

使用专业、班级_____ 学号_____ 姓名_____

题号	一	二	三	四	五	总分
得分						

一、单选题〔每小题 2 分，共计 30 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) $\sqrt{(\frac{dx}{dt})^2 + (\frac{dy}{dt})^2}$.

2. 一质点受力 $\vec{F} = 3x^2\vec{i}$ (SI 制)作用，沿 x 轴正方向运动，从 $x=0$ 到 $x=2\text{m}$ 过程中，力 \vec{F} 做功为

- (A) 8 J. (B) 12 J. (C) 16 J. (D) 24 J.

3. 一质点做半径为 0.1m 的圆周运动，其角位置的运动方程为 $\theta = \frac{\pi}{4} + \frac{1}{2}t^2$ (SI 制)，则其切向加速度为

- (A) 0.2m/s². (B) 0.4m/s². (C) 0.1m/s². (D) 0.5m/s².

4. 几个力同时作用在一个具有光滑固定转轴的刚体上，如果这几个力的矢量和为零，则此刚体

- (A) 必然不会转动. (B) 转速必然不变.
(C) 转速必然改变. (D) 转速可能不变，也可能改变.

5. 静电场中某点电势的数值等于

- (A) 试验电荷 q_0 置于该点时具有的电势能
(B) 单位试验电荷置于该点时具有的电势能
(C) 单位正电荷置于该点时具有的电势能
(D) 把单位正电荷从该点移到电势零点外力所作的功

6. 空气平行板电容器,两极板间距离为 d , 极板上带电量分别为 $+q$ 和 $-q$, 板间电势差为 U ,若在两板间插入一厚度为 t ($t < d$) 的金属板,则板间电势差变为

- (A) $\frac{t}{d}U$ (B) U (C) $\frac{d-t}{d}U$ (D) $\frac{t}{d-t}U$

7. 如图所示， O 点为线段 AB 的中点， AB 的长度为 $2R$ ，在 AO 与 BO 的中点处分别放置两个点电荷 $+q$ 、 $-q$ 。现以 O 点为球心， R 为半径作一球面，则通过该球面的电场强度通量和 A 点的电场强度的大小分别为

- (A) $\frac{2q}{\epsilon_0}$ 、 $\frac{11q}{9\pi\epsilon_0 R^2}$. (B) 0、 $\frac{10q}{9\pi\epsilon_0 R^2}$. (C) 0、 $\frac{8q}{9\pi\epsilon_0 R^2}$. (D) 0、 $\frac{q}{2\pi\epsilon_0 R^2}$.

8. 一无限大的均匀带电平板 A，电荷面密度为 $+\sigma$ ，其附近放一与它平行的有一定厚度的无限大导体平板 B，则 B 板两侧面所带电荷的面密度 σ_1 和 σ_2 为

- (A) $\sigma_1 = -\frac{\sigma}{2}$ $\sigma_2 = \frac{\sigma}{2}$ (B) $\sigma_1 = -\sigma$ $\sigma_2 = \sigma$

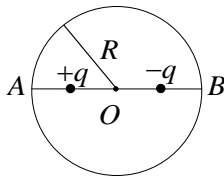
- (C) $\sigma_1 = -\frac{\sigma}{2}$ $\sigma_2 = \sigma$ (D) $\sigma_1 = \frac{\sigma}{2}$ $\sigma_2 = \frac{\sigma}{2}$

9. 一无限长载流导线弯成如图所示形状，其中一段是半径为 R 的圆弧，则圆心 O 的磁感应强度为

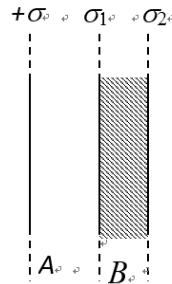
- (A) $\frac{\mu_0 I}{4\pi} \left(\frac{1}{R} + \frac{1}{2} \right)$ (B) $\frac{\mu_0 I}{4\pi} \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{\pi} \right)$ (C) $\frac{\mu_0 I}{4R} \left(\frac{1}{\pi} + \frac{1}{2} \right)$ (D) $\frac{\mu_0 I}{2R} \left(\frac{1}{\pi} + \frac{1}{2} \right)$

10. 如图，有一“无限长”通电流的扁平铜片，宽度为 a ，厚度不计，电流 I 在铜片上均匀分布。则在铜片外与铜片共面、离铜片右边缘为 b 处的 P 点的磁感应强度 B 的大小为

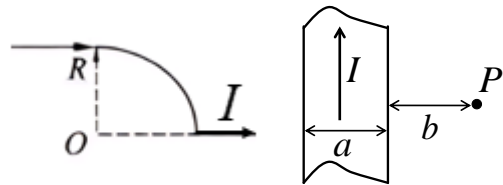
- (A) $\frac{\mu_0 I}{2\pi(a+b)}$. (B) $\frac{\mu_0 I}{2\pi a} \ln \frac{a+b}{b}$. (C) $\frac{\mu_0 I}{2\pi b} \ln \frac{a+b}{a}$. (D) $\frac{\mu_0 I}{2\pi(\frac{a}{2}+b)}$.



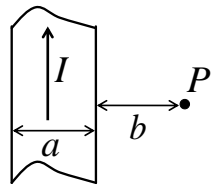
第 7 题



第 8 题



第 9 题



第 10 题

11. 半径为 r 的均匀带电球面 1, 带电量为 q , 其外有一同心的半径为 R 的均匀带电球面 2, 带电量为 Q , 则此两球面的电势差 U_1-U_2 为

- (A) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0}(\frac{1}{r}-\frac{1}{R})$. (B) $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0}(\frac{1}{R}-\frac{1}{r})$. (C) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0}(\frac{q}{r}-\frac{Q}{R})$. (D) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 r}$.

12. 磁介质有三种, 用相对磁导率 μ_r 表征它们各自的特性时,

- (A) 顺磁质 $\mu_r > 0$, 抗磁质 $\mu_r < 0$, 铁磁质 $\mu_r \gg 1$
 (B) 顺磁质 $\mu_r > 1$, 抗磁质 $\mu_r = 1$, 铁磁质 $\mu_r \gg 1$
 (C) 顺磁质 $\mu_r > 1$, 抗磁质 $\mu_r < 1$, 铁磁质 $\mu_r \gg 1$
 (D) 顺磁质 $\mu_r < 0$, 抗磁质 $\mu_r < 1$, 铁磁质 $\mu_r > 0$

13. 在某地发生两件事, 静止位于该地的甲测得时间间隔为 4 s, 若相对于甲作匀速直线运动的乙测得时间间隔为 5 s, 则乙相对于甲的运动速度是(c 表示真空中光速)

- (A) $(4/5)c$ (B) $(3/5)c$ (C) $(2/5)c$ (D) $(1/5)c$

14. 一匀质矩形薄板, 在它静止时测得其长为 a , 宽为 b , 质量为 m_0 。由此可算出其面积密度为 m_0/ab 。假定该薄板沿长度方向以接近光速的速度 v 作匀速直线运动, 此时再测算该矩形薄板的面积密度则为

- (A) $\frac{m_0\sqrt{1-(v/c)^2}}{ab}$ (B) $\frac{m_0}{ab\sqrt{1-(v/c)^2}}$
 (C) $\frac{m_0}{ab[1-(v/c)^2]}$ (D) $\frac{m_0}{ab[1-(v/c)^2]^{3/2}}$

15. 一粒子在加速器中被加速, 当其质量为静止质量的 3 倍时, 其动能为静止能量的

- (A) 2 倍 (B) 3 倍 (C) 4 倍 (D) 5 倍

二、多选题〔每小题 4 分, 共计 20 分〕

16. 以下说法中, 正确的是:

- (A) 质点具有恒定的速度, 但仍可能具有变化的速率
 (B) 质点具有恒定的速率, 但仍可能具有变化的速度
 (C) 质点加速度方向恒定, 但速度方向仍可能在不断变化着
 (D) 质点速度方向恒定, 但加速度方向仍可能在不断变化着
 (E) 某时刻质点加速度的值很大, 则该时刻质点速度的值也必定很大

17. 在下列关于转动定律的表述中, 正确的是

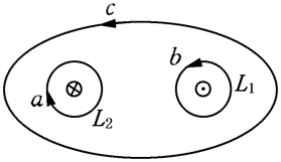
- A. 对作定轴转动的刚体而言, 内力矩不会改变刚体的角加速度
 B. 两个质量相等的刚体, 在相同力矩的作用下, 运动状态的变化情况一定相同
 C. 同一刚体在不同力矩作用下, 必然得到不同的角加速度
 D. 作用在定轴转动刚体上的力越大, 刚体转动的角加速度越大
 E. 角加速度的方向一定与外力矩的方向相同

18. 一点电荷, 放在球形高斯面的中心处。下列情况中, 不引起高斯面的电通量发生变化的有

- (A) 将另一个点电荷放在高斯面外
 (B) 将另一个点电荷放在高斯面内
 (C) 将球心处的点电荷移开, 但仍在高斯面内
 (D) 将高斯面半径缩小

19. 图中两导线中的电流均为 8A, 对图示的三条闭合曲线, 下列说法正确的是

- (A) $\oint_a \vec{B} \cdot d\vec{l} = 8\mu_0$ (B) $\oint_b \vec{B} \cdot d\vec{l} = 8\mu_0$ (C) $\oint_c \vec{B} \cdot d\vec{l} = 0$
 (D) $\oint_a \vec{B} \cdot d\vec{l} = -8\mu_0$ (E) $\oint_b \vec{B} \cdot d\vec{l} = -8\mu_0$



第 19 题

20. 按照狭义相对论的时空观, 下列说法**错误**的是

- A. 在一惯性系中两个同时事件, 在另一惯性系中一定同时
 B. 在一惯性系中两个同时事件, 在另一惯性系中一定不同时
 C. 在一惯性系中两个同时又同地的事件, 在另一惯性系中同时又同地
 D. 在一惯性系中两个同时不同地的事件, 在另一惯性系中同地不同时

三、填空〔每小题 3 分, 共计 30 分〕

21. 设作用在质量为 1 kg 的物体上的力 $F=6t+3$ (SI)。如果物体在这一力的作用下, 由静止开始沿直线运动, 在 0 到 2.0 s 的时间间隔内, 这个力作用在物体上的冲量大小为 () N.s

22. 一质点的运动方程为: $x = 6t - t^2$ (SI 制), 则在 t 由 0 至 2s 的时间间隔内, 质点的位移大小为 () m。

23. 一质点的运动方程为: $\vec{r} = 2t^2\vec{i} + t^3\vec{j}(m)$, 则该质点任意时刻的速度大小为()

24. 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()

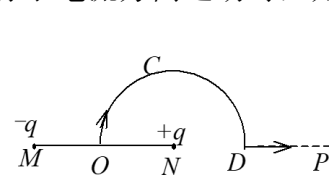
25. 一点电荷 q 位于边长为 a 的立方体的中心, 则通过这立方体的一个面的电通量为()

26. 平行板电容器充电后与电源断开, 现插入相对电容率为 $\epsilon_r = 2$ 的介质板, 它充满两板间的空间, 如介质板插入前后电容器储能分别为 W_0 和 W_k , 则: W_k / W_0 为 ()

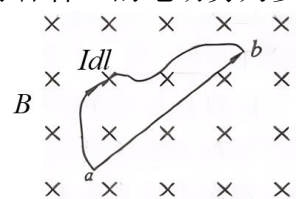
27. 如图所示, 直线 MN 长为 $2l$, 弧 OCD 是以 N 点为中心, l 为半径的半圆弧, N 点有正电荷 $+q$, M 点有负电荷 $-q$. 今将一试验电荷 $+q_0$ 从 O 点出发沿路径 $OCDP$ 移到无穷远处, 设无穷远处电势为零, 则电场力做功()

28. 如图所示, 在磁感应强度为 B 的均匀磁场中, 垂直于磁场方向的平面内有一段载流弯曲导线, 电流为 I , 其中 ab 两点的线段长度 L 则弯曲导线所受的安培力为()

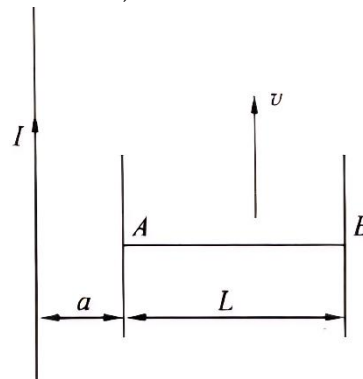
29. 如图所示, 一长为 L 的导体杆 AB 与通有电流 I 的无限长直导线在同一个平面内且相互垂直, 导体杆 AB 的左端与载流直导线的距离为 a . 当导体杆 AB 以速率 v 平行于电流方向运动时, 则导体杆上的电动势为多少 ()



第 27 题



第 28 题



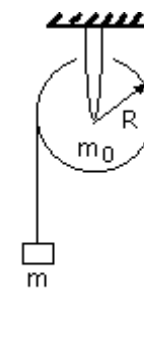
第 29 题

30. 宇宙飞船相对于地面以速度 v 做匀速直线飞行, 某一时刻飞船头部的宇航员向飞船尾部发出一个光信号, 经过 Δt (飞船上的钟测得的数据) 时间后, 被尾部的接收器收

到, 则由此可知飞船的固有长度为 (即飞船上的人测量的飞船长度) ()

四、计算题【本题 10 分】

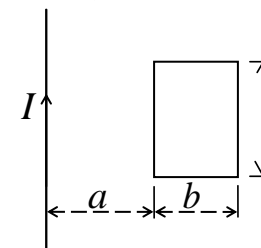
31. 已知滑轮 (忽略轴承摩擦) 半径为 R , 质量为 m_0 , 轮与绳之间有足够的摩擦 (轮与绳之间无滑动), 绳不可伸长, 滑轮一端挂一质量为 m 的物体, 另一端有拉力 f 向下拉绳使物体上升 (如图), 求物体向上运动的加速度。



五、计算题【本题 10 分】

32. 一无限长直导线通以电流 $I = I_0 \sin \omega t$, 和直导线在同一平面内有一矩形导线框, 其短一边与直导线平行, 线框的尺寸及位置如图所示。

求: (1) 通过导线框的磁通量; (2) 导线框中的感应电动势的大小



大学物理 I (1) B 卷标准答案

一：单选题

1	2	3	4	5	6	7	8
D	A	C	D	C	C	C	A
9	10	11	12	13	14	15	
C	B	A	C	B	C	A	

二：多选题

16	17	18	19	20
B C D	A C E	A C D	A B C	A B D

三：填空题

21. 18 22. 8 23. $\sqrt{16t^2 + 9t^4}$ 24. $\frac{J}{J + mR^2}\omega_0$ 25. $\frac{q}{6\epsilon_0}$

26. 1:2 27. 0 28. BIL 29. $\epsilon = -\frac{\mu_0 v I}{2\pi} \ln \frac{a+L}{a}$

30 $c\Delta t$

四. 计算题

$$T - mg = ma \quad (2')$$

$$fR - TR = J\alpha \quad (2')$$

解: $a = R\alpha \quad (2')$

$$J = \frac{1}{2}m_0R^2 \quad (2')$$

解得: $a = \frac{f - mg}{\frac{1}{2}m_0 + m} = \frac{2(f - mg)}{m_0 + 2m} \quad (2')$

五. 计算题

解: (1) $d\phi = \vec{B} \cdot d\vec{S} = \frac{\mu_0 I}{2\pi x} dx \quad (2')$

$$\phi = \int d\phi = \int_a^{a+b} \frac{\mu_0 I}{2\pi x} l dx \quad (2')$$

$$= \frac{\mu_0 I_0 l \sin \omega t}{2\pi} \ln \frac{a+b}{a} \quad (2')$$

$$(2) \quad \varepsilon_i = \left| \frac{d\phi}{dt} \right| = \frac{\mu_0 I_0 l}{2\pi} \ln \frac{a+b}{a} \left| \frac{d \sin \omega t}{dt} \right| \quad (2')$$

$$= \frac{\mu_0 I_0 \omega l \cos \omega t}{2\pi} \ln \frac{a+b}{a} \quad (2')$$