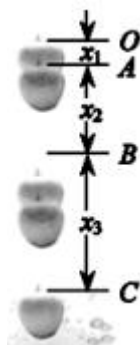


福州华侨中学 2022 届高三毕业班第一次模拟测试

物理试卷（考试时间 75 分钟 满分 100 分）

一、单项选择题（本题共 12 小题，每题 3 分，共 36 分）

（一）. 如图苹果自由下落时频闪照片的效果图，第一次闪光时苹果位于 O 点，第二、第三、第四次闪光时苹果分别位于 A 、 B 、 C 三点。已知 $AB = x_2$ ， $OA = x_1$ ， $BC = x_3$ ，频闪仪的闪光周期为 T 。



1. 描述苹果运动的下列物理量中，属于标量的是（ ）

A. 位移 B. 时间 C. 速度 D. 加速度

2. 由图可知 $x_1 < x_2 < x_3$ ，则苹果自由下落的速度（ ）

A. 越来越大 B. 保持不变 C. 越来越小 D. 先变小后变大

3. 进一步研究可知，苹果在自由下落过程中加速度保持不变。从受力的角度分析，这是因为苹果所受的合力（ ）

A. 越来越大 B. 保持不变 C. 越来越小 D. 先变小后变大

（二）. 小明陪妈妈去超市购物，他在从一层到二层的过程中，站立在自动人行道上，并随自动人行道做匀速运动。自动人行道为如图所示的坡面平整的斜面，从侧面看可简化为如图所示的示意图。



4. 若该超市一层和二层之间自动人行道的长度约为 20m，小明测得他从一层到二层所用的时间约为 40s，则自动人行道运行速度的大小约为（ ）

A. 2m/s B. 1m/s C. 0.5m/s D. 0.2m/s

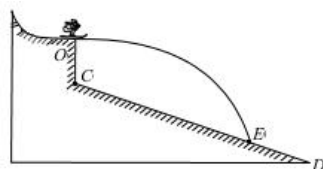
5. 在小明随自动人行道做匀速运动的过程中，关于他的受力情况，下列说法正确的是

A. 只受重力 B. 只受重力和支持力
C. 只受重力和摩擦力 D. 受重力、支持力和摩擦力

6. 在小明随自动人行道做匀速运动的过程中，人行道对小明支持力的反作用力是

A. 小明受到的重力 B. 小明对人行道的压力
C. 人行道对小明的摩擦力 D. 小明对人行道的摩擦力

（三）. 第 24 届冬季奥林匹克运动会将在 2022 年由北京市和张家口市联合举办，跳台滑雪是比赛项目之一。如图所示，运动员从跳台边缘的 O 点水平滑出（运动员可视为质点，忽略空气阻力的影响），落到斜坡 CD 上的 E 点。



7. 运动员滑出后，可以将他在空中的运动分解为水平方向和竖直方向的两个分运动。关于这两个分运动，下列说法正确的是（ ）

- A. 水平方向和竖直方向均为匀速直线运动
- B. 水平方向和竖直方向均为匀加速直线运动
- C. 水平方向为匀速直线运动，竖直方向为匀加速直线运动
- D. 水平方向为匀加速直线运动，竖直方向为匀速直线运动

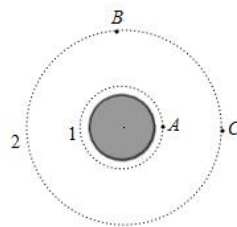
8. 若测得运动员在空中飞行的时间约为 2s ， O 、 E 两点间的水平距离约为 40m ，则运动员从 O 点滑出时的速度大小约为（ ）

- A. 10m/s B. 20m/s C. 30m/s D. 40m/s

9. 运动员可视为质点，忽略空气阻力的影响。运动员从 O 点滑出后，在空中飞行的过程中，关于其重力所做的功，下列说法正确的是（ ）

- A. 一直做正功 B. 一直做负功 C. 一直不做功 D. 先做负功后做正功

（四）.“北斗卫星导航系统”是中国自行研制的全球卫星导航系统，同步卫星是其重要组成部分。如图所示，发射同步卫星时，可以先将卫星发射至近地圆轨道 1，然后经过一系列的变轨过程，将卫星送入同步圆轨道 2， A 点在轨道 1 上， B 、 C 两点在轨道 2 上。卫星在轨道 1、轨道 2 上的运动均可视为匀速圆周运动。



10. 在该卫星远离地球的过程中，地球对卫星的引力（ ）

- A. 越来越大 B. 越来越小 C. 保持不变 D. 先变大后变小

11. 卫星在轨道 1 上做匀速圆周运动的速度大小为 v_1 ，周期为 T_1 ；卫星在轨道 2 上做匀速圆周运动的速度大小为 v_2 ，周期为 T_2 ，下列关系正确的是（ ）

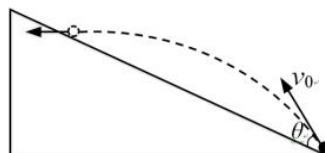
- A. $v_1 > v_2$, $T_1 > T_2$ B. $v_1 < v_2$, $T_1 > T_2$ C. $v_1 > v_2$, $T_1 < T_2$ D. $v_1 < v_2$, $T_1 < T_2$

12. 在电荷的周围存在电场，我们用电场强度来描述电场的强弱；类似地，在地球的周围存在引力场，我们可以用引力场强度描述引力场的强弱。类比电场强度的定义式，可以定义引力场强度。 A 、 B 、 C 三点引力场强度的大小分别为 E_A 、 E_B 、 E_C ，下列关系正确的是（ ）

- A. $E_A = E_B$ B. $E_A = E_C$ C. $E_A < E_B$ D. $E_A > E_C$

二、多项选择（共 4 小题，每题 6 分，共 24 分）

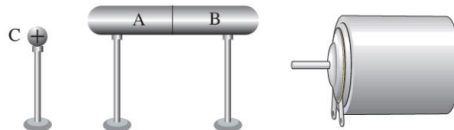
13. 如图所示，足够长的斜面静止在水平地面上。将质量为 m 的小球从斜面底端以初速度 v_0 抛出，初速度的方向与斜面间夹角为 θ ，小球恰好沿水平方向撞到斜面上。不计空气阻力。



若仍从斜面底端抛出，改变以下条件仍能使小球水平撞到斜面上的是

- A. 仅增大速度 v_0 B. 仅适当增大 θ
C. 将 m 和 v_0 都适当减小 D. 将 v_0 和 θ 都适当增大

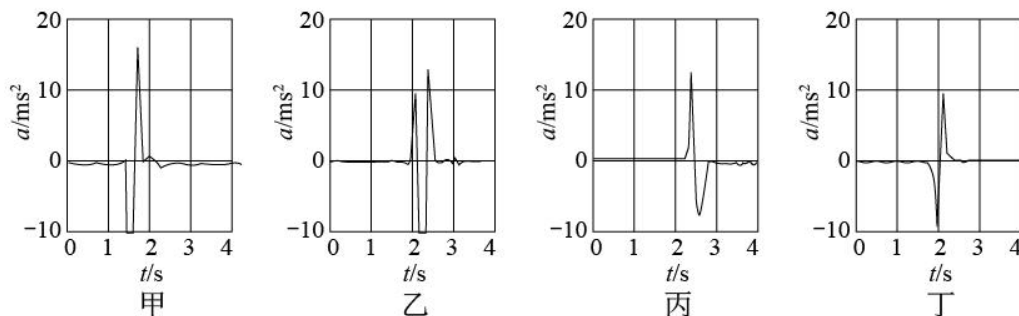
14. 某同学设想了一个奇妙的静电实验。如图所示，在带电体 C 附近，把原来不带电的绝缘导体 A、B 相碰一下后分开，然后分别接触一个小电动机的两个接线柱，小电动机便开始转动。接着再把 A、B 移到 C 附近，A、B 相碰一下分开，再和小电动机两接线柱接触。重复上述步骤，小电动机便能不停地转动。下列



说法正确的是

- A. 小电动机一直转动下去，不会消耗 A、B、C 和小电动机系统以外的能量
B. A、B 相接触放在 C 附近时，A 的电势等于 B 的电势
C. A、B 相接触放在 C 附近时，A 内部中心点的场强等于 B 内部中心点的场强
D. 若不考虑小电动机内电阻的变化，则小电动机的电流与其两端的电压成正比

15. 很多智能手机都有加速度传感器。小明把手机平放在手掌上，打开加速度传感器，记录手机在竖直方向上加速度的变化情况。若手掌迅速向下运动，让手机脱离手掌而自由下落，然后接住手机，手机屏幕上获得的图像如图甲所示。以下实验中手机均无翻转。下列说法正确的是



- A. 若将手机竖直向上抛出再落回手掌中，所得图像可能如图乙所示
B. 若保持手托着手机，小明做下蹲动作，整个下蹲过程所得图像可能如图丙所示
C. 若手托着手机一起由静止竖直向上运动一段时间后停止，所得图像可能如图丁所示
D. 手机屏幕上的图像出现正最大值时，表明手机处于超重状态

16. 两个氘核以相等的动能 E_k 对心碰撞发生核聚变，核反应方程为 ${}_1^2\text{H} + {}_1^2\text{H} \rightarrow {}_2^3\text{He} + {}_0^1\text{n}$ ，其中氘核的质量为 m_1 ，氦核的质量为 m_2 ，中子的质量为 m_3 。假设核反应释放的核能 E 全部转化为动能，下列说法正确的是 ()

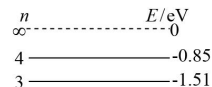
- A. 核反应后氦核与中子的动量相同

B. 该核反应释放的能量为 $\Delta E = (2m_1 - m_2 - m_3)c^2$

C. 核反应后中子的动能为 $\frac{E + E_k}{4}$ D. 核反应后氦核的动能为 $\frac{E + 2E_k}{4}$

二、计算题（共 4 题，40 分）

17.（10 分）如图所示为氢原子最低的四个能级，当氢原子在这些能级间跃迁时，求（1）有可能放出几种能量的光子？



（2）在哪两个能级间跃迁时，所发出的光子波长最长？波长是多少？

2 ————— -3.4

（ $h=6.63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ ）

1 ————— -13.6

18.（10 分）花岗岩、砖砂、水泥等建筑材料是室内氡的最主要来源。

人呼吸时，氡气会随气体进入肺脏，氡衰变放出的 α 射线像小“炸弹”一样击肺细胞，使肺细胞受损，从而引发肺癌、白血病等。一静止的氡核 ${}^{222}_{86}\text{Rn}$ 发生一次 α 衰变生成新核钋（Po），此过程动量守恒且释放的能量全部转化为 α 粒子和钋核的动能已知

$m_{\text{氡}}=222.0866\text{u}$ ， $m_{\alpha}=4.0026\text{u}$ ， $m_{\text{钋}}=218.0766\text{u}$ ，1u 相当于 931 MeV 的能量。求：

（1）写出上述核反应方程；（2）求上述核反应放出的能量 ΔE ；

（3）求 α 粒子的动能 $E_{k\alpha}$ 。

19.（10 分）如图所示，质量为 m 、电荷量为 q 的带电粒子，以初速度 v 沿垂直磁场方向射入磁感应强度为 B 的匀强磁场，在磁场中做匀速圆周运动，不计带电粒子所受重力，求：



（1）求粒子做匀速圆周运动的半径 R 和周期 T ；

（2）为使该粒子做匀速直线运动，还需要同时存在一个与磁场方向垂直的匀强电场，求电场强度 E 的大小和方向。

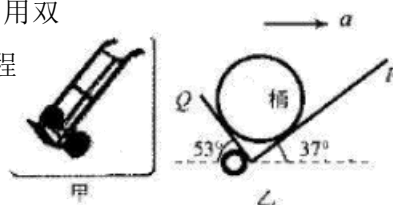
20.（10 分）如图甲为便利运输工具双轮行李小车，送水员用双

轮小车运送桶装矿泉水，图乙为小车截面示意图，在拉运过程

图示角度保持不变，已知小车和桶装矿泉水的总质量为 20

kg，不计桶与小车之间摩擦力的影响， g 取 10 m/s^2 ，

$\sin 37^\circ=0.6$ ， $\cos 37^\circ=0.8$ 。求：



（1）送水员拉动小车使矿泉水和小车一起以 $a=5 \text{ m/s}^2$ 的加速度水平向右做匀加速直线运动时，画出矿泉水桶的受力情况，并分别求出小车 P 、 Q 侧面对桶的支持力的大小；

（2）送水员拉动小车使矿泉水和小车一起以相同的加速度水平向右做匀加速直线运动的最大加速度大小。

参考答案：

一、单选题

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
答案	B	A	B	C	D	B	C	B	A	B	C	D

二、多选题

题号	13	14	15	16
答案	AC	BC	AD	BD

13. 【详解】利用逆向思维，可把小球的运动看成从斜面上水平抛出，然后落到斜面上。

根据平抛运动的推论 $\tan \alpha = 2 \tan \beta$ ，可知，由于位移和水平方向的夹角 β 不变，所以速度和水平方向的夹角 α 也不变，即落到斜面上的速度方向不变， θ 不变。所以，只需保持 θ 不变，改变质量和速度大小，都能使小球水平撞到斜面上。故 AC 正确，BD 错误。

14. 【详解】A. 上述过程在把 AB 分开的过程中要克服 AB 之间的静电力做功，这是把机械能转化为电能，然后小电动机再把电能转化为机械能，故 A 错误；

B. A、B 相接触放在 C 附近时，则 AB 是等势体，即 A 的电势等于 B 的电势，选项 B 正确；

C. A、B 相接触放在 C 附近时，AB 内部场强均为零，则 A 内部中心点的场强等于 B 内部中心点的场强，选项 C 正确；

D. 电动机不是纯电阻电路，欧姆定律不适用，则小电动机的电流与其两端的电压不是成正比关系，选项 D 错误。

15. 【详解】A. 若手掌迅速向下运动，让手机脱离手掌而自由下落，然后接住手机，手机先加速后减速，加速度先竖直向下，再竖直向上。由图甲可知加速度竖直向下时为负值。若将手机竖直向上抛出再落回手掌中，手机先竖直向上加速然后竖直上抛运动最后竖直向下减速，加速度方向先竖直向上然后竖直向下最后竖直向上，即先正然后负最后正，所得图像可能如图乙所示，故 A 正确；

B. 若保持手托着手机，小明做下蹲动作，手机先竖直向下加速然后竖直向下减速，加速

度方向先竖直向下然后竖直向上，即先负后正，整个下蹲过程所得图像不可能如图丙所示，故 B 错误；

C. 若手托着手机一起由静止竖直向上运动一段时间后停止，手机先竖直向上加速最后竖直向上减速，加速度方向先竖直向上最后竖直向下，即先正最后负，所得图像不可能如图丁所示，故 C 错误；

D. 手机屏幕上的图像出现正最大值时，说明加速度方向竖直向上，处于超重状态，故 D 对。

故选 AD。

16. 【详解】

根据核反应前后系统的总动量守恒，知核反应前两氦核动量等大反向，系统的总动量为零，因而反应后氦核与中子的动量等大反向，动量不同， A 错误；该核反应前后释放的能量

$\Delta E = (2m_1 - m_2 - m_3)c^2$ ， B 正确；由能量守恒可得：核反应后的总能量为 $E + 2E_k$ ，由

动能与动量的关系 $E_k = \frac{p^2}{2m}$ ，且 $m_{He} = 3m_n$ ，可知核反应后氦核的动能为 $\frac{E + 2E_k}{4}$ ，核反

应后中子的动能为： $\frac{3(E + 2E_k)}{4}$ ， C 错误， D 正确。

三、计算题

17. (1) 6；(2) 第四能级向第三能级， $1.88 \times 10^{-6} \text{m}$

【详解】

(1) 根据 $N = C_4^2$ 知 $N = 6$ 能放出 6 种能量的光子；…… (2 分)

(2) 氢原子由第四能级向第三能级跃迁时，释放的能量最少，波长最长，…… (2 分)

(3) 即 $h \frac{c}{\lambda} = E_4 - E_3 = -0.85 - (-1.51) \text{eV} = 0.66 \text{eV}$ …… (4 分)

(4) 代入数据解得 $\lambda = 1.88 \times 10^{-6} \text{m}$ (2 分)

18. (1) ${}_{86}^{222}\text{Rn} \rightarrow {}_{84}^{218}\text{Po} + {}_2^4\text{He}$; (2) 6.89MeV; (3) 6.77MeV

【详解】

(5) (1) 根据质量数和电荷数守恒有 ${}_{86}^{222}\text{Rn} \rightarrow {}_{84}^{218}\text{Po} + {}_2^4\text{He}$ (2 分)

(2) 质量亏损

$$\Delta m = 222.0866\text{u} - 4.0026\text{u} - 218.0766\text{u} = 0.0074\text{u}$$

$$\Delta E = \Delta mc^2 \text{ (2 分)}$$

解得 $\Delta E = 0.0074 \times 931 \text{MeV} = 6.89 \text{MeV}$ (1 分)

(3) 设 α 粒子、钋核的动能分别为 $E_{k\alpha}$ 、 $E_{k\text{钋}}$ ，动量分别为 p_α 、 $p_{\text{钋}}$ ，由能量守恒定律得

$$\Delta E = E_{k\alpha} + E_{k\text{钋}}$$

由动量守恒定律得 $0 = p_\alpha + p_{\text{钋}}$ (2 分)

$$\text{又 } E_k = \frac{p^2}{2m}$$

故 $E_{k\alpha} : E_{k\text{钋}} = 218:4$ (2 分)

解得 $E_{k\alpha} = 6.77 \text{MeV}$ (1 分)

19 【答案】 (1) $R = \frac{mv}{qB}$, $T = \frac{2\pi m}{qB}$; (2) $E = vB$ 。

【解析】

【详解】(1) 粒子在磁场中受洛伦兹力 $F=qvB$ ，洛伦兹力提供粒子做匀速圆周运动所需的

向心力，有 $qvB=m\frac{v^2}{R}$ …… (2 分)

则粒子做匀速圆周运动的半径 $R=\frac{mv}{qB}$ …… (1 分)

粒子做匀速圆周运动周期 $T=\frac{2\pi R}{v}$ …… (2 分)

可得 $T=\frac{2\pi m}{qB}$ …… (1 分)

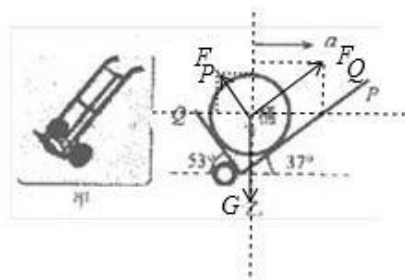
(2) 分析知粒子带正电，为使该粒子做匀速直线运动，需加一竖直向下的匀强电场，

电场力与洛伦兹力等大反向，相互平衡，即 $qE=qvB$ …… (2 分)

电场强度 E 的大小 $E=vB$ …… (1 分)，竖直向下 …… (1 分)

答：(1) 求粒子做匀速圆周运动的半径 $R=\frac{mv}{qB}$ ，周期 $T=\frac{2\pi m}{qB}$ ；(2) 电场强度 $E=vB$ 。

20. (1) 对桶进行受力分析，如图：



…… (2 分)

竖直方向受力平衡，则有： $mg=F_Q\sin 37^\circ+F_P\sin 53^\circ$ 水平方向，根据牛

顿第二定律得： $F_Q\cos 37^\circ-F_P\cos 53^\circ=ma$ ……（4 分）

$$0.6F_Q+0.8F_P=10m\ldots\textcircled{1},$$

$$0.8F_Q-0.6F_P=5m\ldots\textcircled{2}$$

由于不知道水桶和水的质量，所以无法求出两个侧面对桶的支持力大小。……（1 分）

(2) $F_P=0$ 时， a 最大 $a=\frac{40}{3}\text{m/s}^2$
……（3 分）