

(闭卷 时间 120 分钟)

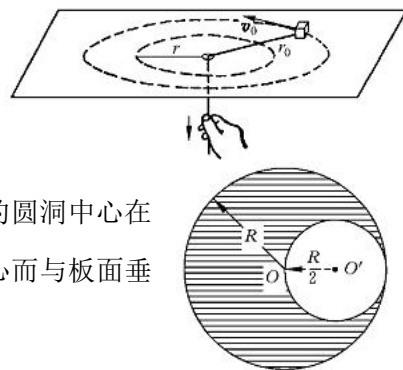
院/系_____专业_____姓名_____学号_____

题 号	一	二 (11)	二 (12)	二 (13)	二 (14)	二 (15)	二 (16)	三	总分
得 分									

一、填空题 (每小题 3 分, 共 30 分)

得 分	
-----	--

1. 一弹簧振子, 弹簧劲度系数 $k = 25 \text{ N/m}$, 当振子以初动能 0.2 J 和初势能 0.6 J 振动, 位移是振幅的一半时, 势能为_____.
2. 作简谐运动的小球, 速度最大值为 3 cm/s , 振幅为 2 cm , 加速度的最大值为_____.
3. 一横波沿绳传播, 其波函数为 $y = 2 \times 10^{-2} \sin 2\pi(200t - 2.0x)$, 绳上质元振动的最大速度为_____.
4. 一驱逐舰停在海面上, 它的水下声呐向一驶近的潜艇发射 $1.8 \times 10^4 \text{ Hz}$ 的超声波. 由该潜艇反射回来的超声波的频率和发射频率相差 220 Hz , 该潜艇的速度是_____. 已知海水中声速为 $1.54 \times 10^3 \text{ m/s}$.
5. 当速率为 30 m/s 的西风正吹时, 相对于地面, 向东传播的声音的速率为_____. 已知声音在空气中传播的速率为 344 m/s .
6. 一定量氢气在保持压强为 $4.00 \times 10^5 p_a$ 不变的情况下, 温度由 0.0°C 升高到 50.0°C 时, 吸收了 $6.0 \times 10^4 \text{ J}$ 的热量, 氢气的量是_____摩尔.
7. 10 g 氦气吸收 10^3 J 的热量时压强未发生变化, 它原来的温度是 300 K , 吸热后的温度是_____.
8. 静止时边长为 a 的正方体, 当它以速率 u 沿与它的一个边平行的方向相对于 S' 系运动时, 在 S' 系中测得它的体积是_____.
9. 用绳系一小物块使之在光滑水平面上做圆周运动, 圆半径为 r_0 , 速率为 v_0 , 今缓慢的拉下绳的另一端, 使圆半径逐渐减小. 求圆半径缩短至 r 时, 小物块的速率为_____.
10. 从一个半径为 R 的均匀薄板上挖去一个直径为 R 的圆板, 所形成的圆洞中心在距原薄板中心 $R/2$ 处, 所剩薄板的质量为 m , 此时薄板对于通过原中心而与板面垂直的轴的转动惯量为_____.



二、计算题 (共 60 分)

得 分	
-----	--

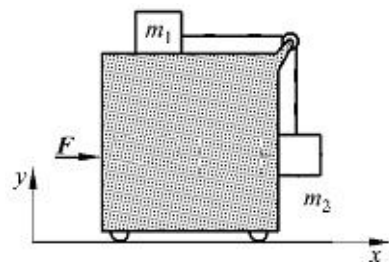
11. (本题 10 分)

如图所示, 在一质量为 M 的小车上放一质量为 m_1 的物块, 它用细绳通过固定在小车上的滑轮与质

量为 m_2 的物块相连，物块 m_2 靠在小车的前壁上而使悬线垂直，忽略所有摩擦及滑轮的质量。

(1) 当用水平力 F 推小车使之沿水平桌面加速前进时，求小车的加速度大小；

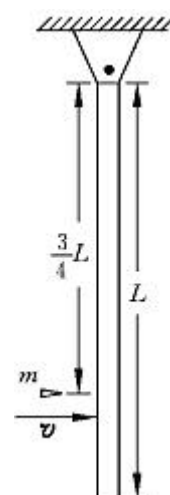
(2) 如果要保持 m_2 的高度不变，求力 F 大小。



12. (本题 10 分)

图中均匀杆长 $L = 0.40m$ ，质量 $M = 1.0kg$ ，由其上端的光滑水平轴吊起而处于静止。今有一质量 $m = 8.0g$ 的子弹以 $v = 200m/s$ 的速率水平射入杆中而不复出，射入点在轴下 $d = 3L/4$ 处。求：(1) 子弹停在杆中时杆的角速度；(2) 子弹和杆系统的动量增量。

得分	
----	--



13. (本题 10 分)

一驻波波函数为 $y = 0.02 \cos 20x \cos 750t$ ，求：(1) 形成此驻波的两行波的振幅和波速各为多少；

(2) 相邻两波节间的距离；(3) $t = 2.0 \times 10^{-3}s$ 时， $x = 5.0 \times 10^{-2}m$ 处质点振动的速度。

得分	
----	--

得 分	
-----	--

14. (本题 10 分)

有 N 个粒子, 其速率分布函数为 $f(v) = av/v_0$ ($0 \leq v \leq v_0$); $f(v) = a$ ($v_0 \leq v \leq 2v_0$); $f(v) = 0$ ($v > 2v_0$) (1) 求常数 a ; (2) 求速率小于 v_0 的粒子数; (3) 求粒子的平均速率.

得 分	
-----	--

15. (本题 10 分)

一汽缸内封闭有水和饱和水蒸气, 其温度为 100°C , 压强为 1atm , 已知这时水蒸气的摩尔体积为 $3.01 \times 10^4 \text{ cm}^3 / \text{mol}$. (1) 求每 cm^3 水蒸气中含有水分子数; (2) 求每秒有多少水蒸气分子碰撞到 1 cm^2 面积的水面上.

得分	
----	--

16. (本题 10 分)

64g 氧气的温度由 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 升至 $50\text{ }^{\circ}\text{C}$, (1) 保持体积不变; (2) 保持压强不变。求在这两个过程中氧气各吸收了多少热量, 各增加了多少内能, 各对外做了多少功.

三、证明题 (共 10 分)

得分	
----	--

17. (本题 10 分)

证明: 在平衡态下, 两分子热运动相对速率的平均值 \bar{u} 与分子的平均速率 \bar{v} 有下述关系: $\bar{u} = \sqrt{2}\bar{v}$.