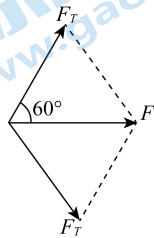


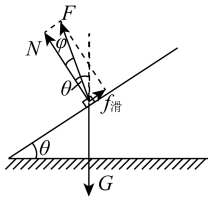
# 参考答案及解析

## 一、选择题

1. C **【解析】** 图(c)是高速上的指示牌,上面的“3 km”指的是路程,故选C项。
2. D **【解析】** 弹力球先做初速度向下的匀加速直线运动,速度方向与正方向相同,与地面碰撞前后速度大小不变,方向改变,接着竖直向上做匀减速直线运动直到速度为0,全过程加速度为重力加速度,大小不变方向与正方向相同,故选D项。
3. C **【解析】** 根据力的平行四边形定则有  $F = 2F_T \cos 60^\circ = F_T$ , 故选C项。



4. A **【解析】** 物料自然堆积成圆锥体,圆锥角底角必定是该物料的摩擦角,对物料作受力分析如图所示,

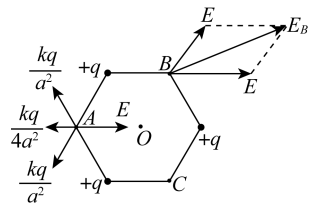


当底角  $\theta$  大于  $\varphi$  时,物料将沿锥面下滑,使  $\theta$  减小;当底角  $\theta$  小于  $\varphi$  时,物料将停留在锥面上,使  $\theta$  增大,所以底角会保持为定值  $\varphi$ 。若已知  $\varphi$  和锥体的高  $h$ ,则可求出它的体积为  $V = \frac{1}{3} \pi r^2 h = \frac{1}{3} \pi \left( \frac{h}{\tan \varphi} \right)^2 h = \frac{\pi h^3}{3 \tan^2 \varphi} = \frac{\pi h^3}{3 \mu^2}$ , 故选A项。

5. B **【解析】** 由图像可知汽车先做加速度  $a = 3 \text{ m/s}^2$  的匀加速直线运动,速度  $v_1 = 15 \text{ m/s}$  时,由  $v_1 = at_1$  可得匀加速运动的时间  $t_1 = 5 \text{ s}$ , A项错误;在汽车变加速的过程中,由  $P_{\text{额}} = F_{\text{牵}} v$ ,  $F_{\text{牵}} = ma + f$ , 可得  $a = \frac{P_{\text{额}}}{m} \cdot \frac{1}{v} - \frac{f}{m}$ , 由图像可计算出斜率为60,纵轴截距为-1,代入数据得  $P_{\text{额}} = 120 \text{ kW}$ ,  $f = 2 \times 10^3 \text{ N}$ , B项正确, C项错误;当  $v_2 = 10 \text{ m/s}$  时,  $P_2 = (ma + f)v_2 = 80 \text{ kW}$ , D项错误。
6. A **【解析】** 由题意可知,该人造卫星轨道半径  $r_1 = 2R$ ,

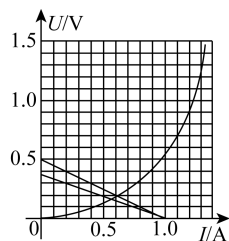
设其质量为  $m_1$ , 公转周期  $T_1$ ; 月球探测器椭圆轨道半长轴  $a = 2R_0 = 0.5R$ , 设其质量为  $m_2$ , 公转周期  $T_2$ , 由万有引力定律和牛顿第二定律  $\frac{GMm_1}{r_1^2} = m_1 \frac{4\pi^2}{T_1^2} r_1$ ,  $\frac{GM_{\text{月}} m_2}{a^2} = m_2 \frac{4\pi^2}{T_2^2} a$ ,  $M = 81M_{\text{月}}$ , 计算可得  $T_1 : T_2 = 8 : 9$ , 故选A项。

7. B **【解析】** 根据库仑定律,分析A点电场强度如图所示,



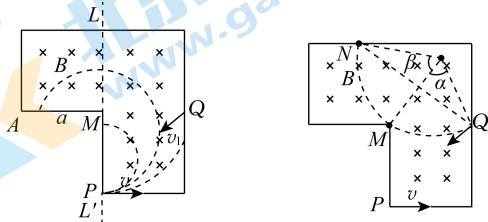
A点电场强度为0,根据电场叠加原理,可知  $E = \frac{5kq}{4a^2}$ , A项错误;分析B点电场强度如图所示,由对称性,三个点电荷在B点的合场强大小为  $E$ , 沿OB方向,则B点的总电场强度  $E_B = \sqrt{3}E$ , B项正确;同理C点电场强度大小与B相同,但方向不同, C项错误;三个点电荷在O点的合场强大小为0,故  $E_O = E = \frac{\sqrt{3}}{3}E_B$ , D项错误。

8. AB **【解析】** 三个完全相同的灯泡串联接在电路中,根据闭合电路的欧姆定律,一个灯泡两端电压  $U$  与电路中电流  $I$  满足关系式  $3U = E - Ir$ , 即  $U = \frac{1}{3}E - \frac{r}{3}I$ 。在图(a)中做出上式对应的一次函数图像,得到其与灯泡的伏安特性曲线的交点,坐标约等于  $(0.62 \text{ A}, 0.2 \text{ V})$ , 可知此时电路中的电流约为  $0.6 \text{ A}$ , A项正确, C项错误;路端电压  $3U$  约等于  $0.6 \text{ V}$ , 电源输出功率约为  $0.37 \text{ W}$ , B项正确;若再串联一个灯泡,  $U-I$  关系式变为  $U = \frac{1}{4}E - \frac{r}{4}I$ , 由图线交点可知,电流约为  $0.55 \text{ A}$ , D项错误。



9. BC **【解析】** 绸带上的点的振动方向与波的传播方向( $x$ 轴)垂直,不随波迁移,A项错误;根据图像可以判断B的振动方向垂直于 $x$ 轴向上,B项正确;A点加速度方向垂直于 $x$ 轴向下,C项正确;A点速度为0,D项错误。

10. AC **【解析】** 由粒子源P发射的粒子轨迹的圆心在图(a)中虚线 $LL'$ 上,由 $qBv = m\frac{v^2}{r}$ 可知轨迹半径 $r$ 随速度增大而增大,当 $r \leq \frac{a}{2}$ 时,粒子能够到达MP之间;当 $\frac{a}{2} < r \leq a$ 时,粒子能够到达MA之间;当 $r > a$ 时,粒子能够到达Q点正下方的边界上,A项正确,B项错误;由粒子源Q发射的粒子,速率相同,将 $v_1 = \frac{qBa}{m}$ 代入 $qBv = m\frac{v^2}{r}$ ,可得 $r = a$ ,如图所示,



图(a)

图(b)

粒子首次到达M点的时间最短,由几何关系, $\alpha = 60^\circ$ ,  
 $t_{\min} = \frac{1}{6}T = \frac{1}{6} \cdot \frac{2\pi a}{v_1} = \frac{\pi m}{3qB}$ ,粒子恰好没有落在M点时,落点为N,此时是首次到达边界的最长时间,由几何关系, $\beta < 180^\circ$ , $t_{\max} < \frac{\pi m}{qB}$ ,C项正确,D项错误。

二、非选择题

11. (2)8.20(8.18~8.22)(2分) 12(2分)

(4)0.75(或0.73)(2分)

**【解析】** (2)刻度尺的分度值为0.1 cm,刻度尺的读数为8.20 cm;根据平衡条件可得,钩码的重力与弹簧弹力相等,则有 $mg = k(L_1 - L_0)$ ,代入数据解得 $k \approx 12$  N/m。

(4)向右拉动长木板,长木板与小木块发生相对运动,当小木块稳定时,则有 $f = 2k(L_2 - L_0)$ ,根据 $f = \mu Mg$ ,可以得出小木块与长木板间的动摩擦因数 $\mu \approx 0.75$ 。

12. (1)0.507(0.505~0.508)(2分)

(2) $\times 1$ (1分) 8(或8.0)(1分)

(3)电路图见解析(2分)

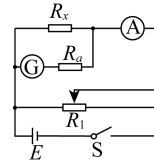
(4) $\frac{I_2(R_x + R_g)\pi d^2}{4(I_1 - I_2)\rho}$ (2分)

**【解析】** (1)由图可知螺旋测微器的零误差为0.020 mm,读数为 $0.5$  mm +  $0.01 \times 2.7$  mm =

0.527 mm,所以金属丝直径为0.507 mm。

(2)指针偏角过大说明电阻很小,所以换 $\times 1$ 挡,读数为8  $\Omega$ 。

(3)电压表量程0~15 V,而电源电动势只有3 V,不满足准确性原则的要求,故用灵敏电流计和定值电阻 $R_g$ 串联,改装成量程为0~3 V的电压表;为使电压的调节范围尽量大,所以选择滑动变阻器的分压接法, $R_1$ 更方便调节。电路图如图所示。



(4)根据欧姆定律 $R_x = \frac{I_2(R_g + R_x)}{I_1 - I_2}$ ,根据电阻定律

$R_x = \rho \frac{L}{S}$ ,金属丝横截面积 $S = \pi \left(\frac{d}{2}\right)^2$ ,联立解得金

属丝的长度 $L = \frac{I_2(R_g + R_x)\pi d^2}{4(I_1 - I_2)\rho}$ 。

13. (1)0.25 4 m/s

(2)4 s

**【解析】** (1)根据题意可知, $t = 2$  s时,下滑速度最大,则物块合外力为0,由图(b)可知此时 $F = 8$  N

由平衡条件有 $mg \sin \theta = F + \mu mg \cos \theta$  (2分)

代入数据得 $\mu = 0.25$  (1分)

从释放到 $t = 2$  s的过程,由动量定理有

$mg t \sin \theta - \frac{1}{2} F t - \mu mg t \cos \theta = m v_m$  (2分)

解得 $v_m = 4$  m/s (1分)

(2)设经过 $t_1$ ,滑块到达最低点,此时滑块速度为0,由动量定理有 $mg t_1 \sin \theta + I_F - \mu mg t_1 \cos \theta = 0$  (1分)

由图像可知 $F = 4t$  (1分)

所以 $t_1$ 时刻 $I_F = -\frac{1}{2} \times 4t_1^2$  (1分)

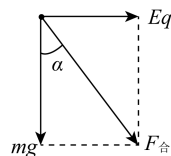
解得 $t_1 = 4$  s (1分)

14. (1) $\frac{3mg}{4q}$

(2) $\frac{16v}{25g}$   $\frac{3v}{5}$

(3) $h + \frac{v^2}{2g}$   $\frac{3v}{4}$

**【解析】** (1)小球受力分析如图所示,小球做初速度为0的匀加速直线运动,加速度方向与竖直方向夹角为 $\alpha$



$$\frac{mg}{\cos \alpha} = ma \quad (1 \text{分})$$

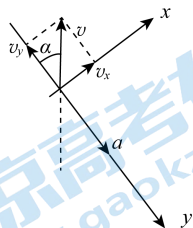
$$x \cos \alpha = h \quad (1 \text{分})$$

$$2ax = v_1^2 \quad (1 \text{分})$$

$$Eq = mg \tan \alpha \quad (1 \text{分})$$

$$\text{联立方程解得 } \alpha = 37^\circ, a = \frac{g}{\cos \alpha}, E = \frac{3mg}{4q} \quad (1 \text{分})$$

(2) 将小球以初速度  $v$  竖直向上抛出, 小球做类斜抛运动, 沿加速度和垂直加速度方向建立平面直角坐标系, 如图。当  $v$  在  $y$  轴分量减小为 0 时, 小球速度最小



$$v \cos \alpha = at \quad (1 \text{分})$$

$$v_2 = v \sin \alpha \quad (1 \text{分})$$

$$\text{联立方程解得 } t = \frac{16v}{25g}, v_2 = \frac{3v}{5} \quad (1 \text{分})$$

(3) 小球在竖直方向做竖直上抛运动, 最大位移

$$h_1 = \frac{v^2}{2g} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{到最高点所用时间 } t' = \frac{v}{g} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{在最高点的速度 } v_3 = \frac{Eq t'}{m} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{则最大高度 } H = h + \frac{v^2}{2g} \quad (1 \text{分})$$

$$v_3 = \frac{3v}{4} \quad (1 \text{分})$$

15. (1) 15 N

(2) 0.55 m

(3) 不会 离 B 点 1.125 m 的位置

**【解析】**(1) 滑块 P 恰在 F 点脱离轨道, 此时支持力为零  $mg \sin 30^\circ = m \frac{v_F^2}{R}$  (1分)

$$v_F = 1 \text{ m/s}$$

由 E 至 F 过程, 由动能定理得

$$-mgR \sin 30^\circ = \frac{1}{2} m v_F^2 - \frac{1}{2} m v_E^2 \quad (2 \text{分})$$

$$v_E = \sqrt{3} \text{ m/s}$$

$$\text{在 E 点, 由牛顿第二定律 } F_N = m \frac{v_E^2}{R} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{由牛顿第三定律, 压力 } F = F_N \quad (1 \text{分})$$

$$\text{代入数据解得 } F = 15 \text{ N} \quad (1 \text{分})$$

(2) 滑块 P 由静止释放至运动到 E 点的过程, 由动能

$$\text{定理得 } mg(h-R) - \mu mgL = \frac{1}{2} m v_E^2 \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } h = 0.55 \text{ m} \quad (2 \text{分})$$

(3) 滑块 P 由静止释放至运动到 C 点的过程, 由动能

$$\text{定理得 } mgh - \mu mgL = \frac{1}{2} m v_C^2 \quad (1 \text{分})$$

$$v_C = \sqrt{7} \text{ m/s}$$

P 与 Q 在 C 点完全非弹性碰撞, 设碰后滑块速度为

$v_{C1}$ , 由动量守恒定律得

$$m v_C = 2m v_{C1} \quad (1 \text{分})$$

$$v_{C1} = \frac{\sqrt{7}}{2} \text{ m/s}$$

假设两滑块上升到最高点时速度为零, 上升高度为  $h_1$ ,

由机械能守恒得

$$2mgh_1 = \frac{1}{2} \cdot 2m v_{C1}^2 \quad (1 \text{分})$$

$$h_1 = \frac{7}{80} \text{ m} < R, \text{ 所以滑块不会脱轨} \quad (1 \text{分})$$

设两滑块在粗糙水平面上的路程为  $s$ , 从碰撞后到滑块停下来, 由能量守恒得

$$2\mu mgs = \frac{1}{2} \times 2m v_{C1}^2 \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } s = 0.875 \text{ m} \quad (1 \text{分})$$

所以小物块最终停在距离 B 点 1.125 m 的位置 (1分)

# 辽宁省名校联盟 2023 年高三 12 月份联合考试

## 物理

题号	题型	分值	考查的主要内容及知识点	难度
1	选择题	4	时间、位移、瞬时速度的概念	易
2	选择题	4	物体运动的 $v-t$ 图像	易
3	选择题	4	力的合成与分解	易
4	选择题	4	平衡问题	中
5	选择题	4	机车启动问题	中
6	选择题	4	万有引力定律、匀速圆周运动	中
7	选择题	4	点电荷的电场、电场叠加原理	中
8	选择题	6	闭合电路欧姆定律、伏安特性曲线	中
9	选择题	6	机械波	易
10	选择题	6	带电粒子在磁场中的运动	难
11	非选择题	6	胡克定律、滑动摩擦力影响因素	中
12	非选择题	8	螺旋测微器读数、伏安法测电阻、电表改装、电阻定律	难
13	非选择题	10	牛顿运动定律、动量定理	易
14	非选择题	12	复合场问题,运动的合成分解	中
15	非选择题	18	动能定理、动量守恒、牛顿运动定律	难