炎德·英才大联考长郡中学2025届高三月考试卷(二)

物理参考答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	D	B	B	D	B	A	BC	AD	AB	ABD

1. D 【解析】球在空中飞行时，只受重力作用，不受推力，故A错误；球撞击球拍时，由牛顿第三定律可知球拍对球的力等于球对球拍的力，故B错误；球的惯性由质量决定，则球的速度越大，惯性依然不变，故C错误；球在空中飞行时，只受重力，则处于完全失重状态，故D正确。

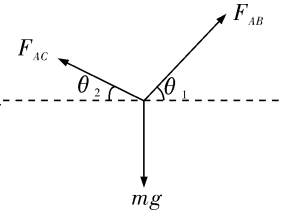
2. B 【解析】卫星绕月球做匀速圆周运动时，由万有引力提供向心力$\frac{GMm}{r^2}=m\frac{v^2}{r}$可得$v=\sqrt{\frac{GM}{r}}$，月球第一宇宙速度等于卫星在月球表面轨道做匀速圆周运动的线速度，所以“嫦娥六号”在轨道1上的速度比月球的第一宇宙速度小，故A错误；卫星从高轨道变轨到低轨道需要在变轨处点火减速，所以“嫦娥六号”在地月转移轨道上经过P点的速度比在轨道1上经过P点时的大，故B正确；由于轨道1的半径大于轨道2的半长轴，根据开普勒第三定律可知，“嫦娥六号”在轨道1上的运动周期比在轨道2上的大，故C错误；根据牛顿第二定律$\frac{GMm}{r^2}=ma$可得$a=\frac{GM}{r^2}$，可知“嫦娥六号”在轨道1上经过Q点时的加速度等于在轨道2上经过Q点时的加速度，故D错误。

3. B 【解析】由题可得，石子在空中运动的时间至少为$t=\frac{OP+PQ}{v}=\frac{0.3+0.5}{2}\ \text{s}=0.4\ \text{s}$

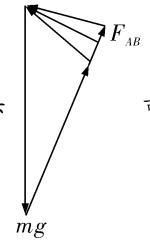
取竖直向上的方向为正方向，根据匀变速公式可得$-h=v_0t-\frac{1}{2}gt^2$解得$v_0=1\ \text{m/s}$

翻印必究

4. D 【解析】对画框受力分析如图所示



设AB绳上的拉力与水平方向的夹角为θ_1，AC绳上的拉力与水平方向的夹角为θ_2，根据题意，保持AB绳长不变，将C端左移，AC绳缩短至某一长度(但AC绳仍长于AB绳)，则可知该过程中θ_1始终不变，且根据几何关系，始终有$\theta_1>\theta_2$，则在水平方向根据平衡条件有$F_{AB}\cos\theta_1=F_{AC}\cos\theta_2$，由于$\theta_1$始终大于$\theta_2$，因此$F_{AB}$始终大于$F_{AC}$，故AB错误；重力为恒力，$AB$绳上力的方向始终不变，作出力的矢量三角形如图所示



可知，随着AC绳将C端向左移动，绳AC与竖直方向的夹角在减小，该过程中绳AC上的拉力可能先减小后增大，当绳AC垂直于绳AB时，绳AC上的拉力有最小值，因此AC绳的拉力大小可能相等，该过程中绳AB上的拉力F_{AB}逐渐减小，但始终大于绳AC上的拉力F_{AC}，故C错误，D正确。

5. B 【解析】根据图2可知，$x=2\ \text{m}$处的电场强度为0，则A、B两点电荷电性必定相反，A错误；由于$x=2\ \text{m}$处的电场强度为0，则有$k\frac{q_A}{3^2}=k\frac{q_B}{1^2}$，解得$q_A:q_B=9:1$故B正确；由题意可知两电荷带电性质相反，因为$q_A>q_B$且$A$电荷到$x=-2\ \text{m}$的距离比$B$电荷小，由$E=k\frac{Q}{r^2}$可知$x=-2\ \text{m}$位置处电场强度不为零，C错误；根据图像，将一正点电荷从$x=3\ \text{m}$处由静止释放，所受电场力方向始终沿x轴正方向，即该电荷将在电场力作用下沿x轴正方向做加速运动，不可能回到$x=3\ \text{m}$处，D错误。

6. A 【解析】Δt时间内冲击船帆的空气的体积为$V=SL=S(v-v_0)\Delta t$，Δt时间内冲击船帆的空气质量为$m=\rho V=\rho S(v-v_0)\Delta t$，空气的动量改变量为$\Delta p=m(v_0-v)$，取船速方向为正，设帆对空气的作用力大小为$F$，由动量定理可

得$-Ft=\Delta p$ 即$-F\cdot\Delta t=\rho S(v-v_0)\Delta t(v_0-v)$，又帆船匀速前行，根据平衡条件$F=f$，联立解得$v=\sqrt{\frac{f}{\rho S}}+v_0$。

7. BC 【解析】虽然力F和速度v均为矢量，但是功率P为标量。故选项A不符合题意。由公式$P=Fv$可知，若功率保持不变，则随着汽车速度增大，汽车所受的牵引力减小，当速度达到最大值时，牵引力最小。故选项B符合题意。由$P=Fv$可知，当牵引力不变时，汽车牵引力的功率一定与它的速度成正比。故选项C符合题意。根据$P=\frac{W}{t}$只能计算平均功率的大小，所以只要知道W和t就可求出时间t内的平均功率。故选项D不符合题意。

8. AD 【解析】根据题意易知，A正确；小孩由最低点上升过程中，加速度先减小再增大后不变，B错误；小孩下落接触到弹性毯子后，在弹力小于重力之前，加速度方向向下，还是做加速运动，C错误；小孩下落接触到弹性毯子至速度为零的过程中，毯子的弹力对小孩做负功，小孩机械能减小，D正确。

9. AB 【解析】小球的速度v与重力mg之间的夹角由150°度逐渐减小到90°，所以功率减小，A正确

由功能关系可知，小球重力势能的增加量等于拉力F所做的功，所以B正确

由功能关系可知，拉力F的功率等于重力做功的功率，所以$P=mgL\omega\sin 30°$，所以C错误

由功能关系可知：$F\times\omega\frac{L}{2}\cos 30°=mg\times\omega L\cos 60°$

所以$F=\frac{2\sqrt{3}}{3}mg$，故选择AB。

10. ABD 【解析】工件放到传送带时，工件相对传送带向下运动，受到向上的滑动摩擦力，工件速度和传送带速度相同时，相对传送带静止，受到向上的静摩擦力，故A正确；两工件间的最大距离$x_m=vT=0.5$ m，所以B正确，刚开始加速0.1 s的两个工件间距离最小，加速过程由牛顿第二定律可得$\mu mg\cos\theta-mg\sin\theta=ma$，代入数据可得$a=2.5$ m/s^2，由位移公式$x=\frac{1}{2}at^2$代入数据可得$x=0.0125$ m，故C错误；稳定工作时，每一个$T=0.1$ s内，传送带等效传送一个工件。而每传送一个工件电动需做的功等于一个件由底部传到顶部过程中其机械能的增量与摩擦产生的热量之和。$\Delta E=\frac{1}{2}mv^2+mgl\sin 30°=62.5$ J

$Q=(\mu mg\cos 30°)\times x_{相对}$

$=(\mu mg\cos 30°)\times\frac{v}{2}t$

$=(\mu mg\cos 30°)\times\frac{v}{2}\times\frac{v}{a}$

$=37.5$ J

$P=\frac{Q+\Delta E}{T}=1000$ W，故D正确。故选ABD。

11. (6分)(1)5.1　(4)2.04　(5)9.75

【解析】(1)图示读数为$d=5\text{ mm}+\frac{1\text{ mm}}{10}\times 1=5.1$ mm

(4)第一条梁通过光电门的速度为$v=\frac{d}{t_1}=2.04$ m/s

(5)设工件下边缘与光电门中心的距离为L，当第一条梁通过光电门时，有$h=0$

$v_1^2=2gL$，由图丙可知$v_1^2=b$，当第二条梁通过光电门时，有$v_2^2=2g(L+h)=2gh+b$

当第三条梁通过光电门时，有$v_3^2=2g(L+2h)=2g\times 2h+b$

以此类推，当第n条梁通过光电门时，有$v_n^2=2ghn+b-2gh$

所以v^2-n图像的斜率为$k=2gh$则重力加速度为$g=\frac{k}{2h}=9.75$ m/s^2

12. (8分)(1)0.2　(2)$\frac{2L}{t^2}$　$\frac{k}{2L}$　$6+\frac{k}{L}$

【解析】(1)缓慢地向砂桶内倒入砂子，F_1的读数缓慢增大到3.5 N时突变为3.0 N，即滑动摩擦力$F_f=3.0$ N，动摩擦因数$\mu=\frac{F_f}{m_1 g}=0.2$

(2)根据$L=\frac{1}{2}at^2$可得$a=\frac{2L}{t^2}$

大德文化 版权所有 翻印必究

对木板，由牛顿第二定律有 $F_2-\mu(m_2+2m_1)g=m_2a$，故 $F_2=6+2m_2+m_2\frac{2L}{t^2}$

因此，$F_2-\frac{1}{t^2}$ 图线斜率 $k=2m_2L$，则木板的质量为 $m_2=\frac{k}{2L}$，纵截距为 $6+\frac{k}{L}$

13. (12 分)【解析】(1)方法一：小球上滑过程中，根据动能定理

$-mgL\sin 53^\circ+qEL\cos 53^\circ=0-\frac{1}{2}mv_0^2$ …… (4 分)

代入数据解得 $E=4.0\times10^4$ N/C …… (2 分)

方法二：小球运动到顶端时速度恰好等于零，所以此过程的加速度为

$a=\frac{v_t^2-v_0^2}{2L}=-2$ m/s^2 …… (2 分)

对小球进行受力分析，并根据牛顿第二定律可得 $qE\cos 53^\circ-mg\sin 53^\circ=ma$ …… (2 分)

代入数据解得 $E=4.0\times10^4$ N/C …… (2 分)

(2)仅将电场大小增大为原来的$\sqrt{3}$倍后，小球受到的合力为 $F=\sqrt{(mg)^2+(\sqrt{3}Eq)^2}=2mg=0.4$ N …… (2 分)

合力与水平方向的夹角为 30°，小球做匀加速直线运动，由几何关系的小球从 Q 点到再次回到地面过程的位移为 $s=\frac{0.8}{\sin 30^\circ}=1.6$ m …… (2 分)

Q 到地面过程，由动能定理可得 $E_k=Fs$ …… (1 分)

$E_k=0.64$ J …… (1 分)

14. (12 分)【解析】(1)救援物资 B 竖直方向由受力平衡可得

$F\cos 37^\circ=mg$ …… (2 分)

解得悬索对救援物资 B 的拉力大小为

$F=750$ N …… (2 分)

(2)由拉力在水平方向的分力提供向心力，则有

$F\sin 37^\circ=m\omega^2L\sin 37^\circ$ …… (2 分)

解得救援物资 B 做圆周运动的角速度大小为

$\omega=\frac{\sqrt{2}}{2}$ rad/s …… (2 分)

(3)绳断瞬间物资的高度为

$h=H-L\cos 37^\circ=20$ m

绳断后物资做平抛运动，竖直方向有

$h=\frac{1}{2}gt^2$

解得

$t=2$ s …… (1 分)

水平速度为

$v=\omega L\sin 37^\circ=\frac{15\sqrt{2}}{2}$ m/s …… (1 分)

水平位移为

$x=vt=15\sqrt{2}$ m …… (1 分)

则落点与悬点的水平距离为

$s=\sqrt{x^2+(L\sin 37^\circ)^2}=15\sqrt{3}$ m …… (1 分)

15. (18 分)【解析】(1)由于 $\mu mg\cos 37^\circ=mg\sin 37^\circ=0.6mg$ …… (1 分)

即有 $\mu=\tan 37^\circ$ …… (1 分)

可知小物块重力沿斜面向下的分力恰好等于最大静摩擦力，对 M 进行分析，电场力为其合外力，根据动能定理有

$qEL=\frac{1}{2}Mv_1^2$ …… (2 分)

解得 $v_1=\sqrt{\frac{qEL}{2m}}$ …… (1 分)

(2)各物块之间的碰撞是弹性碰撞，1 号小物块第一次与带电小物块发生碰撞过程，根据动量守恒定律有 $Mv_1=Mv_M+mv_m$ …… (2 分)

根据机械能守恒定律有 $\frac{1}{2}Mv_1^2=\frac{1}{2}Mv_M^2+\frac{1}{2}mv_m^2$ …… (2 分)

解得 $v_m=\frac{8}{5}\sqrt{\frac{qEL}{2m}}$ …… (1 分)

(3)用 v_k 表示大物块与第 k 个小物块碰撞前的速度，用 u_k 表示大物块与第 k 个小物块碰撞后的速度，根据动能定理和动量守恒定律，与物块 1 碰撞

$qEL=\frac{1}{2}\times 4mv_1^2$，$4mv_1=5mu_1$

与物块 2 碰撞

$qEL=\frac{1}{2}\times 5mv_2^2-\frac{1}{2}\times 5mu_1^2$，$5mv_2=6mu_2$ …… (1 分)

与物块 3 碰撞

$qEL=\frac{1}{2}\times 6mv_3^2-\frac{1}{2}\times 6mu_2^2$，$6mv_3=7mu_3$ …… (1 分)

…

炎德文化 版权所有 翻印必究

与物块 k 碰撞

$qEL=\frac{1}{2}(4+k-1)mv_k^2-\frac{1}{2}(4+k-1)mu_{k-1}^2$，$(4+k-1)mv_k=(4+k)mu_k$ …… (1 分)

结合上述得到 $v_k^2=\frac{1}{4+k-1}\cdot\frac{2qEL}{m}+u_{k-1}^2$

$=\frac{1}{4+k-1}\cdot\frac{2qEL}{m}+\frac{(4+k-2)^2}{(4+k-1)^2}v_{k-1}^2$

$=\frac{1}{4+k-1}\cdot\frac{2qEL}{m}+\frac{(4+k-2)^2}{(4+k-1)^2}\left[\frac{1}{4+k-2}\frac{2qEL}{m}+\frac{(4+k-3)^2}{(4+k-2)^2}v_{k-2}^2\right]$

$=\cdots\cdots$

$=\frac{2qEL[(4+k-1)+(4+k-2)+\cdots+(4+1)]}{m(4+k-1)^2}+\frac{4^2}{(4+k-1)^2}v_1^2=\frac{qELk(k+7)}{m(k+3)^2}$ …… (2 分)

求最大值，配方得

$v_k^2=\frac{qEL}{m}\left[\frac{(k+3)^2+(k+3)-12}{(k+3)^2}\right]=\frac{qEL}{m}\left[\frac{49}{48}-12\left(\frac{1}{k+3}-\frac{1}{24}\right)^2\right]$ …… (1 分)

当 $\frac{1}{k+3}=\frac{1}{24}$，即 $k=21$ 时，v_k 最大，此时最大值为 $v_{21}=\sqrt{\frac{49qEL}{48m}}=\frac{7}{12}\sqrt{\frac{3qEL}{m}}$ …… (2 分)