

北京邮电大学 2017—2018 学年第二学期

《大学物理 E（上）》期末考试试卷（ 卷）

姓名:

班内序号:

学号:

班级:

授课教师:

线

订

装

考试课程	大学物理 E（上）			考试时间		2018 年 6 月 26 日			
题号	一	二	三	四	五	六	七	八	总分
满分	30	30	10	10	10	10			100
得分									
阅卷教师									

一. 选择题: (单选, 每题 3 分, 共 30 分)

- 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) 匀速直线运动. (B) 变速直线运动.
(C) 抛物线运动. (D) 一般曲线运动
- 如图 1, 两个质量相等的小球由一轻弹簧相连接, 再用一细绳悬挂于天花板上, 处于静止状态. 将绳子剪断的瞬间, 球 1 和球 2 的加速度分别为 []
(A) $a_1 = g, a_2 = g$. (B) $a_1 = 0, a_2 = g$.
(C) $a_1 = g, a_2 = 0$. (D) $a_1 = 2g, a_2 = 0$.
- 体重、身高相同的甲乙两人, 分别用双手握住跨过无摩擦轻滑轮的绳子一端. 从同一高度由初速为零向上爬, 任意时刻甲相对绳子的速率都是乙相对绳子速率的两倍, 则到达顶点的情况是 []
(A) 甲先到达. (B) 乙先到达.
(C) 同时到达. (D) 谁先到达不能确定.
- 在匀强磁场中, 有两个圆形线圈, 其半径 $R_1 = 2R_2$, 通有电流 $I_1 = 2I_2$, 它们所受的最大磁力矩之比 M_1 / M_2 等于 []
(A) 1. (B) 2. (C) 4. (D) 8.
- 一平行板电容器充电后切断电源, 若使两极板间距离增加, 则电容器极板间场强和电容变化情况为. []
(A) 场强减小, 电容增大. (B) 场强不变, 电容减小.
(C) 场强不变, 电容增大. (D) 场强减小, 电容减小.
- 一弹簧振子作简谐振动, 当位移为振幅的一半时, 其动能为总能量的 []
(A) 1/4. (B) 1/2. (C) $1/\sqrt{2}$. (D) 3/4.

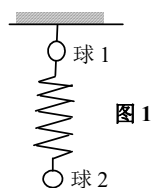
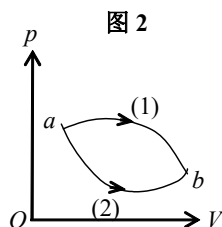


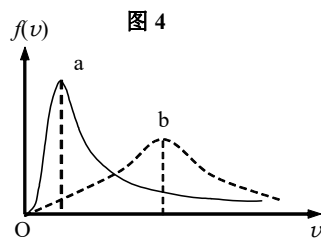
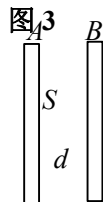
图 1

7. 在简谐波传播过程中, 沿传播方向相距为 $\lambda/2$ (λ 为波长) 的两点的振动速度必定 []
 (A) 大小相同, 方向相反. (B) 大小和方向均相同.
 (C) 大小不同, 方向相同. (D) 大小不同, 方向相反.
8. 一瓶氦气和一瓶氮气密度相同, 分子平均平动动能相同, 而且它们都处于平衡状态, 则它们 []
 (A) 温度相同、压强相同. (B) 温度、压强都不相同.
 (C) 温度相同, 氦气压强较大. (D) 温度相同, 氦气的压强较小.
9. 如图 2, 1 mol 理想气体从初态 a 分别经历 (1) 或 (2) 过程到达末态 b . 已知 $T_a < T_b$, 则这两过程中气体吸收的热量 Q_1 和 Q_2 的关系是 []
 (A) $Q_1 > Q_2 > 0$. (B) $Q_2 > Q_1 > 0$.
 (C) $Q_2 < Q_1 < 0$. (D) $Q_1 < Q_2 < 0$.
10. 一定量的理想气体向真空作绝热自由膨胀, 体积由 V_1 增至 V_2 , 在此过程中气体的 []
 (A) 内能不变, 熵增加. (B) 内能不变, 熵减少.
 (C) 内能不变, 熵不变. (D) 内能增加, 熵增加.



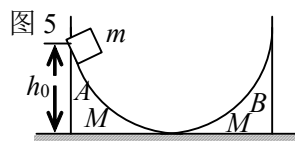
二. 选择题: (每空 3 分, 共 30 分)

11. 质点沿半径为 R 的圆周运动, 运动学方程为 $\theta = 3 + 2t^2$ (SI), 则其 t 时刻法向加速度大小 $a_n =$ _____; 切向加速度 $a_t =$ _____.
12. 质量为 m 的卫星, 在地球表面上空 2 倍于地球半径 R 的高度沿圆形轨道运行, 用 m 、 R 、引力常数 G 和地球的质量 M 表示, 卫星的动能为 _____; 卫星和地球系统的引力势能为 _____.
13. 如图 3, A 、 B 为靠得很近的两块平行的大金属平板, 两板的面积均为 S , 板间的距离为 d . 今使 A 板带电荷 q_A , B 板带电荷 q_B , 且 $q_A > q_B$. 则 A 板的靠近 B 的一侧所带电荷为 _____; 两板间电势差 $U =$ _____.
14. 有一长直金属圆筒, 沿长度方向有横截面上均匀分布的稳恒电流 I 流通. 筒内空腔各处的磁感强度为 _____, 筒外空间中离轴线 r 处的磁感强度为 _____.
15. 如图 4, 两条曲线分别表示在相同温度下氧气和氢气分子的速率分布曲线; 令 $(v_p)_{O_2}$ 和 $(v_p)_{H_2}$ 分别表示氧气和氢气的最概然速率, 则图中 _____ 表示氧气分子的速率分布曲线, $(v_p)_{O_2} / (v_p)_{H_2} =$ _____.



三. 计算题: (每题 10 分, 共 40 分)

16. 如图 5, 两个形状完全相同、质量都为 M 的弧形导轨 A 和 B , 相向地放在地板上(设 A 、 B 导轨与地面相切), 今有一质量为 m 的小物体, 从静止状态由 A 的顶端下滑, A 顶端的高度为 h_0 , 所有接触面均光滑. 试求: (1) 小物体离开导轨 A 时的速率; (2) 小物体在导轨 B 上上升的最大高度.



17. 如图 6, 球心为 O 的球体内均匀分布着电荷体密度为 ρ 的正电荷, 若保持电荷分布不变, 在该球体挖去半径为 r 的一个小球体, 球心为 O' , 两球心间距离为 d , 所示. 求球形空腔内任意位置处电场强度的大小.

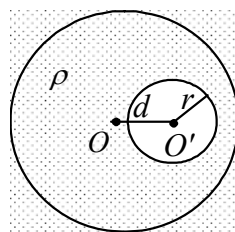
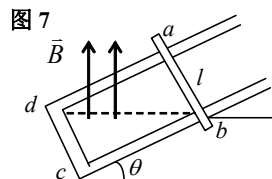


图 6

18. 如图 7，有一很长的长方的 U 形导轨，与水平面成 θ 角，裸导线 ab 可在导轨上无摩擦地下滑，导轨位于磁感强度 \vec{B} 竖直向上的均匀磁场中．设导线 ab 的质量为 m ，电阻为 R ，长度为 l ，导轨的电阻略去不计， $abcd$ 形成电路， $t=0$ 时， $v=0$ ．试求：导线 ab 下滑的速度 v 与时间 t 的函数关系．



19. 由振动频率为 400 Hz 的音叉在两端固定拉紧的弦线上建立驻波．这个驻波共有三个波腹，其振幅为 0.30 cm ．波在弦上的速度为 320 m/s ．求：(1)求此弦线的长度． (2)若以弦线中点为坐标原点，原点处于正向最大位移处时为初始时刻，试写出弦线上驻波的表达式．