2004 年江苏春季理综

1. 关于两个物体间的作用力和反作用力，下列说法中正确的是 (A)

   A. 作用力和反作用力一定同时产生，同时消失

   B. 作用力和反作用力可以不同时产生

   C. 作用力和反作用力可以是不同性质的力

   D. 作用力和反作用力的效果会相互抵消

   > 本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

2. 关于分子的热运动，下列说法中正确的是 (C)

   A. 当温度升高时，物体内每一个分子热运动的速率一定都增大

   B. 当温度降低时，物体内每一个分子热运动的速率一定都减小

   C. 当温度升高时，物体内分子热运动的平均动能必定增大

   D. 当温度降低时，物体内分子热运动的平均动能也可能增大

   > 本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

3. 两个固定不动的点电荷，它们之间的静电力大小为 F，现使它们的电荷量都变为原来的一半，则它们之间的静电力大小变为 (B)

   A. $4F$　　B. $F/4$　　C. $2F$　　D. $F/2$

   > 本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

4. 下列关于紫外线的几种说法中，正确的是 (C)

   A. 紫外线是一种紫色的可见光

   B. 紫外线的频率比红外线的频率低

   C. 紫外线可使钞票上的荧光物质发光

   D. 利用紫外线可以进行电视机等电器的遥控

   > 本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

5. 电场中某区域的电场线分布如图 21 所示，A、B 为电场中的两点。若以 E_A、E_B 分别表示 A、B 两点的场强，φ_A、φ_B 分别表示 A、B 两点的电势，则以下结论中正确的是 (D)

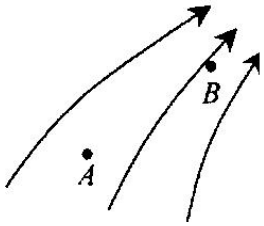


图 21

A. $E_A > E_B$，$\varphi_A > \varphi_B$　　B. $E_A < E_B$，$\varphi_A < \varphi_B$

C. $E_A > E_B$，$\varphi_A < \varphi_B$　　D. $E_A < E_B$，$\varphi_A > \varphi_B$

> 本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

6. 如图 22 所示，两根无限长的平行导线水平放置，两导线中均通以向右的、大小相等的恒定电流 I，图中的 A 点与两导线共面，且到两导线的距离相等。则这两根通电导线在该点产生的磁场的磁感应强度的合矢量 (C)

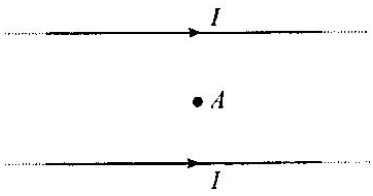


图 22

A. 方向水平向右　　B. 方向水平向左　　C. 大小一定为零　　D. 大小一定不为零

> 本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

7. 关于机械波和电磁波，下列说法中错误的是 (A)

A. 机械波和电磁波都能在真空中传播

B. 机械波和电磁波都可以传递能量

C. 波长、频率和波速间的关系，即 $v = \lambda f$，对机械波和电磁波都适用

D. 机械波和电磁波都能发生衍射和干涉现象

> 本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

8. 1905 年，爱因斯坦创立了“相对论”，提出了著名的质能方程 $E = mc^2$。下面涉及到对质能方程理解的几种说法中，正确的是 (A)

A. 若物体的能量增大，则它的质量增大

B. 若物体的能量增大，则它的质量减小

C. 若核反应过程质量减小，则需吸收能量

D. 若核反应过程质量增大，则会放出能量

> 本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

9. 关于“验证机械能守恒定律”的实验，下列叙述中正确的是 (C)

A. 必须用天平测出重物的质量　　B. 必须采用直流低压电源

C. 必须先接通电源，后释放纸带　　D. 必须用停表测出重物下落的时间

> C

> 本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

10. 两个单摆甲和乙，它们的摆长之比为 $4:1$，若它们在同一地点做简谐运动，则它们的周期之比 $T_{甲}:T_{乙}=2:1$；在甲摆完成 10 次全振动的时间内，乙摆完成的全振动次数为 20。

> 本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

11. 如图 33 所示，水平直线表示空气与某种均匀介质的分界面，与其垂直的为法线。一束单色光从空气射向该介质时，测得入射角 $i=45°$，折射角 $r=30°$，则该均匀介质的折射率 $n=\sqrt{2}$；若同种单色光从该均匀介质射向空气，则当入射角 $C=45°$ 时，恰好没有光线射入空气。

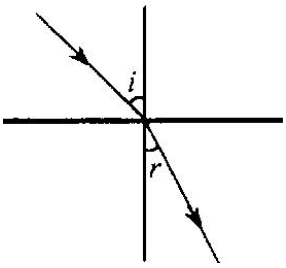


图 33

> 本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

12. 质量 $M=6.0\times10^3\,\mathrm{kg}$ 的客机，从静止开始沿平直的跑道滑行，当滑行距离 $s=7.2\times10^2\,\mathrm{m}$ 时，达到起飞速度 $v=60\,\mathrm{m/s}$。

(1) 起飞时飞机的动能多大？

(2) 若不计滑行过程中所受的阻力，则飞机受到的牵引力为多大？

(3) 若滑行过程中受到的平均阻力大小为 $F=3.0\times10^3\,\mathrm{N}$，牵引力与第（2）问中求得的值相等，则要达到上述起飞速度，飞机的滑行距离应为多大？

> (1) $E_k=1.08\times10^7\,\mathrm{J}$　(2) $F_1=1.5\times10^4\,\mathrm{N}$　(3) $s'=9.0\times10^2\,\mathrm{m}$

（1）飞机起飞时的动能为 $E_k=\frac{1}{2}Mv^2$，代入数值，得

$E_k=1.08\times10^7\,\mathrm{J}$。

（2）设牵引力为 F_1，由动能定理，得

$F_1s=E_k-0$，

代入数值，解得

$F_1=1.5\times10^4\,\mathrm{N}$。

（3）设滑行距离为 s'，由动能定理，得

$(F_1-F)s'=E_k-0$，

整理得

$s'=\frac{E_k}{F_1-F}$，

代入数值，得

$s'=9.0\times10^2\,\mathrm{m}$。

评分标准：本题 7 分，其中第（1）、（2）问各 2 分，第（3）问 3 分。其他解法，只要正确可参照以上标准给分。

13. 如图 35 所示，U 形导线框 MNQP 水平放置在磁感应强度 $B=0.2\,\mathrm{T}$ 的匀强磁场中，磁感线方向与导线框所在平面垂直，导线 MN 和 PQ 足够长，间距为 0.5 m，横跨在导线框上的导体棒 ab 的电阻 $r=1.0\,\Omega$，接在 NQ 间的电阻 $R=4.0\,\Omega$，电压表为理想电表，其余电阻不计。若导体棒在水平外力作用下以速度 $v=2.0\,\mathrm{m/s}$ 向左做匀速直线运动，不计导体棒与导线框间的摩擦。

(1) 通过电阻 R 的电流方向如何？

(2) 电压表的示数为多少？

(3) 若某一时刻撤去水平外力，则从该时刻起，在导体棒运动 1.0 m 的过程中，通过导体棒的电荷量为多少？

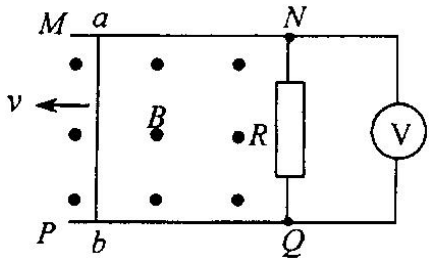


图 35

(1) $N\to Q$　(2) $U=0.16\,\mathrm{V}$　(3) $Q=2.0\times10^{-2}\,\mathrm{C}$

（1）由右手定则可判断，导体棒中的电流方向为 $b \to a$，则通过电阻 R 的电流方向为 $N \to Q$。

（2）由感应电动势的公式，得

$E = Blv$ ①。

设电路中的电流为 I，由闭合电路欧姆定律，得

$I = \frac{E}{R+r}$ ②。

又电压表的示数等于电阻 R 两端的电压值，则有

$U = IR$ ③。

综合①②③式，得

$U = \frac{BlvR}{R+r}$ ④。

代入数值，得

$U = 0.16\,\mathrm{V}$ ⑤。

（3）撤去水平外力后，导体棒将在安培力的作用下，做减速运动。设在导体棒运动 $x = 1.0\,\mathrm{m}$ 的过程中，导体棒中产生的感应电动势的平均值为 E'，

由法拉第电磁感应定律，得

$E' = \frac{Blx}{\Delta t}$ ⑥。

由闭合电路欧姆定律，得

$I = \frac{E'}{R+r}$ ⑦。

设通过导体棒的电荷量为 Q，则有

$Q = I\Delta t$ ⑧。

综合⑥、⑦、⑧式，得

$Q = \frac{Blx}{R+r}$ ⑨。

代入数值，得

$Q = 2.0 \times 10^{-2}\,\mathrm{C}$ ⑩。

评分标准：本题 9 分，其中第（1）问 2 分，第（2）问 3 分，第（3）问 4 分。

第（1）问中，正确判断出电阻及中电流方向给 2 分，如果只判断出通过导体棒中电流方向的给 1 分。

第（2）问中，得出④式给 2 分（得出①②③式中的任何一式可给 1 分），得出⑤式再给 1 分。

> 第（3）问中，得出⑥⑦⑧⑩式各给 1 分。（若将导体棒的运动作匀速运动或匀变速运动处理，则不给分：只写出结果的，也不给分。）
>
> 其他解法，只要正确可参照以上标准给分。

14. 设在某次人工降雨中，有一质量恒为 m 的雨滴从高空由静止开始竖直下落，雨滴下落过程中受到的空气阻力大小与下落速度大小成正比，即 $F = kv$，其中 k 为比例系数，则雨滴在刚开始下落的一小段时间内做加速度 减小、速度 增大 的直线运动（以上两空选填“增大”、“减小”或“不变”）。雨滴最终做匀速直线运动的速度表达式为 $v_m = mg/k$。

> 本题原卷及材料中未提供详解，待补充。