

## 齐鲁工业大学 19/20 学年第 2 学期《大学物理 III》期末考试试卷

(B 卷)

(本试卷共 5 页)

题号	一	二	三	四	五	六	总分
得分							

得分	
阅卷人	

## 一、选择题(共 30 分,每题 3 分)

1. 一运动质点在某瞬时位于矢径  $\vec{r}(x, y)$  的端点处, 其速度大小为 [ ]

(A)  $\frac{dr}{dt}$

(B)  $\frac{d\vec{r}}{dt}$

(C)  $\frac{d|\vec{r}|}{dt}$

(D)  $\sqrt{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2}$

2. 自感为 0.25 H 的线圈中, 当电流在  $(1/16)$  s 内由 2 A 均匀减小到零时, 线圈中自感电动势的大小为: [ ]

(A)  $7.8 \times 10^{-3} \text{ V}$ . (B)  $3.1 \times 10^{-2} \text{ V}$ . (C) 8.0 V. (D) 12.0 V.

3. 已知平行板电容器间为均匀电场, 则该区域内 [ ]

(A) 电势值为恒量. (B) 电势为零. (C) 电势差相等的等势面间距相等.

4. 真空中一根无限长直细导线上通电流  $I$ , 则距导线垂直距离为  $a$  的空间某点处的磁能密度为 [ ]

(A)  $\frac{1}{2}\mu_0\left(\frac{\mu_0 I}{2\pi a}\right)^2$  (B)  $\frac{1}{2\mu_0}\left(\frac{\mu_0 I}{2\pi a}\right)^2$  (C)  $\frac{1}{2}\left(\frac{2\pi a}{\mu_0 I}\right)^2$  (D)  $\frac{1}{2\mu_0}\left(\frac{\mu_0 I}{2a}\right)^2$

5. 下列说法正确的是 [ ]

(A) 等势面上各点场强的大小一定相等.

(B) 在电势高处, 电势能也一定高.

(C) 场强大处, 电势一定高.

(D) 场强的方向总是从电势高处指向电势低处.

6. 对一个物体来说, 在下列条件中, 哪种情况下系统的机械能守恒 [            ]

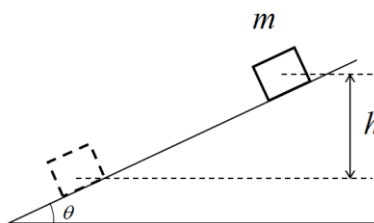
- (A) 合外力为零                      (B) 外力和非保守力都不做功  
(C) 合外力不做功                    (D) 外力和保守内力都不做功

7. 在标准状态下, 若氧气和氮气的体积比  $V_1/V_2 = 1/2$ , 则内能之比  $E_1/E_2$  为 [            ]

- (A)  $1/2$ .      (B)  $5/3$ .      (C)  $5/6$ .      (D)  $3/10$ .

8. 如图, 木块  $m$  沿固定的光滑斜面下滑, 当下降  $h$  高度时, 重力的瞬时功率是 [            ]

- (A)  $mg(2gh)^{1/2}$   
(B)  $mg \cos \theta (2gh)^{1/2}$   
(C)  $mg \sin \theta (\frac{1}{2} gh)^{1/2}$   
(D)  $mg \sin \theta (2gh)^{1/2}$



9. 一绝热容器被隔板分为两半, 一半是真空, 另一半理想气体, 若把隔板抽出, 气体将进行自由膨胀, 达到平衡后 [            ]

- (A) 温度不变.      (B) 温度升高.  
(C) 温度降低.      (D) 以上都不正确

10. 电位移矢量的时间变化率  $d\vec{D}/dt$  的单位是 [            ]

- (A) 库仑/米<sup>2</sup>.      (B) 库仑/秒.      (C) 安培/米<sup>2</sup>.      (D) 安培·米<sup>2</sup>

得分	
阅卷人	

## 二、填空题(共 30 分, 每空 3 分)

1. 一质点从静止出发, 沿半径  $R = 4\text{m}$  的圆周运动, 切向加速度  $a_t = 2\text{m/s}^2$ , 当总加速度与半径成  $45^\circ$  角时, 所经过的时间  $t =$  \_\_\_\_\_ 秒, 在上述时间内质点所经过的路程  $S =$  \_\_\_\_\_ 米。

2. 保守力做功的大小与路径无关, 只取决于\_\_\_\_\_位置。

3. 一质量为  $m$ , 电荷为  $q$  的粒子, 以  $\vec{v}_0$  速度垂直进入均匀的稳恒磁场  $\vec{B}$  中, 电荷将作半径为\_\_\_\_\_的圆周运动。

4. 一人从 10m 深的井中提水,起始时桶中装有 10kg 的水,桶的质量为 1kg,由于水桶漏水,每升高 1m 要漏去 0.2kg 的水,水桶匀速从井中提到井口,人所作的功

$W$ \_\_\_\_\_.

5. 均匀磁场的磁感应强度  $\vec{B}$  垂直于半径为  $r$  的圆面,今以该圆周为边线作一半球面  $S$ ,则通过  $S$  面的磁通量的大小为\_\_\_\_\_.

6. 一个质量为  $m$  的质点,沿  $x$  轴作直线运动,受到的作用力为  $\vec{F} = F_0 \cos \omega t \vec{i}$  (SI),  $t = 0$  时刻,质点的位置坐标为  $x_0$ ,初速度  $\vec{v}_0 = 0$ .则质点的位置坐标和时间的关系式是  $x =$ \_\_\_\_\_.

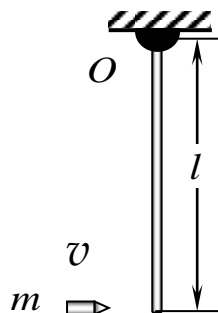
7. 刚体的转动惯量与以下三个因素有关: 1、转轴的位置; 2、\_\_\_\_\_  
3、\_\_\_\_\_.

8. 在相同的温度和压强下,单位体积的氢气(刚性双原子气体)与氦气的内能之比为\_\_\_\_\_.

得分	
阅卷人	

### 三、计算题(本题 10 分)

如图所示,长  $l = 100 \text{ cm}$  的细杆可绕过其上端的水平光滑固定轴  $O$  在竖直平面内转动,已知细杆对于  $O$  轴的转动惯量  $J = 20 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ , 且初态细杆静止并自然下垂.若位于细杆的下端水平射入质量  $m = 0.01 \text{ kg}$ 、速率  $v = 400 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  的子弹并嵌入杆内,试求此时:  
(1) 杆和子弹一起运动时的角速度; (2) 杆和子弹的转动动能.



得分	
阅卷人	

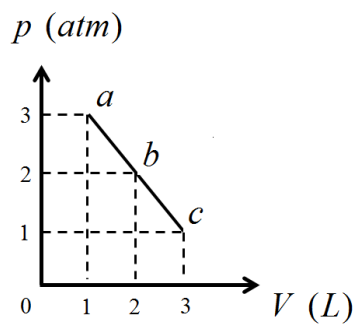
#### 四、 计算题（本题 10 分）

设电流均匀流过无限大导电平面, 其电流密度为  $j$ , 求导电平面两测的磁感应强度的大小.

得分	
阅卷人	

#### 五、计算题（本题 10 分）

一定量的理想气体, 由状态  $a$  经  $b$  到达  $c$ , (如图,  $abc$  为一直线) 求此过程中.(1) 气体对外作的功;(2) 气体内能的增量;(3) 气体吸收的热量.[ $1\text{atm}=1.013\times 10^5\text{Pa}$ ]



得分	
阅卷人	

## 六、计算题(本题 10 分)

在半径为  $R_1$  的金属球之外有一半径为  $R_2$  的均匀介质层. 设电介质相对电容率为  $\epsilon_r$ , 金属球带电量为  $Q$ . 求(1)介质层内、外的电场强度.

