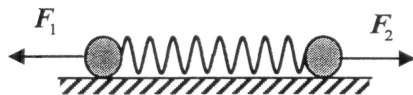




4. 如图，两个小球连接在一轻弹簧的两端组成一系统，置于水平光滑桌面上。现以等值反向的水平力  $F_1$ 、 $F_2$  分别同时作用在两个小球上，则在弹簧伸长的过程中，系统的



题 4 图

- A. 动量守恒，机械能守恒
- B. 动量守恒，机械能不守恒
- C. 动量不守恒，机械能守恒
- D. 动量不守恒，机械能不守恒

5. 一个质点同时几个力作用下的位移为  $\Delta \mathbf{r} = 4\mathbf{i} - 5\mathbf{j}$  (SI)，其中一个力为恒力  $\mathbf{F} = -3\mathbf{i} - 5\mathbf{j}$  (SI)，则此力在该位移过程中所做的功为

- A. -13 J
- B. -5 J
- C. 13 J
- D. 37 J

6. 单原子分子理想气体在温度为  $T$  时，分子的平均动能为 (玻尔兹曼常量为  $k$ )

- A.  $3kT$
- B.  $\frac{5}{2}kT$
- C.  $\frac{3}{2}kT$
- D.  $\frac{1}{2}kT$

7. 对热力学第二定律的理解，下列说法中正确的是

- A. 热量不能从高温物体传到低温物体
- B. 热量不能从低温物体传到高温物体
- C. 热量不能自发地从高温物体传到低温物体
- D. 热量不能自发地从低温物体传到高温物体

8. 根据静电场的高斯定理  $\oiint_S \mathbf{E} \cdot d\mathbf{S} = \frac{1}{\epsilon_0} \iiint_V \rho dV$ ，下列说法中正确的是

- A. 如果高斯面上  $\mathbf{E}$  处处为零，则该面内必无电荷
- B. 如果高斯面上  $\mathbf{E}$  处处为零，则该面内必无净电荷
- C. 如果高斯面上  $\mathbf{E}$  处处不为零，则高斯面内必有电荷
- D. 如果高斯面上  $\mathbf{E}$  处处不为零，则高斯面内必有净电荷

9. 半径为  $R$  的均匀带电球面，球心处的电势为  $V$  (以无穷远处为电势零点)，则距球心为  $2R$  处的电势为

- A.  $2V$
- B.  $V$
- C.  $\frac{V}{2}$
- D.  $\frac{V}{4}$

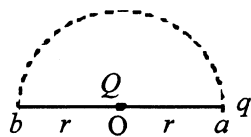
10. 如图，真空中有一点电荷  $Q$  固定在  $O$  点，与它相距为  $r$  的  $a$  点处的试验电荷  $q$  从  $a$  点沿半圆弧轨道运动到  $b$  点，则电场力对  $q$  做功为

A.  $\frac{Qq}{4\pi\epsilon_0 r^2} \cdot \frac{\pi r^2}{2}$

B.  $\frac{Qq}{4\pi\epsilon_0 r^2} 2r$

C.  $\frac{Qq}{4\pi\epsilon_0 r^2} \pi r$

D. 0



题 10 图

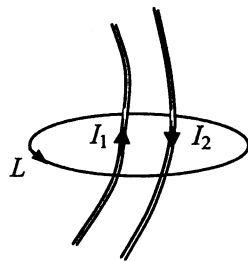
11. 如图，一回路  $L$  包围了两条载流无限长导线，导线上的电流强度分别为  $I_1$  和  $I_2$ ，则沿回路  $L$  的磁感应强度  $B$  的环流  $\oint_L B \cdot dl =$

A.  $\mu_0(I_1 + I_2)$

B.  $\mu_0(I_1 - I_2)$

C.  $\mu_0(-I_1 + I_2)$

D.  $\mu_0(-I_1 - I_2)$



题 11 图

12. 两长直导线载有相同的电流且平行放置，单位长度上的相互作用力为  $F$ ，若将它们的电流均加倍，间距减半，单位长度上的相互作用力变为  $F'$ ，则它们的大小之比  $F'/F$  为

A. 1

B. [www.zikao365.com](http://www.zikao365.com)

C. 4

D. 8

13. 一导体圆线圈在均匀磁场中运动，能使其中产生感应电流的情况是

A. 线圈沿垂直磁场方向平移

B. 线圈沿平行磁场方向平移

C. 线圈绕通过直径且与磁场垂直的轴转动

D. 线圈绕通过直径且与磁场平行的轴转动

14. 小球做振幅为  $A$  的简谐振动，测得其速度最大值为  $v_m$ ，则振动角频率  $\omega$  为

A.  $\frac{v_m}{A}$

B.  $\frac{A}{v_m}$

C.  $\frac{v_m}{A^2}$

D.  $\frac{A^2}{v_m}$

15. 已知平面简谐波的表达式为  $y = A\cos(Bt - Cx)$ ，式中  $A$ 、 $B$ 、 $C$  均为正值常量，则此波的波速是
- A.  $\frac{C}{B}$                       B.  $\frac{B}{C}$                       C.  $AB$                       D.  $BC$
16. 两列相干波的振幅均为  $A$ ，当它们在 P 点相遇时，其相位差为  $6\pi$ ，则 P 点合成波的振幅为
- A. 0                              B.  $A$                               C.  $2A$                               D.  $4A$
17. 在两个偏振化方向相互垂直的偏振片  $P_1$ 、 $P_3$  之间插入另一个偏振片  $P_2$ ，其偏振化方向与  $P_1$ 、 $P_3$  均成  $45^\circ$ 。用光强为  $I_0$  的自然光垂直入射，透过这三个偏振片的光强为
- A.  $\frac{I_0}{8}$                               B.  $\frac{I_0}{6}$                               C.  $\frac{I_0}{4}$                               D.  $\frac{I_0}{2}$
18. 惯性 S 系中有一静止的正方形薄片，边长为  $l$ ，另一惯性系  $S'$  沿薄片某边长以  $0.8c$  相对 S 系匀速运动( $c$  为真空中的光速)，则在  $S'$  系中测得此薄片面积为
- A.  $\frac{3}{5}l^2$                               B.  $l^2$                               C.  $\frac{4}{5}l^2$                               D.  $\frac{5}{4}l^2$
19. 静止质量为  $m_0$  的粒子以  $\frac{4}{5}c$  运动( $c$  为真空中的光速)，则其动能为
- A.  $\frac{4}{9}m_0c^2$                               B.  $\frac{2}{3}m_0c^2$                               C.  $\frac{4}{5}m_0c^2$                               D.  $m_0c^2$
20. 按照玻尔氢原子理论，电子绕核做圆周运动。已知玻尔半径为  $a_0$ 。则氢原子各定态的轨道半径为
- A.  $\frac{a_0}{n^2}$ ,  $n=1,2,3,\dots$                               B.  $\frac{a_0}{n}$ ,  $n=1,2,3,\dots$
- C.  $n^2a_0$ ,  $n=1,2,3,\dots$                               D.  $na_0$ ,  $n=1,2,3,\dots$

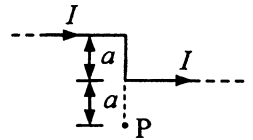
## 非选择题部分

注意事项：

用黑色字迹的签字笔或钢笔将答案写在答题纸上，不能答在试题卷上。

### 二、填空题（本大题共 6 小题，每小题 3 分，共 18 分）

21. 在质点运动学中，描述质点运动速度变化的物理量是\_\_\_\_\_。
22. 质量为  $M$  的平板车，以速度  $v$  在光滑的水平面上滑行，一质量为  $m$  的物体从  $h$  高处竖直落到车上随车一起运动。它们共同运动的速度大小为\_\_\_\_\_。
23. 一定量的理想气体从相同的初态分别经过等温过程和绝热过程，体积由  $V_1$  膨胀到  $V_2$ ，则对外做功较多的过程是\_\_\_\_\_过程。
24. 一无限长直导线弯成如图折线形状，各线段皆在纸面内，图中  $a$  为已知。当导线通有电流  $I$  时，P 点磁感应强度  $B$  的大小为\_\_\_\_\_。
25. 一弹簧振子做简谐振动，振幅为  $A$ ，最大回复力为  $F$ ，则振子的总能量  $E =$ \_\_\_\_\_。
26. 已知某种金属的光电效应红限频率为  $\nu_0$ ，现用频率为  $\nu (\nu > \nu_0)$  的光照射该金属产生光电效应，则光电子的最大初动能  $E_k$  等于\_\_\_\_\_。



题 24 图

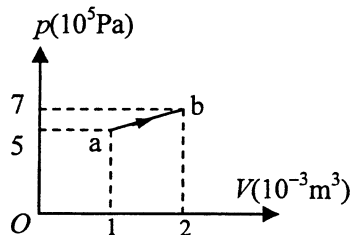
### 三、计算题（本大题共 3 小题，每小题 10 分，共 30 分）

要写出主要的解题过程。只有答案，没有任何说明和过程，无分。

27. 一个质量  $m = 3\text{kg}$  的质点在  $xy$  平面运动，运动方程为  $r = 3ti + (8t - 2t^2)j$  (SI)。求  $t = 2\text{s}$  时
- (1) 质点的速度和加速度；
  - (2) 质点的动量和质点受到的合外力；
  - (3) 以原点  $O$  为参考点，质点的角动量和质点受到的合外力矩。

28. 一定量的双原子分子理想气体，经历如图所示的直线过程  $ab$ ，求在此过程中

- (1) 气体对外做的功；
- (2) 气体热力学能的改变量；
- (3) 气体吸收的热量。



题 28 图

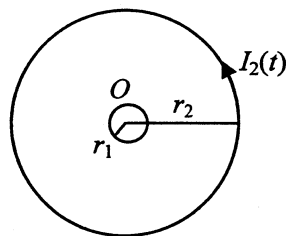
29. 将一束波长 $\lambda_1=660\text{ nm}$  ( $1\text{ nm}=10^{-9}\text{ m}$ )的单色平行光垂直照射到一衍射光栅上, 测得屏幕上第2级主极大衍射角为 $30^\circ$ , 试求光栅常数 $d$ . 如果将波长 $\lambda_2$ 的单色光垂直照射到这个光栅上, 在 $30^\circ$ 的地方出现3级主极大, 求 $\lambda_2$ 的大小.

四、分析计算题 (本题 12 分)

要写出解题所依据的定理、定律、公式及相应的分析图, 并写出主要的过程. 只有答案, 没有任何说明和过程, 无分.

30. 如图, 两同心共面导体圆环半径分别为 $r_1$ 和 $r_2$  ( $r_2 \gg r_1$ ), 小圆环电阻为 $R$ . 当大圆环通有沿逆时针方向, 大小随时间变化的电流 $I_2=I_2(t)$ 时, 求:

- (1)  $I_2$ 在圆心 $O$ 点产生的磁感应强度大小;
- (2) 小圆环中的感应电流强度 $I_1$ 的大小 (忽略小圆环的自感);
- (3) 试分析小圆环中感应电流 $I_1$ 的方向.



题 30 图

[www.zikao365.com](http://www.zikao365.com)