河南师范大学 2024 年攻读硕士学位研究生入学考试

892 普通物理综合

科目：普通物理综合 满分：150 分 考试时间：180 分钟

整理版（非官方原卷） 题干逐题重排 示意图矢量重绘 答案与解析本站自编

一、判断题（每题 2 分，共 20 分。正确打“√”，错误打“×”）

1．（2 分）若物体受到外力作用引起了动量的改变，则也一定会引起物体的动能改变。（ ）

2．（2 分）物体运动时，它的速率保持不变，它所受的合力不一定为零。（ ）

3．（2 分）弹簧拉伸或压缩时，弹性势能总是正的。（ ）

4．（2 分）人在地面上正常不打滑行走时，摩擦力做功不为零。（ ）

5．（2 分）质点系相对于质心系的总动量为零。（ ）

6．（2 分）高斯面上场强处处为零时，高斯面内必定没有电荷。（ ）

7．（2 分）静电场的环路定理 $\oint \vec{E}\cdot \mathrm{d}\vec{l}=0$，表明静电场是保守力场。（ ）

8．（2 分）某电场中各点的电场强度都变为原来的两倍，则电场的能量变为原来的 2 倍。（ ）

9．（2 分）对于长度为 L 的载流导线来说，可以直接用安培定理求得空间各点的磁场强度。（ ）

10．（2 分）载流导体静止在磁场中与在磁场中运动时所受到的安培力是相同的。（ ）

二、简答辨析题（每题 5 分，共 20 分）

11．（5 分）篮球运动员接急球时往往持球缩手，这是为什么？

12．（5 分）火箭上升的原因是什么？火箭发射过程遵循什么力学规律？

13．（5 分）根据库仑定律 $F=\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q_1q_2}{r^2}$，当 $r\to 0$ 时，$F\to\infty$，这样理解对吗？为什么？

14．（5 分）有两根铁棒，其外形完全相同，其中一根为磁铁，而另一根则不是。你怎样由相互作用来判别它们？并简要说明理由。

三、计算题（共 7 题，共 110 分）

15．（15 分）质量为 m_1 的子弹 A，以 v_1 的速度水平射入一静止在水平面上的质量为 m_2 的木块 B 内，A 射入 B 后，B 向前移动了距离 s 后而停止。求：（1）B 与水平面间的摩擦因数；（2）子弹对木块所做的功 W。

16．（15 分）一质量为 200 g 的框架，用一弹簧悬挂起来，使弹簧伸长 10 cm ，如图 1 所示。今有一质量为 200 g 的铅块在高 $h = 30$ cm 处从静止开始落进框架，求此框架向下移动的最大距离。弹簧质量不计，空气阻力不计。（$g = 9.8$ m/s^2）

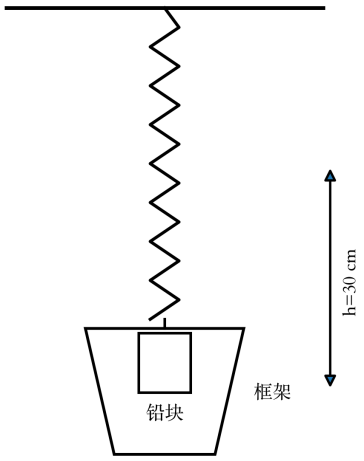


图 1

17．（20 分）长为 l、质量为 M 的均质杆，一端悬挂，可绕通过 O 点垂直于纸面的轴转动。今让杆自水平位置无初速地落下，在铅垂位置与质量为 m 的物体 A 作完全非弹性碰撞，如图 2 所示，碰撞后物体 A 沿摩擦因数为 μ 的水平面滑动。试求物体 A 沿水平面滑动的距离 s 。

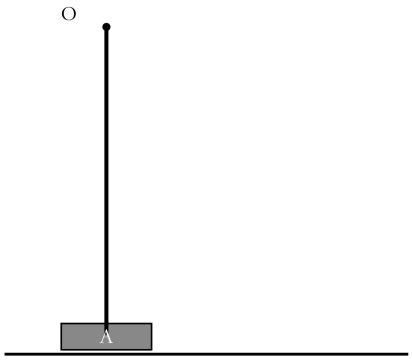


图 2

18．（15 分）如图 3，空间有两块平行放置的金属平板 A 和 B，两板长宽相等且都比板间距离大得多，板外无带电体及导体，分别令每板带上 q_A 及 q_B 的电量，求每板表面的电荷密度。

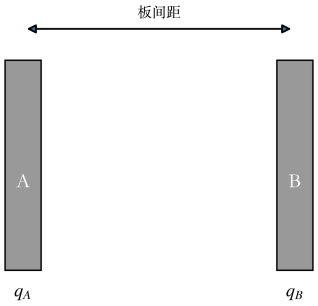


图 3

19．（15 分）平板电容器两极板相距 d，面积为 S，其中平行放置有一层厚为 t 的中性金属板（如图 4），略去边缘效应。求：（1）电容 C 的表达式；（2）金属板离极板的远近对电容 C 有无影响。

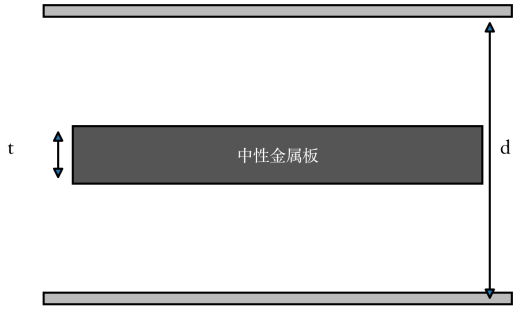


图 4

20．（15 分）一圆柱形的长直导线，截面半径为 R，稳恒电流均匀通过导线的截面，电流为 I，求导线内和导线外的磁场分布。

21．（15 分）高压输电线在地面上空 25 m 处，通过电流为 1.8×10^{3} A。（1）求在地面上由这电流所产生的磁感应强度多大？（2）若此处地磁场为 0.6×10^{-4} T，输电线产生的磁场与地磁场相比如何？（$\mu_0=1.26\times10^{-6}$ N/A^2）