

河南农业大学 2018—2019 学年第二学期

《工科大学物理》考试试卷 (A 卷)

题号	一	二	三	四	五	总分
分数						

得分	评卷人

一、填空题 (每空 1 分, 共 10 分)

- 1、简谐振动的方程为 $x=A\cos(\omega t+\varphi)$, 势能最大时位移 $x=$ _____。
- 2、理想气体的压强公式为_____。
- 3、卡诺循环由两个等温过程和两个_____过程组成。
- 4、在热力学中, 理想气体的内能是_____的单值函数。
- 5、两个同方向同频率的简谐振动, 其合振动的振幅为 0.20 米, 合振动与第一分振动的相位差为 60 度, 已知第一分振动的振幅为 0.10 米, 则第二分振动的振幅为_____米。
- 6、作简谐振动的物体, 由平衡位置向 x 轴正方向运动, 其周期 T , 振幅为 A , 则由平衡位置到 $A/2$ 处所需要的时间为_____。
- 7、一辆汽车以 20 米/秒的速度在静止的空气中行驶, 汽车喇叭的频率为 500 赫兹, 汽车前方路旁有一静止的观察者, 若空气中声速为 340 米/秒, 则观察者听到的声波频率为_____赫兹。
- 8、对于理想单原子分子气体的比热容比 $C_{p,m}/C_{v,m}$ 的值为_____。
- 9、在等体过程中, 气体对外界做得功为_____。
- 10、毕奥—萨伐尔定律的数学表达式为_____。

得分	评卷人

二、判断题 (每题 1 分, 共 10 分)

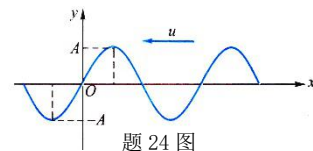
- () 11、沿平面简谐波传播方向, 相距 λ 的两质元相位差为 2π 。
- () 12、一切互为热平衡的热力学系统具有相同的温度。
- () 13、疾驶而去的列车汽笛音调会变高。
- () 14、理想气体分子的平均速率与 \sqrt{T} 成正比, 与 \sqrt{M} 成反比。
- () 15、可以通过保持低温热源不变, 而提高高温热源的温度来提高卡诺热机的效率。
- () 16、在单缝衍射中, 第三级明纹的宽度是中央明纹宽度的 2 倍。
- () 17、电场线通常是闭合的, 而磁感应线是非闭合的。
- () 18、闭合回路上各点磁感应强度都为零时, 回路内一定没有电流穿过。
- () 19、 CO_2 分子的平均平动动能是 $3kT/2$ 。
- () 20、静电场对电荷所做的功与电荷在静电场中的始末位置有关。

得分	评卷人

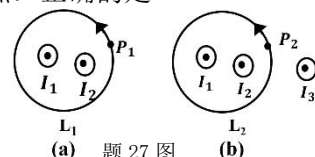
三、选择题（每小题 2 分，共 18 分）

21	22	23	24	25	26	27	28	29

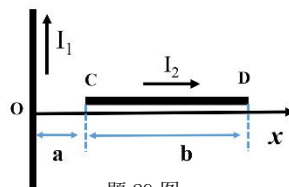
- () 21、一弹簧振子作简谐振动，当其振幅变为原来的 2 倍时，其总能量变为原来的多少倍？
A. 1/2 B. 2 C. 4 D. 8
- () 22、当 $t=0$ 时，一简谐弹簧振子正经过平衡位置向 x 轴正向运动，此弹簧振子的运动方程可表示为
A. $x=A\cos(\omega t+\pi/2)$ B. $v=v_{\max}\cos(\omega t+\pi)$ C. $a=a_{\max}\sin(\omega t-\pi/2)$ D. $x=A\cos(\omega t+\pi/2)$.
- () 23、两个同方向、同频率简谐运动，振幅均为 A ，若合成振幅也为 A ，这两分振动的初相差为
A. $\pi/6$ B. $\pi/3$ C. $2\pi/3$ D. π
- () 24、一平面简谐波，沿 x 轴负方向传播，角频率为 ω ，波速为 u ，设 $t=0$ 时刻的波形如图所示，则该波的表达式为
A. $y=A\cos[\omega(t-\frac{x}{u})+\pi]$ B. $y=A\cos[\omega(t-\frac{x}{u})-\frac{\pi}{2}]$
C. $y=A\cos[\omega(t+\frac{x}{u})-\frac{\pi}{2}]$ D. $y=A\cos[\omega(t+\frac{x}{u})+\pi]$
- () 25、1mol 的双原子分子理想气体，温度从 0°C 上升至 100°C ， $R=8.31\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ，其内能的变化 ΔE 为
A. 2493J B. 2078J C. 1247J D. 125J
- () 26、真空中，一点电荷 q 位于一立方体中心，通过立方体每个表面的电通量为
A. $\frac{q}{16\epsilon_0}$ B. $\frac{q}{8\epsilon_0}$ C. $\frac{q}{4\epsilon_0}$ D. $\frac{q}{6\epsilon_0}$
- () 27、如右图所示，(a)和(b)有两个完全相同的回路 L_1 和 L_2 。回路内包含有无限长直电流 I_1 和 I_2 ，但在(b)图中回路 L_2 外又有一无限长直电流 I_3 。P₁ 和 P₂ 是回路上两位置相同的点。正确的是
A. $\int_{L_1} \vec{B} \cdot d\vec{l} = \int_{L_2} \vec{B} \cdot d\vec{l}; \vec{B}_{P_1} = \vec{B}_{P_2}$ B. $\int_{L_1} \vec{B} \cdot d\vec{l} \neq \int_{L_2} \vec{B} \cdot d\vec{l}; \vec{B}_{P_1} = \vec{B}_{P_2}$
C. $\int_{L_1} \vec{B} \cdot d\vec{l} = \int_{L_2} \vec{B} \cdot d\vec{l}; \vec{B}_{P_1} \neq \vec{B}_{P_2}$ D. $\int_{L_1} \vec{B} \cdot d\vec{l} \neq \int_{L_2} \vec{B} \cdot d\vec{l}; \vec{B}_{P_1} \neq \vec{B}_{P_2}$
- () 28、一无限长直载流导线，在距它垂直距离为 a 的某点处，其磁感应强度 B 的大小为
A. $\frac{\mu_0 I a}{4\pi}$ B. $\frac{\mu_0 a}{4\pi I}$ C. $\frac{\mu_0 I}{4\pi a}$ D. $\frac{\mu_0 I}{2\pi a}$
- () 29、如下图所示，电流为 I_1 的无限长载流直导线的同一平面内放置一有限的通电直导线 CD，电流为 I_2 其长度为 b ，近端 C 距无限长直导线距离为 a ，该有限长载流导线 CD 所受的作用力为



题 24 图



(a) 题 27 图 (b)



题 29 图

得分	评卷人

四、简答题（每题 5 分，共 20 分）

30、简述能量均分定理。

31、简述真空中静电场的高斯定理,并写出数学表达式。

32、简述相干波源需要满足什么条件？

33、写出真空中稳恒磁场的安培环路定理的表达式，这个定理说明了磁场的什么性质？

得分	评卷人

五、计算题（共 42 分）

34、一平面简谐波波动方程为 $y=0.02\cos(10\pi t-5\pi x)$ ，式中 y 的单位为 m, t 的单位为 s(1)求波速 u , 波长 λ , 周期 T , 频率 ν ; (2)求 $x=0$ 处质点的振动速度和加速度表达式。(7 分)

35、一卡诺热机的低温源温度为 7°C ，效率为 40%，若要将其效率提高到 50%，问高温源的温度需提高多少？（7 分）

36、求温度为 127°C 的氢气分子的平均速率、方均根速率及最概然速率。（ $R=8.31\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ）（7 分）

37、真空中有一均匀带电球壳，其上总带电量为 $-q$ ，半径为 R 。球心处是一点电荷 $+q$ 。求球壳内、外的场强 E 分布和电势 U 分布（选取无限远为零电势点）。（7 分）

38、在折射率 $n_3=1.52$ 的照相机镜头表面涂有一层折射率 $n_2=1.38$ 的 MgF_2 增透膜，若此膜仅适用于波长 $\lambda=550\text{nm}$ 的光（即使此波长反射最小而透射最强），则此膜的最小厚度为多少？（7 分）

39、使自然光通过两个偏振化方向成 60° 度的偏振片，透射光强为 I_1 ，在这两个偏振片之间再插入另一偏振片，使它的偏振化方向与前两个偏振片均成 30° 度，问透射光强为多少？（7 分）