

南京工业大学大学物理-1 试题（A）卷（闭）

2015 -2016 学年第 2 学期 使用班级 2011 学院

	班级		学号				姓名			
题号	一	二	三(1)	三(2)	三(3)	三(4)	三(5)	三(6)	四	总分
得分										

一 选择题（共20分）

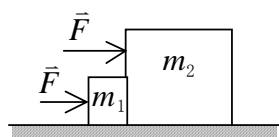
1. (本题 2分)(3001)

一质点在平面上运动，已知质点位置矢量的表示式为 $\vec{r} = at^2\vec{i} + bt^2\vec{j}$ （其中 a 、 b 为常量），则该质点作

- (A) 变速直线运动. (B) 匀速直线运动.
 (C) 抛物线运动. (D) 一般曲线运动. []

2. (本题 2分)(3072)

光滑的水平桌面上放有两块相互接触的滑块，质量分别为 m_1 和 m_2 ，且 $m_1 < m_2$ 。今对两滑块施加相同的水平作用力，如图所示。设在运动过程中，两滑块不离开，则两滑块之间的相互作用力 N 应有



- (A) $N = 0$. (B) $0 < N < F$.
 (C) $F < N < 2F$. (D) $N > 2F$. []

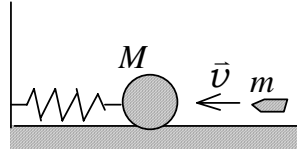
3. (本题 2分)(3321)

一平面简谐波在弹性媒质中传播，在媒质质元从最大位移处回到平衡位置的过程中

- (A) 它的势能转换成动能.
 (B) 它的动能转换成势能.
 (C) 它从相邻的一段媒质质元获得能量，其能量逐渐增加.
 (D) 它把自己的能量传给相邻的一段媒质质元，其能量逐渐减小. []

4. (本题 2 分)(3165)

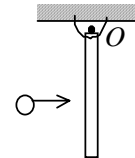
一质量为 M 的弹簧振子, 水平放置且静止在平衡位置, 如图所示. 一质量为 m 的子弹以水平速度 \bar{v} 射入振子中, 并随之一起运动. 如果水平面光滑, 此后弹簧的最大势能为



- (A) $\frac{1}{2}mv^2$. (B) $\frac{m^2v^2}{2(M+m)}$.
(C) $(M+m)\frac{m^2}{2M^2}v^2$. (D) $\frac{m^2}{2M}v^2$. []

5. (本题 2 分)(3163)

如图所示, 一匀质细杆可绕通过上端与杆垂直的水平光滑固定轴 O 旋转, 初始状态为静止悬挂. 现有一个小球自左方水平打击细杆. 设小球与细杆之间为非弹性碰撞, 则在碰撞过程中对细杆与小球这一系统

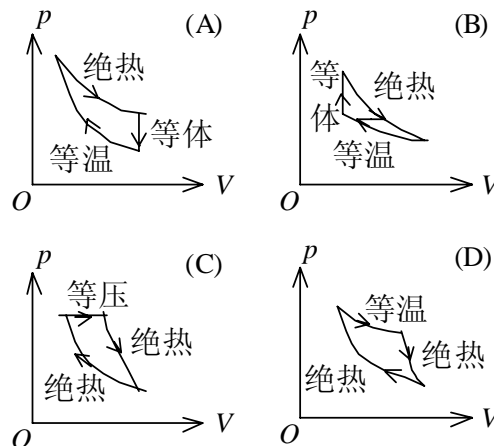


- (A) 只有机械能守恒.
(B) 只有动量守恒.
(C) 只有对转轴 O 的角动量守恒.
(D) 机械能、动量和角动量均守恒. []

6. (本题 2 分)(5531)

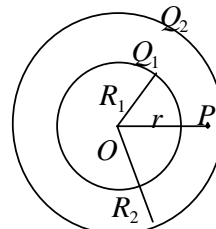
所列四图分别表示理想气体的四个设想的循环过程. 请选出其中一个在物理上可能实现的循环过程的图的标号.

[]



7. (本题 2 分)(3213)

如图所示, 两个同心的均匀带电球面, 内球面半径为 R_1 、带电荷 Q_1 , 外球面半径为 R_2 、带电荷 Q_2 . 设无穷远处为电势零点, 则在两个球面之间、距离球心为 r 处的 P 点的电势 U 为:



- (A) $\frac{Q_1 + Q_2}{4\pi\epsilon_0 r}$ (B) $\frac{Q_1}{4\pi\epsilon_0 R_1} + \frac{Q_2}{4\pi\epsilon_0 R_2}$
(C) $\frac{Q_1}{4\pi\epsilon_0 r} + \frac{Q_2}{4\pi\epsilon_0 R_2}$ (D) $\frac{Q_1}{4\pi\epsilon_0 R_1} + \frac{Q_2}{4\pi\epsilon_0 r}$

[]

8. (本题 2分)(3368)

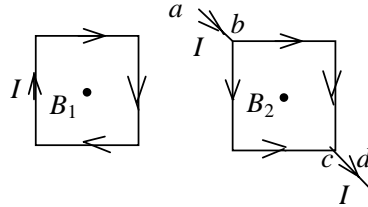
两个半径相同的金属球，一为空心，一为实心，把两者各自孤立时的电容值加以比较，则

- (A) 空心球电容值大. (B) 实心球电容值大.
(C) 两球电容值相等. (D) 大小关系无法确定. []

9. (本题 2分)(4607)

边长为 l 的正方形线圈，分别用图示两种方式通以电流 I (其中 ab 、 cd 与正方形共面)，在这两种情况下，线圈在其中心产生的磁感强度的大小分别为

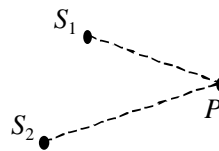
- (A) $B_1 = 0, B_2 = 0$.
(B) $B_1 = 0, B_2 = \frac{2\sqrt{2}\mu_0 I}{\pi l}$.
(C) $B_1 = \frac{2\sqrt{2}\mu_0 I}{\pi l}, B_2 = 0$.
(D) $B_1 = \frac{2\sqrt{2}\mu_0 I}{\pi l}, B_2 = \frac{2\sqrt{2}\mu_0 I}{\pi l}$.



[]

10. (本题 2分)(4619)

如图所示， S_1 和 S_2 为两相干波源，它们的振动方向均垂直于图面，发出波长为 λ 的简谐波， P 点是两列波相遇区域中的一点，已知 $\overline{S_1P} = 2\lambda$ ， $\overline{S_2P} = 2.2\lambda$ ，两列波在 P 点发生相消干涉。若 S_1 的振动方程为 $y_1 = A \cos(2\pi t + \frac{1}{2}\pi)$ ，则 S_2 的振动方程为



- (A) $y_2 = A \cos(2\pi t - \frac{1}{2}\pi)$. (B) $y_2 = A \cos(2\pi t - \pi)$.
(C) $y_2 = A \cos(2\pi t + \frac{1}{2}\pi)$. (D) $y_2 = A \cos(2\pi t - 0.1\pi)$. []

二 填空题 (共34分)

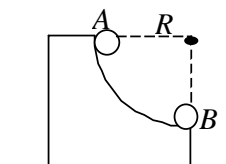
11. (本题 3分)(0592)

已知质点的运动学方程为 $\vec{r} = 4t^2 \vec{i} + (2t+3)\vec{j}$ (SI)，则该质点的轨道方程为

_____.

12. (本题 3分)(0351)

如图所示，小球沿固定的光滑的 $1/4$ 圆弧从 A 点由静止开始下滑，圆弧半径为 R ，则小球在 B 点处的法向加速度 a_n = _____.



13. (本题 3分)(0222)

一质点作简谐振动，周期为 T 。当它由平衡位置向 x 轴正方向运动时，从二分之一最大位移处到最大位移处这段路程所需要的时间为 _____

14. (本题 3分)(0553)

有一半半径为 R 的水平圆转台，可绕通过其中心的竖直固定光滑轴转动，转动惯量为 J ，开始时转台以匀角速度 ω_0 转动，此时有一质量为 m 的人站在转台中心。随后人沿半径向外跑去，当人到达转台边缘时，转台的角速度为_____。

15. (本题 3分)(4331)

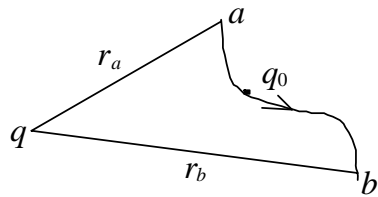
在温度分别为 327°C 和 27°C 的高温热源和低温热源之间工作的热机，理论上的最大效率为_____。

16. (本题 3分)(1418)

一观察者站在铁路附近，测得迎面开来一列火车汽笛声的频率为 440Hz ，而火车开过身旁后，测得汽笛声的频率为 392Hz ，设空气中的声速为 $330\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ ，火车的运动速度为_____。

17. (本题 3分)(1314)

如图所示，在电荷为 q 的点电荷的静电场中，将一电荷为 q_0 的试验电荷从 a 点经任意路径移动到 b 点，外力所作的功 $A=_____$ 。

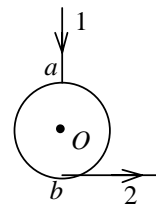


18. (本题 4分)(1146)

一平行板电容器，充电后与电源保持联接，然后使两极板间充满相对介电常量为 ϵ_r 的各向同性均匀电介质，这时电场强度是原来的 _____ 倍；电场能量是原来的 _____ 倍。

19. (本题 3分)(5480)

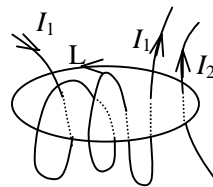
在真空中，电流由长直导线 1 沿半径方向经 a 点流入一由电阻均匀的导线构成的圆环，再由 b 点沿切向从圆环流出，经长直导线 2 返回电源(如图)。已知直导线上的电流强度为 I ，圆环半径为 R 。 a 、 b 和圆心 O 在同一直线上，则 O 处的磁感强度 B 的大小为_____。



20. (本题 3分)(5124)

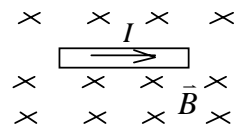
如图所示，磁感强度 \vec{B} 沿闭合曲线 L 的环流

$$\oint_L \vec{B} \cdot d\vec{l} = \underline{\hspace{2cm}}.$$



21. (本题 3分)(2383)

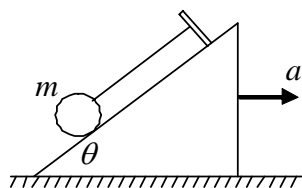
有一根质量为 m ，长为 l 的直导线，放在磁感强度为 \vec{B} 的均匀磁场中 \vec{B} 的方向在水平面内，导线中电流方向如图所示，当导线所受磁力与重力平衡时，导线中电流 $I=_____$ 。



三 计算题 (共40分)

22. (本题 5分)(5007)

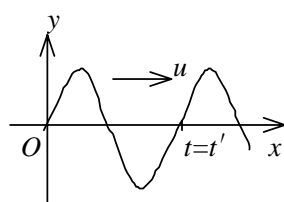
如图, 设质量 $m = 0.50\text{kg}$ 的小球挂在倾角 $\theta = 30^\circ$ 的光滑斜面上, 求当斜面以加速度 $a = 2.0\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$ 向右运动时, 绳中的张力及小球对斜面的正压力。



23. (本题 5分)(0340)

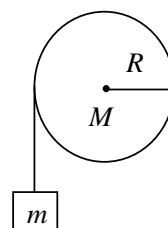
一平面简谐波沿 x 轴正向传播, 其振幅为 A , 频率为 ν , 波速为 u . 设 $t = t'$ 时刻的波形曲线如图所示. 求

- (1) $x = 0$ 处质点振动方程;
- (2) 该波的表达式.



24. (本题 8分)(0155)

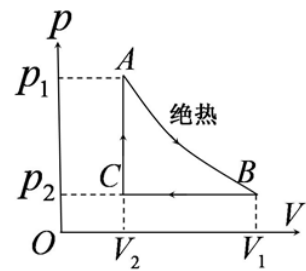
如图所示, 一个质量为 m 的物体与绕在定滑轮上的绳子相联, 绳子质量可以忽略, 它与定滑轮之间无滑动. 假设定滑轮质量为 M 、半径为 R , 其转动惯量为 $\frac{1}{2}MR^2$, 滑轮轴光滑. 试求该物体由静止开始下落的过程中, 下落速度与时间的关系.



25. (本题 8分)(4118)

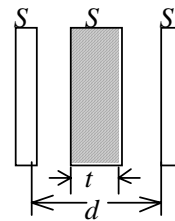
有一以理想气体为工作物质的热机，其循环如图所示，试证明热机效率为

$$\eta = 1 - \gamma \frac{(V_1/V_2) - 1}{(p_1/p_2) - 1}.$$



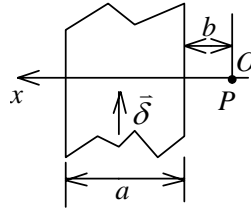
26. (本题 8分)(1373)

一空气平行板电容器，两极板面积均为 S ，板间距离为 d (d 远小于极板线度)，在两极板间平行地插入一面积也是 S 、厚度为 t ($t < d$) 的金属片，如图所示. 试求：(1) 电容 C 于多少？金属片放在两极板间的位置对电容值有无影响？(2) 若在两极板间平行的插入一面积也是 S 、厚度为 t ($t < d$)、相对电容率为 ϵ_r 的各向同性的均匀电介质。略去边缘效应，试求其电容值。



27. (本题 6分)(4505)

如图所示,一无限长载流平板宽度为 a , 线电流密度(即沿 x 方向单位长度上的电流)为 δ , 求与平板共面且距平板一边为 b 的任意点 P 的磁感强度.



四 回答问题 (共 6分)

28. (本题 2分)(3060)

绳的一端拴着一重物,以手握其另一端使物体作圆周运动。(1)当每秒钟的转动圈数相同时,长的绳子容易断还是短的绳子容易断?为什么?(2)当重物运动的线速率相同时,长的绳子容易断还是短的绳子容易断?为什么?

29. (本题 2分)(3435)

自然界的过程都遵循能量守恒定律,那么,作为它的逆定理:“遵循能量守恒定律的过程都可以在自然界中出现”,能否成立?为什么?

30. (本题 2分)(5213)

在高压电器设备周围,常围上一接地的金属栅网,以保证栅网外的人生安全,试说明其道理。