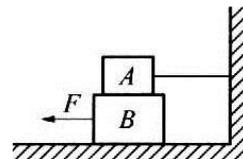
2. 如图所示，物体质量为 2kg ，光滑的动滑轮质量不计，今用一竖直向上的恒力向上拉，使物体匀速上升 4m 距离，则在这一过程中拉力做的功为_____J。



3. 两个互相垂直的力 F_1 和 F_2 作用在同一物体上，使物体运动，物体发生一段位移后，力 F_1 对物体做功为 6J ，力 F_2 对物体做功为 8J ，则力 F_1 和 F_2 的合力对物体做功为()
- (A) 14J (B) 10J (C) 2J (D) -2J

4. 如图所示，B 物体在拉力 F 的作用下向左运动，在运动的过程中，A、B 间有相互作用的摩擦力，则摩擦力做功的情况是()

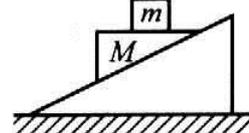
- (A) A、B 都克服摩擦力做功
 (B) 摩擦力对 A 不做功，B 克服摩擦力做功
 (C) 摩擦力对 A 做功，B 克服摩擦力做功
 (D) 摩擦力对 A、B 都不做功



5. 质量为 1kg 的物体做自由落体运动，下落 1s 时重力的瞬时功率为 (g 取 10m/s^2) ()
- (A) 5W (B) 10W (C) 50W (D) 100W

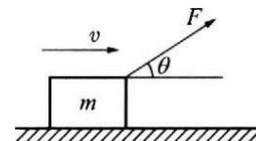
6. 如图所示，木块 M 上表面是水平的，当木块 m 置于 M 上，并与 M 一起沿固定的光滑斜面由静止开始下滑，在下滑过程中()

- (A) 重力对 m 做正功 (B) M 对 m 的支持力做正功
 (C) M 对 m 的摩擦力做负功 (D) m 所受的合外力对 m 做负功



7. 如图所示，质量为 m 的物体在与水平方向成 θ 角的拉力作用下，在水平面上匀速移动位移 s 。已知物体与平向间的动摩擦因数为 μ ，则外力做功大小为()

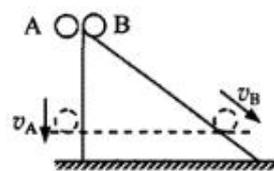
- (A) μmgs (B) $\mu mgs \cos \theta$ (C) $\frac{\mu mgs}{\cos \theta + \mu \sin \theta}$ (D) $\frac{\mu mgs \cos \theta}{\cos \theta + \mu \sin \theta}$



8. 关于功率，以下说法中正确的是 ()
- (A) 据 $P=W/t$ 可知，机器做功越多，其功率就越大；
 (B) 据 $P=Fv$ 可知，汽车牵引力一定与速度成反比；
 (C) 据 $P=W/t$ 可知，只要知道时间 t 内机器所做的功，就可以求得这段时间内任一时刻机器做功的功率；
 (D) 根据 $P=Fv$ 可知，发动机功率一定时，交通工具的牵引力与运动速度成反比

9. 如图所示，质量相等的两小球 A 和 B，A 球自由下落，B 球从同一高度沿光滑斜面由静止开始下滑。当它们运动到同一水平面时，速度大小分别为 v_A 和 v_B ，重力的功率分别为 P_A 和 P_B ，则 ()

- (A) $v_A = v_B, P_A = P_B$ (B) $v_A = v_B, P_A > P_B$
 (C) $v_A > v_B, P_A > P_B$ (D) $v_A > v_B, P_A = P_B$



10. 如图所示，一物体在水平面上受到水平向右、大小为 8N 的恒力 F 作用，在 4s 时间内，向右运动 2m，则在此过程中，力 F 对物体所做的功和平均功率分别为 ()

- (A) 32J, 4W (B) 32J, 8W
 (C) 16J, 8W (D) 16J, 4W

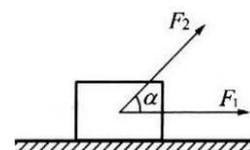


11. 一列火车在恒定功率的牵引下由静止从车站出发，沿直轨道运动，行驶 5min 后速度达到 20m/s，设列车所受阻力恒定，则可以判定列车在这段时间内行驶的距离 ()

- (A) 一定大于 3km (B) 可能等于 3km (C) 一定小于 3km (D) 以上说法都不对

12. 如图所示，质量为 m 的物体放在光滑水平面上，都是从静止开始，以相同的加速度移动同样的距离。第一次拉力 F_1 方向水平，第二次拉力 F_2 与水平成 α 角斜向上拉。在此过程中，两力的平均功率为 P_1 和 P_2 ，则 ()

- (A) $P_1 > P_2$ (B) $P_1 = P_2$ (C) $P_1 < P_2$ (D) 无法判断



13. 一列质量为 $2 \times 10^3 \text{T}$ 的列车，以 36km/h 的速度匀速驶上坡度为 0.01 的坡路(即每前进 100m 升高 1m)，如果列车受到的阻力是车重的 0.005 倍，那么机车的功率是 _____ kW。

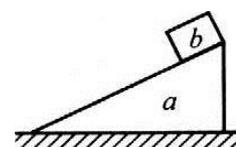
14. 汽车发动机的额定功率为 60kW，满载时在水平直路上最大的行驶速度可达 20m/s，这时汽车所受阻力为 _____ N，若汽车实际速度保持 15m/s 的速度不变，则汽车发动机实际功率是 _____ kW(设汽车所受阻力不变)。

15. 在水平直轨道上，机车牵引着质量为 $m = 5000 \text{T}$ 的车厢，以 $v = 36 \text{km/h}$ 的速度匀速行驶，机车对车厢的输出功率 $P = 5000 \text{kW}$ 。如果使车厢与动力车脱开，车厢将滑行多长的距离而停止？

提高练习

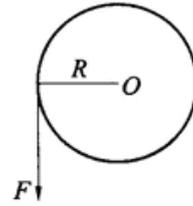
16. 如图所示，劈 a 放在光滑的水平面上，斜面光滑，把 b 物体放在斜面的顶端由静止开始滑下，则在下滑过程中， a 对 b 的弹力对 b 做的功为 W_1 ， b 对 a 的弹力对 a 做的功为 W_2 ，下列关系中正确的是 ()

- (A) $W_1 = 0, W_2 = 0$ (B) $W_1 \neq 0, W_2 = 0$
 (C) $W_1 = 0, W_2 \neq 0$ (D) $W_1 \neq 0, W_2 \neq 0$

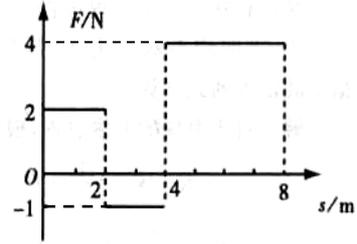


17、如图所示，某力 $F=10\text{N}$ 作用于半径 $R=1\text{m}$ 的转盘的边缘上，力 F 的大小保持不变，但方向始终保持与作用点的切线方向一致，则转动一周这个力 F 做的总功应为（ ）

- (A) 0J (B) $20\pi\text{J}$ (C) 10J (D) 20J

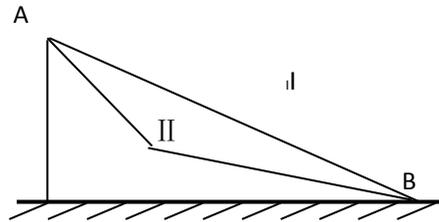


18、质量为 2kg 的物体静止于光滑水平面上，现受到一水平力 F 的作用开始运动。力 F 随位移 s 变化如图所示。则物体位移为 8m 时的动能为_____J。



19. 如图所示，物体由静止开始分别沿不同斜面从顶端 A 下滑至底端 B，两次下滑的路径分别为图中的 I 和 II，物体与接触面的动摩擦因数均相同，则在两次下滑过程中，物体克服摩擦力做功 W_f （ ）

- (A)在斜面 I 上小； (B)在斜面 II 上小；
(C)两次一样大； (D)无法确定。



20.跳绳是一种健身运动。设某运动员的质量是 50kg ，他 1min 跳绳 180 次，假定在每次跳跃中，脚与地面的接触时间占跳跃一次所需时间的 $2/5$ ，则该运动员跳绳时，克服重力做功的平均功率是多大？

21.轮船以恒定的功率加速行驶，当其速度为 4m/s 时的加速度为 a ，当其速度增加到 8m/s 时其加速度减为 $a/4$ ，如果轮船行驶时所受的阻力不变，那么该轮船行驶的最大速度为_____m/s。

22.汽车质量为 m ，额定功率为 P ，在水平长直路面上从静止开始沿直线行驶，设行驶中受到的恒定阻力为 f 。

- (1)求汽车所能达到的最大速度 v_{max} 。
- (2)求汽车从一开始即以加速度 a 作匀加速运动，汽车能保持匀加速运动的最长时间 t_{max} 。
- (3)汽车在 t_{max} 后，加速度和速度分别是怎样变化的？

23. 一列火车总质量 $M=500\text{T}$ ，机车发动机的额定功率 $P=6\times 10^5\text{W}$ 。在轨道上行驶时，轨道对列车的阻力 F_f 是车重力的 0.01 倍。求：

- (1) 火车在水平轨道上行驶的最大速度；
- (2) 在水平轨道上，发动机以额定功率 P 工作，当行驶速度为 $v_1=1 \text{ m/s}$ 和 $v_2=10 \text{ m/s}$ 时，列车的瞬时加速度 a_1 、 a_2 各是多少？
- (3) 在水平轨道上以 36 km/h 速度匀速行驶时，发动机的实际功率 P ；
- (4) 若火车从静止开始保持以 0.5 m/s^2 的加速度做匀加速运动，求这一过程维持的时间；
- (5) 若火车以额定功率工作时，开上倾角 $\theta=1^\circ$ 的坡路，在坡路上行驶的最大速度 v_m 。

第七讲 动能 重力势能

基础训练

- 1.当物体沿着蜿蜒的山路以恒定的速率缓慢向前行驶时，其动能是_____的；当汽车沿着山坡 减速向上行驶时，其动能是_____的。（均选填“增大”“减小”或“不变”）
- 2.挥动的锤子能把钉子敲进木板，也能把钢板敲平。若锤子的速度不变，质量增大为原来的2倍，则锤子的动能变为原来的_____倍；若锤子的质量不变，速度减小为原来的一半，锤子动能将变为原来的_____倍。
- 3.一个质量为 1kg 的小球，以 3m/s 的速度沿水平方向向墙壁运动，碰撞后以原来的速率反向弹回，则在碰撞过程中，小球的化了_____m/s，动能变化了_____J。
- 4.小球在运动过程中，当速度发生变化时，则下列说法中正确的是（ ）
(A) 其动能一定增加 (B) 其动能可能不变
(C) 动能一定发生变化 (D) 其惯性一定发生变化
5. 质量为 m 的质点做匀变速直线运动，初始时刻速度为 v ，经过 t 时间后动能变为初始时刻的 4 倍，则在这一过程中物体动能的变化量为_____，物体的加速度为_____。
- 6.已知电子的质量为 9.1×10^{-31} kg，由阴极射出后它的速度达到 3×10^7 m/s，一辆大型压路机的质量为 12t，正常工作时的速度为 6km/h。试估算电子从阴极射出后的动能和压路机正常工作时的动能，哪个大？
- 7.质量为 m 的物体，作加速度为 a 的匀加速直线运动，在运动中连续通过 A、B、C 三点，如果物体通过 AB 段所用时间和通过 BC 段所用的时间相等，均为 T ，那么物体在 BC 段的动能增量和在 AB 段的动能增量之差为_____。
- 8.下列关于重力势能的说法中正确的是（ ）
(A) 重力势能是物体和地球所共有的 (B) 重力势能是矢量，在地球表面以下为负
(C) 重力势能的增量等于重力对物体做的功
(D) 重力势能的变化，只跟重力做功有关系，和其他力做功多少无关
- 9.以海平面为零势能面，将同一石块放在山顶上比放在山脚下具有的重力势能_____（选填“大”或“小”）；若以山顶所在的平面为零势能面，则处在山脚下的石头的重力势能是_____（选填“正”或“负”）
- 10.将质量相等的一个实心铁球和一个实心木球放在同一水平地面上，下列结论中正确的是（选地面为参考平面）（ ）
(A) 铁球的重力势能大于木球的重力势能 (B) 铁球的重力势能等于木球的重力势能
(C) 铁球的重力势能小于木球的重力势能 (D) 上述三种情况都有可能
- 11.甲、乙两物体,质量大小关系为 $m_{甲}=5m_{乙}$,从很高的同一处自由下落 2s,重力做功之比_____，此时对地面而言的重力势能之比_____。

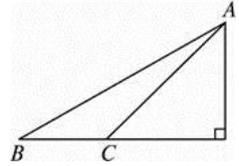
12. 从离地高 $H=80\text{m}$ 处自由下落一小球, 不计空气阻力, 以地面为重力势能零点, 经过时间 _____s, 小球的重力势能是动能的 3 倍, 此时小球的速度大小为 _____m/s.

13. 在深井里的同一点以相同的初动能将两个质量不同的物体竖直向上抛向井口, 选取地面为零势能面, 不计空气阻力, 在它们各自达到最大高度时, 下列说法中正确的是 ()

- (A) 质量大的物体势能一定大 (B) 质量小的物体势能一定大
(C) 两个物体的势能一定相等 (D) 两个物体的势能可能相等

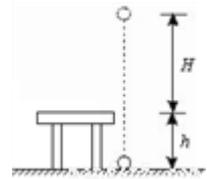
14. 如图所示一物体从 A 点沿粗糙面 AB 与光滑面 AC 分别滑到同一水平面上的 B 点与 C 点, 则下列说法中正确的是 ()

- (A) 沿 AB 面重力做功多 (B) 沿两个面重力做的功相同
(C) 沿 AB 面重力势能减少多 (D) 沿两个面减少的重力势能相同



15. 质量为 m 的小球, 从离桌面 H 高处由静止下落, 桌面离地面高度为 h , 如图所示, 若以桌面为参考平面, 则小球落地时的重力势能及整个过程中小球重力势能的变化分别是 ()

- (A) 0, 减少 mgH (B) mgh , 增加 $mg(H-h)$
(C) $-mgh$, 减少 $mg(H+h)$ (D) mgh , 减少 $mg(H+h)$

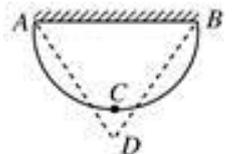


16. 在深井里的同一点以相同的初动能将两个质量不同的物体竖直向上抛向井口, 选取地面为零势能面, 不计空气阻力, 在它们各自达到最大高度时, 下列说法中正确的是 ()

- (A) 质量大的物体势能一定大 (B) 质量小的物体势能一定大
(C) 两个物体的势能一定相等 (D) 两个物体的势能可能相等

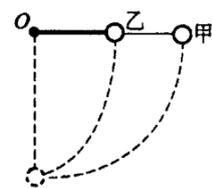
提高练习

17. 如图所示, 一质量均匀的不可伸长的绳索重为 G , A、B 两端固定在天花板上, 今在最低点 C 施加一竖直向下的力将绳缓慢拉至 D 点, 在此过程中绳索 AB 的重心位置将 () (A) 逐渐升高 (B) 逐渐降低 (C) 先降低后升高 (D) 始终不变



18. 如图所示, 甲、乙两个相同的小球分别系于一根细绳和一根橡皮绳的一端, 细绳和橡皮绳的另一端固定在同一点 O, 将两小球都拉至水平, 且绳刚刚拉直, 然后静止起释放它们。当它们摆到最低点时细绳和橡皮绳长度相同, 摆到最低点时甲、乙两球具有的势能相比 ()

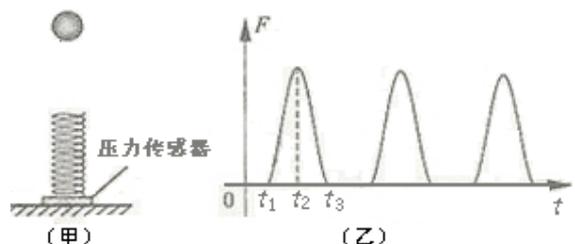
- (A) 甲较大 (B) 乙较大 (C) 一样大 (D) 无法确定



19. 如图 (甲) 所示, 质量不计的弹簧竖直固定在水平面上, $t=0$ 时刻, 将一金属小球从弹簧正上方某一高度处由静止释放, 小球落到弹簧上压缩弹簧到最低点, 然后又被弹起离开弹簧, 上升到一定高度后再下落, 如此反复。通过安装在弹簧下端的压力传感器, 测出这一过程弹簧弹力 F 随时间 t 变化的图像如图 (乙) 所示, 则

()

- (A) t_1 时刻小球动能最大
(B) t_2 时刻小球动能最大
(C) $t_2 \sim t_3$ 这段时间内, 小球的动能先增加后减少
(D) $t_2 \sim t_3$ 这段时间内, 小球增加的动能等于弹簧减少的弹性势能



20.在一次演示实验中,一个压紧的弹簧沿一粗糙水平面射出一个小球,测得弹簧压缩的距离 d 和小球在粗糙水平面滚动的距离 s 如下表所示.由此表可以归纳出小球滚动的距离 s 跟弹簧压缩的距离 d 之间的关系,并猜测弹簧的弹性势能 E_p 跟弹簧压缩的距离 d 之间的关系分别是(选项中 k_1 、 k_2 是常量)()

实验序号	1	2	3	4
$d(\text{cm})$	0.50	1.00	2.00	4.00
$s(\text{cm})$	4.98	20.02	80.10	319.50

(A) $s=k_1d, E_p=k_2d$

(B) $s=k_1d, E_p=k_2d^2$

(C) $s=k_1d^2, E_p=k_2d$

(D) $s=k_1d^2, E_p=k_2d^2$

第九讲 动能定理的应用

基础训练

1. 甲、乙两物体的质量比 $m_1:m_2=2:1$ ，速度比 $v_1:v_2=1:2$ ，在相同的阻力作用下滑行至停止时通过的位移大小之比为_____。

2. 一颗质量为 10g 的子弹，射入土墙后停留在 0.5m 深处，若子弹在土墙中受到的平均阻力是 6400N。子弹射入土墙前的动能是_____J，它的速度是_____m/s。

3. 甲、乙两个物体的质量分别为 $m_{甲}$ 和 $m_{乙}$ ，并且 $m_{甲}=2m_{乙}$ ，它们与水平桌面的动摩擦因数相同，当它们以相同的初动能在桌面上滑动时，它们滑行的最大距离之比为()

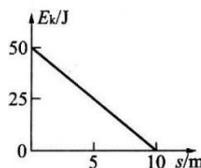
- (A)1:1 (B)2:1 (C)1:2 (D) $1:\sqrt{2}$

4. 两个物体 a 和 b，其质量分别为 m_a 和 m_b ，且 $m_a>m_b$ ，它们的初动能相同。若它们分别受到不同的阻力 F_a 和 F_b 的作用，经过相等的时间停下来，它们的位移分别为 S_a 和 S_b ，则()。

- (A) $F_a>F_b$, $S_a>S_b$ (B) $F_a>F_b$, $S_a<S_b$ (C) $F_a<F_b$, $S_a>S_b$ (D) $F_a<F_b$, $S_a<S_b$

5. 一个小球从高处自由落下，则球在下落过程中的动能()。

- (A)与它下落的距离成正比 (B)与它下落距离的平方成正比
(C)与它运动的时间成正比 (D)与它运动的时间平方成正比



6. 质量为 2kg 的物体以 50J 的初动能在粗糙的水平面上滑行，其动能的变化与位移的关系如图 5—20 所示，则物体在水平面上滑行的时间为()

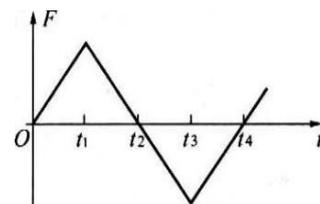
- (A)5s (B)4s (C) $2\sqrt{2}s$ (D)2s

7. 以速度 v 飞行的子弹先后穿透两块由同种材料制成的平行放置的固定金属板，若子弹穿透两块金属板后的速度分别变为 $0.8v$ 和 $0.6v$ ，则两块金属板的厚度之比为()

- (A)1:1 (B)9:7 (C)8:6 (D)16:9

8. 质点所受的力 F 随时间变化的规律如图所示，力的方向始终在一直线上。已知 $t=0$ 时质点的速度为零，在右图所示的 t_1 、 t_2 、 t_3 和 t_4 各时刻中，质点动能最大的时刻是()。

- (A) t_1 (B) t_2 (C) t_3 (D) t_4



9. 一个质量为 m 的物体以加速度 $a=g/2$ 匀加速下降距离 h 的过程中，下列说法中正确的是()

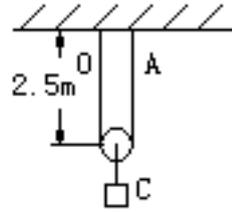
- (A)物体的动能增加了 mgh (B)物体的重力势能减少了 mgh
(C)物体所受合力为 $3mg/2$ (D)物体的重力势能减少了 $mgh/2$

10. 关于重力势能与重力做功，下列说法中正确的是()。

- (A)物体重力做的功等于重力势能的增加
(B)在同一高度，将物体以初速 v_0 向不同的方向抛出，从抛出到落地过程中，重力做的功相等，物体所减少的重力势能一定相等
(C)重力势能等于零的物体，不可能对别的物体做功
(D)用手托住一个物体匀速上举时，手的支持力做的功等于克服重力的功与物体所增加的重力势能之和。

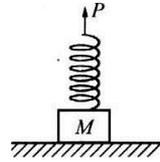
提高练习

11. 如图所示,物体 C 重为 10N,滑轮质量和半径、绳的质量以及一切摩擦均忽略不计。绳长共 5m,悬点 O 和 A 两点处在同一高度,若手执 A 点缓慢右移 4m,则人做的功为 ()



- (A) 6J; (B) 8J; (C) 10J; (D) 12J.

12. 如图所示,一个质量为 M 的物体放在水平地面上,物体上方安装一个长度为 L 、劲度系数为 k 的轻弹簧,现用手拉着弹簧上端的 P 点缓慢向上移动,直到物体离开地面一段距离。在这一过程中,P 点的位移(开始时弹簧为原长)是 H ,则物体重力势能增加了 ()

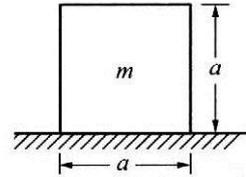


- (A) MgH (B) $MgH + \frac{M^2 g^2}{k}$ (C) $MgH - \frac{M^2 g^2}{k}$ (D)

$MgH - \frac{Mg}{k}$

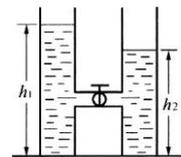
13. 某海湾共占面积 $1.0 \times 10^7 \text{m}^2$,涨潮时水深 20m,此时关上水坝闸门,可使水位保持 20m 不变。退潮时,坝外水位降至 18m。假如利用此水坝建水力发电站,且重力势能转变为电能的效率是 10%,每天有两次涨潮,问该电站一天能发出多少电能?

14. 如图所示,一质量为 m 、边长为 a 的正方体与地面之间的动摩擦因数 $\mu=0.1$ 。为使它水平移动距离为 a ,可以采用将它翻倒或向前匀速平推两种方法,则()



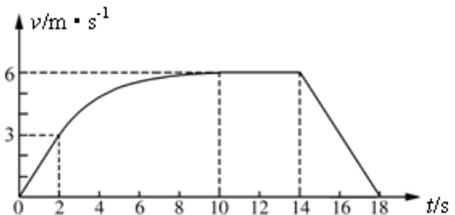
- (A) 将它翻倒比平推前进做的功少 (B) 将它翻倒比平推前进做的功多
(C) 两种情况做功一样多 (D) 两种情况做功多少无法比较

15. 两个底面积都是 S 的圆桶,放在同一水平面上,桶内装水,水面高度分别为 h_1 和 h_2 ,如图所示。已知水的密度为 ρ ,现把连接两桶阀门打开,最后两桶水面高度相等,则在这过程中重力做的功等于()



- (A) $\rho g S(h_1 - h_2)$ (B) $\frac{\rho g S(h_1 - h_2)}{2}$ (C) $\frac{\rho g S(h_1 - h_2)^2}{2}$ (D) $\frac{\rho g S(h_1 - h_2)^2}{4}$

16. 某兴趣小组对一辆自制小遥控车的性能进行研究。他们让这辆小车在水平的直轨道上由静止开始运动,并将小车运动的全过程记录下来,通过处理转化为 $v-t$ 图象,如图所示(除 2s—10s 时间段内的图象为曲线外,其余时间段图象均为直线)。已知小车运动的过程中,2s—14s 时间段内小车的功率保持不变,在 14s 末停止遥控而让小车自由滑行。小车的质量为 1kg,可认为在整个过程中小车所受到的阻力大小不变。求:



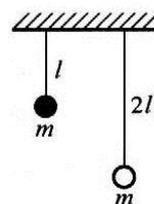
- (1) 小车所受到的阻力大小;
(2) 小车匀速行驶阶段的功率;
(3) 小车在加速运动过程中位移的大小。

第十讲 机械能守恒定律

基础训练

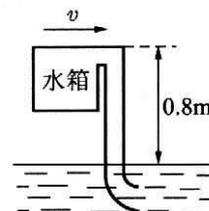
- 下列情况中,运动物体机械能一定守恒的是()。
 (A)物体所受的合外力为零 (B)物体不受摩擦力
 (C)物体受到重力和摩擦力 (D)物体只受重力
- 关于机械能是否守恒,下列叙述中正确的是()
 (A)作匀速直线运动的物体的机械能一定守恒 (B)作匀变速运动的物体机械能一定不守恒
 (C)外力对物体做功为零时,机械能一定守恒 (D)只有重力对物体做功,物体机械能一定守恒
- 下列说法中正确的是()
 (A)一个物体所受的合外力为零,它的机械能一定守恒
 (B)一个物体所受的合外力恒定不变,它的机械能不守恒
 (C)一个物体作匀速直线运动,它的机械能一定守恒
 (D)一个物体作匀加速直线运动,它的机械能可能守恒
- 质量为 m 的物体,以初速度 v_0 由固定的光滑斜面的底端沿斜面向上滑动,在滑动过程中,当高度为 h 时,该物体具有的机械能为()
 (A) $\frac{1}{2}mv_0^2$ (B) $\frac{1}{2}mv_0^2 + mgh$ (C) mgh (D) $\frac{1}{2}mv_0^2 - mgh$

- 如图所示,质量相同的两个小球,分别用长 l 和 $2l$ 的细绳悬挂在天花板上,分别拉起小球使线伸直呈水平状态,然后轻轻释放,当小球到达最低位置时()
 (A)两球运动的线速度相等 (B)两球运动的角速度相等
 (C)两球的向心加速度相等 (D)两球的动能相等

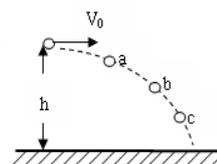


- 当重力对物体做正功时,物体的()
 (A)重力势能一定增加,动能一定减少 (B)重力势能一定减少,动能一定增加
 (C)重力势能一定减少,动能不一定增加 (D)重力势能不一定减少,动能一定增加

- 如图所示,一艘快艇发动机的冷却水箱离水面的高度为 0.8m ,现用导管与船底连通到水中,要使水能流进水箱(不考虑导管对水的阻力),快艇的航行速度至少应达到()
 (A) 2.0m/s (B) 4.0m/s (C) 6.0m/s (D) 8.0m/s



- 如图所示,在距地面 h 高处以初速度 v_0 沿水平抛出一个物体,不计空气阻力,物体在下落过程中,下列说法中正确的是()
 (A)物体在 c 点比 a 点具有的机械能大;
 (B)物体在 a 点比 c 点具有的动能大;
 (C)物体在 a 、 b 、 c 三点具有的动能一样大;
 (D)物体在 a 、 b 、 c 三点具有的机械能相等。



9、在“用 DIS 研究机械能守恒定律”的实验中：

(1) 请按正确的实验顺序填写下列步骤：_____。

- ①开启电源，运行 DIS 应用软件，点击实验条目中的“研究机械能守恒定律”软件界面
- ②卸下“定位挡片”和“小标尺盘”，安装光电门传感器并接入数据采集器
- ③摆锤置于 A 点，点击“开始记录”，同时释放摆锤，摆锤通过 D 点的速度将自动记录在表格的对应处
- ④把光电门传感器放在大标尺盘最底端的 D 点，并以此作为零势能点。A、B、C 点相对于 D 点的高度已事先输入，作为计算机的默认值
- ⑤点击“数据计算”，计算 D 点的势能、动能和机械能
- ⑥依次将光电门传感器放在标尺盘的 C、B 点，重复实验，得到相应的数据

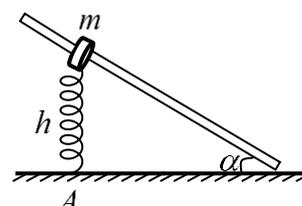
(2) (多选题) 除了以上实验步骤，该实验还需要测量的物理量有 ()

- A. 摆线的长度 B. 摆锤的直径 C. 摆锤的质量 D. 摆锤下落的时间

提高练习

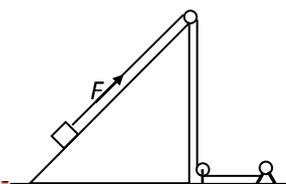
10. 如图所示，固定的倾斜光滑杆上套有一个质量为 m 的圆环，圆环与竖直放置的轻质弹簧一端相连，弹簧的另一端固定在地面上的 A 点，弹簧处于原长 h 。让圆环沿杆滑下，滑到杆的底端时速度为零。则在圆环下滑过程中 ()

- (A) 圆环机械能守恒； (B) 弹簧的弹性势能变化了 mgh ；
 (C) 弹簧的弹性势能先增大后减小；
 (D) 弹簧的弹性势能最大时圆环动能最大。

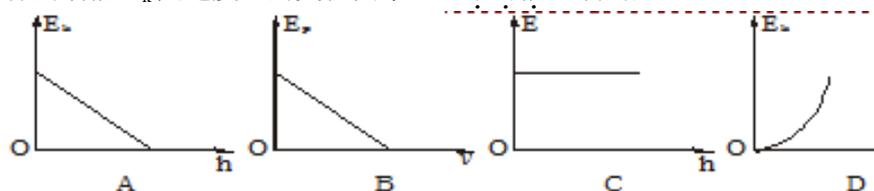


11. 如图所示，卷扬机的绳索通过定滑轮用力 F 拉位于粗糙斜面上的木箱，使之沿斜面加速向上移动。在移动过程中，下列说法正确的是 ()

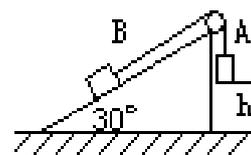
- (A) F 对木箱做的功等于木箱增加的动能与木箱克服摩擦力所做的功之和；
 (B) F 对木箱做的功等于木箱克服摩擦力和克服重力所做的功之和；
 (C) 木箱克服重力做的功等于木箱减少的重力势能；
 (D) F 对木箱做的功等于木箱增加的机械能与木箱克服摩擦力做的功之和。



12. 一个物体以一定的初速度竖直上抛，不计空气阻力，那么如下图所示，表示物体的动能 E_k 随高度 h 变化的图象 A；物体的重力势能 E_p 随速度 v 变化的图象 B；物体的机械能 E 随高度 h 变化的图象 C；物体的动能 E_k 随速度 v 的变化图象 D，不可能正确的是 ()



13. 质量均为 m 的物体 A 和 B 分别系在细绳两端，绳子跨过固定在倾角为 30° 的斜面顶端的定滑轮，斜面固定在水平地面上，开始时物体 B 位于斜面底端，物体 A 离地高为 0.8m ，如图所示，若摩擦均不计，由静止开始释放它们，求：



(1) 物体 A 着地时的速度；

(2) 物体 A 着地后物体 B 沿斜面上滑的最大距离。

第十一讲 机械能守恒定律应用

基础训练

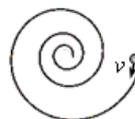
1. 关于机械能守恒定律，以下说法中正确的是 ()

- (A) 机械能守恒的物体一定只受重力和弹力的作用
- (B) 物体处于平衡状态时，机械能一定守恒
- (C) 物体所受合外力不等于零时，机械能可能守恒
- (D) 物体机械能的变化等于合外力对物体做的功

2. 质量为 m 的物体受到几个在同一平面内的共点力的作用而处于静止状态。在 $t=0$ 时刻，将其中一个力的大小从 F 变为 $3F$ ，方向不变，其余各力不变，则在 $t=t'$ 时刻，该力做功的瞬时功率为 ()

- (A) $3F^2 t' / m$
- (B) $4F^2 t' / m$
- (C) $6F^2 t' / m$
- (D) $9F^2 t' / m$

3. 光滑的水平面上固定着一个螺旋形光滑水平轨道，俯视如图所示。一个小球以一定速度沿轨道切线方向进入轨道，则轨道对小球做_____ (填“正功”、“负功”或“不做功”)，小球的线速度_____ (填“增大”、“减小”或“不变”)。

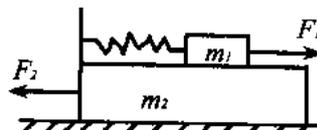


4. 如图所示，一轻弹簧左端固定在长木板 m_2 的左端，右端与小木块 m_1 连接，且 m_1 、 m_2 及 m_2 与地面之间接触面光滑，开始时 m_1 和 m_2 均静止，现同时对 m_1 、 m_2 施加等大反向的水平恒力 F_1 和 F_2 ，从两物体开始运动以后的整个过程中，对 m_1 、 m_2 和弹簧组成的系统 (整个过程中弹簧形变不超过其弹性限度)，正确的说法是 ()

- (A) 由于 F_1 、 F_2 等大反向，故系统机械能守恒
- (B) 由于 F_1 、 F_2 分别对 m_1 、 m_2 做正功，故系统动能不断增加
- (C) 由于 F_1 、 F_2 分别对 m_1 、 m_2 做正功，故系统机械能不断增加
- (D) 当弹簧弹力大小与 F_1 、 F_2 大小相等时， m_1 、 m_2 的动能最大

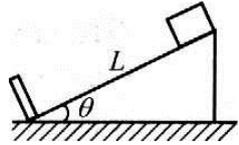
5. 一个质量为 2kg 的物体从离地面高 5m 处自由下落，不计空气阻力， g 取 10m/s^2 。试求：

- (1) 物体动能最大时落下的时间；
- (2) 物体动能最大时的重力功率；
- (3) 物体下落到离地面 1.2m 高地的动能。



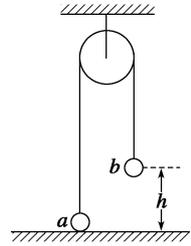
6. 上海外滩气象信号台需要整体移位，施工人员将信号台与地面脱离后，在信号台与地面上铺上石英砂，用 4 个液压机水平顶推。已知信号台质量为 $4 \times 10^5 \text{kg}$ ，假设信号台所受摩擦力为重力的 0.2 倍，信号台做的是匀速直线运动，每台液压机的推力相同，那么每台液压机对信号台的推力为多大？若顶推的位移是 14m ，则每台液压机对信号台做的功是多少？

7. 如图所示, 物体自倾角为 θ 、长为 L 的斜面顶端由静止开始滑下, 到斜面底端时与固定挡板发生碰撞, 设碰撞时无机械能损失。碰后物体又沿斜面上升, 若到最后停止时, 物体总共滑过的路程为 s , 则物体与斜面间的动摩擦因数为()



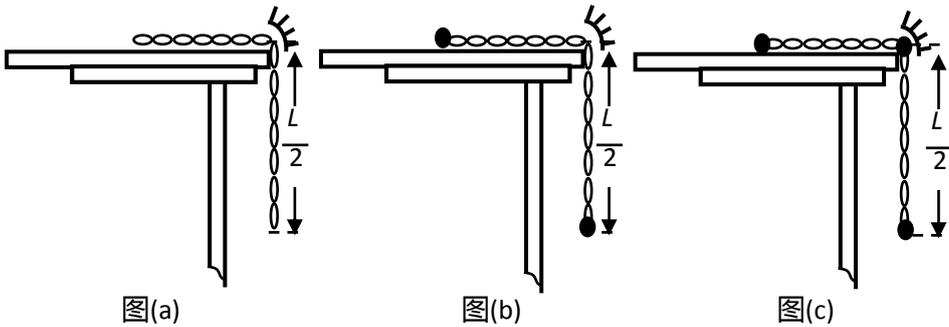
- (A) $\frac{L \sin \theta}{s}$; (B) $\frac{L}{s \sin \theta}$; (C) $\frac{L \tan \theta}{s}$; (D) $\frac{L}{s \tan \theta}$ 。

8. 如图所示, 一很长的、不可伸长的柔软轻绳跨过光滑定滑轮, 绳两端各系一小球 a 和 b, a 球质量为 m , 静置于地面; b 球质量为 $3m$, 用手托住, 高度为 h , 此时轻绳刚好拉紧。从静止开始释放 b 后, a 可能达到的最大高度为()



- (A) h (B) $1.5h$ (C) $2h$ (D) $2.5h$

9. 一根质量为 m 、长为 L 的均匀链条一半放在光滑的水平桌面上, 另一半挂在桌边, 桌面足够高, 如图 (a) 所示。若在链条两端各挂一个质量为 $m/2$ 的小球, 如图 (b) 所示。若在链条两端和中央各挂一个质量为 $m/2$ 的小球, 如图 (c) 所示。由静止释放, 当链条刚离开桌面时, 图 (a) 中链条的速度为 v_a , 图 (b) 中链条的速度为 v_b , 图 (c) 中链条的速度为 v_c (设链条滑动过程中始终不离开桌面, 挡板光滑)。下列判断中正确的是()

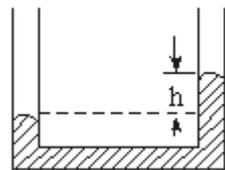


- (A) $v_a = v_b = v_c$; (B) $v_a < v_b < v_c$; (C) $v_a > v_b > v_c$; (D) $v_a > v_c > v_b$ 。

10. 一次消防救火结束后, 某消防队员从一平台上安全跳下, 下落高度 H 后双脚触地, 接着他用弯曲双腿的办法缓冲, 使自己的重心双下降了 h 。已知该消防队员的自身重为 G , 则在他下落并着地的过程中, 他的重力势能减少了_____, 地面对他双脚的平均作用力_____

提高练习

11. 如图所示, 粗细均匀、两端开口的 U 形管内装有同种液体, 开始时两边液面高度差为 h , 管中液柱总长度为 $4h$, 后来让液体自由流动, 当两液面高度相等时, 右侧液面下降的速度为()



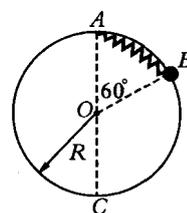
- (A) $\sqrt{gh/8}$; (B) $\sqrt{gh/6}$;
(C) $\sqrt{gh/4}$; (D) $\sqrt{gh/2}$ 。

12. 把一物体由地面竖直向上抛出去, 物体能上升的最大高度为 H , 所受空气阻力大小恒定。物体上升过程中, 到高度为 h_1 处时, 其重力势能与动能相等, 下降过程中到高度为 h_2 处时重力势能与动能相等。则()

- (A) $h_1 < \frac{H}{2}, h_2 < \frac{H}{2}$ (B) $h_1 < \frac{H}{2}, h_2 > \frac{H}{2}$
(C) $h_1 > \frac{H}{2}, h_2 > \frac{H}{2}$ (D) $h_1 > \frac{H}{2}, h_2 < \frac{H}{2}$

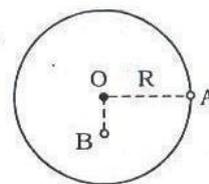
13. 某物块以 80 J 初动能从固定斜面底端上滑，以斜面底端为零势能参考平面，到达最高点时物块的重力势能为 50 J。在返回斜面底端的过程中，当物块的重力势能为 20 J 时，动能为 _____ J；当物块下滑到动能和势能恰好相等时，其机械能为 _____ J。

14. 一个质量为 $m=0.20\text{ kg}$ 的小球系于轻质弹簧的一端，且套在光竖直的圆环上，弹簧固定于环的最高点 A ，环的半径 $R=0.50\text{ m}$ ，弹簧原长 $L_0=0.50\text{ m}$ ，劲度系数为 4.8 N/m ，如图所示，若小球从图示位置 B 点由静止开始滑到最低点 C 时，弹簧的弹性势能 $E_{\text{弹}}=0.60\text{ J}$ ；小球到 C 点时的速度 v_C 的大小为 _____ m/s。小球在 C 点时对环的作用力大小为 _____ N。
($g=10\text{ m/s}^2$)



15. 如图所示，竖直放置的轻质圆盘半径为 R ，盘心处装有光滑水平转轴为 O ，圆盘边缘固定质量为 m 的小球 A ，离轴心 $R/2$ 处固定质量也为 m 的小球 B ，从 OA 水平 OB 竖直位置起放开圆盘自由转动，求：

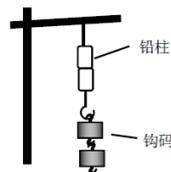
- (1) 半径 OA 转到竖直位置时小球 A 的速度为多少？
- (2) 半径 OA 转过竖直方向后向左的最大偏角为多少？



第十二讲 分子动理论

基础练习

- 物体是由大量_____组成的，每摩尔任何物质所含的分子数均为_____，这个数目叫_____常数。
- 扩散现象是相互接触的物体彼此_____对方的现象，温度越_____，扩散越快。
- 分子大小的数量级为_____m。
- 下面所列举的现象，不能说明分子是不断运动着的是（ ）
(A) 将香水瓶盖打开后能闻得到香味 (B) 汽车开过后，公路上尘土飞扬
(C) 洒在地上的水，过一段时间就干了 (D) 悬浮在水中的花粉做无规则的运动
- 布朗运动是说明分子运动规律的重要实验事实，关于布朗运动，下列说法正确的是（ ）
(A) 它是液体中悬浮微粒的无规则运动 (B) 它是液体分子的无规则运动
(C) 其运动剧烈程度与温度无关 (D) 其运动轨迹可以记录
- 一块金属块很难被压缩，说明（ ）
(A) 分子间没有间隙 (B) 分子在不停的运动 (C) 分子间有引力 (D) 分子间有斥力
- 如图所示，两个接触面平滑的铅柱压紧后悬挂起来，下面的铅柱不脱落，主要原因是（ ）
(A) 铅分子做无规则热运动 (B) 铅柱受到大气压力作用
(C) 铅这种金属质地比较软 (D) 铅柱间存在分子引力作用
- 若以 μ 表示水的摩尔质量， v 表示在标准状态下水蒸气的摩尔体积， ρ 为在标准状态下水蒸气的密度， N_A 为阿佛加德罗常数， m 、 Δ 分别表示每个水分子的质量和体积，下面四个关系式：① $N_A = \frac{v\rho}{m}$ 、② $\rho = \frac{\mu}{N_A\Delta}$ 、③ $m = \frac{\mu}{N_A}$ 、④ $\Delta = \frac{v}{N_A}$ ，
(A) ①和②都是正确的 (B) ③和④都是正确的
(C) ①和③都是正确的 (D) ②和④都是正确的
- 在“油膜法”估测分子大小的实验中，认为油酸分子在水面上形成的单分子层，这体现的物理思想方法是（ ）
(A) 等效替代法 (B) 控制变量法 (C) 理想模型法 (D) 累积法
- 在“油膜法估测分子大小”实验中：将 1cm^3 的油酸溶于酒精，制成 300cm^3 的油酸酒精溶液。已知 1cm^3 溶液有20滴，现取1滴油酸酒精溶液滴到水面上，最后扩展成面积为 0.15m^2 的油膜，由此估算出油酸分子直径为_____m。在该实验中滴入油酸酒精溶液之前，要在水面上均匀的撒上薄薄的一层痱子粉，其作用是_____。

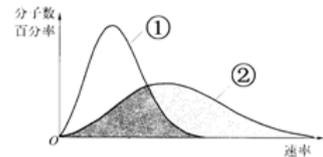


11. 分子间同时存在相互作用的_____和_____, 它们都随分子间的距离增大而_____, 随分子间距离的减小而_____。

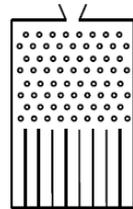
12. 从下列哪一组物理量可以算出氧气的摩尔质量 ()

- (A) 氧气的密度和阿伏加德罗常数
- (B) 氧气分子的体积和阿伏加德罗常数
- (C) 氧气分子的质量和阿伏加德罗常数
- (D) 氧气分子的体积和氧气分子的质量

13. 以气体为例, 气体的大量分子做无规则运动, 大量分子的速率分布如图 1 所示, 若以温度区分, ①为_____温分布, ②为_____温分布。(填高或低)

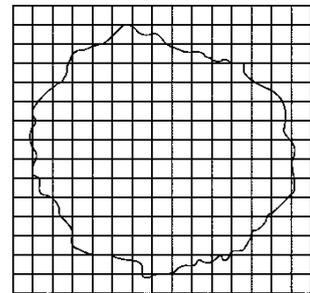
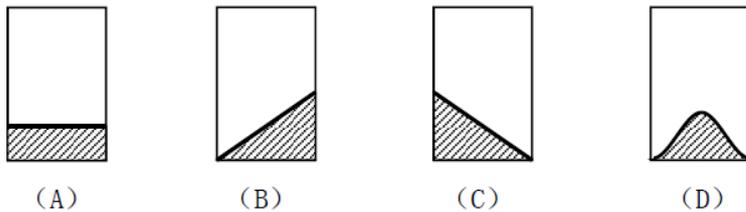


14. 大量偶然事件的整体表现所显示的规律性, 叫做统计规律。如图所示的容器中, 上部规则地布有许多铁钉, 下部用隔板分割成许多等宽的狭槽, 大量的小球可通过其上方漏斗形入口落下, 装之前有玻璃板覆盖, 使小球最终落在槽内。



(1) 将一个小球扔下, 重复多次实验, 其落入哪个狭槽是_____的。(选填“必然”或“偶然”)

(2) (单选题) 让大量小球从上方漏斗形入口落下, 以阴影表示最终落在槽内左右小球的分布形状, 应是 ()



15. 在用单分子油膜估测分子大小的实验中,

- (1) (多选) 某同学计算出的结果明显偏大, 可能是由于 ()
- (A) 油酸未完全散开
 - (B) 油酸中含有大量酒精
 - (C) 计算油膜面积时舍去了所有不足一格的方格
 - (D) 求每滴溶液中纯油酸的体积时, 1mL 溶液的滴数多记了 10 滴

(2) 在做实验时, 油酸酒精溶液的浓度为每 1000mL 溶液中有纯油酸 1mL, 用注射器测得 1mL 上述溶液有 200 滴, 把一滴该溶液滴入盛水的表面撒有痱子粉的浅盘里, 待水面稳定后, 测得油膜的近似轮廓如图所示。图中正方形小方格的边长为 1cm, 根据上述数据, 估测出油酸分子的直径是_____nm。

第十三讲 气体的状态和状态参量

基础练习

1、关于气体的体积,下列说法中正确的是()。

- (A)气体的体积与气体的质量成正比 (B)气体的体积与气体的密度成反比
(C)气体的体积就是所有气体分子体积的总和(D)气体的体积是指气体分子所能达到的空间

2、对于一定量的气体,下列说法中正确的是()。

- (A)当分子热运动变剧烈时,压强必变大 (B)当分子热运动变剧烈时,压强可以不变
(C)当分子间的平均距离变大时,压强必变小 (D)当分子间的平均距离变大时,压强必变大

3、气体的温度是从宏观角度描述气体_____的物理量。从微观角度分析,温度标志着物体内部分子无规则运动的_____,温度越高,物体内部分子的热运动越_____。

4、气体的压强是由于_____而产生的,一般情况下不考虑气体本身的重量,所以同一容器内气体的压强_____。

5、在研究气体的热学性质时,描述气体的热力学状态的参量有_____.对于一定质量的气体,若这三个参量都不变,则气体状态_____(选填“变化”或“不变”).若该气体状态发生改变,则至少有_____个参量发生广变化。

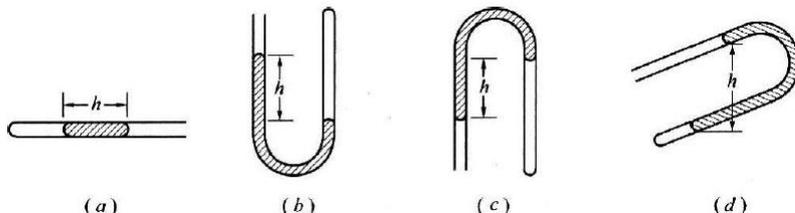
6、据报道,美国的一个研究小组利用激光制冷技术,将铯原子冷却到了290nK 的极低温度,这一温度是_____K.某人体温是36.5°C,也可以说体温为_____K.某人体温升高1.5°C,也可以说体温升高了_____K.

7、有一房间,上午10 时温度为15°C,下午2 时的温度为25°C,假定大气压强无变化,则下午2 时与上午10 时相比较,房间内的()。

- (A)空气密度增大 (B)空气分子的平均动能增大
(C)空气分子的速率增大 (D)空气质量增大

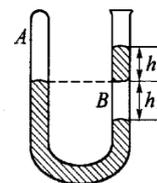
8、如图所示,水平放置的一根玻璃管和几个竖直放置的U 形管内都有一段水银柱,封闭端里有一定质量的气体,图(a)中的水银柱长度和图(b)、(c)、(d)中U 形管两臂内水银柱高度差均为 $h=10\text{cm}$, 外界大气压强 $p_0=76\text{cmHg}$, 则四部分气体的压强分别为:

$p_a=$ _____cmHg, $p_b=$ _____cmHg, $p_c=$ _____cmHg, $p_d=$ _____cmHg

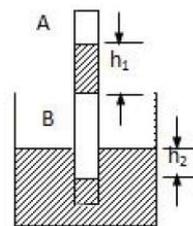


9. 气体的压强与分子碰撞器壁的速度有关一竖直放置的 U 形管, 左端封闭、右端开口。右端水银柱高 h_1 , 下面水银柱左端比右端高 h_2 , $h_1=h_2=h$, 大气压为 p_0 , 则气柱 A 的压强为 ()

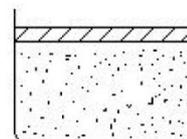
- A. p_0 B. p_0+h C. p_0-h D. p_0+2h



10. 如图所示, 上端封闭的细玻璃管竖直插在水银槽中, 管内有两段空气柱A和B, 大气压强为75cmHg, $h_1=20\text{cm}$, $h_2=15\text{cm}$, 则空气柱A的压强为____cmHg, 空气柱B的压强为____cmHg。

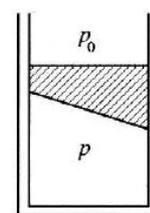


11. 一气缸竖直放置如图所示, 气缸内活塞可无摩擦滑动。活塞质量为 M , 横截面积为 S , 大气压强为 P_0 。当气缸保持静止时, 气缸内气体压强为_____。

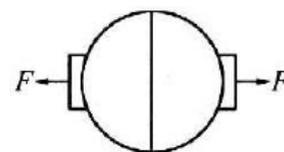


12. 如图所示, 一个横截面积为 S 的圆筒形容器竖直放置. 金属圆板A的上表面是水平的, 下表面是倾斜的, 下表面与水平面的夹角为 θ , 圆板的质量为 M . 不计圆板与容器内壁之间的摩擦. 若大气压强为 p_0 , 则被圆板封闭在容器中的气体的压强 p 等于()

- (A) $p_0 + \frac{Mg \cos \theta}{S}$ (B) $\frac{p_0}{\cos \theta} + \frac{Mg}{S \cos \theta}$
- (C) $p_0 + \frac{Mg \cos^2 \theta}{S}$ (D) $p_0 + \frac{Mg}{S}$



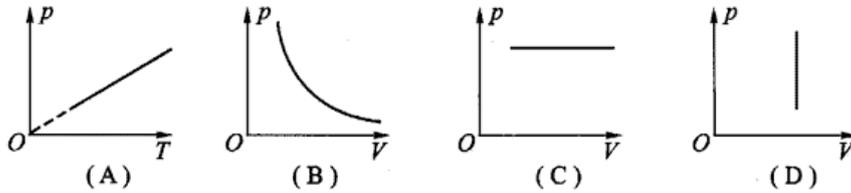
13. 关于大气压的存在, 有个科学史上传为美谈的“马德堡半球”实验: 1645年, 德国的马德堡有个叫格里克的人做了两个中空的金属半球, 直径均为1.2英尺(约0.37m), 如图所示. 把它们扣在一起, 然后抽去其中的空气, 这两个半球靠大气的压力紧密地连在一起, 用16匹马方才拉开. 试估算要把此马德堡半球分开, 这16匹马对每个半球作用的拉力约为_____N.



第十四讲 玻意耳定律

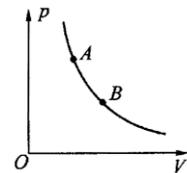
基础练习

1、如图中，正确表示一定质量理想气体的等温变化过程的图线是图（ ）。

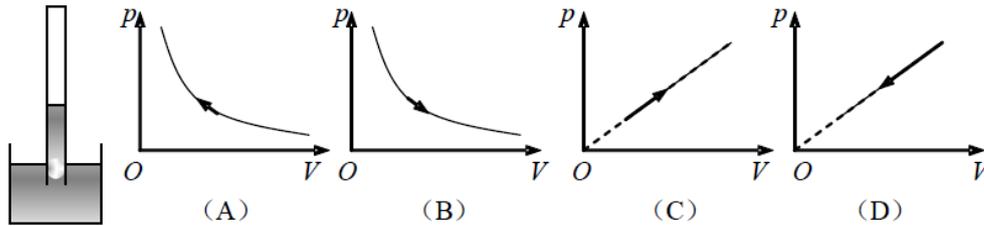


2、如图是一定质量的气体状态变化的一条等温线，A、B为线上两点，比较A、B两点所表示的状态参量 p_A 、 V_A 、 t_A 和 p_B 、 V_B 、 t_B 的关系，有（ ）

- (A) $p_A > p_B$ (B) $V_A > V_B$ (C) $t_A > t_B$ (D) $p_A V_A > p_B V_B$

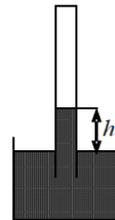


3. 如图，开口向下的玻璃管竖直插在水银槽中，管内封闭了一定质量的气体，管内液面高于水银槽中液面。保持气体温度不变，缓慢地将玻璃管向下压。能描述管内气体状态变化过程的图像是（箭头表示状态的变化方向）（ ）

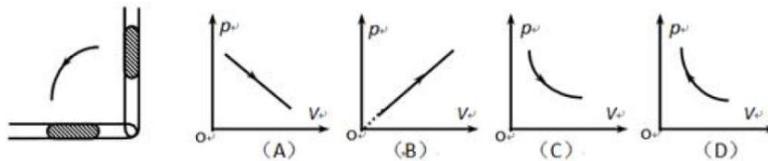


4. 如图，开口向下的玻璃管插入水银槽中，管内封闭了一段气体，气体压强为 p ，管内外水银面高度差为 h 。若大气压强增大，则（ ）

- (A) p 增大， h 增大 (B) p 减小， h 增大
(C) p 增大， h 减小 (D) p 减小， h 减小

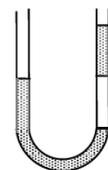


5、如图所示，一端开口、另一端封闭的玻璃管内用水银柱封闭一定质量的气体，保持温度不变，把管子以封闭端为圆心，从开口向上的竖直位置逆时针缓慢转到水平位置的过程中，可来说明气体状态变化的 p - V 图像是（ ）

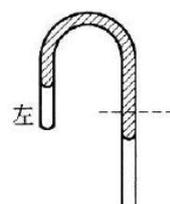


6. 如图，两端开口、粗细均匀的U形管竖直放置，用两段水银柱封闭一段气体。能使气柱变长的措施是（ ）

- (A) 增大外界气压 (B) 减小外界气压
(C) 在U形管的左管滴入水银 (D) 在U形管的右管滴入水银

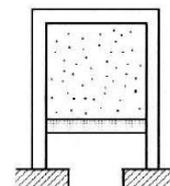


7.如图所示,粗细均匀的U形管竖直放置,管内由水银柱封住一段空气柱.如果沿虚线所示的位置把开口一侧的部分截掉,保持弯曲部分管子位置不动,则封闭在管内的空气柱将()



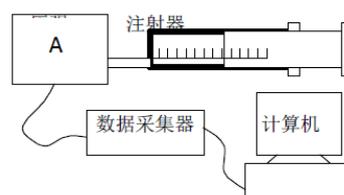
(A)体积变小(B)体积变大(C)压强变小(D)压强不变

8.如图所示,一气缸竖直倒放,气缸内有一质量不可忽略的活塞,将一定量的理想气体封在气缸内,活塞与气缸壁无摩擦,气体处于平衡状态.现保持温度不变把气缸稍微倾斜一点.在气缸达到平衡后,与原来相比,则()



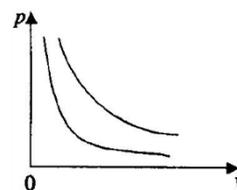
(A)气体的压强变大 (B)气体的压强变小
(C)气体的体积变大 (D)气体的体积变小

9、右图为“用DIS 研究在温度不变时,一定质量的气体压强与体积的关系”实验装置图。



(1) 图中,实验器材A 是_____。

(2) 某同学用同一个注射器做了两次验证波意耳定律的实验,操作完全正确.根据实验数据却在P-V 图上画出了两条不同双曲线.造成这种情况的可能原因是()



(A) 两次实验中空气质量不同 (B) 两次实验中温度不同
(C) 两次实验中保持空气质量、温度相同,但所取的气体压强的数据不同
(D) 两次实验中保持空气质量、温度相同,但所取的气体体积的数据不同。

10. 如图1,在开口向上的气缸内,一个质量不计的活塞封闭了一定质量的气体,活塞截面积 $S=5.0 \times 10^{-4} \text{m}^2$,气体体积 $V_1=6.0 \times 10^{-5} \text{m}^3$.如图2,在活塞上施加一压力,缓慢压缩气体,压缩过程中气体温度不变.当压力 $F=10\text{N}$ 时,求:

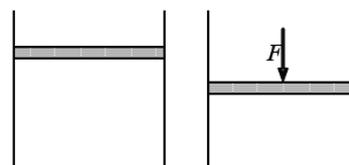


图 1

图 2

(1) 气缸内气体压强 p_2 ; (2) 气缸内气体体积 V_2 。(大气压强 $p_0=1.0 \times 10^5 \text{Pa}$, 不计活塞和气缸间的摩擦)

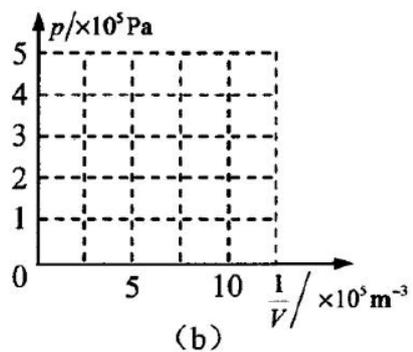
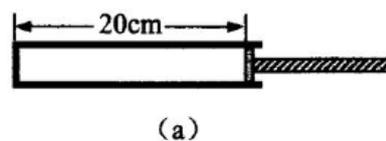
11. 如图,一足够长粗细均匀的玻璃管,开口向上,竖直放置.在玻璃管内,由长为 $h=15\text{cm}$ 的水银柱封闭了一段空气柱.空气柱的长度 $l_1=30\text{cm}$,气体温度 $t=27^\circ\text{C}$ 。(大气压强 $p_0=75\text{cmHg}$)



(1) 用热力学温标表示气体的温度 T 。
(2) 求玻璃管内气体的压强 p_1 。
(3) 缓慢地将玻璃管转至水平,求空气柱的长度 l_2 。

12、如图A 所示，内壁光滑、粗细均匀、左端封闭的玻璃管水平放置。横截面积 $S=2.0\times 10^{-5}\text{m}^2$ 的活塞封闭一定质量的气体，气柱长度 $l_0=20\text{cm}$ ，压强与大气压强相同。缓慢推动活塞，当气柱长度变为 $l=5\text{cm}$ 时，求：（大气压强 $p_0=1.0\times 10^5\text{Pa}$ ，环境温度保持不变）

- (1) 玻璃管内气体的压强 p ；
- (2) 作用在活塞上的推力大小 F 。
- (3) 在图 (b) 中画出推动活塞过程中，气体经历的状态变化过程。



第十六讲 查理定律

基础练习

1. 在标准大气压下，水的沸点是 100°C ，用热力学温标可表示为_____K。当水的温度从沸点下降到 0°C 时，温度下降了_____K。

2. 查理定律（等容变化）

（1）一定质量的气体，在体积不变的情况下，温度每升高（或降低） 1°C ，增加（或减少）的压强等于它在_____。其数学表达式为_____或_____。

（2）采用热力学温标时，可表述为：一定质量的气体，在体积不变的情况下，它的压强与热力学温度成_____。其数学表达式为_____。

3. 夏天给自行车胎打气时不宜打得太足，不然，在阳光直射的马路上骑车时，车胎容易爆裂。这表明，一定质量的气体在_____不变的情况下，它的_____随着_____的升高而增大。

4. 密闭在钢瓶中的气体，温度从 27°C 变为 57°C ，用热力学温标表示，温度升高了_____K，气体的压强变为原来的_____倍。

5. 家用高压锅正常使用时，当锅内气体压强为 $p_1 = 1.5 \times 10^5 \text{Pa}$ 时，锅内气温高达 $t_1 = 150^{\circ}\text{C}$ 。如此时强行打开锅盖会出现_____（填写现象）。如想尽快打开锅盖可先采用_____（填写方法）。如果想使锅内压强降至 $p_2 = 1.0 \times 10^5 \text{Pa}$ ，设锅内气体体积和质量均不变，则锅内温度应降至_____ $^{\circ}\text{C}$ 。

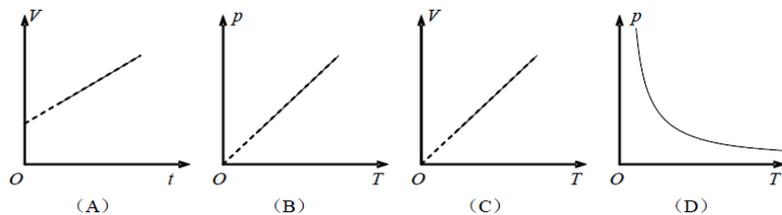
6. 密闭在容积不变的容器中的气体，当温度降低时（ ）

- (A) 压强减小，密度减小 (B) 压强减小，密度增大
(C) 压强不变，密度减小 (D) 压强减小，密度不变

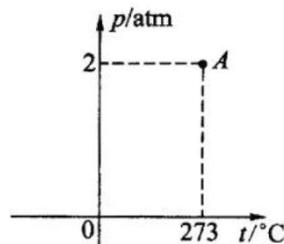
7. 下列关于一定质量的气体的等容变化的说法中正确的是（ ）

- (A) 气体压强的改变量与摄氏温度成正比 (B) 气体的压强与摄氏温度成正比
(C) 气体压强的改变量与热力学温度成正比 (D) 气体的压强与热力学温度成正比

8. 在一密闭的钢瓶内有一定质量的气体，能反映钢瓶内气体等容变化过程的是图（ ）

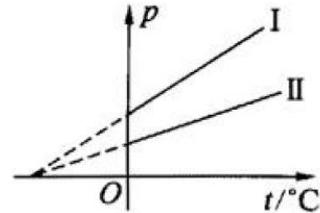


9. 如图所示A 为一定质量的某种气体的一个状态，试画出该气体与A 状态体积相同的另一个状态，并连成等容线。



10、一定质量的某气体保持体积不变，温度每升高 1°C 时增加的压强为原来压强的 $1/400$ ，则其原来的温度为_____。

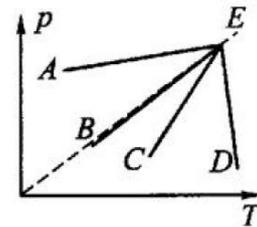
11、一定质量的气体温度升高 1°C ，其体积保持不变，压强增大了 0.4% ，则气体原来的温度为_____ $^{\circ}\text{C}$ 。当其温度为 27°C 时，其体积仍保持不变，其压强为原来的_____倍。



12、如图所示为一定质量的气体在保持体积为 V_1 时的等容线 I 和保持体积为 V_2 时的等容线 II，则 I、II 与 t 轴交点的横坐标都是_____ $^{\circ}\text{C}$ ，且可知体积 V_1 ____ V_2 （选填“>”、“=”或“<”）。

13. 如图所示为一定质量的同种气体，从四个不同的初状态过渡到同一末状态E，它们的体积变化错误的是（ ）。

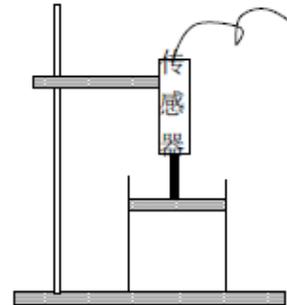
- (A) A 到E 体积增大
- (B) B 到E 体积不变
- (C) C 到E 体积减小
- (D) D 到E 体积增大



14. 一定质量的理想气体在体积不变的情况下，温度每升高 1°C 压强的增加量等于它在 27°C 时压强的（ ）。

- (A) $\frac{1}{273}$
- (B) $\frac{1}{300}$
- (C) $\frac{1}{546}$

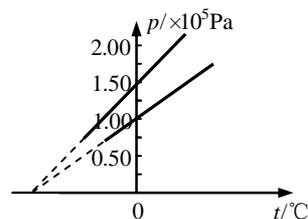
15、如图，气缸竖直放置在水平桌面上，用截面积 $S=100\text{cm}^2$ 的活塞封闭一定质量的气体，不计活塞质量和摩擦，大气压强 $p_0=1.0\times 10^5\text{Pa}$ 。用固定在图示位置处的力传感器可测量活塞作用在传感器上沿竖直方向的力。当缸内气体温度 $t_1=27^{\circ}\text{C}$ 时，压强为 p_0 ，力传感器恰好和活塞接触，且示数为零。若保持活塞位置不变，缓慢升高缸内气体温度，当力传感器的示数为 100N 时，求：（1）缸内气体的压强 p_2 ；（2）缸内气体的温度 t_2 。



16、在研究“一定质量的气体在体积不变时压强与温度关系”的实验中（如图甲），与压强传感器相连的试管内装有密闭的空气和温度传感器的热敏元件。将试管放在大烧杯的凉水中，逐次加入热水并搅拌，记录得到试管内空气不同的压强和温度值。图乙为二组同学通过记录的压强和摄氏温度数据绘制的 $p-t$ 图像，初始封闭气体体积相同。



甲



乙

(1) 两组同学得到的图线交点对应的摄氏温度为_____，两图线斜率不同可能的原因是_____。

(2) 通过图乙归纳出一定质量的气体体积不变时压强与摄氏温度的函数关系是_____，该规律符合_____定律。

第十七讲 气体实验定律的应用

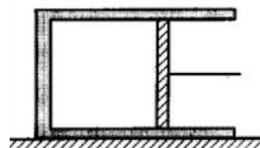
基础练习

1、举个“栗子”：街头小贩边炒边卖栗子，都会先用刀将栗子切开一个口，这步是必须进行的，因为栗子内的气体在锅中遇热压强会_____纷纷爆裂开来而发生危险事件。

2. 气体的体积、压强、温度叫做气体的状态参量，对于一定质量的气体的状态变化，下面几种说法中，哪些是正确的（ ）

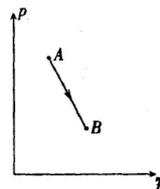
- (A) 三个参量都不变，气体的状态没有变化
- (B) 只要三个参量中的两个发生了变化，则气体的状态一定改变了
- (C) 只有当三个参量都发生改变时，气体的状态才能够改变
- (D) 可以只改变其中一个参量，而保持其他两个参量不变，使气体状态变化

3、如图所示，一汽缸水平放置，活塞截面积为 $S=100\text{cm}^2$ ，大气压强为 $p_0=10^5\text{Pa}$ ，封在缸内的气体柱长为 L 。若将活塞向左推 $L/3$ ，需加的力为_____N；若将活塞向右拉 $L/3$ ，需加的力为_____N



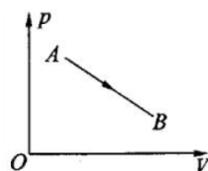
4、一定质量的理想气体由状态A 经过图中所示过程变到状态B。在此过程中气体的密度（ ）

- (A) 一直变小
- (B) 一直变大
- (C) 先变小后变大
- (D) 先变大后变小



5. 如图所示，一定质量的气体由A 状态变为B 状态的过程中，温度变化情况是（ ）

- (A) 一直下降
- (B) 一直上升
- (C) 先升高后降低
- (D) 先降低后升高

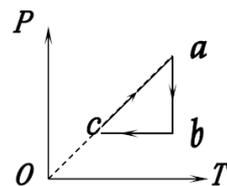


6. 一定质量的理想气体，下述状态变化过程中那些是不可能的（ ）

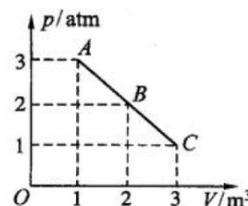
- (A) 压强增大，体积增大，温度降低
- (B) 压强增大，体积减小，温度升高
- (C) 压强减小，体积减小，温度降低
- (D) 压强减小，体积增大，温度降低

7、一定质量的理想气体经过一系列过程，如图所示。下列说法中正确的是（ ）

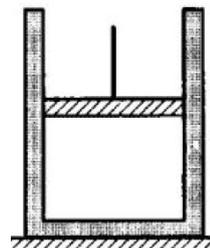
- (A) a 到 b 过程中，气体体积增大，压强减小
- (B) b 到 c 过程中，气体压强不变，体积增大
- (C) c 到 a 过程中，气体压强增大，体积变小
- (D) c 到 a 过程中，气体温度增大，体积增大



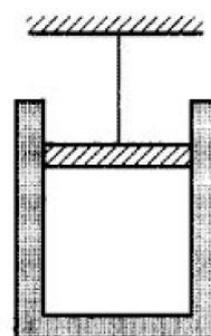
8、一定质量的理想气体，其状态沿图中的直线A→B→C 进行变化，已知状态A 的温度为 27°C ，则可知状态B 的温度为_____ $^\circ\text{C}$ ，状态C 的温度为_____ $^\circ\text{C}$ 。



9、如图所示，一圆柱形汽缸静置于水平地面上，汽缸筒质量为 M ，手柄连活塞质量为 m ，活塞横截面积为 S ，大气压强为 p_0 ，平衡时气体体积为 V 。设汽缸足够长，现用手握住活塞缓缓上提，气体温度保持不变，并不计汽缸内气体的重及一切摩擦，那么当汽缸刚提离地面时，活塞上升多大距离？

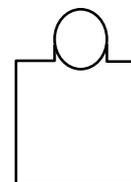


10、如图所示，一圆柱形汽缸，质量 M 为10 kg，总长度 L 为40 cm，内有一厚度不计的活塞，质量 m 为5kg、截面积 S 为 50cm^2 ，活塞与汽缸壁间摩擦不计，但不漏气，当外界大气压强 p_0 为 $1 \times 10^5 \text{Pa}$ ，温度 t 为 7°C 时，如果用绳子系住活塞将汽缸悬挂起来，如图所示，汽缸内气体柱的高 L_1 为35cm (g 取 10m/s^2)。问：



- (1) 此时汽缸内气体的压强为多大？
- (2) 当温度升高到多少摄氏度时，活塞将与汽缸分离？

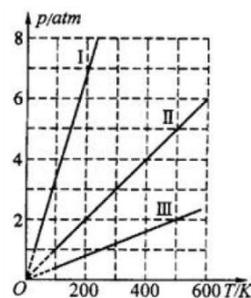
11、某同学将广口瓶开口向上放入 77°C 热水杯中，待热平衡后，用一个剥去蛋壳的熟鸡蛋（最粗处横截面略大于瓶口横截面）恰好封住瓶口，如图所示。当热水杯中水温缓慢降至 42°C 时，观察到鸡蛋缓慢落入瓶中。已知大气压强 $p_0=1.0 \times 10^5 \text{Pa}$ ，瓶口面积 $S=1.0 \times 10^{-3} \text{m}^2$ ，熟鸡蛋质量 $G=0.50\text{N}$ 。求：



- (1) 温度为 42°C 时广口瓶内的压强变为多大？
- (2) 当熟鸡蛋缓慢落入瓶中时与瓶口间的阻力多大？

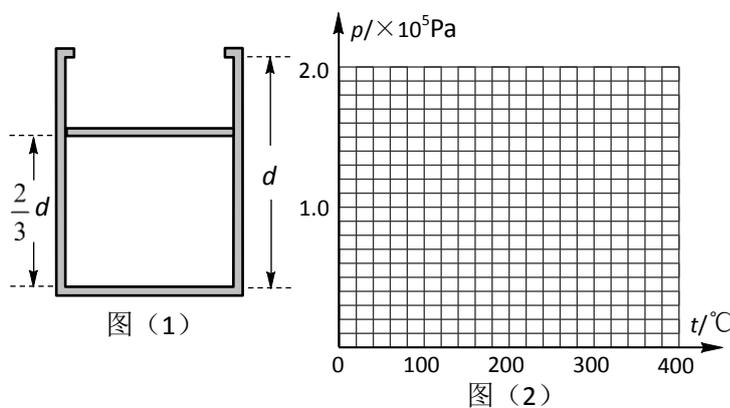
提高练习：

12、一定质量的理想气体，先后在三个不同的容器中经历等容变化，得出如图所示的三条图线 I、II、III，则这三个容器的容积之比为 $V_1 : V_2 : V_3 =$ _____。



13、如图（1）所示，圆柱形气缸的上部有小挡板，可以阻止活塞滑离气缸，气缸内部的高度为 d ，质量不计的薄活塞将一定质量的气体封闭在气缸内。开始时活塞离底部高度为 $\frac{2}{3}d$ ，温度为 $t_1=27^\circ\text{C}$ ，外界大气压强为 $p_0=1.0 \times 10^5 \text{Pa}$ ，现对气体缓缓加热。求：

- (1) 气体温度升高到 $t_2=127^\circ\text{C}$ 时，活塞离底部的高度；
- (2) 气体温度升高到 $t_3=387^\circ\text{C}$ 时，缸内气体的压强；
- (3) 在图（2）中画出气体从 27°C 升高到 387°C 过程的压强和温度的关系图线。



图（1）

图（2）

第十八讲 期末复习

一、单选题

1. 小张同学将一瓶桶装水从一楼拎到二楼教室后,将其放到饮水机上,则整个过程中()
(A)提力始终做功 (B)重力始终做功
(C)握力始终保持不变(D)重力始终保持不变
2. 物体在下列运动过程中,当不计空气阻力时,机械能不守恒的是()
(A)匀速上升的电梯 (B)做简谐运动的弹簧振子
(C)斜向上抛出的标枪(D)振动的单摆
3. 一颗质量为20g 的子弹从枪膛中水平射出,子弹在枪膛中受火药爆炸后产生气体的平均作用力是600N,枪膛长60cm,子弹从枪膛射出后飞行1200m,火药爆炸后产生气体对子弹做的功为()
(A)0.18J (B)120J (C)360J (D) 7.2×10^5 J
4. 一个高中学生以通常的速度沿楼梯步行上楼,则该学生所用力的功率大约为()
(A) 2×10^3 W (B) 2×10^2 W (C)20W (D)2W.
5. 质量为m 的物体, 在n 个共点力作用下处于静止状态.在 $t=0$ 时,将其中一个力从原来的F 突然增大到4F,其它力保持不变,则经时间t 时该力的功率为()
(A) $4F^2t / m$ (B) $6F^2t / m$ (C) $9F^2t / m$ (D) $12F^2t/m$
6. 一个质量为m 的物体以加速度 $a=g/2$ 匀加速下降距离h 的过程中,下列说法中正确的是 ()
(A)物体的动能增加了mgh (B)物体的重力势能减少了mgh
(C)物体所受合力为 $3mg/2$ (D)物体的重力势能减少了 $mgh/2$
7. 某高中学生清晨骑自行车上学,他从家门出发,若以4m/s 的速度匀速行驶,约15 分钟到校门口下车,设运动中所受阻力只有他体重的十分之一,请你估算,他清晨骑车到校所做的功与下面四个数值中哪一个最接近()
(A)30J (B) 3×10^3 J (C) 3×10^5 J (D) 3×10^7 J

二、填空题

8. _____和_____是做功的两个不可缺少的因素。
9. 黄山、泰山和九寨沟是世界著名的旅游胜地,在某些游客常去的名胜景点,常备有表示该地区高度的示意牌,这里的高度是指相对_____的高度。物体所具有的重力势能也是相对某一选定的_____而言的。
10. 去过莘庄的室内滑雪场吗?在那里,游客们先乘自动扶梯至雪坡顶端,然后顺坡滑下。足不出“沪”,即可享受滑雪的乐趣。在整个过程中重力先做_____功,再做_____功,滑到平地上后很快便停下来,是因为_____的缘故。

11. 弹簧枪中的压缩弹簧释放后,弹簧的弹力会对物体做功.可见,发生弹性形变的物体,因它内部的各部分之间相对位置发生变化时会具有势能,这种势能叫做_____。弹簧的弹性势能大小与弹簧的_____和弹簧的_____有关。在弹性范围内,形变量越大,劲度系数越大,弹簧的弹性势能_____。

12. 教学楼是广大学子成才的乐园。当同学沿楼梯上楼时,重力对他做_____功(填“正”或“负”),他的重力势能_____ (填“增加”、“减小”或“不变”); 当他沿楼梯下楼时,重力对他做_____功(填“正”或“负”),他的重力势能_____ (填“增加”、“减小”或“不变”)。由于重力做功与_____无关,仅取决于_____和_____的位置,故当一位同学从某一位置沿不同楼梯到某一指定位置的过程中,重力对他所做的功是_____ (填“不同”或“相同”)的。

13. 在上海火车站,一列装有300 吨救援物资的火车以72km/h 的速度离开车站,此时这列火车的动能为_____J。

14. 一次消防救火结束后,某消防队员从一平台上安全跳下,下落高度H 后双脚触地,接着他用弯曲双腿的办法缓冲,使自己的重心下降了h。已知该消防队员的自身重为G, 则在他下落并着地的过程中,他的重力势能减少了_____,地面对他双脚的平均作用力_____。

三、综合题

15. “用 DIS 研究机械能守恒定律”实验装置如图所示。



(1) 将摆锤由 A 点静止释放,在摆锤摆到最低点的过程中

- (A) 绳子拉力不做功,合外力不做功
- (B) 绳子拉力不做功,合外力做正功
- (C) 绳子拉力做正功,合外力不做功
- (D) 绳子拉力做正功,合外力做正功

(2) 某次操作中,测得摆锤经过 B 点的速度为 0.99m/s, 已知 B、D 两点间的竖直高度差为 0.1m, 摆锤的质量为 $8.0 \times 10^{-3} \text{kg}$ 。则摆锤经过 B 时的动能为_____J, 机械能为_____J (保留两位小数)。(以 D 点为零势能面, $g=9.8 \text{m/s}^2$)

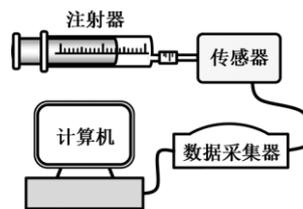
(3) 利用该装置得到摆锤向下运动经过 A、B、C、D 四点时的机械能分别为 E_A 、 E_B 、 E_C 、 E_D 。某同学认为在摆锤运动过程中还受到空气阻力的作用, 会给实验带来误差, 这个误差会导致:

- (A) $E_A > E_B > E_C > E_D$
- (B) $E_A < E_B < E_C < E_D$
- (C) $E_A = E_B = E_C = E_D$

请简要说明理由:

这是因为_____。

16、“用DIS研究在温度不变时，一定质量的气体压强与体积的关系”实验中，实验装置如右图。



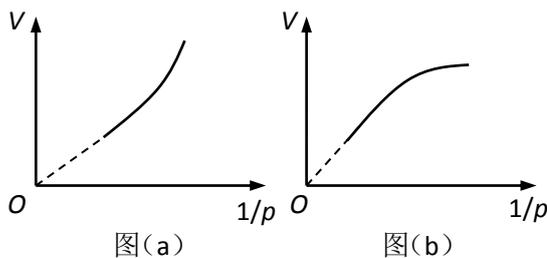
(1) 保持温度不变，封闭气体的压强 p 用_____测量，其体积 V 由_____读出。

(2) 小红按实验步骤开始实验，但最后得到 p 和 V 的乘积逐渐增大。

①由此可推断，她的实验结果可能为下图_____。

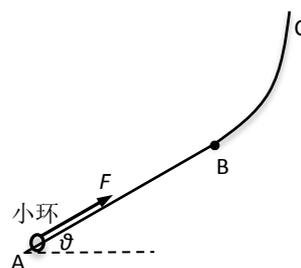
②（单选）图线弯曲的可能原因是在实验过程中_____。

- (A) 注射器中有异物
- (B) 连接软管中存在气体
- (C) 注射器内气体温度升高
- (D) 注射器内气体温度降低



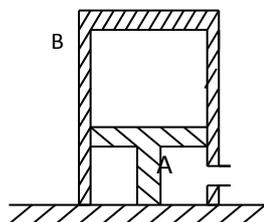
③根据②的回答，可采取的改正措施是_____。（写出一种即可）

17、如图，粗糙直轨道 AB 长 $s=1.6\text{m}$ ，与水平方向的夹角 $\vartheta=37^\circ$ ；曲线轨道 BC 光滑且足够长，它们在 B 处光滑连接。一质量 $m=0.2\text{kg}$ 的小环静止在 A 点，在平行于斜面向上的恒定拉力 F 的作用下，经过 $t=0.8\text{s}$ 运动到 B 点，然后撤去拉力 F 。小环与斜面间动摩擦因数 $\mu=0.4$ 。（ g 取 10m/s^2 ， $\sin 37^\circ=0.6$ ， $\cos 37^\circ=0.8$ ）求：



- (1) 拉力 F 的大小；
- (2) 小环沿 BC 轨道上升的最大高度 h 。

18、如图所示，活塞 A 封住气缸 B 中的理想气体，A 的质量为 $M_1=10\text{kg}$ ，B 的质量为 $M_2=20\text{kg}$ ，A 可在 B 中无摩擦地滑动，A 的横截面积 $S=50\text{cm}^2$ 。



- (1) 当 B 中理想气体的温度为 $t_1=127^\circ\text{C}$ 时，A 与地面接触但对地压力为零，求此时 B 对地的压力 N_1 ？
- (2) 当 B 中理想气体的温度升至 $t_2^\circ\text{C}$ 时，B 与地接触但对地的压力为零，求此时 A 对地的压力 N_2 以及温度 t_2 。（大气压强 $P_0=10^5\text{Pa}$ ， $g=10\text{m/s}^2$ ）