

南京工业大学大学物理 B -1 试题（A）卷（闭）

2015 -2016 学年第 2 学期 使用班级 物理 B 班级

	班级		学号				姓名			
题号	一	二	三(1)	三(2)	三(3)	三(4)	三(5)	三(6)	四	总分
得分										

一 选择题（共20分）

1. (本题 2分)(3001)

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. (本题 2分)(3072)

一气球的总质量为 M ，以大小为 a 的加速度竖直下降，今欲使它以大小为 a 的加速度竖直上升，设气球在升降时的空气阻力不计、空气浮力不变，则应从气球中抛掉压舱沙袋的质量为：

- (A) $2Ma/(a+g)$ (B) $Ma/(a+g)$;
 (C) $2Ma/g$; (D) Ma/g 。 []

3. (本题 2分)(3321)

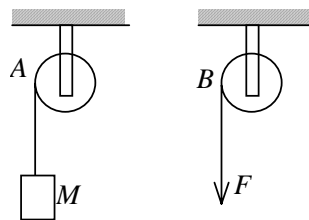
关于机械能守恒条件和动量守恒条件有以下几种说法，其中正确的是

- (A) 不受外力作用的系统，其动量和机械能必然同时守恒。
 (B) 所受合外力为零，内力都是保守力的系统，其机械能必然守恒。
 (C) 不受外力，而内力都是保守力的系统，其动量和机械能必然同时守恒。
 (D) 外力对一个系统做的功为零，则该系统的机械能和动量必然同时守恒。
 []

4. (本题 2分)(3165)

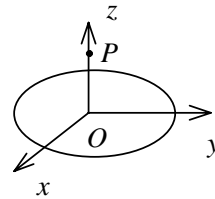
如图所示，A、B 为两个相同的绕着轻绳的定滑轮。A 滑轮挂一质量为 M 的物体，B 滑轮受拉力 F ，而且 $F=Mg$ 。设 A、B 两滑轮的角加速度分别为 β_A 和 β_B ，不计滑轮轴的摩擦，则有

- (A) $\beta_A = \beta_B$. (B) $\beta_A > \beta_B$.
 (C) $\beta_A < \beta_B$. (D) 开始时 $\beta_A = \beta_B$ ，以后 $\beta_A < \beta_B$. []



5. (本题 2分)(3163)

有 N 个电荷均为 q 的点电荷，以两种方式分布在相同半径的圆周上：一种是无规则地分布，另一种是均匀分布．比较这两种情况下在过圆心 O 并垂直于圆平面的 z 轴上任一点 P (如图所示)的场强与电势，则有

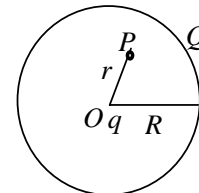


- (A) 场强相等，电势相等．
 (B) 场强不等，电势不等．
 (C) 场强分量 E_z 相等，电势相等．
 (D) 场强分量 E_z 相等，电势不等．

[]

6. (本题 2分)(5531)

真空中一半径为 R 的球面均匀带电 Q ，在球心 O 处有一电荷为 q 的点电荷，如图所示．设无穷远处为电势零点，则在球内离球心 O 距离为 r 的 P 点处的电势为



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

[]

7. (本题 2分)(3213)

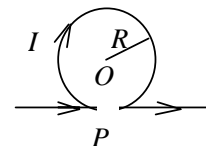
一平行板电容器，两极板之间的距离为 d ，对它充电后将电源断开；然后把电容器两极板之间的距离增大到 $2d$ ，如果电容器的电场边缘效应可忽略不计，则

- (A) 电容器的电容增大一倍；
 (B) 电容器所带的电量增大一倍；
 (C) 电容器两极板之间的电场强度增大一倍；
 (D) 储存在电容器中的电场能量增大一倍．

[]

8. (本题 2分)(3368)

无限长直导线在 P 处弯成半径为 R 的圆，当通以电流 I 时，则在圆心 O 点的磁感强度大小等于



- (A) $\frac{\mu_0 I}{2\pi R}$. (B) $\frac{\mu_0 I}{4R}$.
 (C) 0 (D) $\frac{\mu_0 I}{2R} \left(1 - \frac{1}{\pi} \right)$.

[]

9. (本题 2分)(4607)

一孤立金属球，带有电荷 $1.2 \times 10^8 \text{ C}$ ，已知当电场强度的大小为 $3 \times 10^6 \text{ V/m}$ 时，空气将被击穿．若要空气不被击穿，则金属球的半径至少大于

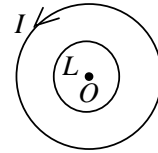
- (A) $3.6 \times 10^{-2} \text{ m}$. (B) $6.0 \times 10^{-6} \text{ m}$.
 (C) $3.6 \times 10^{-5} \text{ m}$. (D) $6.0 \times 10^{-3} \text{ m}$.

[]

[$1 / (4\pi\epsilon_0) = 9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$]

10. (本题 2分)(4619)

如图, 在一圆形电流 I 所在的平面内, 选取一个同心圆形闭合回路 L , 则由安培环路定理可知



- (A) $\oint_L \vec{B} \cdot d\vec{l} = 0$, 且环路上任意一点 $B = 0$.
 (B) $\oint_L \vec{B} \cdot d\vec{l} = 0$, 且环路上任意一点 $B \neq 0$.
 (C) $\oint_L \vec{B} \cdot d\vec{l} \neq 0$, 且环路上任意一点 $B \neq 0$.
 (D) $\oint_L \vec{B} \cdot d\vec{l} \neq 0$, 且环路上任意一点 $B = \text{常量}$.

[]

二 填空题 (共34分)

11. (本题 3分)(5390)

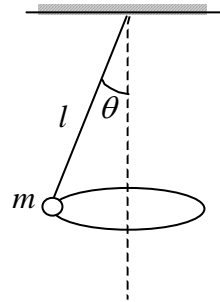
一质点沿半径为 0.10 m 的圆周运动, 其角位移 θ 可用下式表示

$$\theta = 2 + 4t^3 \quad (\text{SI}).$$

当 $t = 2 \text{ s}$ 时, 切向加速度 $a_t =$ _____;

12. (本题 3分)(0351)

一圆锥摆摆长为 l 、摆锤质量为 m , 在水平面上作匀速圆周运动, 摆线与铅直线夹角 θ , 则



- (1) 摆线的张力 $T =$ _____;
 (2) 摆锤的速率 $v =$ _____.

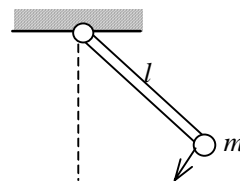
13. (本题 3分)(0222)

一物体质量 $M = 2 \text{ kg}$, 在合外力 $F = (3 + 2t) \vec{i}$ (SI) 的作用下, 从静止开始运

动, 式中 \vec{i} 为方向一定的单位矢量, 则当 $t = 1 \text{ s}$ 时物体的速度 $\vec{v}_1 =$ _____.

14. (本题 3分)(0149)

一长为 l , 质量可以忽略的直杆, 可绕通过其一端的水平光滑轴在竖直平面内作定轴转动, 在杆的另一端固定着一质量为 m 的小球, 如图所示. 现将杆由水平位置无初转

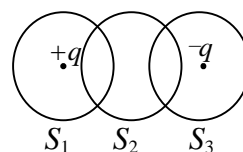


速地释放. 则杆刚被释放时的角加速度 $\beta_0 =$ _____,

杆与水平方向夹角为 60° 时的角加速度 $\beta =$ _____.

15. (本题 3分)(1600)

在点电荷 $+q$ 和 $-q$ 的静电场中, 作出如图所示的三个闭合面 S_1 、 S_2 、 S_3 , 则通过这些闭合面的电场强度通量分别



是: $\Phi_1 =$ _____, $\Phi_2 =$ _____, $\Phi_3 =$ _____.

16. (本题 3分)(1314)

真空中, 半径为 R 的均匀带电球面, 带电量为 $+Q$, 现在球面上挖去很小一块面积元 ΔS , 则球心处的场强大小 $E=$ _____

17. (本题 4分)(1146)

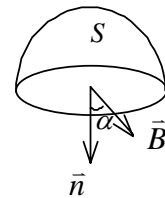
一平行板电容器, 充电后断开电源, 然后使两极板间充满相对介电常数为 ε_r 的各向同性均匀电介质, 此时两极板间的电场强度为原来的_____倍, 电场能量是原来的_____倍。

18. (本题 3分)(1364)

一个不带电的金属球壳的内、外半径分别为 R_1 和 R_2 , 今在中心处放置一电荷为 q 的点电荷, 则球壳的电势 $U=$ _____。

19. (本题 3分)(5667)

均匀磁场的磁感强度 \vec{B} 与半径为 r 的圆形平面的法线 \vec{n} 的夹角为 α , 今以圆周为边界, 作一个半球面 S , S 与圆形平面组成



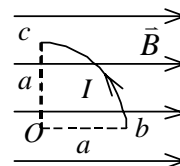
封闭面如图。则通过 S 面的磁通量 $\Phi=$ _____。

20. (本题 3分)(2600)

导线绕成一边长为 15 cm 的正方形线框, 共 100 匝, 当它通有 $I=5\text{ A}$ 的电流时, 线框的磁矩 $p_m=$ _____。

21. (本题 3分)(2584)

有一半径为 a , 流过稳恒电流为 I 的 $1/4$ 圆弧形载流导线 bc , 按图示方式置于均匀外磁场 \vec{B} 中, 则该载流导线所受的安培力大小为_____。



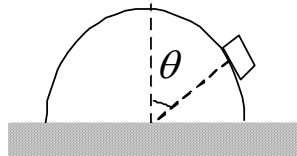
三 计算题 (共40分)

22. (本题 6分)(5626)

质点沿 x 轴作直线运动, 加速度 $a=6t-8\text{ (SI)}$, 已知 $t=0$ 时, $x_0=1\text{ m}$, $v_0=10\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, 求: 此质点的速度及运动方程。

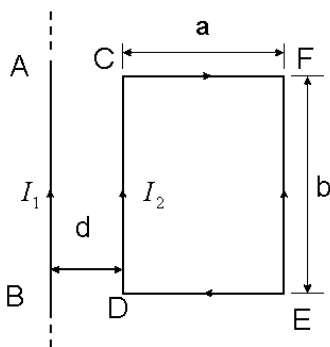
23. (本题 6分)(0831)

一光滑半球面固定于水平地面上，今使一小物块从球面顶点几乎无初速地滑下，如图所示．求物块脱离球面处的半径与竖直方向的夹角 θ ．



24. (本题 8分)(1373)

如图所示，在长直导线 AB 内通有电流 I_1 ，在矩形线圈 CDEF 中通有电流 I_2 ，AB 与线圈共面，且 CD，EF 都与 AB 平行， a ， b ， d 均已知，求：导线 AB 的磁场对矩形线圈每个边的作用力以及矩形线圈所受的合力。



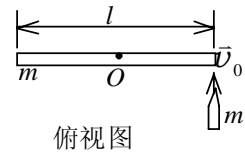
25. (本题 8分)(1539)

一球形电容器，内球壳半径为 R_1 ，外球壳半径为 R_2 ，两球壳间充满了相对介电常量为 ϵ_r 的各向同性均匀电介质．设两球壳间电势差为 U_{12} ，求：

- (1) 电容器的电容；
- (2) 电容器储存的能量．

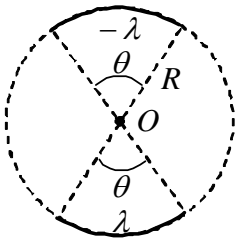
26. (本题 6分)(5131)

质量为 m 、长为 l 的棒，可绕通过棒中心且与棒垂直的竖直光滑固定轴 O 在水平面内自由转动(转动惯量 $J = ml^2 / 12$)。开始时棒静止，现有一子弹，质量也是 m ，在水平面内以速度 v_0 垂直射入棒端并嵌在其中。则子弹嵌入后棒的角速度多少？



27. (本题 6分)(4505)

两段形状相同的圆弧如图所示对称放置，圆弧半径为 R ，圆心角为 θ ，均匀带电，电荷线密度分别为 $+\lambda$ 和 $-\lambda$ ，求圆心 O 点的场强和电势。



四 回答问题 (共 6分)

28. (本题 2分)(3060)

芭蕾舞演员进行原地转体表演。初始时，演员要尽量伸展上、下肢以增大回旋半径而使转动惯量增大，并以初角速度旋转。当她双臂紧抱，双腿并拢，手脚紧靠躯干时，演员的旋转角速度增加，为什么？

29. (本题 2分)(3435)

人从大船上容易跳上岸，而从小舟上则不容易跳上岸了，为什么？

30. (本题 2分)(5213)

为什么把鸟放入一个用金属网制成的鸟笼中，再把鸟笼放入高压电场中，鸟会安然无恙呢？